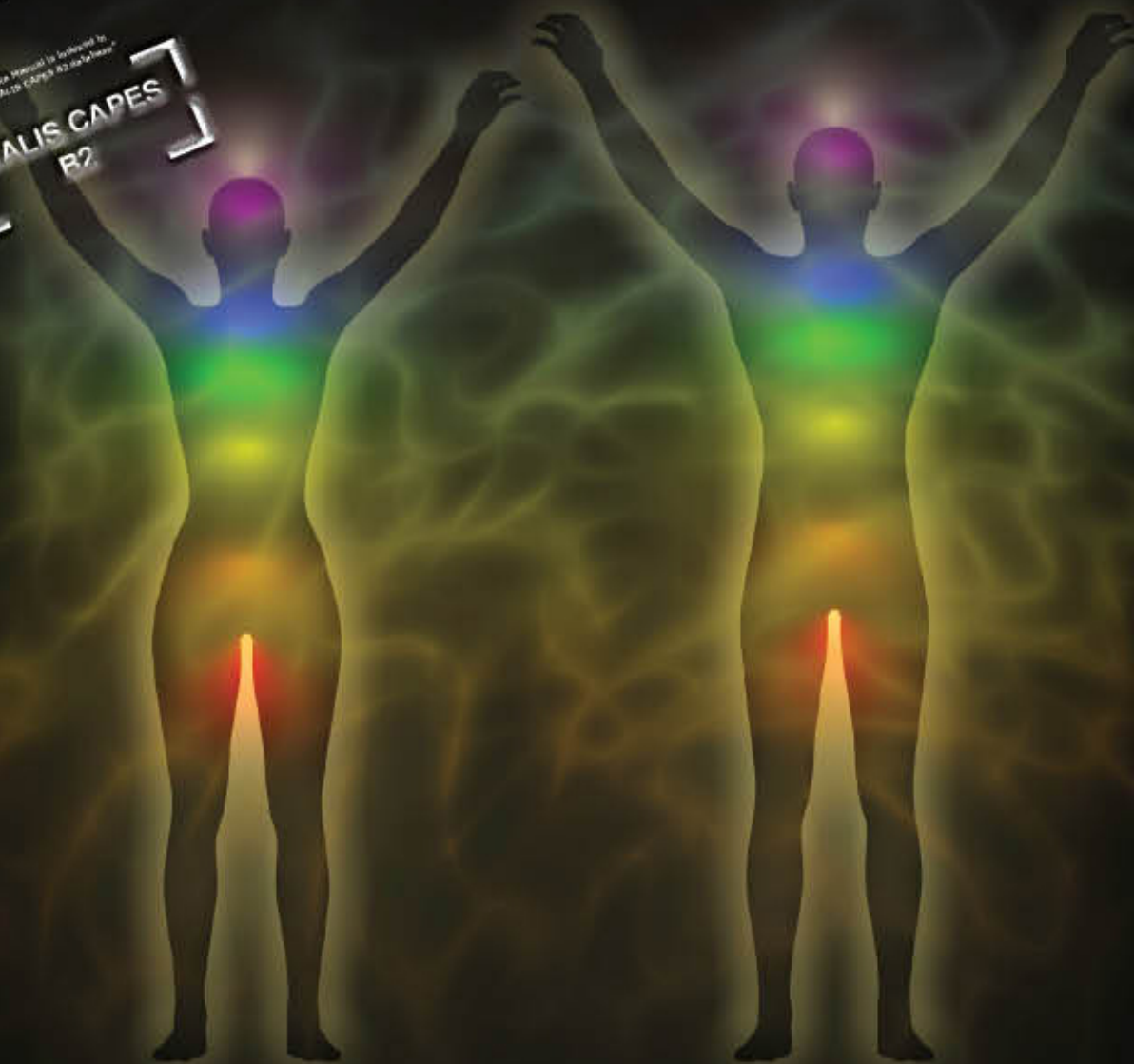


REVISTA Terapia Manual

Fisioterapia Manipulativa

Volume 8 - Suplemento de 2010 - Brasil R\$ 40,00 • Portugal € 16,00



Editor Chefe

Prof. Dr. Luís Vicente Franco de Oliveira

Pesquisador PQID do Conselho Nacional de Pesquisa CNPq - Professor pesquisador do Programa de Pós Graduação Mestrado/Doutorado em Ciências da Reabilitação da Universidade Nove de Julho - UNINOVE - São Paulo - SP

Editores associados

- Prof Dr Antônio Nardone** teacher and researcher at Posture and Movement Laboratory - Medical Center of Veruno - Veruno - Itália
Prof Daniel Grosjean professeur et elaborateur de la Microkinesitherapie. Nilvange, France. Il partage son temps avec l'enseignement de la méthode depuis 1984, la recherche, les expérimentations et la rédaction d'articles et d'ouvrages divers sur cette technique.
Prof François Soulier - créateur de la technique de l'Équilibration Neuro musculaire (ENM). Kinésithérapeute, Le Clos de Cimiez, Nice, France.
Prof Khelaf Kerkour - Coordinateur Rééducation de L'Hopital Du Jura - Delémont - França • President de l'Association Suisse de Physiothérapie.
Prof Patrice Bénini - Co-fundateur de la Microkinesitherapie. Il travaille à l'élaboration de la méthode, aux expérimentations, à la recherche ainsi qu'à son enseignement. Montigny les Metz, France.
Prof Pierre Bisschop - Co-founder and administrator of the Belgian Scientific Association of Orthopedic Medicine (Cyriax), BSAOM since 1980; Professor of the Belgian Scientific Association of Orthopedic Medicine; Secretary of OMI - Orthopaedic Medicine International - Belgium.



Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

LILACS

Latin American and Caribbean Health Science

SportDiscus™

Associação Brasileira de Editores Científicos



Conselho Científico

- Prof. Dr. Acary Souza Bulle Oliveira** • Departamento de Doenças Neuromusculares - Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP - São Paulo, SP - Brasil.
Prof. Dr. Antônio Geraldo Cidrão de Carvalho • Departamento de Fisioterapia - Universidade Federal da Paraíba - UFPB - João Pessoa, PB - Brasil.
Profª. Drª. Arméle Dornelas de Andrade • Centro de Ciências da Saúde - Universidade Federal do Pernambuco - UFPE - Recife, PE - Brasil.
Prof. Dr. Carlo Albino Frigo • Dipartimento di Bioingegneria - Istituto Politécnico di Milano - MI - Itália
Prof. Dr. Carlos Alberto Kelencz • Centro Universitário Ítalo Brasileiro - UNIITALO - São Paulo, SP - Brasil.
Prof. Dr. César Augusto Melo e Silva • Universidade de Brasília - UnB - Brasília, DF - Brasil.
Profª. Drª. Claudia Santos Oliveira • Programa de Pós Graduação /Doutorado em Ciências da Reabilitação da Universidade Nove de Julho - UNINOVE - São Paulo, SP - Brasil.
Profª. Drª. Daniela Biasotto-Gonzalez • Programa de Pós Graduação Mestrado em Ciências da Reabilitação da Universidade Nove de Julho - UNINOVE - São Paulo, SP - Brasil.
Profª. Drª. Débora Bevilacqua Grossi • Departamento de Biomecânica, Medicina e Reabilitação da Universidade de São Paulo USP - Ribeirão Preto - SP - Brasil.
Prof. Dr. Dirceu Costa • Programa de Pós Graduação Mestrado/Doutorado em Ciências da Reabilitação da Universidade Nove de Julho - UNINOVE - São Paulo, SP - Brasil.
Prof. Dr. Edgar Ramos Vieira • University of Miami, Miami, FL, USA.
Profª. Drª. Eliane Ramos Pereira • Departamento de Enfermagem Médico-Cirúrgica e Pós-Graduação da Universidade Federal Fluminense - São Gonçalo, RJ - Brasil.
Profª. Drª. Eloísa Tudella • Universidade Federal de São Carlos - UFSCAR - São Carlos, SP - Brasil.
Profª. Drª. Ester da Silva • Programa de Pós Graduação Mestrado em Fisioterapia - Universidade Metodista de Piracicaba - UNIMEP - Piracicaba, SP - Brasil.
Prof. Dr. Fábio Batista • Chefe do Ambulatório Interdisciplinar de Atenção Integral ao Pé Diabético - UNIFESP - São Paulo - Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP - São Paulo, SP, Brasil.
Prof. Dr. Fernando Silva Guimarães • Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ - Rio de Janeiro, RJ - Brasil.
Profª. Drª. Gardênia Maria Holanda Ferreira • Programa de Pós Graduação Mestrado em Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN - Natal, RN - Brasil.
Prof. Dr. Gérson Cipriano Júnior • Universidade de Brasília - UnB - Brasília, DF - Brasil.
Prof. Dr. Heleodório Honorato dos Santos • Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal da Paraíba - UFPB - João Pessoa, PB - Brasil.
Prof. Dr. Jamilson Brasileiro • Programa de Pós Graduação Mestrado em Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN - Natal, RN - Brasil.
Prof. Dr. João Carlos Ferrari Corrêa • Programa de Pós Graduação Mestrado/Doutorado em Ciências da Reabilitação da Universidade Nove de Julho - UNINOVE - São Paulo, SP - Brasil.
Profª. Drª. Josepha Rigau I Mas • Universitat Rovira i Virgili - Reús - Espanha.
Profª. Drª. Leoni S. M. Pereira • Programa de Pós Graduação Mestrado/Doutorado em Ciências da Reabilitação da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG - Belo Horizonte, MG - Brasil.
Profª. Drª. Luciana Maria Malosa Sampaio Jorge • Programa de Pós Graduação Mestrado em Ciências da Reabilitação da Universidade Nove de Julho - UNINOVE - São Paulo, SP - Brasil.
Prof. Dr. Luiz Carlos de Mattos • Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto - FAMERP - São José do Rio Preto, SP - Brasil.
Prof. Dr. Marcelo Adriano Ingraci Barboza • Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto - FAMERP - São José do Rio Preto, SP - Brasil.
Prof. Dr. Marcelo Custódio Rubira • Centro de Ens. São Lucas - FSL - Porto Velho, RO - Brasil.
Prof. Dr. Marcelo Veloso • Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG - Belo Horizonte, MG - Brasil.
Prof. Dr. Marcus Vinicius de Mello Pinto • Departamento de Fisioterapia do Centro Universitário de Caratinga, Caratinga, MG - Brasil.
Profª. Drª. Maria das Graças Rodrigues de Araújo • Centro de Ciências da Saúde - Universidade Federal do Pernambuco - UFPE - Recife, PE - Brasil.
Profª. Drª. Maria do Socorro Brasileiro Santos • Centro de Ciências da Saúde - Universidade Federal do Pernambuco - UFPE - Recife, PE - Brasil.
Prof. Dr. Mário Antônio Baraúna • Centro Universitário UNITRI - Uberlândia, MG - Brasil.
Prof. Dr. Mauro Gonçalves • Laboratório de Biomecânica da Universidade Estadual Paulista - UNESP - Rio Claro, SP - Brasil.
Profª. Drª. Patrícia Froes Meyer • Universidade Potiguar - Natal, RN - Brasil
Prof. Dr. Paulo de Tarso Camillo de Carvalho • Programa de Pós Graduação Mestrado/Doutorado em Ciências da Reabilitação da Universidade Nove de Julho - UNINOVE - São Paulo, SP - Brasil.
Prof. Dr. Paulo Heraldo C. do Valle • Universidade Gama Filho - São Paulo, SP - Brasil.
Profª. Drª. Regiane Albertini • Programa de Pós Graduação Mestrado/Doutorado em Ciências da Reabilitação da Universidade Nove de Julho - UNINOVE - São Paulo, SP - Brasil.
Profª. Drª. Renata Amadei Nicolau • Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento IP&D - Universidade do Vale do Paraíba - Uni Vap - São José dos Campos, SP - Brasil.
Prof. Dr. Renato Amaro Zângaro • Universidade Castelo Branco - UNICASTELO - São Paulo, SP - Brasil.
Prof. Dr. Roberto Sérgio Tavares Canto • Departamento de Ortopedia da Universidade Federal de Uberlândia - UFU - Uberlândia, MG - Brasil.
Profª. Drª. Sandra Kalil Bussadori • Programa de Pós Graduação Mestrado em Ciências da Reabilitação da Universidade Nove de Julho - UNINOVE - São Paulo, SP - Brasil.
Drª. Sandra Regina Alouche • Programa de Pós Graduação Mestrado em Fisioterapia da Universidade Cidade de São Paulo - UNICID - São Paulo, SP - Brasil.
Profª. Drª. Selma Souza Bruno • Programa de Pós Graduação Mestrado em Fisioterapia - Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN - Natal, RN - Brasil.
Prof. Dr. Sérgio Swain Müller • Departamento de Cirurgia e Ortopedia da UNESP - Botucatu, SP - Brasil.
Profª. Drª. Tânia Fernandes Campos • Programa de Pós Graduação Mestrado em Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN - Natal, RN - Brasil.
Profª. Drª. Thaís de Lima Resende • Faculdade de Enfermagem Nutrição e Fisioterapia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, UFRGS - Porto Alegre, RS - Brasil.
Profª. Drª. Vera Lúcia Israel • Universidade Federal do Paraná - UFPR - Matinhos, PR - Brasil.
Prof. Dr. Wilson Luiz Przysiezny • Universidade Regional de Blumenau - FURB - Blumenau, SC - Brasil.

Responsabilidade Editorial

Editora Andreoli - CNPJ 02480054/0001-27

A Revista Terapia Manual é uma publicação científica bimestral que abrange a área das Ciências da Saúde, Reabilitação e Terapia Manual.

A distribuição é feita em âmbito nacional e internacional com uma tiragem bimestral de 3.000 exemplares.

Direção Editorial: Claudia Santos Oliveira • **Supervisão Científica:** Isabella de Carvalho Aguiar • **Revisão Bibliográfica:** Vera Lúcia Ribeiro dos Santos - Bibliotecária CRB 8/6198 • **Editor Chefe:** Luís Vicente Franco de Oliveira • **Email:** editorial@revistaterapiamanual.com.br

Missão

Publicar o resultado de pesquisas originais difundindo o conhecimento técnico científico nas áreas das Ciências da Saúde, Reabilitação e Terapia Manual contribuindo de forma significativa para a expansão do conhecimento, formação acadêmica e atuação profissional nas áreas afins na sentido da melhoria da qualidade de vida da população.

A revista Terapia Manual está indexada em: **CINAHL** - Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature, **SportDiscus™** - SIRC Sport Research Institute, **LILACS** - Latin American and Caribbean Health Science, **LATINDEX** - Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal e é associada da **ABEC** - Associação Brasileira de Editores Científicos.

Andreoli

Capa e Diagramação Mateus Marins Cardoso • **Produção Gráfica** Equipe E&A • **Impressão e acabamento** Expressão e Arte

EDITORIA ANDREOLI Rua Padre Chico, 705 - Pompéia - CEP 05008-010 - São Paulo - SP - Tel.: (11) 3679-7744

www.revistaterapiamanual.com.br • **email** - assinaturas@revistaterapiamanual.com.br

ASSINATURA ANUAL 6 edições: R\$ 240,00

Solicita-se permuta/Exchange requested/Se pide cambio/on prie l'exchange

SUMÁRIO

• Editorial.....	6
<u>Artigos Originais</u>	
• Biofotogrametria de cabeça e mandíbula em respiradores bucais e nasais.	8
Biophotogrametric of head and mandible position in mouth and nasal breathers. <i>Jecilene Rosana Costa, Denise da Vinha Ricieri, Shirley Shizue Nagata Pignatari, Luc Louis Maurice Weckx</i>	
• Análise da influência de alterações oculomotoras na amplitude articular da coluna cervical.....	13
Analysis of the influence of changes in amplitude oculomotor column joint of cervical. <i>Marta Beatriz Cunha Lopes, Evelyne Pinto de Vasconcelos, Giselle Notini Arcanjo Samara Sousa Vasconcelos</i>	
• Os sintomas osteomioarticulares em fisioterapeutas que atuam em terapia manual na cidade de João Pessoa/PB.....	19
The osteomyoarticular symptoms in physiotherapists who act in manual therapy at João Pessoa city/PB. <i>Rávila Suênia Bezerra da Silva, Geysa Samya Pacheco de Araújo Leite, Nyellisson Nando Nóbrega de Lucena, Roberta Kelly Mendonça dos Santos, Evellene de Almeida Silva, Haydée Cassé da Silva</i>	
• Avaliação do conhecimento dos acadêmicos de Medicina sobre a intervenção osteopática.	25
Assessment of medical students' knowledge on osteopathic intervention. <i>Giselle Notini Arcanjo, Mayara Viana Carneiro, Raquel Ribeiro de Moura, Rayana Cunha de Vasconcelos, Thiago Brasileiro de Vasconcelos.</i>	
• Efeitos da crioterapia e alongamento na dor muscular tardia.	28
Effect of cryotherapy and cryostretch over delayed on-set muscle soreness <i>Lucas Pereira Lopes de Souza, Charles de Souza Vieira, Julliane Cabral Silva, Rodrigo Cappato de Araújo</i>	
• A terapia manual como conduta para o tratamento da fibromialgia 34	34
Manual therapy as conduct for the treatment of fibromyalgia <i>Michelle Christinne de Menezes Correia, Angélica Carla de Araújo Fernandes Pimenta, Elidiane de Moura Moreira, Alecsandro Barbosa da Silva, Haydée Cassé da Silva, Rosângela Guimarães de Oliveira.</i>	
• Efeito do método pilates na vida diária de pacientes portadores de fibromialgia.	39
Effect of pilates method on the daily life of patients with fibromyalgia. <i>Nelbe Maria Ferreira de Amorim; João Batista Santos Garcia; Denise Rodrigues Martins; Denise Maria Ferreira de Amorim; Adriana Sousa Rêgo; Susane Antonia do Nascimento Silva</i>	
• Alterações morfológicas no miocárdio pós imobilização 45	45
Morphometrical changes in heart muscle after immobilization <i>Francisco Fleury Uchôa Santos-Júnior, Jamille Soares Moreira Alves, Patrick Simão Carlos, Francisca Elenir Dos Santos Forte, Roseli Barbosa, Vânia Mari-lande Ceccatto.</i>	
• Comparação do efeito da hipertermoterapia e da terapia manual sobre a dor e a atividade eletromiográfica.....	50
Comparison of the effect of hyperthermotherapy and therapy manual on the pain and electromyographic activity <i>Manuele Jardim Pimente, Vanovya Alves Claudino, Gracilene Rodrigues Tavares, Jamilson Simões Brasileiro, Jailson Oliveira Ferreira, Karen Lúcia de Araújo Freitas Moreira.</i>	
• Perfil do atendimento fisioterapêutico a portadores de Síndrome de Down em instituições públicas do município de Teresina-PI.....	56
Physical therapy profile in Down Syndrome at public institutions of the City of Teresina-PI. <i>Oliver Alexandrino de Andrade, Ana Flávia Machado de Carvalho.</i>	
• A Influência da Pulseira Estabilizadora em Uma Criança com Paralisia Cerebral Coreoatetóide.....	62
The Influence Of The Use Of Stabilizer Bracelet In A Child With Choreoathetoid Cerebral Palsy <i>Paulo Roberto Garcia Lucarelli, Daniele Oliveira, Mario Oliveira Lima, Fernanda Pupio Lim, Mariana Cunha Artelheiro, Ligia Maria Presumido Bracciali, Cláudia Santos Oliveira, João Carlos Ferrari Corrêa.</i>	
• Análise da Capacidade Funcional de Idosos Hemiparéticos Crônicos: Estudo de Caso.....	68
Analysis of functional capacity of elderly chronic hemiparetic: a case study. <i>Josemara de Paula Rocha, Rodrigo Costa Schuster, Janaine Cunha Polese, Daiane Mazzola, Sheila Gemelli de Oliveira.</i>	
• Dialíbrólise percutânea (DFP) na liberação de cicatriz hipertrofica axilar no pós-operatório de hemangioma: relato de caso.	75
Dialibrolisis percutaneous release scars hypertrophic at post surgery of hemangioma: report case. <i>Igor Mauricio Antunes Carvalho, André Custódio da Silva, Sérgio Medeiros Pinto, Alan Lopes de Oliveira, Thiago Rebello da Veiga, Fellipe Machado Portela, Alba Barros Souza Fernandes, Júlio Guilherme Silva</i>	
• Análise da influência de palmilhas posturais sobre o equilíbrio quase-estático de atletas de handebol: série de quatro casos.....	80
Analysis of the influence of postural insoles on the quasi-static balance of handball athletes: a series of four cases. <i>André Celso Matias, Kellerman Ezequiel dos Santos, Rina Márcia Magnani, Cássio Silva Pereira, Alberto Sumiya.</i>	
• Análise da Influência dos Exercícios de Pilates Clínico na Lombalgia Crônica: Estudo de Caso.....	85
Influence Analysis of the Clinical Pilates Method Exercises in Chronic Low Back Pain: Case Study. <i>Giuliana Gasparotto, Rainne Perla Cardoso dos Anjos Fideles, Hércules Moraes de Matos.</i>	
• Efeito da crocheteagem nos músculos isquiotibiais e tríceps surais na diplegia espástica: um relato de caso.	91
The effects of crocheteagem on the hamstrings and triceps surae muscles in spastic diplegia: a case report. <i>Elaine Inohan Santos de Oliveira, Fernanda Vilela Wahrendorf, Juscelino Castro Blasczyk, Márcio de Paula e Oliveira e Wagner Rodrigues Martins</i>	
• Análise eletromiográfica do músculo reto femoral após lesão do ligamento cruzado anterior: Um relato de caso.....	97
Electromyographic analysis of the rectus femoris muscle after damage of the anterior cruciate ligament. A case study. <i>Felipe Augusto Alves Bassi, Ana Paula Oliveira Borges; Paulo Roberto Veiga Quemelo.</i>	
• Eficácia da cinesioterapia no tratamento de adulto jovem politraumatizado: relato de caso.	101
Effectiveness of kinesiotherapy in treatment of polytraumatized young adult: Case Report. <i>Mateus Ramos Amorim, Sueli Ferreira da Fonseca, Rodrigo Aparecido Prates de Miranda, Júnia Lara de Deus, Arthur Nascimento Arriero.</i>	
• Efeito do programa de tratamento pelo método de reeducação postural global sobre a postura e equilíbrio de um deficiente visual: relato de caso.	106
Effect of global postural reeducation program on the posture and balance of a visually impaired people: case report.	

Graziela Morgana Silva Tavares, Micheli Martinello, Lisiane Piazza, Caroline Cunha do Espírito Santo, Aline Cristhna Alves Lisboa, Fabiana Flores Sperandio, Gilmar Moraes Santos

- Efeito dos treinos de alcance manual e de controle postural sobre o alcance em lactentes: estudo de caso controle.....112
Effect of reaching and postural control trainings on reaching in infants: case control study.
Daniele de Almeida Soares, Andréa Baraldi Cunha, Gardênia de Oliveira Barbosa, Raquel de Paula Carvalho, Eloisa Tudella
- Influência da liberação da musculatura sub-occipital na disfunção temporomandibular: relato de caso.....121
Influence of the of the musculature sub-occipital liberation on the temporomandibular dysfunction: case report
Janaina Ferreira e Silva, Rafaela Dal Fabbro, Marcelo Rodrigues Moreira .
- Reabilitação de paciente com epicondilite lateral através do tratamento com Therapy Taping: relato de caso..... 125
Rehabilitation of patient with lateral epicondylitis through treatment with Therapy Taping; case report.
Loren Da Silva Pereira .
- Avaliação e tratamento do quadro algico em portadores de disfunção temporomandibular.130
Evaluation and treatment in to pain patients with temporomandibular disorder.
João Domingos Augusto dos Santos Pereira, Célia Aparecida Stellutti Pachioni, Dalva Minonroze Albuquerque Ferreira .
- Utilização do método bad ragaz e condicionamento físico no desempenho funcional em hemiparético crônico..... 135
Use of the method bad ragaz and physical conditioning in the functional performance in chronic stroke.
Daniel Deivson Alves Portella, Mansueto Gomes Neto
- Relato de caso: atuação fisioterapêutica em osteoma osteoide.....142
Case report: physical therapy intervention in osteoid osteoma.
Viviane Pereira Braga, Renata Tiemi Okuro, Camila Isabel da Silva Santos, Patricia Blau Margosian Conti, Milena Antonelli Cohen, Maria Ângela Gonçalves Oliveira Ribeiro .
- O efeito do método Isostretching na dor músculo-esquelética e na qualidade de vida dos funcionários do CEI-HU..... 147
The effect of the Isostretching method in muscle-skeletal pain and in quality of life of employees of the Center of Children Education of the University Hospital (CEI - HU)
Larissa Pupim Kano, Marina Guirado Silvério, Cláudia Patricia Cardoso Martins Siqueira
- Efeitos do Tai Chi Chuan na qualidade de vida, flexibilidade e equilíbrio de idosos. 152
Effects of the Tai Chi Chuan of the quality of life, flexibility and balance in elderly
Arnaldo Rodrigues Junior, Marcelo Tavella Navega
- Treino de equilíbrio em pacientes com doença de Parkinson por meio do Nintendo Wii Balance Board.160
Balance training in patients with Parkinson's disease through the Nintendo Wii Balance Board.
Whysley Henrique Vieira dos Santos, Tabajara de Oliveira Gonzalez, Daniela Aparecida Biasotto-Gonzalez, Cid André Fidelis de Paula Gomes, Arislander Jonathan Lopes Dumont, Fabiano Politti
- Shuttle Walk Test como recurso para treinamento aeróbio em indivíduos com doença pulmonar obstrutiva crônica.....166
Shuttle Walk Test as a resource for exercise training in individuals with chronic obstructive pulmonary disease.
Maria Elaine Trevisan, Roberta Weber Werle, Laís Sari, Juliana Corrêa Soares.
- Terapia manual em pacientes com cervicalgia associada à cefaleia.171
Manual therapy in patients with neck pain associated with headache.
Amanda Ferreira de Paula, Ana Claudia Bonome Salate .
- Reabilitação fisioterapêutica em paciente com osteoartrose de joelho submetido à artroplastia total: avaliação da qualidade de vida.....176
Physical therapy rehabilitation on patient with knee osteoarthritis submitted to total arthroplasty: quality of life outcomes.
Gisele Aparecida Santos Correia, Catarina Pires Quirino, Luciana Bahia Gontijo, Maria Cecília Teles, Luciana Mara de Souza, Adriano Prado Simão, Renato Aparecido de Souza .
- Influência imediata de técnicas manuais no consumo de pico de oxigênio e no limiar ventilatório-II em atletas de atletismo....182
Immediate influence of manuals technical on oxygen consumption and peak at ventilatory threshold-II in athletes of athletics.
Alberito Rodrigo de Carvalho, Fernanda De Ré, Murilo Rafael Gonçalves Moreira, Gustavo André Borges, André Pegas de Oliveira
- Análise da Melhora na Qualidade de Vida Através do SF-36 de Paciente com Paraparesia Espástica Familiar Após Tratamento com Hidrocinesioterapia: Um Estudo de Caso.....189
Analysis of Improvement in Quality of Life Through the SF-36 Patients with Spastic Paraparesia Family After Treatment with Hydrocinesiotherapy: A Case Study.
Fabianna Xavier de Souza, Lillane Alves de Souza, Andréa Cavalcante de Aguiar Pires Eduardo Di Oliveira Pires, Elcio Alves Guimarães .
- Tratamento Fisioterapêutico na Síndrome Complexa de Dor Regional Tipo I – Estudo de Caso.195
Physical therapy treatment for Regional Pain Complex Syndrome Type I - Case Study.
Dérick Patrick Artoli, Gladson Ricardo Flor Bertolini, Diego Galace de Freitas, Heitor Donizetti Gualberto .
- Uso da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde em Fisioterapia200
Use of the International Classification of Functioning, Disability and Health in Physiotherapy
Eduardo S Araujo, Cássia Maria Buchalla
- Efeito do ultra-som terapêutico em músculo esquelético: revisão sistemática.....205
Effects of therapeutic ultrasound in skeletal muscle: systematic review
Rafael Ribeiro, Raquel Agnelli Mesquita Ferrari, João Carlos Ferrari Correa, Sandra Kalil Bussadori, Manoela Domingues Martins, Kristianne Porta Santos Fernandes
- Uso da acupuntura em pacientes submetidos à artroscopia do joelho: revisão bibliográfica..... 212
Use of acupuncture in patients undergoing knee arthroscopy: a review
Andersom Ricardo Fréz, Frederico Burigo
- Revisão sobre o uso de órtese de membro superior pós-acidente vascular encefálico..... 218
A Review about the orthosis for upper extremity after stroke
Ana Cristina de Jesus Alves, Daniel Marinho Cezar da Cruz, Iracema Serrat Vergotti Ferrigno

• Efetividade das correntes elétricas exógenas na aceleração do processo de cicatrização tecidual: revisão da literatura.	226
Effectiveness of exogenous electric current in speeding up the process of healing tissue: a literature review. <i>Leandro Silva de Carvalho, Daniela Ap. Biasotto Gonzalez, Fabiano Politti, Aline Marina Alves Fruhauf, Karen Cristina Marra Katsuyama, Tabajara de Oliveira Gonzalez.</i>	
• Revisão de literatura: influência da música no processo de reabilitação física em pacientes com paralisia cerebral.....	234
Review of literature: influence of the music on the process of physical rehabilitation in patients with cerebral palsy <i>Flávia de Cássia Michetti Viglioni, Isabella Ferreira Curi, Simone Presotti Tibúrcio, Juliana Ribeiro Fonseca</i>	
• Recursos e técnicas de terapia manual no tratamento de doenças respiratórias: existe comprovação?	241
Resources and techniques of manual therapy in the treatment of respiratory diseases: is there evidence? <i>Elis Marina Gonçalves Bertholdi, Fernando Vanderlinde, Francine Letícia da Silva, Jessica Mie Kishida Matsui, Juliana Martins Nienkoetter, George Jung da Rosa, Camila Isabel da Silva Santos.</i>	
• Atrofia muscular espinal (AME) tipo II e tipo III, diferenças e intervenção fisioterapêutica: uma revisão de literatura.....	246
Spinal muscular atrophy (SMA) type II and type III, differences and physiotherapist intervention: a literature review <i>Karen Brandão Evaristo, Tabata Lins Silva, Newton Santos de F. Júnior, Ione D. F. Dragunas</i>	
• Efeitos da mobilização neural na intervenção fisioterapêutica: uma revisão sistemática.....	251
Effects of neural mobilization in physiotherapeutic interventions: a systematic review. <i>Thiago de Oliveira Assis, Thiago André Alves Fidells</i>	
• Tratamento da dor cervical mecânica por terapia manual: uma revisão sistemática.	257
Treatment of mechanical neck pain by manual therapy: a systematic review. <i>Daniilo Augusto Ninello, Fabio Nascimento Bastos, Luiz Carlos Marques Vanderlei, Jayme Netto Júnior, Carlos Marcelo Pastre.</i>	
• Tendinopatia crônica de aquiles – uma revisão das evidências biológicas e clínicas com foco no papel do exercício excêntrico.	266
Chronic achilles tendinopathy – a review of clinical and biological evidence focusing on eccentric exercise. <i>Bento João da Graça Azevedo Abreu, Leonardo Resende Fonseca, Ronan Rôger Mendes Xavier, Renato Guilherme Trede Filho, Marcelo von Sperling de Souza.</i>	
• Implicações do treinamento de força na economia de corrida de longa distância.....	276
Implications of strength training for running economy in long distance <i>Luiz Antônio Luna Junior, Alexandre Martin, Danilo Sales Bocalini, Andrey Jorge Serra; Gerson dos Santos Leite, Juliana de Melo Batista Santos, Roberta Leonidas Foster, Tiago Leoní Capel, Mauro Valter Vaisberg</i>	
• Terapia manual: justificativas clínicas para sua aplicação em mulheres operadas por câncer de mama.	281
Manual therapy: clinical reasons for application on women after breast cancer surgery. <i>Maria Teresa Pace do Amaral, Mariana Maia Freire de Oliveira, Maria Salete Costa Gurgel</i>	
• Duração dos programas de reabilitação pulmonar e sua efetividade no tratamento de pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica	289
Duration of pulmonary rehabilitation programs and their effectiveness in the treatment of patients with chronic obstructive pulmonary disease <i>Juliana Ribeiro Fonseca, Marcelo Velloso</i>	
• Efeitos da fototerapia com luz coerente e não coerente na cicatrização de lesões cutâneas.....	299
Effects of coherent light and non coherent in the wound healing. <i>Silvana Maria Vêras Neves, Renata A Nicolau, Antonio LM Maia Filho.</i>	
• Efeito da terapia com laser de baixa potência na reparação neuronal do sistema Nervoso Central – Revisão Sistemática.	304
Effect of therapy with low-power laser in repairing neuronal nervous central system – systematic review. <i>Alecsandra Araujo Paula, Renata Amadei Nicolau, Mario Oliveira Lima, José Carlos Cogo.</i>	
• Lombalgias crônicas: classificações e tratamento conservador.....	310
Chronic low back pain: Classifications and conservative treatment. <i>Walkyria Vilas Boas Fernandes, Elisangela Ferretti Manfira, Eduardo Bicalho, João Antonio Palma Setti.</i>	
• Atualização sobre modelos de avaliação e treinamento proprioceptivo para articulação do tornozelo.....	317
Update on models of assessment and proprioceptive training for ankle joint. <i>Ricardo Zacharias de Souza, Fabio Nascimento Bastos, Luiz Carlos Marques Vanderlei, Jayme Netto Júnior, Carlos Marcelo Pastre.</i>	
• Ultra-som terapêutico na reabilitação de fraturas por estresse: uma revisão sistemática.....	325
Therapeutic ultrasound in rehabilitation of stress fracture: a systematic review. <i>Warley de Melo Oliveira, Ariane da Cruz Nunes Pereira, Cynthia Machado Pires, Izabella Cristhina Souza Fonseca, Luiz Henrique de Oliveira Lima, Renato Guilherme Trede Filho.</i>	
• Evidências sobre o efeito do fortalecimento muscular no desempenho motor e funcional de hemiparéticos crônicos: uma revisão sistemática.....	332
Evidences on the effect of strengthening exercises on motor and functional performance of chronic stroke subjects: A systematic review. <i>Lucas Rodrigues Nascimento, Renan Alves Resende, Janaine Cunha Polese, Felipe Abritta Bandeira Magalhães, Luci Fuscaldi Teixeira-Salmela.</i>	

Editorial

Caros leitores, mais um ano de trabalho se encerra. E assim a revista *Terapia Manual* continua no seu caminho finalizando o seu oitavo ano de existência disseminando a ciência gerada e praticada na sua área de excelência.

Fechamos este ano com um balanço extremamente positivo com a publicação de artigos das diversas regiões de nosso país e alguns internacionais, atingindo 77 artigos originais, 25 relatos de casos, 24 revisões de literatura e uma comunicação breve. Também estamos apresentando a vocês este suplemento que contém alguns artigos originais que foram premiados como melhores trabalhos em um congresso, vários relatos de casos e revisões que nos foram enviados por autores das diversas regiões de nosso país.

Todo este crescimento e maturidade são devidos principalmente aos pesquisadores/autores que têm acreditado na seriedade da revista depositando suas contribuições científicas. Gostaríamos de coração, agradecer aos nossos revisores que fazem parte do processo "*Peer Review*" que muito têm auxiliado na evolução da revista.

Enfim, a todos, que de uma forma ou de outra, com sugestões e ou críticas o nosso muito obrigado e votos de um excelente novo ano.

Luis Vicente Franco de Oliveira
Editor Chefe

Dears readers, we are nearing the end of another year of work. And so the *Manual Therapy* journal continuing on its path finishing his eighth year of disseminating science generated and practiced in their field of excellence. We close this year with a positive record with the publication of articles of various regions of our country and some international, reaching 77 original articles, 25 case reports, 24 reviews and a brief communication. We are also presenting to you this supplement that contains some original papers that were awarded as the best papers at a conference, several case reports and reviews. All this growth and maturity are due mainly to researchers who have believed in the seriousness of the journal and, deposit their scientific contributions. We would like to thank our reviewers who are part of the "*Peer Review*" have that much helped in the evolution of the magazine. Finnally, to all that in one way or another with suggestions and criticisms our thanks and best wishes for a great new year.

Luis Vicente Franco de Oliveira
Editor-in-Chief

Artigo Original

Biofotogrametria de cabeça e mandíbula em respiradores bucais e nasais.

Biophotogrametric of head and mandible position in mouth and nasal breathers.

Jecilene Rosana Costa⁽¹⁾, Denise da Vinha Ricieri⁽²⁾, Shirley Shizue Nagata Pignatari⁽³⁾, Luc Louis Maurice Weckx⁽⁴⁾

Departamento de Otorrinolaringologia Pediátrica da Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina (UNIFESP – EPM).

Resumo

Introdução: A postura de cabeça e cervical quando adequadas favorecem o bom desenvolvimento das estruturas e funções do sistema estomatognático, pois em situação fisiológica, a posição cêntrica promove o equilíbrio destas estruturas. A cabeça mal posicionada em relação ao pescoço nos respiradores bucais pode gerar conseqüências para toda a coluna vertebral, para os membros inferiores e superiores, além de um desequilíbrio nas funções do sistema estomatognático e no eixo corporal. A anteriorização da posição de cabeça em respiradores bucais (RB) pode ser possível de mensurar por meio de técnicas fotogramétricas. **Objetivo:** desenvolver e aplicar uma marcação biofotogramétrica como indicador diagnóstico para Síndrome do Respirador Bucal. **Método:** Estudo do tipo caso controle prospectivo onde, 22 crianças divididas em dois grupos de 11 crianças respiradoras bucais e 11 respiradoras nasais, com idade entre 8 e 12 anos, todas diagnosticadas por avaliação otorrinolaringológica e foram fotografadas na vista lateral. Foram traçados: Plano de Camper (PC); Repouso Mandibular (RM); Relação Cabeça-Ombro (CO). Intervalos de referência foram estabelecidos por estatística descritiva para diagnóstico biofotogramétrico; estatística inferencial comparou registros de cada grupo. **Resultados:** Correlação significativa foi encontrada entre PC e CO ($p < 0.05$); RM mostrou-se viável e efetivo para diagnosticar RN entre 41-47 graus, e fora destes limites para RB. O diagnóstico biofotogramétrico foi efetivo em mais de 90% dos casos de RN e em 73% de RB, quando analisados pela Equação Biofotogramétrica Integrada para Mandíbula/EBIM; neste caso, o intervalo entre 113-141 graus identificou RN, e entre 65-115 graus identificou RB. **Conclusão:** A marcação biofotogramétrica para posicionamento da mandíbula, cabeça e ombros obteve sucesso, sendo que RM e EBIM identificaram satisfatoriamente RB e RN.

Palavras-chaves: fotogrametria, postura, respiração bucal, criança.

Abstract

Introduction: An ideal head and cervical posture enables a good development of the structures and functions of the stomatognathic system, because in physiological situation, a centric relation promotes balanced structures. An unnatural position of the head in relation to the neck in mouth breathers may lead to consequences to the spine, lower and upper limbs additionally an imbalance of the stomatognathic system functions and body axis. The head anteriorize position which can be measured through specific photogrametric techniques. **Objective:** to develop and apply a biophotogrametric marker as a diagnostic indicator for the chronic mouth breathing syndrome. **Method:** a prospective control case study with 2 groups of 11 children between ages 8 and 12 years, diagnosed by otolaryngological examination as either nasal (NB) and mouth (MB) breathers. We photographed all subjects with a lateral view and positioned markers: Camper's Planum (PC); Mandible Rest (RM); Head-Shoulder Relation (CO). We established intervals of reference using descriptive statistical analysis. **Results:** There was a significant correlation between PC and CO ($p < 0.05$); RM was an effective predictor for diagnosing NB and MB. The biophotogrametric diagnosis was accurate in more than 90% of the cases of RN, and in 73% of MB, when analyzed by the biophotogrametric Equation Integrated for Mandible /EBIM; in such cases, the interval between 113-141 degrees identified RN and that between 65-115 degrees identified MB. **Conclusion:** The selected biophotogrametric markers for mandible, head and shoulder positions were successful; RM and EBIM satisfactorily identified NB and MB.

Keywords: photogrammetry, posture, mouth breathing, child.

Artigo recebido em 21 de agosto de 2010 e aceito em 15 outubro de 2010.

1. Fisioterapeuta, Doutora pelo Departamento de Otorrinolaringologia Pediátrica da Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina / Centro do Respirador Bucal, São Paulo – SP – Brasil.
2. Fisioterapeuta, Doutora pelo Programa de Pós Graduação em Criança e Adolescente da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Curitiba – PR – Brasil.
3. Otorrinolaringologista, Chefe do Departamento de Otorrinolaringologia Pediátrica da Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina (UNIFESP – EPM). São Paulo – SP – Brasil.
4. Otorrinolaringologista, Professor Titular da Disciplina de Otorrinolaringologia Pediátrica da Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina (UNIFESP – EPM). São Paulo – SP – Brasil.

Endereço para correspondência:

Jecilene Rosana Costa – jecilenecosta@hotmail.com – Av Eng Heitor Antônio Eiras Garcia, 1621 ap 31C – Butantã – São Paulo – SP. CEP: 05588-001. Telefone: (55 11) 93970329.

INTRODUÇÃO

Ao nascimento, a criança tem o crescimento do crânio praticamente completo. O mesmo não ocorre com a face, que depende do sistema estomatognático para crescer com velocidade. Para o desenvolvimento harmônico da face na criança deve ocorrer: a amamentação no seio materno, o vedamento labial e a respiração nasal⁽¹⁾.

No decorrer da vida, parte da respiração em repouso pode ser bucal⁽²⁾ e esta respiração é agressiva aos tecidos da orofaringe, pois o ar inspirado não é filtrado, não é aquecido, nem umedecido⁽³⁾. As causas da respiração bucal podem ser: hipertrofia de amígdalas, pólipos nasais, sinusites, rinites, hábito de manter a boca aberta, entre outros⁽⁴⁾ e as alterações apresentadas por estes indivíduos podem ser: dentomaxilares, músculo esqueléticas e posturais⁽⁴⁻⁶⁾.

A maioria das crianças respiradoras bucais (RB) apresenta o eixo da cabeça fora do alinhamento do ombro e esta mudança da postura da cabeça pode ocorrer pela adaptação da angulação da faringe para facilitar a entrada de ar pela boca⁽⁷⁻¹²⁾. A hipertrofia dos músculos cervicais acessórios da respiração em respiradores bucais pode levar à alteração da cintura escapular e do posicionamento da cabeça pela anteriorização⁽¹³⁾.

A postura de cabeça e cervical quando adequadas favorecem o bom desenvolvimento das estruturas e funções do sistema estomatognático, pois em situação fisiológica, a posição cêntrica promove o equilíbrio destas estruturas⁽¹⁴⁾. A cabeça mal posicionada em relação ao pescoço nos respiradores bucais pode gerar conseqüências para toda a coluna vertebral, para os membros inferiores e superiores, além de um desequilíbrio nas funções do sistema estomatognático e no eixo corporal⁽¹⁵⁻¹⁷⁾.

A relação entre posicionamento mandibular e da cabeça tem sido discutida na literatura através de estudos radiográficos e por outros

métodos de imagem, principalmente na odontologia. Motoyoshi e cols.⁽¹³⁾ relatam associações entre relacionamento vertical da mandíbula e posição da cabeça em relação à coluna cervical, explicadas pelo crescimento diferenciado dos músculos e da fáscia que se ligam à mandíbula. Desta forma, é possível que tais compensações ao distúrbio respiratório possam ser medidas através de técnicas fotogramétricas em imagens de movimento, sistematicamente adquiridas.

No respirador nasal (RN), a posição de repouso das articulações têmporo-mandibulares, ou repouso mandibular, inclui lábios unidos com a boca ligeiramente aberta, sem contato entre os dentes; se há contato entre os dentes, esta posição é denominada oclusão mandibular ou mordida. O reconhecimento da diferença entre o repouso mandibular e a abertura mandibular, modificação típica do repouso mandibular em respiradores bucais (RB), pode ser visualmente identificada e, por esta razão, teorizada passível de medidas fotogramétricas⁽¹⁸⁾.

A utilização de recursos quantitativos possibilita a reprodutibilidade dos resultados, que é fundamental para a argumentação no meio científico. A Biofotogrametria é um recurso que pode ser usado na avaliação, para diagnóstico físico-funcional pelos fisioterapeutas, em diferentes áreas, sendo que esta já foi utilizada em vários estudos, nos quais foi demonstrada sua validade⁽¹⁹⁻²¹⁾.

A conexão cinesiopatológica entre alterações do posicionamento da cabeça e ombros, e o repouso mandibular em RB, motiva a investigação através de instrumentação diagnóstica cuja acurácia, uma vez conhecida, seja documentada para que contribua com evidências clínicas cientificamente defensáveis, enquanto instrumentação analítica.

O objetivo deste trabalho foi desenvolver uma marcação angular biofotogramétrica sistematizada, e cuja aplicação indicasse a

viabilidade de sua adoção enquanto teste complementar na determinação motora da síndrome do respirador bucal pela análise do posicionamento da mandíbula, da cabeça e ombros.

MÉTODO

Este estudo foi realizado no Centro do Respirador Bucal da Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina (UNIFESP - EPM), com aprovação do Comitê de Ética, conforme a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, sob número 0003/06. Foram selecionadas 22 crianças, idades entre 8 e 12 anos, de ambos os sexos. Estudo do tipo caso controle prospectivo.

A triagem das crianças foi realizada por médico otorrinolaringologista, que avaliou clinicamente e por nasofibroscopia, separando as crianças nos grupos de respiradores bucais (11) e nasais (11). Critérios de inclusão: Respiração predominantemente oral/bucal por um período de pelo menos 6 meses, relatado pelo responsável da criança ao otorrinolaringologista durante a anamnese⁽²³⁾. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para a participação da criança na pesquisa, assinado pelo responsável. Critérios de exclusão: tratamentos ortodônticos, fonoaudiológicos e fisioterapêuticos prévios, malformações crânio-faciais, histórico de doenças pulmonares obstrutivas e fraturas anteriores.

As imagens para análise biofotogramétrica foram adquiridas em postura ortostática na vista lateral direita através de câmera fotográfica Sony Cyber Shot de 5.1 Mega Pixels posicionada a 2m do indivíduo e a 0,90m do chão apoiada sobre um tripé. Foram utilizados marcadores de superfície, etiquetas esféricas brancas, nos pontos anatômicos: trágus e articulação acrômio-clavicular, a partir do qual foram traçados os "vetores de balizamento angular".

As imagens adquiridas foram analisadas através do processo

biofotogramétrico, envolvendo o desenvolvimento e a discussão dos parâmetros de construção e análise necessários ao processo diagnóstico. O examinador da biofotogrametria desconhecia o diagnóstico respiratório das crianças.

Primeiramente foram traçados vetores (linhas) de balizamento: eixo "x" positivo, Plano de Camper, linha do mento, eixo "y" negativo e relação Cabeça Ombro, apresentados na **Figura 1**. Estes vetores consistiram de linhas para o reconhecimento de medidas, traçadas na interface gráfica Suíte Corel-Draw-12® (**Quadro 1**).

Foram comparados os valores do ângulo de Repouso Mandibular (RM), de orientação do Plano de

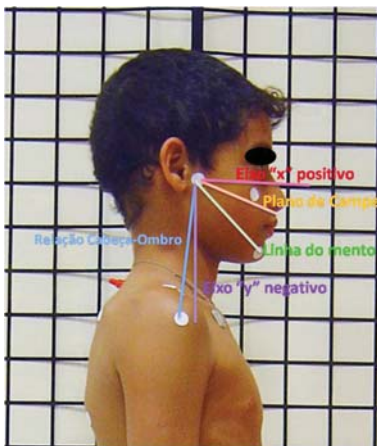


Figura 1: Vetores (linhas) de balizamento: Eixo "x" positivo, Plano de Camper, Linha do Mento, Eixo "y" negativo e Relação Cabeça Ombro.

Camper (PC) e da Relação Cabeça-Ombro (CO). A construção destes ângulos, e respectivas medidas, foram realizadas de acordo a descrição apresentada no **Quadro 2** e **Figura 2**.

Os resultados foram submetidos a tratamento estatístico descritivo e inferencial para: (a) identificar a mediana ou percentil-50 para ambos grupos de análise; (b) avaliar a acurácia na identificação da presença da Síndrome do Respirador Bucal através dos ângulos propostos, em conjunto ou isoladamente.

RESULTADOS

Ao todo, 22 crianças fizeram parte do estudo, sendo três do sexo feminino no grupo RN e quatro no grupo RB. A estatística descritiva dos resultados obtidos para os ângulos medidas e a significância

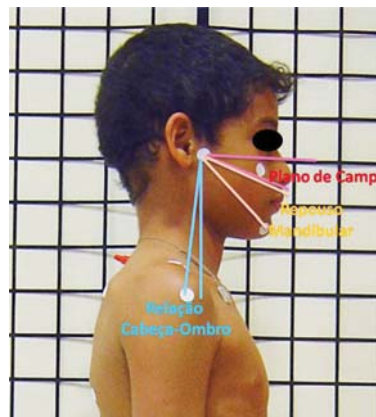


Figura 2: Plano de Camper, Repouso Mandibular e Relação Cabeça-Ombro

encontrada para a estatística inferencial, através do teste de Mann-Whitney, encontra-se apresentada na **Tabela 1**.

A aplicação do Teste de Spearman para correlação bivariada dos resultados angulares para RM, PC e CO mostrou significância apenas para a correlação entre os ângulos PC e CO ($p < 0.05$). Quanto ao número de acertos diagnósticos diretamente pelo valor angular de RM, o intervalo de referência calculado através do método biofotogramétrico e adotado para aplicação esteve entre 41 a 47 graus para RN e fora destes limites para RB. Assim, em relação ao resultado do exame de nasofibroscopia, considerado padrão ouro para diagnóstico, houve oito acertos entre RN (72,73%) e nove acertos entre RB (81,82%).

Uma opção quando se trabalha com múltiplas variáveis interdependentes é a integração de todas elas em uma mesma equação. Ao integrar todos os valores medidos pelo somatório simples (Equação Biofotogramétrica Integrada para Mandíbula/EBIM), a comparação entre resultados obtidos para RN e RB (**Tabela 2**) mostrou diferença estatisticamente significativa ($p < 0.01$) entre os grupos.

EBIM:

$$\sum_{\text{RESPIRADOR}} \text{ATM} = \text{M} + \text{P} + \text{O}$$

Nesta opção de tratamento dos resultados, o intervalo de caracterização para RN encontrou-se entre 113 e 141 graus, enquanto para RB o intervalo esteve entre 65 a 115 graus. Novamente em relação ao padrão ouro, estabelecido pela nasofibroscopia, houve dez acertos diagnósticos pela aplicação da EBIM em RN (91%), e oito para a mesma aplicação em RB (72,73%).

DISCUSSÃO

O desenvolvimento e evolução tecnológica, bem como sua aplicabilidade cada vez mais ampla no mercado de trabalho moderno pela globalização têm permitido estabe-

Quadro 1: Limites determinados para os vetores de balizamento dos ângulos estudados.

	Origem	Destino
Eixo "x" positivo	Tragus	Ponto direcionado para horizontal.
Linha do Mento	Tragus	Ponto originado pelas tangentes anterior e inferior à imagem do mento no fotograma.
Plano de Camper (PC)	Tragus	Vértice do ângulo naso-labial ^[13]
Linha Cabeça-Ombro	Tragus	Articulação acrômio-clavicular
Eixo "y" negativo	Tragus	Ponto direcionado para vertical.

Quadro 2: Limites determinados para os vetores de balizamento dos ângulos estudados.

Ângulos medidos	Vértice	Vetor de Balizamento	Vetor Angular
Repouso Mandibular (RM)	Tragus	Linha do Mento	Plano de Camper
Plano de Camper (PC)	Tragus	Plano de Camper	Eixo "x" positivo
Relação Cabeça-Ombro (CO)	Tragus	Linha Cabeça-Ombro	Eixo "y" negativo

Tabela 1: Análise biofotogramétrica dos ângulos de repouso mandibular (RM), orientação do Plano de Camper (PC) e da Relação Cabeça-Ombro (CO) em respiradores nasais (RN) e bucais (RB).

	Média	Desvio Padrão	50º percentil (Mediana)
RM-RN	44,0009	3,78876	42,5700
RM-RB	39,8345	7,01519	40,4100
PC-RN	75,8164	12,59299	72,0100
PC-RB	38,8845	22,64984	32,8900*
CO-RN	8,0600	3,70836	8,6200
CO-RB	11,1764	3,90297	11,5900**

*Significante ($p < 0.01$); **Relevante (p -valor = 0.056).

Tabela 2: Estatística descritiva dos registros obtidos por análise biofotogramétrica referentes à aplicação da EBIM em respiradores nasais (Σ_{RN}) e bucais (Σ_{RB}).

	Média	Desvio Padrão	50º percentil (Mediana)
EBIM (Σ_{RN})	127,8773	13,95076	123,9400
EBIM (Σ_{RB})	89,8955	25,21956	76,2800*

*Significante ($p < 0.01$).

lecer novos paradigmas na área da avaliação clínica do movimento⁽²²⁾. Sendo o movimento e suas disfunções o principal objeto da ação do fisioterapeuta, instrumentos que viabilizem sua mensuração de modo preciso, dinâmico e flexível quanto aos ambientes de aquisição de imagens vem atraindo a atenção dos pesquisadores e de profissionais como recursos potenciais no desenvolvimento de evidências, aumentando a qualidade no atendimento do paciente⁽²³⁾. Os sistemas de análise por imagem, ou instrumentação cinemática, divididos em fotogrametria e videogrametria, representam o mais recente caminho para agregar evidências de alto nível à mensuração da modificação de forma e permitindo interpretação quanto à qualidade do movimento, em resposta aos métodos e recursos fisioterapêuticos⁽²¹⁾.

Os vetores de balizamento apresentado como resultado da sistematização metodológica deste estudo relaciona-se diretamente com esta teoria. O **Plano de Camper** foi balizado pelo traçado direto entre o trágus e o vértice do ângulo naso-labial. Este último foi descrito e sistematizado em imagens por Hochman e cols.⁽²⁴⁾, através de seu estudo fotogramétrico do nariz.

Os autores definiram este ponto pela resultante da convergência entre os pontos: (a) subnasale, ou transição entre a parte móvel do septo nasal e o lábio superior; (b) uma linha tangencial à parte móvel do septo nasal e outra tangencial ao ponto médio do filtro labial, na transição cutâneo-mucosa do lábio superior. A **Linha do Mentó** foi traçada geometricamente, ligando o trágus ao ponto de intersecção entre as tangentes à imagem cutânea anterior e inferior ao mento. Já a **Linha Cabeça-Ombro**, traçada do trágus à articulação acrómio-clavicular, representa clássico traçado para determinação de funcionalidade na análise postural, visual ou por imagem⁽²⁵⁾.

Como resultado, a orientação dos balizadores em relação a eixos cartesianos posicionados a partir do vértice, ofereceu situação de posicionamento geométrico proporcional entre diferentes condições antropométricas e comparável entre dois grupos cujas diferenças cinesiopatológicas fossem claras⁽²⁵⁾.

Neste trabalho, os resultados indicaram que embora não tenha existido diferença estatisticamente significativa para o RM entre RN e RB, para PC e CO estas diferenças existiram, foram significativas

($p < 0.01$) e capazes de identificar com sucesso RN em mais de 90% dos casos, e RB em cerca de 73% dos casos, quando analisadas de modo integrado. Esta integração foi obtida pela aplicação de uma equação (Equação Biofotogramétrica Integrada para Mandíbula ou EBIM), cujo intervalo de referência foi determinado entre 113 e 141 graus para RN, e entre 65 a 115 graus para RB. A identificação do posicionamento anteriorizado da cabeça ocorreu possivelmente porque a hiperatividade dos músculos respiratórios acessórios leva também à alteração do posicionamento da cintura escapular⁽¹⁸⁾. Esta teoria foi confirmada pela significativa correlação entre os ângulos PC e CO ($p < 0.05$).

O posicionamento anteriorizado da cabeça dos respiradores bucais em estudos de avaliação postural clínica^(11,12) pode ser confirmado por avaliações quantitativas, que permitem mensurar a postura antes e após intervenções fisioterapêuticas. Confirmando nossos achados, Lima e cols.⁽²⁶⁾ mensuraram e compararam por biofotogrametria a postura de 19 crianças respiradoras nasais, 26 respiradoras bucais funcionais (que já realizaram cirurgia) e 17 respiradoras bucais obstrutivas, entre 8 e 10 anos. Verificaram que as crianças respiradoras bucais obstrutivas apresentam maior projeção de cabeça anteriormente do que respiradores nasais. Consideraram a técnica de biofotogrametria segura e fidedigna para mensurar e comparar valores obtidos, assim como detectar alterações posturais.

Na aplicação reversa dos resultados obtidos para mediana, média e desvios padrão, os diagnósticos obtidos pelo teste padrão ouro e pela Biofotogrametria foram considerados satisfatórios, tanto pela aplicação direta do valor de RM, quanto pela aplicação da EBIM. Neste último caso, as diferenças entre os grupos analisados e o índice de acertos foram ainda superiores ao primeiro.

CONCLUSÕES

O estudo desenvolveu e aplicou com sucesso uma marcação angular biofotogramétrica sistematizada própria para análise do posicionamento da mandíbula, cabeça

e ombros, cuja aplicação mostrou ser viável e efetiva na identificação de RN, cujo intervalo de referência diagnóstica encontrado oscilou entre 41 a 47 graus para RN, e fora destes limites para RB. A amplia-

ção do número de casos, o ajuste progressivo dos valores de referência para RM e para aplicação da EBIM, deve prosseguir como meta para novos estudos com a mesma metodologia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aragão W. Respirador bucal. *J Pediatr*. 1988;64(8):349-52.
2. Fishmann AP. Diagnóstico das doenças pulmonares. 2ª ed. São Paulo: Manole; 1992.
3. Aragão W. Ortopedia dos Maxilares. São Paulo: Pancast, 1992.
4. Sá Filho FPG. Síndrome da Respiração Oral. In: Sá Filho FPG. As bases fisiológicas da ortopedia maxilar. São Paulo: Santos, 1994. p. 145-59.
5. Cintra CFSC, Castro FFM, Cintra PPVC. As alterações orofaciais apresentadas em pacientes respiradores bucais. *Rev Bras Alerg Imunopatol* 2000; 28:78-83.
6. Miranda PPC, Mashuda SY, Periotto MC, Araújo RJH. Enfoque multidisciplinar na síndrome do respirador bucal. *Rev Paul Odontol* 2002; 24: 4-8.
7. Behlfelt K, Linder-Aronson S, Neander P. Posture of the head, the hyoid bone and the tongue in children with and without enlarged tonsils. *Eur J Orthod*. 1990;12:458-67
8. Emerson MFE, Cordeiro NGB. Respiração bucal em crianças com rinite alérgica: a ponta de um iceberg. *Rev Bras Alergia e Imunopatol*. 1993;16(2):51-64.
9. Lima RMS. Alterações anatômicas desenvolvidas pela rinite, hipertrofia adenoideana e vícios adquiridos. *Rev Bras Alergia Imunopatol*. 1994;17(1):6-9.
10. Stokes N, Della MDA. A student research review of the mouth breathing habit: discussing measurement methods, manifestations and treatment of the mouth breathing habit. *Probe*. 1996;30(6):212-14.
11. Krakauer LH. Relação entre respiração bucal e alterações posturais em crianças: uma análise descritiva. *Rev. Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 2000; 5 (5): 85-92.
12. Costa JR; Pereira SRA; Mitri G; Motta JC; Pignatari SSN; Weckx LLM. Relação da oclusão dentária com a postura de cabeça e coluna cervical em respiradoras orais. *Rev Paul Pediatría*. 2005; 23 (2): 88-93.
13. Motoyoshi M, Shimazaki T, Sugai T, Namura S. Biomechanical influences of head posture on occlusion: an experimental study using finite elements analysis. *Eur J Orthodontics*. 2002; 24: 319-26.
14. Tanaka C, Farah EA. Anatomia funcional das cadeias musculares. São Paulo: Ícone; 1997.
15. Subtelny JD. Oral respiration: facial maldevelopment and corrective dentofacial orthopedics. *Angle Orthod*. 1980;50(3):147-64.
16. Marchesan IQ. O trabalho fonoaudiológico nas alterações do sistema estomatognático. In: Marchesan IQ. Tópicos em fonoaudiologia. São Paulo: Lovise; 1994. p. 83-95.
17. Carvalho GD. Atitudes posturais do respirador bucal. In: Carvalho GD. SOS respiração bucal: uma visão funcional e clínica da amamentação. São Paulo: Lovise; 2003. p. 145-59.
18. Amantéa DV, Novaes AP, Campolongo GD, Barros TP. A importância da avaliação postural no paciente com disfunção têmporo-mandibular. *Acta Ortop Bras*. 2004; 12(3): 155-9.
19. Baraúna MA, Ricieri DV. Biofotogrametria: recurso diagnóstico do fisioterapeuta [Internet]. São José do Rio Preto; 2007 [citado 2007 Ago 10]. Disponível em: <http://www.fisionet.com.br>.
20. Levy-Nápoles RA, Bernardi MC. Biofotogrametria: um recurso de evidência científica para a fisioterapia. *Rev Bras Fisioter*. 2006 [citado 2007 Ago 11];10(1):[1 p.]. Disponível em: <http://www.afb.org.br/intercobraf/revista>
21. Ricieri DV. Validação de um protocolo de fotogrametria computadorizada e quantificação angular do movimento tóraco-abdominal durante a ventilação tranqüila [dissertação]. Uberlândia: Universidade do Triângulo, Centro Universitário do Triângulo; 2000. 140 p.
22. Amadio AC, Lobo da Costa PH, Sacco ICN, Serrão JC, Araújo RC, Duarte M. Introdução à biomecânica para análise do movimento humano: descrição e aplicação dos métodos de medição. *Rev Bras Fisiot* 1999; 3(2): 41-54.
23. Ricieri DV. Biofotogrametria: a ciência e seus segredos. 2ª ed. Curitiba/PR: Inspirar; 2005. 90p.
24. Hochman B, Castilho MT, Ferreira LM. Padronização Fotográfica e Morfométrica na Fotogrametria Computadorizada do Nariz. *Acta Cir Bras* 2002; 17(4): 258-65.
25. Amadio AC, Duarte AC. Fundamentos Biomecânicos para a análise do movimento humano. São Paulo/SP: Laboratório de Biomecânica/EEFUSP; 1996. 162p.
26. Lima LCO, Baraúna MA, Sologurem MJJ, Canto RS, Gastaldi AC. Postural alterations in children with mouth breathing assessed by computerized biophotogrammetry. *J Appl Oral Sci*. 2004;12(3):232-7.

Análise da influência de alterações oculomotoras na amplitude articular da coluna cervical.

Analysis of the influence of changes in amplitude oculomotor column joint of cervical.

Marta Beatriz Cunha Lopes⁽¹⁾, Evelyne Pinto de Vasconcelos⁽²⁾, Giselle Notini Arcanjo⁽³⁾ Samara Sousa Vasconcelos⁽⁴⁾

Resumo

Introdução: A visão é uma fonte de captação de informação para o controle postural, influenciando no posicionamento da cabeça. Um desequilíbrio tônico dos músculos extraoculares pode perturbar o equilíbrio, que poderá ser compensado através de microajustes posturais no sistema céfalo-cervical que se adapta para manter a horizontalidade do olhar, contribuindo com a degeneração prematura das articulações. **Objetivo:** Avaliar a influência de alterações oculomotoras na amplitude articular da coluna cervical. **Método:** Abordagem quantitativa, transversal e descritiva, realizado nas dependências da Faculdade Integrada do Ceará, localizada na cidade de Fortaleza-Ce, no período de dezembro do ano de 2009. Um grupo de 39 indivíduos com idade média de $24,6 \pm 5$ anos, sendo 43,6% homens e 56,4% mulheres, apresentou alterações oculomotoras. Utilizou-se uma ficha de avaliação onde se verificou a presença de alguma disfunção oculomotora, através do teste de mobilidade ocular e de convergência; e mensuração da amplitude articular da coluna cervical, através do goniômetro. Além da presença de sintomas como vertigem, instabilidade, dor de cabeça, ardência nos olhos e fadiga visual. **Resultados:** A alteração da mobilidade ocular mais recorrente foi a diminuição do tônus abductor (20,5% no olho esquerdo; 17,9% no olho direito). 51,3% dos avaliados apresentaram comprometimento da convergência do olho esquerdo, 23% tinham alteração de convergência do olho direito. Na avaliação da amplitude de movimento cervical, os movimentos mais restritos foram: a flexão (69,2%), a extensão (56,4%) e a rotação à esquerda (56,4%). 46,1% dos avaliados relataram possuir sintomatologias, como, dores de cabeça e fadiga ocular. **Conclusão:** Verificou-se que a maioria dos avaliados apresentou alterações na funcionalidade ocular e amplitude de movimento da cervical e que há uma correlação entre as restrições de movimento cervical e as alterações oculares.

Palavras-chave: Postura, Cervical, Alterações Oculomotoras

Abstract

Introduction: Vision is a primary source of capturing information used for postural control, influencing the positioning of the head. Tonic imbalance of the extraocular muscles can disturb global equilibrium, which is compensated for through postural microadjustments in the head and neck. These microadjustments adapt to maintain the horizontality of the gaze, which in turn may contribute to the premature degeneration of the involved joints. **Objective:** To evaluate the influence of oculomotor alterations in the mobility range of the cervical spine. **Methodology:** This study was conducted using a quantitative and qualitative cross-sectional analysis of data collected in the *Faculdade Integrada do Ceará*, a university located in the city of Fortaleza, Ceará during December of 2009. The population was comprised of 39 individuals that presented oculomotor dysfunction. Average age was 24.6 ± 5 years, with 43.6% male and 56.4% female respondents. An evaluation scheme was used in which the presence of an oculomotor dysfunction was verified through ocular mobility and convergence tests, and through the measurement of the mobility range of the cervical spine with a goniometer. The presence of symptoms such as vertigo, instability, headache, eye strain and eye fatigue served to confirm oculomotor dysfunction. **Results:** The most common alteration in ocular mobility was a decrease in the tonus abductor (20.5% in the left eye, 17.9% in the right). 51.3% of respondents presented with compromised convergence of the left eye, 23% had dysfunctional convergence in the right. In the evaluation of the mobility range of the cervical spine, the most restricted movements were flexion (69.2%), extension (56.4%), and rotation to the left (56.4%). 46.1% of those evaluated reported symptomologies, the most common of which were headache and eye fatigue. **Conclusion:** It was confirmed that the majority of respondents presented alterations in ocular functionality and range of motion in the cervical spine and that there is a correlation between the restriction of motion in the cervical spine and ocular alterations.

Keywords: Posture, Cervical Spine, Oculomotor alterations

Artigo recebido em 13 de setembro de 2010 e aceito em 29 outubro de 2010

1. Fisioterapeuta. Graduada no curso de Fisioterapia pela Faculdade Integrada do Ceará, FIC. Especialista em Terapia Manual e Postural do Centro Universitário de Maringá/CESUMAR.
2. Fisioterapeuta. Graduada no curso de Fisioterapia pela Universidade de Fortaleza, UNIFOR. Especialista em Terapia Manual e Postural do Centro Universitário de Maringá/CESUMAR.
3. Fisioterapeuta. Mestre em Educação em Saúde pela Universidade de Fortaleza, UNIFOR. Especialista em Osteopatia e em RPG/RE-POSTURARSE pela Faculdade de Ciências Médicas de Minas Gerais, FCMMG. Docente da Faculdade Integrada do Ceará.
4. Fisioterapeuta. Graduada no curso de Fisioterapia pela Universidade de Fortaleza, UNIFOR. Especialista em Terapia Manual e Postural do Centro Universitário de Maringá/CESUMAR. Mestre em Saúde Pública pela Universidade Federal do Ceará, UFC.

Endereço para correspondência:

Marta Beatriz Cunha Lopes - Rua Dep. João Pontes, 1287, apt. 201 Bl. A, Fátima. CEP: 60040-430. Tel: 88147544.
E-mail: marta_bia@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A postura corporal exige um bom arranjo entre as partes do corpo que proporcione o equilíbrio das vértebras, discos, articulações, músculos e promova a estabilidade e orientação para execução correta dos movimentos. Desarranjos musculares são circunstâncias que podem criar imediatamente ou em longo prazo, perturbações posturais, descritos como desconforto ou dor e contribuem com a degeneração prematura em algumas articulações⁽¹⁾.

A coluna cervical é alvo comum desse tipo de alteração, pois todos os gestos voluntários partem dos movimentos da cabeça e a postura se adapta para manter sempre a horizontalidade do olhar e a visão binocular perfeita⁽²⁾.

O sistema visual está relacionado com os movimentos do corpo, em especial com os movimentos da cabeça. Disfunções nos músculos oculomotores causam um desalinhamento postural podendo causar restrições de movimento, desnivelamentos da cintura escapular e pélvica no mesmo sentido⁽³⁾.

Estudos citam a relação existente entre o aumento da tensão nos músculos da região cervical e o movimento ocular, mostrando que existe de fato a relação reflexa entre o sistema oculomotor e a coluna cervical superior⁽⁴⁾.

A visão é um sistema prioritário em relação às demais informações proprioceptivas. É uma importante fonte de captação de informação para o controle postural e o equilíbrio, influenciando diretamente no posicionamento da cabeça⁽⁵⁾.

Os estímulos visuais fornecem informações individuais sobre a posição e o movimento da cabeça em relação ao ambiente e ao resto do corpo por meio dos olhos^(6,7). O sistema visual desempenha papel fundamental para manutenção do ortostatismo humano⁽⁸⁾.

O referencial ocular compõe-se de duas partes: um sistema óptico, parte sensorial exteroceptiva cuja informação final retiniana dá

a imagem real; e uma parte motora, proprioceptiva, que é o sistema oculomotor. Esse sistema orienta os globos oculares no espaço de forma coordenada para uma percepção binocular perfeita⁽⁹⁾.

Para isso há a interação dos músculos extraoculares, como os retos superior, inferior, medial e lateral com os oblíquos superior e inferior. Eles são responsáveis pela movimentação ocular ao longo de três eixos: horizontal, no qual ocorre o movimento de adução e abdução; vertical, elevação ou depressão; e o torcional, no qual são realizadas a intorção e extorção⁽¹⁰⁾.

Os movimentos horizontais são controlados pelos músculos reto medial e lateral, responsáveis pela adução e pela abdução, respectivamente. Outros mais complexos como a depressão ou elevação do olho requer a ação coordenada dos músculos reto superior e inferior e oblíquos. O reto superior e oblíquo inferior realizam a elevação, enquanto que a depressão é feita pela ação dos músculos reto inferior e oblíquo superior. Os oblíquos são responsáveis pelo movimento torcional⁽¹⁰⁾.

Para que ocorra movimento ocular, um quarto dos doze pares de nervos cranianos é destinado a levar estímulos aos músculos extraoculares: o III par (nervo oculomotor comum) aciona o reto medial, o reto superior, o reto inferior e o oblíquo inferior; o IV par (troclear) inerva o oblíquo superior; e o VI par (motor ocular externo ou abducente), inervando o reto lateral⁽¹¹⁾.

O desequilíbrio tônico dos músculos extraoculares, poderá ser compensado através de micro ajustes posturais que se farão de forma ascendente ou descendente. As retrações ou fraquezas dos músculos extraoculares relacionam-se diretamente com o sistema proprioceptivo e postural do homem, podendo destacar os desvios de eixos visuais⁽¹²⁾.

Os desvios oculares podem ser classificados de forma rápida e simplificados em: visíveis e invisí-

veis. Os estrabismos e as tropias, no qual o desalinhamento dos eixos é evidente, fazem parte dos desvios visíveis. Os invisíveis são caracterizados por eixos oculares bem orientados, mas com constante contração muscular, provocando sobrecarga importante e desencadeando sintomas. Esta patologia está relacionada com desalinhamentos latentes sob esforço de fusão, conhecidas como forias⁽⁹⁾.

As alterações da visão binocular são origens de sensações de vertigem, instabilidade, dor de cabeça, ardência nos olhos, fadiga ocular e outros. A dificuldade em fundir a imagem pode estar condicionada pela assimetria do tônus muscular nos diferentes pares de músculos extraoculares, o que prejudica o movimento coordenado e harmônico dos dois olhos⁽⁹⁾.

Neurologicamente, a relação entre cervical e sistema oculomotor é fundamentada no fato de que o mesencéfalo é uma região importante no controle do sentido de posição da cabeça e dos olhos, pois os colículos superiores, estão relacionados com a visão e movimento dos olhos e da cabeça, por possuírem conexões com fibras vindas da retina, do córtex occipital e com fibras que formam o tracto tectoespinal que termina realizando sinapse com os neurônios motores da medula cervical. É importante também para certos reflexos que regulam os movimentos dos olhos e, para isso, existem fibras que ligam o colículo superior ao núcleo do nervo oculomotor⁽⁴⁾.

Além disso, há os proprioceptores cervicais que exercem uma função importante no controle da postura e da locomoção, tendo influência sobre a coordenação dos olhos, da cabeça e do pescoço estabilizando a imagem na retina para a visão na fixação do olhar⁽¹³⁾. Para que isso ocorra, há três tipos de reflexos envolvidos: reflexo vestibulocólico, que provoca a contração reflexa dos músculos do pescoço devido à estimulação dos órgãos otólitos; reflexo cervicocular, que

corresponde ao movimento ocular compensatório quando ocorre a rotação do tronco com a cabeça fixa; reflexo cervicocólico, que é acionado pelo estiramento dos músculos do pescoço⁽¹⁴⁾.

A lesão ou doença de quaisquer receptores sensoriais periféricos torna deficiente a detecção pelo sistema, representando uma informação sensorial não disponível para utilização pelo sistema de controle postural. De fato, diversos trabalhos têm relatado que a restrição da mobilidade cervical pode prejudicar o controle postural em pacientes e em sujeitos saudáveis, por afetar o posicionamento do aparelho vestibular e perturbar o mecanismo regulador do movimento dos olhos⁽¹⁵⁾.

A coluna cervical é formada por sete vértebras e é constituída por duas regiões anatomicamente distintas: a coluna cervical superior (região suboccipital) composta pelo occipital, atlas e eixo, que formam as articulações atlantoccipital e atlantoaxial; e a coluna cervical inferior, que é delimitada pelo platô inferior do eixo ao platô superior da primeira vértebra torácica⁽¹⁶⁾. Os movimentos que ocorrem na coluna cervical são influenciados pela diferença anatômica existente entre os segmentos de flexão, extensão, inclinação e rotação, com amplitudes de movimento de 65°, 50°, 40° e 55°, respectivamente⁽¹⁷⁾.

Os músculos da coluna cervical que estão envolvidos diretamente com o sistema oculomotor são os suboccipitais, pois controlam o desequilíbrio anterior da cabeça e a horizontalidade do olhar⁽⁴⁾. Esta função estende-se ao esternocleidomastoídeo, que, apesar de não inserir-se diretamente na coluna, são ligados ao complexo vestibular e aos núcleos-oculomotores através de conexões nervosas, participando do equilíbrio, coordenação, direção do olhar e movimentos da cabeça e pescoço⁽¹⁸⁾.

O endireitamento da cabeça na postura ereta e a horizontalidade do olhar são imperativos está-

ticos garantidos pela musculatura cervical⁽²⁾.

Com a necessidade de manter uma melhor acuidade visual, podem aparecer defeitos posturais compensatórios no sistema céfalocervical, como a flexão de pescoço ou a inclinação da cabeça para obter a horizontalidade do olhar⁽¹⁹⁾. A cabeça inclina-se para equalizar a altura dos olhos em casos que um olho está mais alto que o outro, e assim, o cérebro e o sistema vestibular recebem a informação e mantém o nível de binocularidade durante uma atividade de visão precisa⁽²⁰⁾.

A causa mais sutil de desequilíbrio da cabeça é a falta de assimetria da visão ou audição. Com isso, quando ocorre dominância da visão em um olho ou audição de um ouvido, automaticamente o indivíduo leva esse órgão para frente, para recentrá-lo, com uma rotação da cabeça para o lado oposto⁽²⁾.

Desta forma, este estudo tem como objetivo avaliar a amplitude de movimento da coluna cervical e alterações oculomotoras, a fim de buscar a veracidade prática de alguns achados bibliográficos que trazem a relação neurofisiológica entre a região cervical e ocular, e também a influência de alterações oculomotoras na amplitude articular da coluna cervical.

MÉTODO

O estudo utilizou uma abordagem quantitativa, transversal e descritiva, e foi realizado nas dependências da Faculdade Integrada do Ceará (FIC), no estado do Ceará. A coleta de dados foi realizada no período de dezembro do ano de 2009, após a aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa da FIC, com um grupo de 39 alunos de ambos os sexos, entre 20 e 40 anos, que tinham alteração oculomotora constatada no exame físico e excluídos aqueles que faziam uso de óculos (por apresentarem distúrbios refrativos, distúrbios da articulação têmporo-mandibular), além de indivíduos com cervicalgia (por estar

relacionado a outros problemas mecânicos) e aqueles que estavam em tratamento fisioterápico e osteopático. Também foram excluídos os alunos com implantes metálicos na cervical e menor de dezoito anos, além dos que se recusaram a participar da pesquisa e, portanto, não assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Os indivíduos tiveram participação voluntária na pesquisa através do termo de consentimento livre e esclarecido.

Ressalta-se que os indivíduos que durante a avaliação da convergência e mobilidade ocular não apresentaram nenhuma alteração oculomotora, foram suspensos da pesquisa.

Assim, foi verificada primeiramente a presença de disfunção oculomotora, através do teste de mobilidade ocular e de convergência; e logo após, a mensuração da amplitude de movimento da cervical (flexão, extensão, inclinação e rotação), através do goniômetro da marca CARCI.

No teste de mobilidade ocular foi avaliada a amplitude de movimento dos dois olhos, separadamente e em todas as direções do olhar, com o objetivo de avaliar a presença de paresias ou paralisias dos músculos óculo-motores. Para a realização do teste, foi utilizada apenas a ponta de um lápis, aproximada no plano dos olhos do paciente a uma distância de 20cm (de forma lenta) realizando movimentos em todas as direções e solicitando ao paciente que os acompanhasse. Foi considerado patológico, caso um ou ambos os olhos apresentassem restrição de mobilidade em algum movimento extraocular específico⁽³⁾.

No teste de convergência foi avaliado se os olhos não executavam movimentos coordenados para fixar um ponto na linha média. Foi observada a convergência dos dois olhos que, no indivíduo normal, deveria ser harmoniosa, simultânea e simétrica. Foi considerado patológico: se o olho convergesse por

saltos, se houvesse convergência mais lenta de um olho em relação ao outro; ou se um olho parava o movimento antes da convergência completa; ou se um olho parava o movimento no meio do percurso e volta divergindo⁽³⁾.

A amplitude articular da coluna cervical foi mensurada através do goniômetro. Quando avaliamos o movimento de flexão e extensão, o indivíduo ficava na posição sentada, coluna alinhada e apoiada; profissional por trás do paciente, braço fixo do goniômetro colocado no nível do acrômio e paralelo ao solo, no mesmo plano transversal do processo espinhoso da sétima vértebra cervical, braço móvel ao final do movimento foi colocado dirigido para o lóbulo da orelha, na extensão o goniômetro ficaria na frente. O movimento de flexão lateral foi avaliado com o participante sentado de costas para o terapeuta, braço fixo do goniômetro paralelo ao solo e braço móvel se posicionará, ao final do movimento, na linha média da cervical dirigido pra protuberância occipital externa. Durante a avaliação da rotação da cervical, o aluno ficou na posição sentada com cabeça e pescoço na posição neutra, braço fixo do goniômetro no centro da cabeça na sutura sagital e braço móvel será colocado, ao final do movimento, na sutura sagital⁽¹⁷⁾.

Após a coleta das informações válidas de trinta e nove indivíduos, foi realizada a análise dos dados, no qual todas as informações coletadas foram organizadas e processadas em uma frequência simples e percentual SPSS versão 15.0 e Excel 2007.

A pesquisa seguiu os princípios éticos conforme a Resolução Nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde⁽²¹⁾, que envolvem seres humanos, e da Resolução COFFITO-10⁽²²⁾; visando assim, atender às exigências éticas e científicas fundamentais. Os participantes beneficiaram-se com esta avaliação e o diagnóstico encontrado durante o procedimento da coleta. As condi-

ções de aplicação das técnicas foram bem suportadas pelo paciente, considerando os aspectos físicos, psicológicos, sociais e educacionais de cada um. Não houve riscos, desconfortos e nem constrangimentos durante a coleta. Caso houvesse desistência ou algum sintoma que impedisse a avaliação, os indivíduos seriam suspensos da pesquisa sem nenhum dano. Além disto, foram suspensos do estudo aqueles participantes que no teste de convergência e mobilidade não tiveram alteração. Todos os pro-

cedimentos foram realizados pelos pesquisadores.

RESULTADOS

Foram avaliados 39 indivíduos, com idade média de $24,6 \pm 5$ anos, sendo 17 (43,6%) homens e 22 (56,4%) mulheres. Dentre os participantes da pesquisa, 26 (66,7%) apresentaram algum tipo de alteração de mobilidade ocular, e a mais recorrente foi o movimento de abdução (20,5% no olho esquerdo; 17,9% no olho direito), como demonstra a figura 1 abaixo:

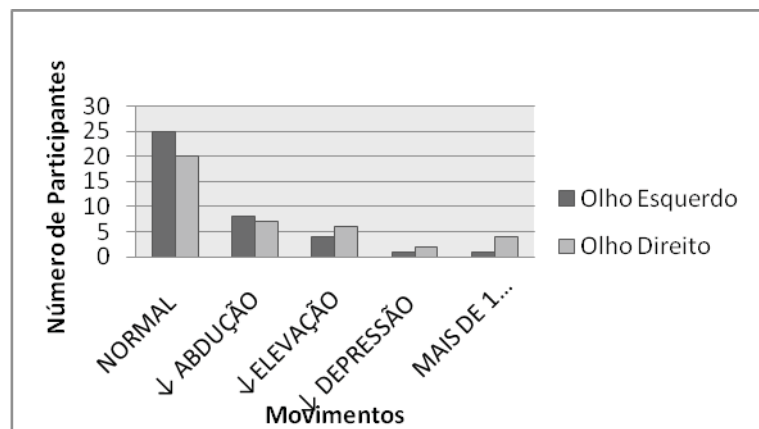


Figura 1 – Distribuição dos dados segundo as alterações da mobilidade ocular

Quanto ao teste de convergência, 28 participantes (71,8%) apresentaram alterações em algum dos olhos, sendo mais relevante no

olho esquerdo (51,3%) e 23% tinham alteração de convergência do olho direito, achado representado na figura 2:

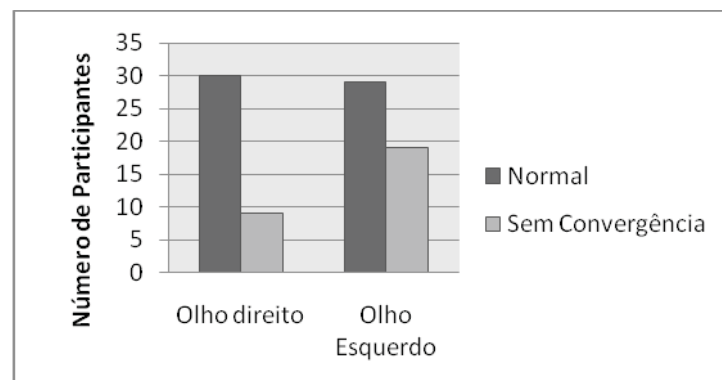


Figura 2 – Distribuição dos dados segundo as alterações de convergência

Quanto à avaliação de amplitude de movimento da coluna cervical, os movimentos mais restritos foram: a flexão (69,2%),

a extensão (56,4%) e a rotação à esquerda (56,4%). Conforme mostra a figura 3:

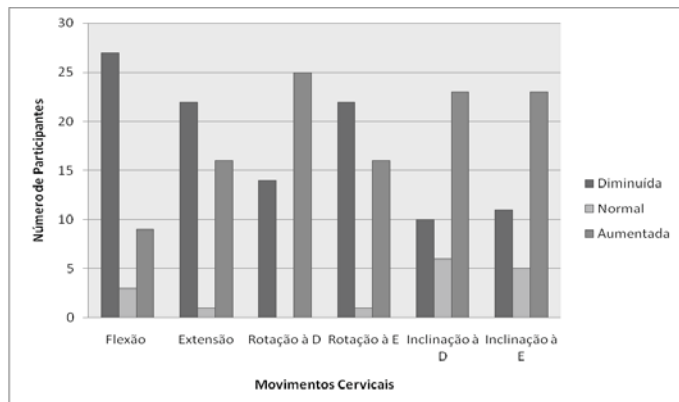


Figura 3 – Distribuição dos dados segundo a amplitude de movimento da coluna cervical

Quanto a sintomatologia mais relatada entre os entrevistados, 46,1% responderam ter dores de cabeça e fadiga ocular constante.

Ao correlacionar as alterações de mobilidade ocular com as amplitudes de movimentos da coluna cervical, através do teste de Correlação de Kendall, encontrou-se

significância estatística para flexão ($p= 0,02$) e extensão ($p< 0,01$). Dos indivíduos que apresentaram alguma alteração de mobilidade ocular, 15 participantes tiveram a flexão da cervical diminuída, 2 tiveram amplitude de movimento normal e 9 apresentaram amplitude articular aumentada.

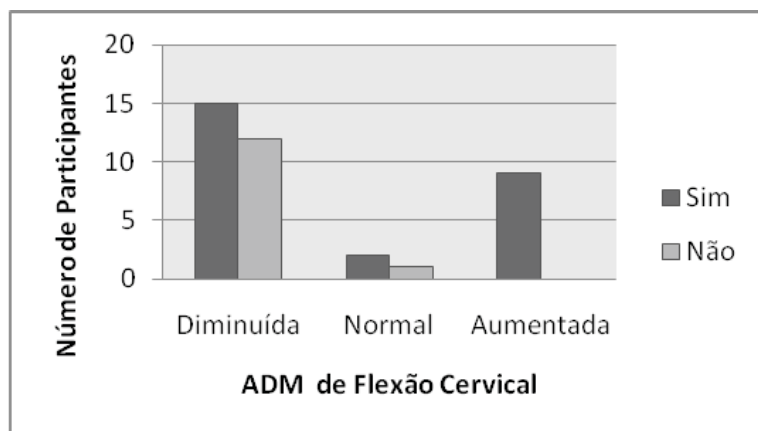


Figura 4 – Teste de Correlação de Kendall

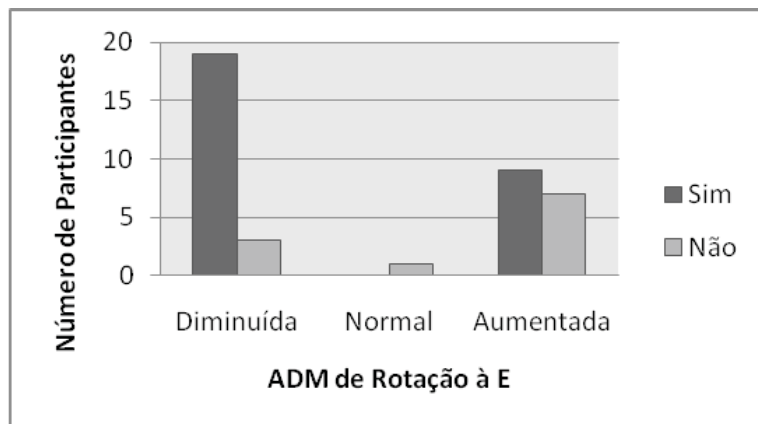


Figura 5 – Teste de Correlação de Kendall

Ao realizar o mesmo teste considerando as alterações de convergência, obteve-se significância estatística apenas para a rotação à esquerda ($p= 0,03$). Dos participantes que apresentaram insuficiência de convergência em um ou ambos os olhos, 19 tiveram diminuição da amplitude articular da cervical para o movimento de rotação à esquerda diminuída e 9 acima do normal.

DISCUSSÃO

Verificou-se que 66,7% dos participantes apresentaram alguma alteração da mobilidade ocular, sendo o mais recorrente a diminuição do movimento de abdução no olho esquerdo; e 71,8% apresentaram insuficiência de convergência ocular, sendo o olho esquerdo com maior predominância.

Observou-se que todos os avaliados apresentaram alterações na amplitude de movimento da coluna cervical, sendo os movimentos mais limitados, os de flexão, extensão e rotação para a esquerda. Friendman e Weisberg⁽¹⁹⁾ relatam que, devido à necessidade de manter uma melhor acuidade visual, podem aparecer defeitos posturais compensatórios no sistema céfalo-cervical para manter a horizontalidade do olhar. Bricot⁽³⁾, afirma que disfunções dos músculos oculomotores causam desalinhamento postural, podendo causar restrições de movimentos e desnivelamentos da cintura escapular e pélvica no mesmo sentido.

Como foi observado, a maioria dos voluntários da pesquisa apresentaram alguma alteração oculomotora, resultando na restrição de algum movimento da coluna cervical e provocando, provavelmente, uma postura anormal da cabeça; isto corrobora com Matheron e Weber⁽²³⁾, que descreveram que há relação entre postura da cabeça e visão, musculatura extrínseca do olho e pescoço e com as disfunções craniomandibulares e cervicais.

Ao correlacionar as alterações

de mobilidade ocular com as amplitudes de movimentos da coluna cervical, obteve-se significância estatística apenas para a rotação à esquerda ($p=0,03$). Segundo Souza, Gonçalves e Pastre⁽²⁴⁾, os músculos posteriores e profundos do pescoço são os principais responsáveis pela manutenção da horizontalidade do olhar e pelo controle

dos desequilíbrios ântero-laterais e rotação de cabeça.

CONCLUSÃO

A análise deste estudo permitiu concluir que a maioria dos avaliados apresentaram alterações oculomotoras e na amplitude de movimento da coluna cervical. E que de fato existe uma relação

direta entre cervical e sistema oculomotor.

Sugere-se que a correlação discutida possa ser mais uma vez confirmada e que a classe médica oftalmológica se torne ciente do assunto e possa, desta forma, encaminhar o paciente para uma avaliação fisioterápica, a fim de direcionar para um tratamento mais preciso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gagey P, Weber B. 2. ed. Posturologia: Regulação e Distúrbios da Posição Ortostática. São Paulo: Manole; 2001.
2. Beinfait M. Os Desequilíbrios Estáticos. 3 ed. São Paulo: Summus; 1995.
3. Bricot B. Posturologia. São Paulo: Ícone; 2001.
4. Barreiros CA, Victoni A. Coluna Cervical. Portal de Fisioterapia [periódico online] 2008 [citado em 2009 junho 22]. Disponível em: http://www.portaldafisioterapia.com/?pg=fisioterapia_pneumo_cardiorrespiratoria&id=470.
5. Guerraz M, Thilo KV, Bronstein AM, Gresty MA. Influence of action and expectation on visual control of posture. *Brain Res Cong Brain Res* 2001; 11(2): 259-66.
6. Shumway-cook A, Woollacott MH. Controle Motor: Teoria e Aplicações Práticas. 2.ed. São Paulo: Monole; 2003.
7. Barela, JA. Estratégias de Controle em Movimentos Complexos: Ciclo Percepção-Ação no Controle Postural. *Revista Paulista de Educação Física* 2000; 3:79-88.
8. Fernandes F, Bonatti V. A Influência dos Óculos na Postura Corporal. [graduacao]. Blumenau: Universidade Regional de Blumenau; 2008.
9. Pons I. Correção das Alterações Oculomotoras em Globalidade com a R.P.G. *Arq Bras Oftalmol* [periódico online] 2006 [citado em 2009 julho 10]. Disponível em: http://www.erealizações.com.br/cursos/cu_olhos2.htm.
10. Justina H. Variabilidade da Atividade cerebral em Resposta a estímulos Vestibular e Oculomotor. [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2005.
11. Bicas HEA. Visão Binocular. Estrabismos. *Medicina, Ribeirão Preto* 1997; 30: 27-35.
12. Freitas JR, Przyziensny WL. Fisioterapia Postural. Rio de Janeiro: HP; 2008.
13. Douglas CR. Tratado de fisiologia aplicada à fisioterapia. São Paulo: Robe; 2002.
14. Kandel ER, Schwartz JH, Jessel, TM. Princípios da Neurociência. 4 ed. Barueri: Manole; 2003.
15. Mochizuki L, Amadio CA. As funções do controle postural durante a postura ereta. *RevFisioter Univ São Paulo* 2003; 10(1):7-15.
16. Kapandji AI. Fisiologia Articular. 5 ed. São Paulo: Panamericana; 2000.
17. Marques AP. Manual de Goniometria. 1 ed. São Paulo: Manole; 1997.
18. Souchard PE. Reeducação Postural Global (método do campo fechado). 3 ed. São Paulo: Ícone; 1998.
19. Friendman M, Weisberg J. Articulação Temporomandibular. In: GOULD, JÁ[editores]. Fisioterapia na Ortopedia e na Medicina do Esporte. 2 ed. São Paulo: Manole; 1993.
20. Shapiro IJ. Relation between vertical facial asymmetry and Postural Changes of the spine and ancillary muscles. *Optometry and vision Science* 1994; 71(8): 529-538.
21. Brasil. Resolução CNS n.º 196, de 10 de outubro de 1996. Aprova diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos. *Diário Oficial da União, Brasília*, n. 201, p. 21 082, 16 out. 1996. Seção 1.
22. Coffito, Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional. Resolução COFFITO-10, de 3 de julho de 1978. Aprova o código de ética profissional de Fisioterapia e Terapia Ocupacional. *Diário Oficial da União*, n.º 182, Brasília, DF, 22 set. 1978. Seção I, Parte II, p. 5 265-5 268.
23. Matherone, Barlaud P, Dâthis P. Évaluation des hétérophories verticales en vision de loin sur des sujets arthralgiques et/ou rachialgiques dit chroniques, et incidente de leur normalisation par kinésithérapie proprioceptive spécifique. In: LACOUR M, WEBER B. Collection posture et équilibre: bipédie, contrôle postural et représentation corticale. Marseille: Solal; 2005.
24. Sousa GS, Gonçalves DF, Pastre C M. Propriocepção cervical e equilíbrio: uma revisão. *Fisioterapia em Movimento*, 2006;19(4):33-40.

Os sintomas osteomioarticulares em fisioterapeutas que atuam em terapia manual na cidade de João Pessoa/PB.

The osteomyoarticular symptoms in physiotherapists who act in manual therapy at João Pessoa city/PB.

Rávila Suênia Bezerra da Silva⁽¹⁾, Geysa Samya Pacheco de Araújo Leite⁽¹⁾, Nyellisson Nando Nóbrega de Lucena⁽¹⁾, Roberta Kelly Mendonça dos Santos^(2,3), Eveline de Almeida Silva^(2,4), Haydêe Cassé da Silva^(2,5).

Resumo

Introdução: A ocorrência de sintomas osteomioarticulares (SOMA's), conhecida dentre as desordens osteomiarticulares pelo trabalho (DORT), vem crescendo nos profissionais de saúde comprovando que os fisioterapeutas são preferencialmente afetados por estes distúrbios. **Objetivo:** O objetivo foi verificar a ocorrência dos SOMA's em fisioterapeutas que atuam na área de terapia manual na cidade de João Pessoa/PB. **Métodos:** A pesquisa foi realizada na capital paraibana com 50 profissionais fisioterapeutas, de ambos os sexos. **Resultados:** Dentre os resultados obtidos através da utilização de um questionário semi-estruturado queixa de dor em 84% da amostra, de intensidade moderada (48%) e localização predominante na região da coluna lombar (56%). Apenas 6% necessitaram de afastamento de suas atividades laborais. **Conclusão:** Conclui-se que da amostra estudada, a ocorrência dos SOMA's mostrou a susceptibilidade destes profissionais adquirirem os sintomas. Entretanto, será necessária a realização de novos estudos com outras metodologias que possam relacionar a causa e o efeito, não estudado.

Palavras-chave: Fisioterapia, Ortopedia, Sintomatologia Osteomioarticular.

Abstract

Introduction: The osteomyoarticular symptoms occurrence (OSO's) has known as some osteomyoarticular meses cause by work. It has grown among health professionals, and proving that physiotherapists are preferentially affect by these troubles. **Objective:** The aim was to check the OSO's occurrence in physiotherapists who works with manual therapy in João Pessoa city. **Methods:** The research was don at the capital of Paraíba with 50 professinals of physiotherapy in both sexes. **Results:** Among the results obtained by a semi-structured questionnaire complained about fear in 84% of this sample, moderate intensity (48%) which location is predominated in lombar spine region (56%) Only 6% needs to move them aewy from their activities. **Conclusion:** Finally the sample that was studied, the occurrence of OSO's appeared to be able to thes professionals has acquired the symptoms. However, it is necessary to realize new studies with another methodologies which can join the cause and effect, not studied.

Keywords: Physiotherapy, Orthopedic, Musculoskeletal Symptoms.

Artigo recebido em 10 de agosto de 2010 e aceito em 8 setembro de 2010.

1. Discente – Faculdade de Ciências Médicas da Paraíba (FCMPB), João Pessoa, Paraíba, Brasil
2. Docente – Faculdade de Ciências Médicas da Paraíba (FCMPB), João Pessoa, Paraíba, Brasil
3. Mestranda – Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) – Programa de Pós Graduação em Fisioterapia, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil
4. Mestranda – Universidade Federal da Paraíba (UFPB) – Programa de Pós Graduação em Modelos de Decisão e Saúde, João Pessoa, Paraíba, Brasil
5. Mestre em Psicologia Social e Fisioterapeuta pela Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba, Brasil

Endereço para correspondência:

Rávila Suênia Bezerra da Silva. Rua Radialista Antonio Assunção de Jesus, Bancários, nº 301. (083) 9911.1405, ravila_silva@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A Fisioterapia é uma profissão de bases científicas com participação essencial na área da saúde, estando em crescimento no Brasil, onde o profissional utiliza como um dos principais instrumentos de trabalho o seu próprio corpo, o qual está susceptível a vários fatores de risco, que podem ocasionar o surgimento de distúrbios osteomioarticulares relacionadas ao trabalho (DORT's). Isso se deve ao fato de que muitos destes profissionais exercem atividades que exigem força corporal exagerada, além de posturas e locais de trabalhos inadequados, predispondo os mesmos ao surgimento destes distúrbios⁽¹⁾.

De acordo com os autores supracitados a ocorrência de sintomas de lesões osteomioarticulares vem crescendo nos profissionais de saúde e os registros comprovam que os fisioterapeutas são preferencialmente afetados por estes distúrbios. Durante atividades de cuidados a pacientes, o fisioterapeuta submete seu corpo a situações de sobrecarga em virtude da execução inadequada e repetitiva de movimentos e posturas, manutenção de posturas estáticas e dinâmicas por um tempo prolongado, carga exagerada de trabalho e, principalmente, movimentos que provocam sobrecarga corporal^(1,2).

Vale ressaltar diante do exposto acima que sendo a fisioterapia uma profissão na qual, seu objetivo maior é a promoção da saúde do indivíduo, a maior parte dos instrumentos e ambientes de trabalho desses profissionais, não dispõem de preceitos ergonômicos plausíveis e compatíveis com suas necessidades.

Países como os Estados Unidos e a Austrália demonstram, por meio de vários estudos, crescente preocupação com a saúde ocupacional do fisioterapeuta, sendo os pioneiros nas pesquisas que discorrem sobre esta temática. Este estudo mostrou forte associação entre a ocorrência de dor lombar, o atendimento de pacientes dependentes

e a realização de movimentos de torção, inclinação e sustentação da coluna sob esforço máxím⁽¹⁾.

O fato dos fisioterapeutas realizarem atividades como a utilização de técnicas manuais cujo esforço físico necessita além da habilidade, coordenação motora e força muscular, associado ao estilo de vida deste profissional, que, em muitas vezes nos seus horários livres e de descanso, se dedicam a outras atividades, reforçando o comprometimento postural ou deixam de praticar algum tipo de atividade física, é preponderante para o desencadeamento de algias ou disfunções que possam acometer o sistema músculo-esquelético.

Apesar dos fisioterapeutas terem conhecimentos anatômicos, biomecânicos e fisiológicos sobre o corpo humano, eles se encontram constantemente sob considerável carga física, e isso se dá pela natureza de seu trabalho, sendo exposto aos fatores de risco no desenvolvimento das distúrbios músculo-esqueléticas, relacionadas ao trabalho. Além disso, mesmo que estes profissionais tenham conhecimento sobre ergonomia, sobre as diversas lesões, bem como, o tratamento e prevenção das mesmas, isso não os garante imunidade contra estas injúrias^(3,4).

Nenhuma postura adotada é considerada como suficientemente adequada para ser mantida confortavelmente por longos períodos do dia, principalmente se esta requer do sujeito um esforço maior na realização da tarefa a ser desenvolvida⁽⁵⁾.

Observa-se que qualquer postura prolongada pode gerar uma sobrecarga estática sobre os músculos, ocasionando um caso de dor ou desconforto nos indivíduos, visto que o comportamento natural do ser humano é de mudar a posição no tempo e espaço constantemente, onde mesmo durante o sono, os ajustes posturais são necessários para uma boa acomodação dos segmentos corporais⁽⁶⁾.

Os fisioterapeutas vivenciam no seu dia a dia o tratamento de

pacientes com diferentes tipos de lesões ocasionadas pelo trabalho, mas contraditoriamente encontram-se na mesma situação de risco no decorrer de sua vida profissional, sem conscientizar-se dos movimentos que seus corpos realizam a cada procedimento na prática laboral^(7,8).

Assim percebemos que entender a estrutura do nosso corpo é salutar para ficarmos cientes de movimento corporal com finalidade de adquirir posturas saudáveis em todos os momentos da nossa vida, seja nas atividades diárias de lazer, trabalho ou descanso, pois do contrário estaremos permitindo que situações agressivas ambientais possam ocasionar danos à única casa que é somente nossa, "o nosso corpo".

Segundo a Organização Mundial de Saúde os sintomas osteomioarticulares relacionados ao trabalho são agravos de natureza multifatorial nas quais os ambientes de trabalho e a atividade profissional contribuí significativamente, mas apenas como um entre uma série de fatores, para etiologia da doença. A presença destes sintomas, tendo como queixa à dor de origem músculo-esquelética é percebida pelo profissional fisioterapeuta como consequência de suas atividades no trabalho, expondo assim este profissional aos mais variados casos no contexto das doenças ocupacionais⁽⁹⁾.

O objetivo da pesquisa foi verificar a ocorrência dos sintomas de lesões osteomioarticulares em fisioterapeutas que atuam na área de terapia manual na cidade de João Pessoa/PB. Por ser a terapia manual um dos recursos da fisioterapia que mais exige da biomecânica corporal do profissional atuante nesta área, realizando frequentemente a flexão e extensão do ombro, com flexão de cotovelos gerando tensão excessiva na musculatura dos membros superiores e região cervical. Com isso estudos vêm se desenvolvendo com a preocupação de investigar e verifi-

car quanto aos sintomas ocorridos nestes profissionais, relacionados aos distúrbios osteomioarticulares.

O trabalho aqui apresentado se justifica pela preocupação dos pesquisadores em conhecer a realidade da saúde corporal do fisioterapeuta, detectando os sintomas de lesões osteomioarticulares mais prevalentes, no sentido de alertar este profissional para o auto-cuidado, como também para o desenvolvimento de medidas preventivas para que este conquiste ambientes de trabalho que possibilitem seguir os princípios ergonômicos nos preceitos para exercer suas funções de maneira digna e que não coloque sua integridade biopsicossocial em risco.

MÉTODO

O estudo caracterizou-se como sendo do tipo exploratório, descritivo e transversal, com abordagem quantitativa e qualitativa para análise dos dados. O mesmo foi realizado nos ambientes de clínicas, consultórios, hospitais e os demais locais de trabalho dos fisioterapeutas investigados no universo da cidade de João Pessoa, Paraíba.

Após a aprovação do Comitê de Ética da Faculdade de Ciências Médicas da Paraíba, liberado através de certidão emitida sob o nº 024, prosseguiu-se a coleta dos dados. Respeitando os critérios éticos, todos os participantes foram esclarecidos quanto aos procedimentos do estudo, e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, obedecendo a resolução normativa nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, e assim, autorizando a participação na pesquisa e a divulgação dos resultados. Esta resolução garante o sigilo de identificação e o direito legal do participante recusar-se e/ou retirar-se da pesquisa no momento que julgue necessário.

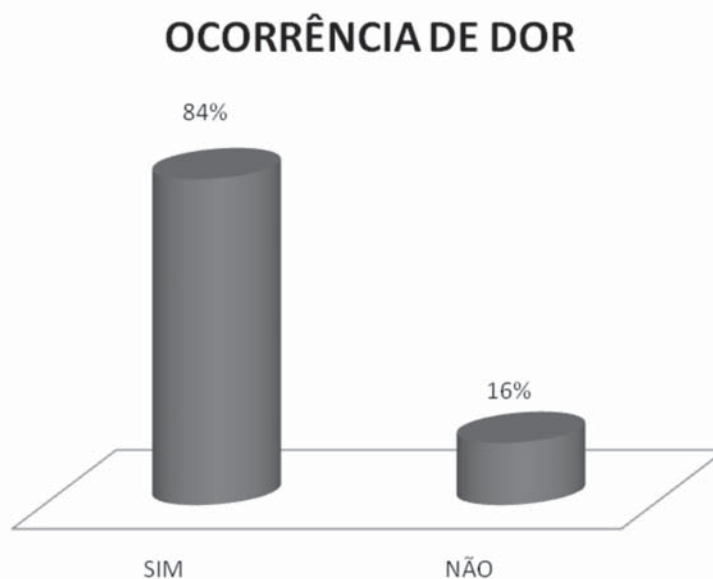
A amostra foi composta acidentalmente por 50 voluntários de ambos os gêneros, com faixa etária entre 24 e 42 anos de idade. Os critérios de seleção foram os fisioterapeutas que exerciam a profissão na área de Terapia Manual na cidade

de João Pessoa/PB há mais de um ano, devidamente registrados no Conselho Regional de Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Primeira Região (CREFITO 1). Foram excluídos os fisioterapeutas com menos de um ano de exercício profissional, não registrados no CREFITO 1, ou não atuantes na área de terapia manual.

Os dados foram coletados mediante aplicação de um questionário semi-estruturado com questões objetivas e subjetivas acerca

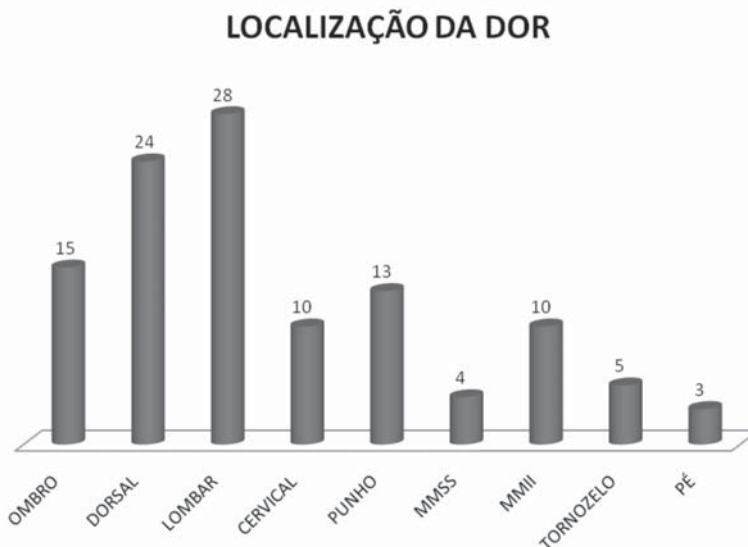
de dados pessoais (nome, idade, gênero, peso, altura), profissionais (tempo de profissão, carga horária diária de trabalho, número de atendimento por dia), identificação de possíveis lesões osteomioarticulares, localização anatômica, presença de quadros algícos, intensidade e tipo da dor, sobrecarga de peso e outros fatores; o mesmo foi respondido individualmente por cada profissional. Foi utilizada a escala analógica visual (EVA) para

Gráfico 1: Ocorrência de Dor. FCMPB, João Pessoa/PB, 2010.



Fonte: SILVA; PACHECO; NÓBREGA; SANTOS; SILVA; SILVA, 2010. Dados da Pesquisa.

Gráfico 2: Localização da Dor. FCMPB, João Pessoa/PB, 2010.



Fonte: SILVA; PACHECO; NÓBREGA; SANTOS; SILVA; SILVA, 2010. Dados da Pesquisa.

conhecer a intensidade da dor na percepção do paciente.

A organização e descrição dos dados foram feitas através do programa estatístico *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 15.0. A metodologia para análise dos dados qualitativos se deu pela análise léxica, que consiste em passar da análise do texto para a análise do léxico, ou seja, o conjunto de todas as palavras encontradas nos depoimentos ou respostas. Também examinamos as interrelações, na construção interativa de uma explicação elaborando pouco a pouco uma sequência lógica do fenômeno ou situação estudada⁽¹⁰⁾.

RESULTADOS

Quanto ao objeto de investigação as experiências vivenciadas mostraram não somente o perfil da amostra estudada, mas uma realidade vivida dia a dia pela população alvo, os profissionais de fisioterapia. Observou-se que do universo total dos participantes (N=50), 21 relataram que atendiam de 5 a 10 pacientes por dia, com um tempo de exercício da profissão compreendido entre 1 e 22 anos de atuação. A idade média dos participantes foi de 30,44 anos, com uma média de peso de 69,42 kg e altura com média de 1,73cm, e carga horária de 10,38 horas de trabalho.

O gráfico 1 mostra a ocorrência de dor em 84% (n=42) dos fisioterapeutas, onde 22 dos profissionais foram mulheres e 20 homens. Mesmo com a presença de dor relatada, apenas 6% dos fisioterapeutas investigados se afastaram das suas funções laborativas.

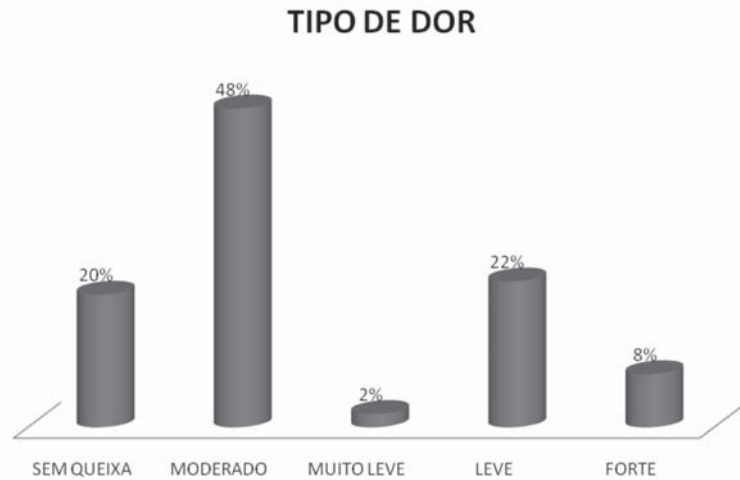
Quanto a localização da dor foram considerados as queixas dos participantes em mais de uma região, conforme ilustra o gráfico 2 seguinte, com predominância em regiões da coluna.

De acordo com o gráfico 3, a intensidade da dor percebida como moderada representou 48% da amostra (escore de 3 a 7 na escala analógica visual).

No estudo aqui apresentado investigamos sobre duas temáticas de domínio qualitativo, que estão expostas no quadro 1, onde estas tratam dos fatores de risco referidos pelos fisioterapeutas

para ocorrência da sua dor, além de algumas manifestações e/ou distúrbios que os mesmos relataram como sendo consequências das atividades desempenhadas.

Gráfico 3: Intensidade da Dor. FCMPB, João Pessoa/PB, 2010.



Fonte: SILVA; PACHECO; NÓBREGA; SANTOS; SILVA; SILVA, 2010. Dados da Pesquisa.

Quadro 1: Análise Léxica dos Dados Qualitativos. FCMPB, João Pessoa/PB, 2010.

DOMÍNIOS	N	RELATOS
Percepção dos Fatores de Risco para Ocorrência de Dor em sua Atividade	40	Trabalhar em posições encurvadas
	34	Tratar um grande número de pacientes em um dia
	22	Levantar ou transferir pacientes dependentes
	24	Realizar terapia manual (manipulação, mobilização e massagem)
	17	Trabalhar na mesma posição por muito tempo
	05	Ajuda aos pacientes durante as atividades
	17	Repetir a mesma tarefa
	22	Poucas pausas durante o dia
	14	Trabalhar perto dos limites físicos
	06	Carregar materiais ou equipamentos terapêuticos
	04	Outros
Identificação das Manifestações e Distúrbios Ocorridos em Consequência do Trabalho	33	Estresse e tensão emocional
	01	Perda de apetite sexual
	06	Nervosismo
	15	Insônia
	06	Perda de interesse pelo trabalho
	07	Ansiedade
	04	Fadiga psíquica
	23	Fadiga física
13	Irritabilidade	

Fonte: SILVA; PACHECO; NÓBREGA; SANTOS; SILVA; SILVA, 2010. Dados da Pesquisa.

DISCUSSÃO

Ao analisar os resultados obtidos neste estudo, se observou como os fisioterapeutas que trabalham com terapia manual necessitam de um melhor conhecimento quanto aos seus segmentos corporais, visto que a realização dos seus movimentos exige cuidados e uma boa integridade muscular para a manutenção das posturas adotadas no emprego das técnicas manipulativas.

O corpo humano se assemelha a um sistema de alavancas movido pela contração muscular, gerando movimentos, que permitem realizar diversos tipos de atividades. Mas, essa máquina humana possui vários tipos de limitações e fragilidades, que se fazem presentes no momento em que recebe uma sobrecarga de forma repetitiva e com o desenvolvimento de posicionamentos errados⁽²⁾.

Os resultados obtidos na pesquisa vão ao encontro dos escritos acima quando revela que a maioria dos profissionais entrevistados sente dores, atribuindo este sintoma ao exercício do trabalho com a terapia manual, e que esta dor é de intensidade moderada, se dando tal fato pelos posicionamentos exigidos durante as condutas com seus pacientes.

Quando vimos que a coluna lombar e segmento superior foram os locais de ocorrência de dor mais citados pelos fisioterapeutas, concordamos com a literatura no sentido de que a dor decorre das contrações musculares acima da capacidade suportada. Esta também é causada principalmente pelo manuseio de cargas pesadas ou quando exigem posturas inadequadas. O trabalho estático exige a contração contínua de alguns músculos, para determinar determinada posição. Já no trabalho dinâmico ocorrem contrações e relaxamento alternados, alterando a desenvoltura das cadeias musculares. E que o profissional fisioterapeuta, segundo os estudos nesta área têm apontado altas

prevalências de dores de coluna relacionadas com o trabalho^(2,11).

Quanto aos fatores de risco mais relacionados com as atividades profissionais do fisioterapeuta em estudo realizado, foram mencionados, a manutenção de uma mesma postura por tempo prolongado, movimentos frequentes de flexão e torção da coluna vertebral, levantamento e manuseio de cargas e, dentre outros⁽¹¹⁾.

O nosso estudo ao investigar quanto à percepção dos fisioterapeutas sobre os fatores de risco no trabalho da terapia manual apresentou resultados que comungam com o autor acima citado, pois apresentou respostas como trabalhar em posições encurvadas, tratar um grande número de pacientes em um dia, trabalhar na mesma posição por muito tempo, poucas pausas durante o dia, trabalhar perto dos limites físicos, dentre outras.

Alguns estudos pesquisados mostram com relação à variável tempo que exerce a profissão, que 58% dos episódios iniciais de dor da coluna lombar nos fisioterapeutas ocorrem durante os primeiros 4 anos de trabalho na profissão. Estes achados estão coerentes com os obtidos em nossa pesquisa, onde 86,7% dos que relataram dor na coluna vertebral atuavam na profissão entre 1 e 5 anos de atividade com a terapia manual⁽¹¹⁾.

Segundo estudo desenvolvido em 2006 a fisioterapia pode ser considerada uma ocupação estressante em se tratando da presença de fatores relacionados à dor lombar, e em outros segmentos corporais. O trabalho do fisioterapeuta demanda esforço físico e mental envolvendo atividades de levantamento, inclinação, flexão e rotação do tronco, manutenção da posição ortostática por tempo prolongado e posturas inadequadas; além de uma atenção e vigília em relação ao paciente com uma troca de energia significativa à realização do toque, presente nas condutas da terapia manual. Tais fatores podem ser responsáveis pela origem de

distúrbios musculares relacionados ao trabalho, bem como de agravos psicológicos e emocionais⁽⁸⁾.

O estudo relatado acima foi confirmado por nossos resultados quando ao solicitarmos aos nossos entrevistados que eles identificassem as manifestações e distúrbios acontecidos com os mesmos em decorrência do trabalho diário, foram obtidos relatos como o estresse e tensão emocional, perda de apetite sexual, nervosismo, irritabilidade, insônia, perda de interesse pelo trabalho, ansiedade e fadiga psíquica e física.

CONCLUSÃO

Este estudo mostrou a alta ocorrência de sintomas osteomioarticulares nos profissionais fisioterapeutas da área de terapia manual, além da susceptibilidade destes em adquiri-las, demonstrando que a fisioterapia apresenta um grande componente de sobrecarga física e emocional. As devidas sobrecargas podem gerar injúrias e desencadear doenças nos mesmos, comprometendo além de sua saúde a qualidade dos atendimentos, e conseqüentemente a sua satisfação com o trabalho.

A prática do fisioterapeuta em terapia manual requer a utilização de atividades e tarefas de trabalho quando na atuação junto ao paciente; e quando estas são desempenhadas por períodos de tempo prolongado podem resultar em lesões, sendo considerada uma ocupação estressante, o que pode afetar a estrutura biopsicossocial do profissional.

Assim, o estudo vem identificar os sintomas osteomioarticulares presentes no profissional fisioterapeuta que tem o seu dia a dia no tocar ao outro, para que a partir dos resultados observados na investigação, consigamos despertar nestes profissionais a necessidade do auto-cuidado no desempenho das suas funções, com o conhecimento e a permanência deles em seu trabalho, estimulando a consciência corporal dos mesmos. Vimos o quão

é importante realizar novos estudos partindo desta temática, utilizando outras metodologias que possam correlacionar variáveis aqui discutidas para uma melhor compreensão dos problemas identificados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Souza AL, Fraga SGA, Sampaio RF. Prevalência de desordens musculoesqueléticas relacionadas ao trabalho em fisioterapeutas da rede hospitalar SUS-BH. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 2005; 9(2): 219-225.
2. Itiro L. *Ergonomia projeto e produção*. 2. ed revista e ampliada. São Paulo: Edgard Blucher; 2005.
3. Striebel VLW. *Avaliação da percepção da carga de trabalho em fisioterapeutas em atividade de reabilitação de pacientes neurológicos*. [dissertação]. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2003.
4. Cromie JE, Robertson VJ, Best MO. Work-related musculoskeletal disorders on physical therapists: prevalence, severity, risks, and responses. *Physical Therapy* 2000; 80(4): 336-351.
5. Moreira C, Carvalho MA. *Reumatologia diagnóstico e tratamento*. 2. ed., 2001.
6. Silva GN, Silva ML. *A dor cervical relacionada à biomecânica corporal nos discentes de fisioterapia em sua prática acadêmica a partir da consciência psicomotora*. [monografia]. João Pessoa/PB: Faculdade de Ciências Médicas da Paraíba; 2009.
7. Glover W. Work-related strain injuries in physiotherapists. *Physiother*. 2002; 88(6): 364-72.
8. Carregaro RL, Trelha CS, Mastelari JZ. Distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho em fisioterapeutas: revisão da literatura. *Fisioterapia e Pesquisa*. 2006; 13(1):53-9.
9. Serralheira F, Uva AS. Avaliação de risco de lesões músculos-esqueléticas dos membros superiores ligadas ao trabalho (LMEMSLT): aplicação dos métodos Rula e Strian Index. *Saúde & Trabalho*. 2000; 3(2):43-60.
10. Minayo MCS. *O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. 8. ed. São Paulo: Hucitec; 2004.
11. Wanderley RB, Laurentino GEC, Moura Filho AG, Raposo MCF. Prevalência da dor na coluna vertebral em profissionais fisioterapeutas que atuam em serviços públicos e privados na cidade do Recife. *Fisioterapia em movimento*, 2002; 14(2): p. 59-66.
12. Pivetta AD, Jacques MA, Agne JE, Lopes LF. Prevalência de distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho em fisioterapeutas. *Revista digital, Buenos Aires*, 2005; 10(80).
13. Costa EDGMM, Arias AJ, Oliveira SM, Nichols OC. Prevalência de síndromes dolorosas osteomusculares em Trabalhadores de Unidades Básicas de Saúde (UBS). *Einstein*. 2007; 5(1):37-43.
14. Maciel ACC, Fernandes MB, Medeiros LS. Prevalência e fatores associados à sintomatologia dolorosa entre profissionais da indústria têxtil. *Rev Bras Epidemiol*. 2006; 9(1): 94-102
15. Melzer ACS. Fatores de risco físicos e organizacionais associados a distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho na indústria têxtil. *Fisioterapia e Pesquisa* 2008; 15(1): 19-25
16. Lianza S. *Medicina de reabilitação*. 4. ed. Rio de Janeiro Guanabara Koogan; 2007
17. Kroemer KHE. *Manual de ergonomia: adaptado o trabalho ao homem*. 5 ed. Porto Alegre: Bookman; 2005.
18. Nascimento NM. *Fisioterapia nas empresas: saúde x trabalho*. Rio de Janeiro: Taba Cultura; 2000.
19. Pereira ER. *Fundamentos de ergonomia e fisioterapia do trabalho*. Rio de Janeiro Taba Cultural,2001.
20. Watkins J. *Estrutura e função do sistema musculoesquelético*. Porto Alegre: Artmed, 2001.
21. Gagey PMB. *Posturologia*. 2. ed. São Paulo: Manole; 2000.
22. Herbert S, Xavier R. *Ortopedia e traumatologia: princípios e prática*. 3. ed. São Paulo: Artmed; 2003.

Avaliação do conhecimento dos acadêmicos de Medicina sobre a intervenção osteopática.

Assessment of medical students' knowledge on osteopathic intervention.

Giselle Notini Arcanjo⁽¹⁾, Mayara Viana Carneiro⁽²⁾, Raquel Ribeiro de Moura⁽³⁾, Rayana Cunha de Vasconcelos⁽⁴⁾, Thiago Brasileiro de Vasconcelos⁽⁵⁾.

Faculdade Integrada do Ceará - FIC

Resumo

Introdução: A Osteopatia é uma abordagem diagnóstica e terapêutica manual das disfunções de mobilidade articular e tecidual que participam do nascimento dos sintomas dolorosos. **Objetivo:** Avaliar o grau de conhecimento dos acadêmicos de medicina sobre a intervenção osteopática. **Método:** Estudo quantitativo, transversal e descritivo, realizado em uma Faculdade de Fortaleza com acadêmicos de Medicina durante os meses de outubro a novembro de 2009, através da aplicação de um questionário composto por 5 perguntas, as quais abordavam o conhecimento dos alunos sobre osteopatia. A amostra foi composta por 82 alunos regularmente matriculados, que realizaram um ano completo do curso e estavam presentes e disponíveis nos dias de aplicação do questionário. A análise dos dados foi organizada em uma frequência simples e percentual através de planilha eletrônica Excel 2003. **Resultados:** Foi encontrado que 42,6% dos alunos têm algum conhecimento sobre osteopatia. Dentre estes, 57,1% o adquiriram através da faculdade e 42,9% pela televisão, internet e livros, sendo ainda citados outros meios. Quando questionados se já haviam sido tratados com osteopatia, apenas 2,4% do total da amostra responderam que sim e 10,9% relataram conhecer alguém que já se tratou com osteopatia. Observou-se que 69,5% dos estudantes não indicariam a intervenção osteopática devido à falta de conhecimento sobre o tratamento e a sua eficácia. **Conclusão:** É indiscutível a importância dos acadêmicos de medicina conhecerem a osteopatia para então poderem indicá-la a seus pacientes quando formados, porém a realidade observada no presente estudo mostra que apenas um número reduzido de alunos conhecem essa especialidade fisioterapêutica, e uma amostra ainda menor indicaria esse tratamento para seus futuros pacientes, tendo como justificativa principal a falta de conhecimento sobre o assunto abordado.

Palavras chave: Modalidades de Fisioterapia; Manipulações Musculoesqueléticas; Educação médica

Abstract

Introduction: Osteopathy is a manual diagnostic and therapeutic approach of dysfunctions of joint mobility and tissue that participate in the birth of the painful symptoms. **Objective:** To evaluate the degree of knowledge of medical students about the osteopathic intervention. **Method:** Qualitative, cross-sectional and descriptive study, held in a College in Fortaleza with medicine academics during the months from October to November 2009, by applying a questionnaire consisting in five questions, which addressed the students' knowledge about osteopathy. The pattern comprised 82 students enrolled, who underwent a full year course and were present and available on applying the questionnaire. Data analysis was organized in a simple frequency and percentage using Excel 2003. **Results:** It was found that 42.6% of students have some knowledge of osteopathy. Among these, 57.1% acquired this knowledge through college and 42.9% from television, internet and books, another means were also mentioned. Only 2.4% of the students said that have already been treated with osteopathy and 10.9% reported knowing someone who has already been treated. It was found that 69.5% would not prescribe the osteopathic intervention due to lack of knowledge about the treatment and its effectiveness. **Conclusion:** There is no doubt about the importance of medicine academics knowing about osteopathy, so when graduated they can prescribe it to their patients. Therefore the reality observed in this study shows that only a small number of students know this physiotherapy specialty, and a smaller number would indicate the treatment for their future patients, with the main excuse of lack of knowledge about the subjectmatter. **Keywords:** Physical Therapy Modalities; Musculoskeletal Manipulations; medical education

Artigo recebido em 13 de agosto de 2010 e aceito em 5 outubro de 2010.

1. Fisioterapeuta. Mestre em Saúde Coletiva. Professora da Faculdade Integrada do Ceará – FIC, Fortaleza, Ceará, Brasil.
2. Acadêmica do curso de Fisioterapia da Faculdade Integrada do Ceará – FIC, Fortaleza, Ceará, Brasil.
3. Acadêmica do curso de Fisioterapia da Faculdade Integrada do Ceará – FIC, Fortaleza, Ceará, Brasil.
4. Acadêmica do curso de Fisioterapia da Faculdade Integrada do Ceará – FIC, Fortaleza, Ceará, Brasil.
5. Acadêmico do curso de Fisioterapia da Faculdade Integrada do Ceará – FIC, Fortaleza, Ceará, Brasil.

Endereço para correspondência:

Mayara Viana Carneiro, Rua Maria Tomasia, 260 aptº201 – Bairro: Aldeota CEP: 60150170, Contatos: (085) 87289627/ (085)96595586/ (085) 32647133, E-mail: mayara_carneiro@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A diversidade cultural é uma realidade com a qual os médicos precisam administrar em sua prática. Essa mesma diversidade exige que o médico seja capaz de aprender novos valores e desenvolver outras percepções de saúde-doença⁽¹⁾.

O currículo do curso de graduação das escolas médicas brasileiras tem sido tema de amplos debates no sentido de atingir alguns objetivos urgentes, como o aumento das atividades práticas em proporção às teóricas, a capacidade de trabalhar em equipe, o compromisso social e a humanização do exercício profissional⁽²⁾.

A inter e a transdisciplinaridade possibilitam pensar problemas não resolvidos por uma área, por meio do diálogo entre áreas e pesquisadores. Originam-se no trabalho em equipe e no compromisso de gerar dispositivos renovados para a ação, sendo necessário que cada profissional se familiarize com as outras áreas, de modo legítimo e em relações horizontais^(3,4).

É de reconhecimento geral o valor diagnóstico e terapêutico da Clínica Médica, no atendimento, prevenção e tratamento da maioria dos eventos modulares. Entretanto, poucos conhecem a Osteopatia, principalmente no Brasil e América do Sul. Contrapondo este fato, a Osteopatia é amplamente reconhecida nos Estados Unidos, Canadá, Austrália, e quase toda Europa, onde é considerada com seu valor diagnóstico e terapêutico. Como a Clínica Médica, a Osteopatia, leva em conta o conhecimento do número máximo de estruturas e suas funções. A Clínica estuda a doença, a Osteopatia as disfunções, que pode ser de uma estrutura músculo-esquelético, visceral, craniana, articulação têmporo mandibular ou uma disfunção somato-emocional, em busca da homeostásia. Embora seus caminhos sejam diferentes, seus objetivos são comuns quando tratam o paciente. A Clínica e

a Osteopatia se encontram quando estudam as conseqüências, e se distanciam pela forma como tratam os pacientes. A Clínica de forma medicamentosa e a Osteopatia por manobras manuais. Ressalta-se novamente que elas têm um objetivo comum: utilizam-se dos conhecimentos analíticos clínicos para restabelecer a saúde⁽⁵⁾.

A osteopatia é um tratamento surgido nos Estados Unidos, cujo criador foi o Dr. Andrew Taylor-Still (1828-1917), que apresentou os grandes princípios desta medicina natural. Sua definição constitui como uma abordagem diagnóstica e terapêutica das disfunções de mobilidade tissulares em geral, e articular, em particular, no quadro de suas participações no aparecimento da doença⁽⁶⁻⁸⁾.

A Osteopatia engloba uma série de técnicas específicas usadas para tratar disfunções neuro-músculo-esqueléticas, com o objetivo de diminuir dor, aumentar a mobilidade das articulações e alongar de forma duradoura os tecidos moles que restringem a mobilidade. Através da intervenção manual, permite ao corpo realizar a sua própria cura, o que lhe assegura um lugar de grande importância no quadro das medicinas naturais^(6,8-10).

A osteopatia foi recentemente englobada no currículo dos fisioterapeutas, dentre os recursos de terapia manual, sendo sua eficácia comprovada ao longo dos anos. Porém ainda é necessária uma maior divulgação dessa técnica e de seus resultados.

Esse estudo tem como objetivo avaliar se todos esses benefícios da intervenção osteopática, praticada no Brasil por Fisioterapeutas, esta chegando ao meio médico através da sua formação acadêmica, pois se eles tiverem conhecimento dos benefícios dessa técnica eles poderão indicá-la aos seus pacientes depois de formados. Os fisioterapeutas devem ter como objetivo, além da sua capacitação, a publicação de trabalhos científicos comprovando

suas técnicas para então divulgá-las no meio acadêmico e para toda a comunidade, agregando mais valor aos seus atendimentos.

METODO

Estudo de caráter quantitativo, do tipo transversal e descritivo, através da aplicação de um questionário. A amostra foi composta por 82 acadêmicos de Medicina, entre homens e mulheres, que já haviam cursado um ano completo de faculdade, os quais tiveram que assinar o termo de consentimento livre e esclarecido. Esses foram abordados em sala de aula e nos corredores de uma faculdade de Fortaleza e respondiam ao questionário de forma individual. Os voluntários estavam de acordo com sua participação na pesquisa podendo retirar o seu consentimento a qualquer momento sem nenhum constrangimento. Os dados foram analisados a partir da estatística descritiva e inferencial mediante um *software* estatístico, Microsoft Office Excell 2003.

RESULTADOS e DISCUSSÃO

Após a análise dos questionários foi encontrado que 42,6% dos acadêmicos de Medicina possuem algum conhecimento sobre osteopatia, e destes 57,1% foi adquirido através da faculdade e 42,9% através da televisão, internet e livros, sendo ainda citados outros meios, como panfletos, revistas, familiares e fisioterapeutas. Quando questionados se já haviam sido submetidos a uma intervenção osteopática apenas 2,4% do total da amostra responderam que sim, por problemas de dor crônica e lesão do trato ílio tibial e em seguida quando questionados se conheciam alguém que já foi submetido a um tratamento osteopático, apenas 10,9% relataram que sim. Por último foi questionado se depois de formados eles indicariam o tratamento osteopático aos seus pacientes, do total da amostra, foi encontrado que 69,5% não indi-

cariam a intervenção osteopática devido a falta de conhecimento sobre o assunto abordado. Dando um maior enfoque a este último questionamento, foi encontrado que, dos alunos que responderam não conhecer a Osteopatia, 10,6% indicariam e 89,4% não indicariam esse tipo de tratamento. Mostrando que a falta de conhecimento faz com que os médicos não indiquem o tratamento osteopático para os seus pacientes. Outro dado interessante foi que, da amostra de alunos que possuíam algum conhecimento sobre osteopatia 54,2% indicariam e 45,8% não indicariam. Isso nos mostrou que apesar

deles terem algum conhecimento sobre Osteopatia, para alguns deles esse conhecimento não é o suficiente para que eles indiquem a intervenção osteopática a seus pacientes. Então, é indiscutível a importância dos acadêmicos de medicina conhecerem a osteopatia para então poderem indicá-la a seus pacientes quando formados, porém a realidade observada no presente estudo mostra que apenas um número reduzido de alunos conhecem essa especialidade fisioterapêutica, e uma amostra ainda menor indicaria esse tratamento para seus futuros pacientes, tendo como justificativa principal a falta

de conhecimento sobre o assunto abordado. Portanto faz-se necessário um maior número de pesquisas sobre a técnica e sua eficácia nas diversas patologias e, conseqüentemente, maior divulgação nas universidades, faculdades e no meio médico.

CONCLUSÃO

Após adquirir esse conhecimento os acadêmicos sairão da faculdade com uma visão mais ampliada desta técnica fisioterapêutica, podendo indicar aos seus pacientes um atendimento multidisciplinar em busca de melhores resultados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Caprara A.; Rodrigues J. A relação assimétrica médico-paciente: repensando o vínculo terapêutico. *Rev. Ciênc. Saúde Coletiva*, v.9, n.1, 2004.
2. Pinheiro S. A.; Moreira M.I.B.G.; Freitas M.A. Ensino médico e promoção à saúde em creche comunitária. *Rev. Assoc. Med. Bras.*, v.47, n.4, Out/Dez. 2001.
3. Tribarry I.N. Aproximações sobre a transdisciplinaridade: algumas linhas históricas, fundamentos e princípios aplicados ao trabalho de equipe. *Psicol. Refl. Crit.*, v. 16, n. 3, p. 483-90, 2003.
4. Garcia M.A.A et al. A interdisciplinaridade necessária à educação médica. *Rev. Bras. Educ. Med.*, v.31, n.2, maio/ago. 2007.
5. Rezende R.P.D.B; Gabriel A. Relações entre Clínica e Osteopatia. *Rev. Bras. Clin. Med.* [s.l.], 2008, v.6, p.194-196. Disponível em: <<http://lildbi.bireme.br/lildbi/docsonline/lilacs/20090300/128-LILACS-UPLOAD.pdf>>. Acesso em: 10 set 2009.
6. Ricard F.; Sallè J. Tratado de osteopatia: teórico e prático. São Paulo: Robe, 2002.
7. Bienfait M. As bases da fisiologia da terapia manual. 1 ed. São Paulo: Summus Editorial, 2000.
8. Santos A. Diagnóstico clínico postural. São Paulo: Summus editora. 2001.
9. Torres C.W. Avaliação osteopática da articulação sacro ilíaca e sua relação com a dor lombar. Fortaleza: FIC, 2007. Trabalho de conclusão de curso.
10. Bienfait M. Bases Elementares: técnicas de terapia manual e osteopatia. 3 ed. São Paulo: Summus, 1997.
11. Baptista M.N. Metodologias de pesquisa em ciência: análises quantitativa e qualitativa. 1 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

Efeitos da crioterapia e crioalongamento na dor muscular tardia.

Effect of cryotherapy and cryostretch over delayed on-set muscle soreness

Lucas Pereira Lopes de Souza⁽¹⁾, Charles de Souza Vieira⁽¹⁾, Juliane Cabral Silva⁽¹⁾, Rodrigo Cappato de Araújo⁽²⁾

Departamento de Fisioterapia – Universidade de Pernambuco – Campus Petrolina

Resumo

A dor muscular tardia está associada a exercícios não-acostumados principalmente de natureza excêntrica, tendo seu pico entre 24-72h e caracteriza-se pelo aparecimento de dor, rigidez, edema e redução na amplitude de movimento (ADM). O estudo objetivou observar os efeitos da crioterapia e do crioalongamento sobre os sintomas da dor muscular de aparecimento tardio. Trinta voluntários foram divididos de forma aleatória em três grupos contendo dez pessoas cada, sendo realizado 3 séries com 10 contrações excêntricas sub-máximas do músculo do tríceps sural. Um grupo foi submetido a um protocolo de crioalongamento, outro à crioterapia e o outro não recebeu nenhuma intervenção. Foram avaliadas as amplitudes de movimento articular do joelho e tornozelo por meio da goniometria e a dor pela da escala visual analógica (EVA). Essas avaliações ocorreram antes e depois do exercício e 24, 48 e 72 horas após o mesmo. As comparações intragrupo e intergrupo foram realizadas por meio de testes estatísticos adequados a cada variável, todos com nível de significância de 5%. Observaram-se diferenças estatisticamente significativas demonstrando a redução da dor e manutenção das ADM de joelho e tornozelo de ambos os grupos em relação ao grupo controle. Concluiu-se que ambas as técnicas foram eficazes na redução da dor muscular de aparecimento tardio e seus sintomas.

Palavras-chave: Dor muscular tardia, crioterapia, alongamento

Abstract

Delayed on-set muscle soreness is associated with unaccustomed exercise mainly eccentric nature, the intensity of soreness increases during the first 24-72 hours and it is characterized by appearance of pain, stiffness, swelling and reduction in range of motion (ROM). The objective of this study was to observe the effect of the cryotherapy and cryostretch on the symptoms of delayed on-set muscle soreness. Thirty volunteers were randomly assigned in three groups contend ten people each. The volunteers realized 3 sets of 10 submaximal eccentric contractions of the triceps sural muscle. A group was submitted to a cryostretch protocol, another one to the cryotherapy and the other did not receive any intervention. ROM of knee and ankle, and pain were evaluated. These evaluations occurred before, after, 24, 48 and 72 hours after the exercise protocol. The intragroup and intergroup analysis was realized by adjusted statistical tests with significance was set at $p < 0.05$. Statistical significant differences were observed, demonstrating reduction of pain and maintenance of the ROM of knee and ankle joint for both groups in relation to the control group. Both techniques was efficient to reduce the delayed on-set muscle soreness.

Keywords: Delayed onset muscle soreness, chryotherapy, stretching

Artigo recebido em 1 de setembro de 2010 e aceito em 5 novembro de 2010.

1. Graduandos em Fisioterapia da Universidade de Pernambuco – UPE. Petrolina, Pernambuco, Brasil.
2. Professor do Departamento de Fisioterapia da Universidade de Pernambuco – UPE. Petrolina, Pernambuco, Brasil.

Autor para correspondência:

Prof. Rodrigo Cappato de Araújo – Universidade de Pernambuco, Campus Petrolina, Departamento de Fisioterapia. – BR 203 Km 2 S/N, Vila Eduardo – CEP 56300-000 - Petrolina, PE - Brasil. Tel.: (87) 3866-6496 – Celular: (87) 8111-7772 – Email: rodrigo.cappato@upe.br

INTRODUÇÃO

A dor muscular tardia apresenta-se por desconforto, sensibilidade a palpação, rigidez e déficit de função após um programa desacomodado de exercícios^(1,2), geralmente de natureza excêntrica, uma vez que a quantidade de força desenvolvida nesse tipo de exercício é aproximadamente, duas vezes superior à força desenvolvida durante contrações isométricas. No entanto, o número total de pontes cruzadas ativas é somente 10% maior⁽³⁾, sendo as fibras de contração rápida, as mais susceptíveis a esse tipo lesão⁽²⁻⁵⁾.

O mecanismo pelo qual a dor muscular progride durante os dias após o exercício ainda não é bem elucidado na literatura, existindo diversas linhas de pensamento sobre o assunto, onde a mais aceita acredita que a partir do surgimento das microlesões das miofibrilas contráteis o organismo produz uma resposta inflamatória que aumenta a permeabilidade dos vasos sanguíneos produzindo acúmulo de exsudato intersticial, sensibilizando os receptores de dor⁽¹⁾, tanto por seus mediadores químicos componentes⁽⁶⁾, quanto pela compressão mecânica de terminações nervosas livres⁽⁷⁾. A dor aumenta progressivamente de intensidade nas primeiras 24 horas alcançando o máximo de intensidade entre 24 e 72 horas⁽⁸⁾ e seus sintomas desaparecem em até 10 dias^(6,9).

Estratégias como a crioterapia tem se destacado como eficaz no tratamento imediato de lesões musculoesqueléticas e na dor muscular tardia⁽¹⁰⁾. O resfriamento dos tecidos reduz o metabolismo e a permeabilidade dos vasos sanguíneos pela constrição local obtendo como resposta o controle do líquido intersticial e da resposta inflamatória associada ao trauma^(10,11), que limita a extensão da lesão hipóxica secundária⁽⁷⁾, fazendo com que as terminações nervosas não sejam comprimidas pelo exsudato atenuando o quadro algico⁽¹²⁾. Muitas pesquisas relacionadas ao alívio

de dor utilizando a crioterapia não alcançaram resultados favoráveis devido a limitações metodológicas envolvendo o tempo e as técnicas de aplicação^(1,10,13). Sabe-se atualmente que a combinação de gelo, compressão que força o líquido intersticial em excesso para dentro dos capilares pela redução da pressão oncótica tecidual, elevação que diminui a pressão hidrostática e repouso (REGECE), tem atuado diretamente na redução da quantidade de dano tecidual e edema, consequentemente redução da perda de força, dor, inchaço e rigidez que são seqüelas no aparecimento da dor muscular tardia⁽¹²⁾, sendo o tempo de aplicação relatado na literatura como mais seguro e eficaz o de trinta minutos por conseguir maior êxito no resfriamento de tecidos profundos⁽¹⁴⁾.

Outra medida que por muito tempo pensou-se como preventiva contra as dores musculares tardias foi à utilização de manobras de alongamento pré-exercício, baseando-se na teoria de que essas dores poderiam ser causadas pelos espasmos musculares presentes em resposta reflexa ao dano estrutural provocado pelo exercício, que viria a comprimir terminações vasculares provocando a dor isquêmica⁽¹⁵⁾, porém estudos mais recentes têm mostrado através de análises eletromiográficas a não correlação entre a dor muscular tardia e o espasmo muscular⁽¹⁶⁾, mesmo assim, pesquisas continuaram sendo feitas utilizando técnicas de alongamento como prevenção dessas dores, agora se baseando no alongamento como forma de dispersão de edema⁽¹⁶⁾.

Uma técnica utilizada na reabilitação de lesões esportivas, o crioalongamento⁽¹⁷⁾, consiste na aplicação de gelo e posterior alongamento por facilitação neuromuscular proprioceptiva⁽¹⁷⁾ e pode ser eficaz na prevenção da dor muscular tardia já que, como essas dores estão mais relacionadas à presença do edema do que qualquer outro fator⁽¹⁶⁾, a interação entre a capa-

cidade de restrição do crescimento da lesão e da quantidade de exsudato proporcionado pelo gelo e técnicas de alongamento na perspectiva da dispersão do edema poderia ser interessante, pois as técnicas iriam se maximizar, obliterando o edema, reduzindo assim a dor.

O presente estudo visa então analisar a eficácia de um protocolo diferenciado de crioterapia, além de demonstrar que a interação entre técnicas de dispersão de edema é mais eficaz na prevenção das dores musculares de aparecimento tardio do que quando estas são utilizadas separadamente.

MÉTODOS

Sujeitos

Trata-se de um estudo clínico randomizado controlado, que foi realizado em 30 voluntários de ambos os sexos, com média de idade de 24 anos, não praticantes de exercícios físicos. Os indivíduos foram divididos em três grupos: Grupo Controle, Grupo Crioterapia e Grupo Crioalongamento contendo 10 pessoas em cada um. Foram incluídos os voluntários que não estivessem participando de nenhum programa de exercício ou qualquer outra atividade física há pelo menos três meses e excluídos os que apresentaram história de lesões musculoesqueléticas e/ou cirurgias nos membros inferiores, ou que relataram hipersensibilidade ao frio ou doença vascular periférica.

Todos os voluntários receberam informações para participar do estudo, leram e assinaram um termo de consentimento, segundo a resolução nº 196/96 do Conselho Nacional da Saúde. O estudo foi aprovado pelo comitê de ética e pesquisa da Universidade de Pernambuco, registro CAAE: 0048.0.097.000-09.

Procedimentos

Inicialmente, foram colhidos os dados pessoais e antropométricos de cada indivíduo, logo após foi avaliado se o mesmo apresentava

alguma dor através do método EVA (escala visual analógica) que nada mais é do que uma escala com 10 centímetros, na qual o indivíduo marca um ponto de acordo com a intensidade de sua dor, sendo zero, ausência de dor e dez a máxima dor possível.

Concluída a demarcação da dor na escala EVA foi mensurada a amplitude de movimento ativa das articulações do joelho e tornozelo por meio de um goniômetro universal de 360° da marca CARCI. Para a mensuração de flexão do joelho o voluntário encontrava-se em decúbito ventral, com o goniômetro posicionado no eixo da articulação do joelho, o braço fixo posicionado em paralelo ao fêmur e o braço móvel acompanhava movimento da perna. A extensão do joelho foi avaliada com o voluntário em posição ortostática, com goniômetro posicionado no eixo da articulação do joelho, um dos braços era posicionado na direção do trocanter maior, que era tocado pelo próprio voluntário para auxiliar a medida, o outro encontrava-se na direção do maléolo lateral da fíbula. Para a mensuração dos movimentos de dorsi-flexão e na flexão-plantar do tornozelo, cada voluntário foi avaliado em decúbito ventral, com goniômetro posicionado no eixo da articulação, o braço fixo paralelo à fíbula e o braço móvel na direção do quinto metatarso. Todas as medições foram realizadas por um único avaliador e repetidas três vezes para que se obtivesse um valor médio sendo efetuadas antes, logo após e 24, 48 e 72 horas após o exercício.

Terminadas as avaliações o voluntário realizava 3 séries com 10 contrações excêntricas sub-máximas do músculo do tríceps sural da perna não dominante, onde num aparelho da marca Nakagym, modelo Smith Machine 1.18 NK6020, o voluntário com apoio bipodal realizava uma contração concêntrica seguida da descida excêntrica em apoio unipodal com a perna não-dominante (**figura 1**), utilizando

uma carga de 90% da sua resistência máxima (1RM), que era sempre calculada antes do exercício sendo 1RM a carga em que o indivíduo conseguia realizar o movimento em amplitude completa sem fasciculação e dor.

Para os indivíduos do Grupo Criolongamento inicialmente foi aplicado gelo na região do tríceps sural, a fim de provocar hipoestesia da área (10 a 20 minutos). Causada a hipoestesia o voluntário foi submetido a um alongamento estático do tríceps sural durante 30 segundos, realizando após esse alongamento uma contração isométrica dessa musculatura durante 5 segundos, relaxando a seguir, repetindo o alongamento estático de 30 segundos, sendo essa sequência (alongamento-contração) repetida mais uma vez e formando

assim uma bateria, essa bateria foi realizada 3 vezes, onde entre cada uma delas era aplicado novamente o gelo a fim de causar nova hipoestesia.

Já nos indivíduos do grupo Crioterapia foi utilizada a técnica REGECE (repouso, gelo, compressão e elevação); os indivíduos posicionados em decúbito dorsal repousaram o membro inferior sobre colchonetes que propiciaram uma elevação acima do nível do coração, em seguida a região do músculo tríceps sural foi coberta por bandagem para evitar ulcerações provocadas pelo frio e uma bolsa de gel resfriada foi colocada sobre a musculatura citada, sendo aplicada compressão na região por meio de bandagem elástica, o tempo de aplicação da técnica foi de trinta minutos.

Figura 1. Fase concêntrica do movimento realizada com apoio bipodal (A) e fase excêntrica realizada com apoio unipodal (B).



Análise Estatística

Todos os procedimentos estatísticos foram realizados por meio do programa SPSS versão 11.0. Antes da análise de cada variável, a normalidade na distribuição dos dados foi verificada por meio do teste de Kolmogorov-Smirnov. As comparações dos dados da EVA foram realizadas por meio de uma análise de variância (ANOVA) e *pos*

hoc Tukey, enquanto que os dados de amplitude de movimento foram analisados com o teste de Friedman e *pos hoc* Dunn. Em todas as situações foi utilizado um nível de significância de $p \leq 0,05$.

RESULTADOS

O gráfico 1 apresenta os escores da escala visual analógica (EVA) para os três grupos avaliados.

A comparação intragrupo demonstrou um aumento significativo ($p < 0,01$) dos níveis de dor 48 horas após a realização do exercício no grupo controle e crioterapia. A análise intergrupo apresentou diferença estatística, demonstrando que a crioterapia realizada imediatamente após a realização do exercício, foi eficaz na prevenção da dor muscular tardia. No entanto, as análises intragrupo e intergrupos do grupo submetido à técnica de crioalongamento não apresentaram pico de dor nas 48 horas após o exercício e os níveis de dor foram significativamente menores que os outros dois grupos.

A tabela 1 apresenta os resultados absolutos, identificando os valores de amplitude articular de movimento. Os valores de goniometria demonstraram uma diminuição da amplitude movimento de extensão do joelho no grupo controle, 48 horas após o exercí-

cio ($p = 0,029$), quando comparado aos valores pré-exercício. No entanto, os grupos submetidos às técnicas de crioterapia e crioalongamento não apresentaram diminuição da amplitude de movimento das articulações do joelho e tornozelo.

DISCUSSÃO

Esse estudo demonstrou a efetividade do protocolo de indução de dor que ao utilizar 90% de 1RM provocou microlesões no músculo tríceps sural, visto que a evolução acompanhada por meio da escala visual analógica mostrou picos de dor em 48 horas após o exercício, assim como atestado na literatura. Os resultados também demonstraram que todas as técnicas terapêuticas avaliadas atuaram efetivamente na manutenção da função durante todas as avaliações, ao contrário do observado no grupo controle que apresentou

déficit funcional na extensão do joelho após 48 horas da prática do exercício e que nesse momento de maior intensidade a dor foi minimizada pelas técnicas de crioterapia e crioalongamento.

Alguns pesquisadores não concluem ao certo a eficácia da crioterapia na redução da dor muscular tardia e isso se deve as divergências metodológicas e das técnicas utilizadas em pesquisas anteriores^(1, 13). No entanto, no presente estudo a utilização do protocolo de REGECE produziu efeito positivo na diminuição da dor muscular tardia, sugerindo que o resfriamento tecidual, como descrito na literatura científica, tenha proporcionado uma redução no ritmo metabólico e na permeabilidade dos vasos sanguíneos^(7,10) controlando o extravasamento de proteínas sinalizadoras da inflamação visto que, foi significativa a diminuição da dor 48 horas após

		Pré-exercício	Pós-exercício	24 horas	48 horas	72 horas
Grupo Controle	Flexão joelho	130,7 ± 7,1	131,2 ± 5,2	132,9 ± 5,8	133,5 ± 9,7	133,4 ± 7,7
	Extensão joelho	180,4 ± 1,2	180,4 ± 1,2	180,3 ± 1,3	178,7 ± 1,6	179,6 ± 0,8
	Flexão Plantar	57,8 ± 15,6	61,2 ± 16,6	61,1 ± 14,9	62,2 ± 12,4	62,6 ± 15,4
	Dorsi Flexão	14,1 ± 5,4	15,2 ± 5,1	15,1 ± 4,3	16,6 ± 6,2	16,6 ± 5,0
Grupo Crioterapia	Flexão joelho	128,2 ± 7,3	130,7 ± 6,5	133,4 ± 6,8	129,9 ± 5,9	130,5 ± 8,7
	Extensão joelho	180,2 ± 0,6	180,2 ± 0,6	180 ± 0	178,9 ± 2,4	178,8 ± 2,1
	Flexão Plantar	57,1 ± 5,4	57,8 ± 5,2	54,9 ± 12,3	54,2 ± 14,5	55,6 ± 15,2
	Dorsi Flexão	14,0 ± 3,5	14,3 ± 3,5	16,6 ± 7,4	15,4 ± 7,3	15,5 ± 7,3
Grupo Crioalongamento	Flexão joelho	125 ± 12,2	128,3 ± 12,9	128,7 ± 12	129,9 ± 9,3	128,6 ± 10,4
	Extensão joelho	181,2 ± 1,7	181 ± 1,4	180 ± 1,0	181,2 ± 1,7	181 ± 1,4
	Flexão Plantar	65,7 ± 12,3	65,4 ± 12,9	65,3 ± 9	65,5 ± 11,6	64,0 ± 10,0
	Dorsi Flexão	15 ± 7,1	15,3 ± 5,1	17,5 ± 5,5	16,5 ± 4,8	17,37 ± 6,8

Tabela 1. Média e desvio-padrão dos valores de amplitude de movimento das articulações de joelho e tornozelo.

o exercício sendo este, importante indicativo do retardo da lesão por hipóxia secundária preservando a integridade das estruturas adjacentes^(7,17).

Além disso, a aplicação do protocolo REGECE pode ter limitado a formação de edema que acontece pelo desequilíbrio das forças de Starling^(11,18), sendo este apontado na literatura como principal responsável por comprimir as terminações nervosas exacerbando assim o quadro algico⁽¹²⁾. Entretanto, não há ação direta da crioterapia na pressão hidrostática tecidual e nas forças de pressão externa que são fatores responsáveis pela instalação do edema⁽¹¹⁾, por isso a importância da utilização da crioterapia com a elevação que por sua vez tem atuação no decréscimo da pressão hidrostática capilar seguida da compressão externa que é responsável por forçar esse líquido intersticial de volta aos vasos, facilitando a reabsorção do exsudato e acelerando o processo de reparo tecidual⁽¹²⁾. Esse quadro de diminuição da dor e da formação de edema seria responsável também pela manutenção do arco normal de movimento das articulações do joelho e tornozelo, fato não verificado no grupo controle que apresentou além do quadro algico, uma redução na amplitude de movimento do joelho após 48 horas.

A eficácia ao prevenir a perda de ADM também foi obtida pelo crialongamento, tanto por todos os efeitos supracitados do gelo quanto devido à capacidade do alongamento hold-relax de aumentar a flexibilidade muscular, evitando assim a perda de amplitude de movimento nas articulações envolvidas como demonstrado na Tabela 1.

Diversos estudos foram realizados na perspectiva de se prevenir as dores musculares de aparecimento tardio por meio da utilização de técnicas de alongamento^(1,19,20) visto que esse, ao proporcionar a redução da tensão muscular reduziria a compressão sobre termina-

ções vasculares prevenindo a dor isquêmica⁽¹⁸⁾ e facilitando a drenagem do líquido presente no interstício, reduzindo assim a quantidade de mediadores de dor e a própria compressão nervosa provocada pelo edema⁽¹⁶⁾. Porém nenhum desses estudos obtiveram achados positivos, uma possível explicação para esses resultados, seria o aumento da tensão muscular causada pelo stress mecânico e resposta reflexa do fuso muscular a este alongamento⁽²¹⁾.

Sabendo disso, o presente estudo utilizou uma técnica para tentar minimizar a tensão muscular e o reflexo miotático. Para isso, foi utilizado crialongamento, técnica que associa o exercício de alongamento muscular por facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP) à aplicação da crioterapia. No alongamento por FNP, o voluntário realiza uma contração submáxima anteriormente ao alongamento, essa contração atuaria aumentando a tensão sobre o tendão fazendo com que o órgão tendinoso de golgi (OTG) envie impulsos aferentes à medula e essa reflexamente responde através de um impulso eferente inibitório para a musculatura agonista, permitindo maior relaxamento ao músculo^(21,22), facilitando assim o ganho de flexibilidade durante o alongamento. Já o uso da crioterapia objetivou a diminuição do mecanismo reflexo muscular propiciado pelo fuso, por meio da redução da velocidade de aferência neural através da aplicação direta

do gelo, uma vez que esse ao reduzir a energia cinética presente, reduz a velocidade de condução nervosa⁽¹⁷⁾, fazendo com que impulsos enviados via fuso demorem a chegar à medula minimizando a resposta reflexa ao alongamento.

No entanto, o fato de não existir na literatura estudos que tenham avaliado o uso do crialongamento, dificulta a discussão e comparação dos resultados encontrados, por outro lado, abre uma gama considerável de possibilidades para futuros estudos que desejem produzir evidências mais concretas a respeito da técnica de crialongamento.

CONCLUSÃO

Conclui-se que o crialongamento e o método REGECE de crioterapia reduziram a dor muscular tardia no músculo tríceps sural, assim como preveniram a redução da amplitude de movimento do joelho e tornozelo nos dias que sucederam o exercício, destacando-se o crialongamento como uma nova técnica capaz de prevenir eficientemente os sinais e sintomas decorrentes de microlesões proporcionadas por exercícios de predominância excêntrica.

AGRADECIMENTOS

Nós agradecemos à direção da academia Espaço Fitness por disponibilizar os aparelhos e o espaço para a realização dessa pesquisa e aos voluntários que foram importantes instrumentos para o desenvolvimento da mesma.

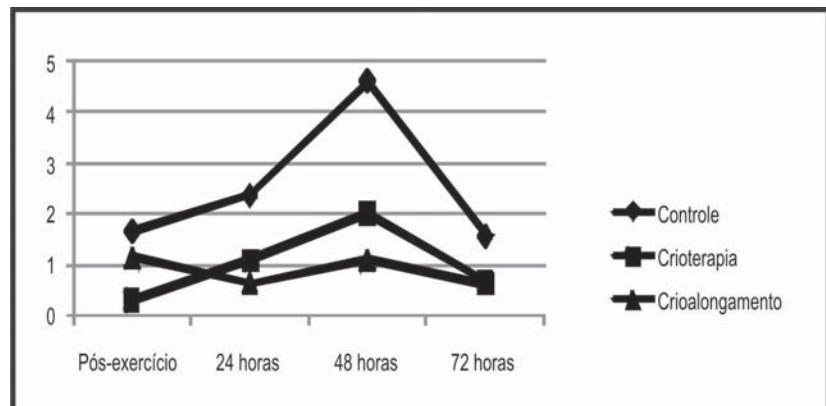


Gráfico 1. Comportamento dos valores da Escala Visual Analógica (EVA) ao longo das primeiras 72 horas após a realização do protocolo de exercício.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gulick DT, Kimura IF. Delayed onset muscle soreness: what is it and how do we treat it? *J Sport Rehab* 1996; 5: 234-243.
2. Herbert RD, De Noronha M. Stretching to prevent or reduce muscle soreness after exercise (Review). 4. Ed. The Cochrane Collaboration, 2007. 25p.
3. Faulkner JA, Brooks SV, Opitck JA. Injury to skeletal muscle fibers during contractions: conditions of occurrence and prevention. *Phys Ther* 1993; 73: 911-921.
4. Warren GL, Hayes DA, Lowe DA, Prior BM, Armstrong RB. Materials fatigue initiates eccentric contraction induced injury in rat soleus muscle. *J Physiol* 1993; 464:477-489.
5. Connolly DAJ, Sayers SP, Mchugh MP. Treatment and prevention of delayed onset muscle soreness. *J Strength Cond Res* 2003; 17(1): 197-208.
6. Cleak M, Eston RG. Delayed onset muscle soreness: mechanisms and management. *J Sports Sci* 1992; 10(4): 325-41.
7. Oliveira NML, Gava AD, Salvini TF. O efeito da crioterapia e compressão intermitente no músculo lesado de ratos: uma análise morfométrica. *Rev Bras Fisioter* 2007; 11(5): 403-409.
8. Bakhtiary AH, Safavi-Farokhi Z, Aminian-Far A. Influence of vibration on delayed onset of muscle soreness following eccentric exercise. *Br J Sports Med* 2007; 41: 145-148.
9. Szymanski D. Recommendations for the avoidance of delayed onset muscle soreness. *Strength Cond J* 2001; 23: 7-13.
10. Sellwood KL, Brukner P, Williams D, Nicol A, Hinman R. Ice-water immersion and delayed-onset muscle soreness: a randomised controlled trial. *Br J Sports Med* 2007; 41: 392-397.
11. Soares EWO, Silva APS, Silva WG. Crioterapia. In: Rodrigues EM, Guimarães CS. Manual de recursos fisioterapêuticos. Rio de Janeiro: Revinter; 1998. p.108-113.
12. Cheung K, Hume PA, Maxwell L. Delayed onset muscle soreness: treatment strategies and performance factors. *Sports Med* 2003; 33(2): 145-164.
13. Kraemer WJ, Bush JÁ, Wickham RB, Denegar CR, Gomez AL, Gotshalk LA, Duncan ND, Volek JS, Putukian M, Sebastianelli WJ. Influence of compression therapy on symptoms following soft tissue injury from maximal eccentric exercise. *J. Orthop. Sports Phys Ther* 2001; 31: 282-290.
14. Jarvinen TA, Jarvinen TLN, Kaariainen M, Kalimo H, Jarvinen M. Muscle injuries: biology and treatment. *Am J Sports Med.* 2005; 33(5): 745-64.
15. De Vries HA. Quantitative EMG investigation of the spasm theory of muscle pain. *Am J Phys Med* 1966; 45:119-134.
16. Bobbert MF, Hollander AP, Huijing PA. Factors in delayed onset muscular soreness of man. *Med Sci Sports Exerc* 1986; 18: 75-81.
17. Knight KL. Crioterapia no tratamento das lesões esportivas. São Paulo: Manole; 2000.
18. Goodall S, Howatson G. The effects of multiple cold water immersions on indices of muscle damage. *J Med Sci Sports* 2008; 7: 235-241.
19. Dawson B, Gow S, Modra S, Bishop D, Stewart G. Effects of immediate post-game recovery procedures on muscle soreness, power and flexibility levels over the next 48 hours. *J Sci Med Sport* 2005; 8(2): 210-21.
20. Buroker KC, Schwane JA. Does postexercise static stretching alleviate delayed muscle soreness?. *Phys Sports med* 1989; 17(6): 65-83.
21. Weerapong P. Preexercise strategies: the effects of warm-up, stretching, and massage on symptoms of eccentric exercise-induced muscle damage and performance. 2005.
22. Feland JB, Myrer JW, Merrill RM. Acute changes in hamstring flexibility: PNF versus static stretch in senior athletes. *Phys Ther Sport* 2001; 2(4): 186-93.

A terapia manual como conduta para o tratamento da fibromialgia

Manual therapy as conduct for the treatment of fibromyalgia

Michelle Christinne de Menezes Correia⁽¹⁾, Angélica Carla de Araújo Fernandes Pimenta⁽¹⁾, Elidiane de Moura Moreira⁽¹⁾, Alecsandro Barbosa da Silva⁽⁴⁾, Haydêe Cassé da Silva⁽²⁾, Rosângela Guimarães de Oliveira⁽²⁾.

Resumo

Introdução: A fibromialgia é uma síndrome dolorosa crônica não inflamatória, caracterizada pela presença de dor musculoesquelética difusa, diagnosticada a partir da palpação digital em 18 pontos dolorosos espalhados pelo corpo. **Objetivo:** O objetivo do estudo foi aplicar técnicas manuais em pacientes com fibromialgia, observando a percepção de dor antes e após sua execução. **Materiais e métodos:** Para compor a amostra, foram selecionados 13 participantes do projeto de extensão abordagem fisioterapêutica no tratamento da dor da Faculdade de Ciências Médicas da Paraíba, com faixa etária entre 34 à 54 anos. Para coleta de dados foram utilizadas as informações contidas nas fichas de avaliação, evolução e reavaliação fisioterapêutica, que continha a escala visual analógica para identificar a percepção da dor. Todos os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido conforme critérios da resolução normativa nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde e foram submetidos 54 atendimentos por 30 minutos distribuídos em três encontros semanais utilizando técnicas manuais no período de abril a agosto de 2009. Foram aplicadas na região cervical e dorso-lombar: manobras de deslizamento superficial/profundo e amassamento; fricção nos nódulos tensionais encontrados (*trigger points*), micromobilização escapulotorácica e alongamento passivo. **Resultados:** Antes da aplicação das técnicas manuais os participantes apresentavam variações em seus sintomas dolorosos, oscilando de dores moderadas (n=7) a fortes (n=6) de forma intensa e constante. Os pacientes relataram melhoras nos níveis de dor após a aplicação da conduta de terapia manual para leve (n=13). **Conclusão:** Observou-se que o conjunto de manobras selecionado contribuiu na diminuição da percepção da dor na amostra estudada, devido a inibição dos receptores sensoriais através do contato manual proporcionado. Porém, seria necessário isolar cada manobra para entender este processo de inibição, observando e comparando as percepções da amostra, o que não foi observado neste estudo.

Palavras-chave: Terapia por Manipulação; Fisioterapia; Fibromialgia;

Abstract

Introduction: Fibromyalgia is a non inflammatory chronic painful syndrome, characterized by the presence of diffuse musculoskeletal pain, diagnosed by the digital palpation in 18 points spread through the body. **Objective:** The objective of the study was to apply manual techniques in patients with fibromyalgia, observing the perception of pain before and after its execution. **Methodology:** To compose the sample, 13 participants of the extension project of physiotherapy approach in the treatment of pain of the Faculdade de Ciências Médicas da Paraíba were selected, with ages between 34 and 54 years. For the data collection we used the information contained in the evaluation charts, evolutions and physiotherapy re-evaluation that contained the analogical visual scale to identify the perception of pain. All of the participants signed the free and clarified consent term in accordance to criteria of the normative resolution nº 196/96 of the National Health Council and were submitted to 54 sessions of 30 minutes distributed in three weekly encounters using manual techniques in the period of April and August of 2009. The following techniques were applied in the cervical and dorsal-lumbar regions: maneuvers of superficial/deep sliding and kneading; friction in the tensional nodules found (trigger points), scapular-thoracic micro-mobilization and passive stretching. **Results:** Before the application of the manual techniques the participants presented variations in their painful symptoms, varying from moderate pain (n=7) to strong pain (n=6) in an intense and constant form. The patients referred improvement in the pain levels after the application of the manual therapy conduct to light pain (n=13). **Conclusion:** It was observed that the entirety of the selected maneuvers contributed in the decrease of pain perception in the studied sample, due to the inhibition of sensorial receptors through the manual contact. However, it would be necessary to isolate each maneuver to understand this inhibition process, observing and comparing the perceptions of the sample, which was not observed in this study.

Keywords: Therapy by manipulation; Physiotherapy; Fibromyalgia.

Artigo recebido em 1 de setembro de 2010 e aceito em 10 outubro de 2010.

1. Acadêmicos em Fisioterapia – Faculdade de Ciências Médicas da Paraíba – FCM-PB, João Pessoa, Paraíba, Brasil.
2. Mestre em Psicologia Social e Fisioterapeuta pela Universidade Federal da Paraíba, Docente do Curso de Graduação em Fisioterapia – Faculdade de Ciências Médicas da Paraíba – FCM-PB, João Pessoa, Paraíba, Brasil.
3. Doutora em Educação pela Universidade Federal da Paraíba, Docente do Curso de Graduação em Fisioterapia – Faculdade de Ciências Médicas da Paraíba – FCM-PB, João Pessoa, Paraíba, Brasil.
4. Especialista em Recursos Cinesioterápicos pela Universidade Federal da Paraíba, Docente do Curso de Graduação em Fisioterapia – Faculdade de Ciências Médicas da Paraíba – FCM-PB, João Pessoa, Paraíba, Brasil.

Endereço para correspondência:

Michelle Christinne de Menezes Correia – Rua David Ferreira Luna, 117, ap. 503. Brisamar. João Pessoa, Pb. CEP 58033-903 – Tel: (83)3247-3815. E-mail: fisio.michellemenezes@hotmail.com.

INTRODUÇÃO

A fibromialgia se caracteriza pela ocorrência de dor crônica e generalizada no músculo esquelético, de característica não inflamatória e com sensibilidade exacerbada à palpação de pontos dolorosos chamados *tender points*. De etiologia ainda desconhecida, apresenta-se nos pacientes sob diferentes formas, o que leva a descrição de uma síndrome bem mais que uma doença – Síndrome da Fibromialgia (SFM)⁽¹⁾.

A fibromialgia ocorre predominantemente nas mulheres, com idades variadas entre 30 a 50 anos, com duração média dos sintomas de seis a sete anos. Além da dor difusa, referida nos ossos, articulações, músculos e tendões, os pacientes podem apresentar o distúrbio do sono, fadiga, rigidez matinal, sensação subjetiva de inchaço das extremidades, parestesias, tonturas, palpitações e distúrbios psíquicos. Os sintomas manifestam-se em períodos intermitentes de melhora e piora, tornando-se mais intensos durante alguns meses e depois se estabilizando, de modo que a incapacidade física está sempre presente em graus variados⁽²⁾.

Numa ideia mais ampla do grau do impacto individual, familiar e social que a fibromialgia promove para os pacientes, observa-se que na atualidade esta síndrome constitui-se em um importante problema de saúde, provocando em sua maioria desconforto nos aspectos físicos, psicológicos, sociais e econômicos, ressaltando inclusive o convívio no meio familiar. Isso se dá pelo agravamento da sintomatologia dos portadores da síndrome, influenciando e interferindo nas atividades diárias, laborativas, funcionais e suas relações.

O diagnóstico da síndrome fibromiálgica é essencialmente clínico, e para efeitos de classificação, segundo o *American College of Rheumatology* (ACR), é necessária a presença de dor difusa por um prazo superior a três meses con-

secutivos e, no mínimo, em 11 dos 18 pontos dolorosos. São observadas ainda alterações do sono, como despertares noturnos frequentes, agitação noturna e o acordar precoce. Outras queixas referem-se a cefaléias crônicas, parestesias, rigidez articular, sensibilidade ao frio, sensação de edema, perturbações da memória e concentração, fadiga generalizada, e ainda sintomas de depressão instalados^(3,4).

A dor é o mais proeminente sintoma de fibromialgia, de característica geralmente generalizada embora possa começar em uma região, tal como pescoço e ombros, e parece difundir-se ou irradiar-se a outros pontos. A doença é responsável por 25% das consultas nos ambulatórios de reumatologias, o que a torna o terceiro distúrbio reumático mais comum, atrás somente da osteoartrite e da artrite reumatóide⁽⁵⁾.

Os distúrbios do sono e a fadiga são relatados por 75% dos casos, fadiga esta que tem início logo ao despertar e duração maior do que uma hora, reaparecendo no meio da tarde. Os pacientes referem, ainda, rigidez matinal e sensação de sono não restaurador, apesar de terem dormido de 8 a 10 horas. O sono é superficial, tendo a paciente muita facilidade de acordar frente a qualquer estímulo, além de apresentar um despertar precoce. Acredita-se que a fibromialgia apresenta em sua patogenia alterações nos sistemas musculoesquelético, neuroendócrino e sistema nervoso central^(6,7).

Estudos realizados sobre o metabolismo muscular de pacientes fibromiálgicos, realizados através da espectroscopia de ressonância magnética P-31 (uma técnica não-invasiva de determinação de quaisquer alterações de metabólitos), demonstraram que os pacientes fibromiálgicos, quando comparados aos indivíduos controles, apresentavam níveis mais reduzidos de fosfocreatinina e adenosina-trifosfato, além de níveis mais altos de adenosinodifosfato;

ambos indicam um estado bioenergético anormal⁽³⁾.

Na presença de neurotransmissores, como a serotonina, as fibras musculares do fibromiálgico tornam-se hipersensíveis a estímulos repetitivos, transmitindo, então, dor a um baixo nível de esforço. Os fibromiálgicos apresentam uma ineficiente contração muscular, por terem em seu organismo, níveis reduzidos de fosfoserina⁽⁸⁾.

O sistema neuroendócrino é caracterizado por uma perturbação da resposta ao estresse, provocada por uma desordem da resposta a esta condição, causada por modificação dos padrões de liberação de corticotropina, tireotropina e hormônio do crescimento. As alterações nos níveis desses hormônios contribuiriam para afetar os sintomas fibromiálgicos. O hormônio do crescimento reduzido na fibromialgia produz como consequência uma baixa reparação tecidual muscular ao microtrauma e um aumento na transmissão nociceptiva das fibras nervosas periféricas aos neurônios do corno dorsal da medula espinhal⁽⁹⁾.

Acredita-se que muitos neurotransmissores químicos são responsáveis pela transmissão da dor e de outros sintomas da fibromialgia através do SNC. A substância P atua na transmissão da dor, enquanto a serotonina, norepinefrina, dopamina e outros transmissores químicos atuam inibindo a redução ou modulação dos efeitos dos impulsos nociceptivos provenientes do SNC⁽³⁾.

Estudos comprovaram que pacientes com fibromialgia possuem três vezes o nível normal de substância P no fluido espinhal. Níveis normais da substância P, junto com a serotonina, diminuem ou mantêm normal a percepção da dor, enquanto que a substância P sozinha tende a ampliar o sinal da dor, de forma que muita dor seja percebida pelo cérebro. O tratamento da fibromialgia continua sendo um desafio para os profissionais de saúde. O desconhecimento da

fisiopatologia dificulta o estabelecimento de estratégias terapêuticas. A principal ênfase está centrada na melhora do controle da dor e no aumento ou manutenção das habilidades funcionais efetivas em casa ou no trabalho, seguida da redução de outras manifestações que trazem sofrimento a esses pacientes⁽⁶⁾.

As propostas terapêuticas para estes pacientes incluem terapia medicamentosa e não medicamentosa, onde a fisioterapia é valorizada, com utilização da fisioterapia aquática, eletrotermoterapia, fototerapia, cinesioterapia, terapia manual, dentre outros recursos. As terapêuticas são aplicadas concomitantemente e se complementam entre si, com uma busca frequente pela diminuição das doses medicamentosas.

No tratamento medicamentoso, é empregado o uso de antidepressivos, relaxantes musculares e analgésicos. Este tratamento se baseia na indução do sono de melhor qualidade, utilizando a ciclobenzaprina ou a amitriptilina em baixas doses. Como também uso de inibidores da recaptação de serotonina, como a fluoxetina ou a sertralina podem ser associados ao esquema terapêutico com efeito aditivo. Analgésicos e relaxantes musculares como, por exemplo, o carisoprodozol pode ajudar no controle dos sintomas, entretanto a resposta aos antiinflamatórios não-hormonais não são favoráveis e seu uso é desaconselhável⁽¹⁰⁾.

Entre as terapias não medicamentosas a fisioterapia com emprego da terapia manual tem desempenhado um importante papel a partir do uso das manobras de deslizamento, fricção, amassamento e micromobilizações, no sentido de buscar o alívio da dor e da conquista do relaxamento global das pacientes^(10,11).

A terapia manual vem possibilitar a diminuição da dor através da melhora da circulação e oxigenação, remoção de escórias musculares e aumento da flexibilidade muscular. Estudos publicados avaliando as diversas técnicas de manipulação e mobilização, na esfera

da terapia manual, demonstraram uma melhora nos aspectos psicológicos e da qualidade de vida nos portadores de fibromialgia⁽³⁾. A liberação miofascial, a terapia dos pontos-gatilhos e as terapias craniosacrais são exemplos de técnicas especializadas para ajudar no alívio da dor em fibromialgia e em outras condições que causam dor⁽⁷⁾.

Faz-se necessário dizer que a terapia manual e a fibromialgia se encontram na busca do bem estar dos pacientes, otimizando as condições para que estes não sofram os danos do afastamento e precariedade na realização das suas atividades diárias, bem como laborativas, não se tornando vítimas dos preconceitos que envolvem o universo da saúde na realidade da fibromialgia.

As manobras utilizadas em terapia manual contribuem para melhorar a circulação local e sistêmica de indivíduos com fibromialgia ao promover alívio da pressão dentro dos tecidos. A terapia manual tornou-se amplamente aceitável pelos profissionais de saúde e pelos pacientes, por facilitar o relaxamento e mediar os progressos físicos e psicossomáticos, desta forma, os benefícios funcionais estão intimamente associados à melhora dos aspectos biopsicossociais^(12,13,14).

O objetivo deste estudo foi aplicar a escala analógica visual para percepção da dor antes e após execução de técnicas manuais em pacientes com fibromialgia atendidos no Projeto de Extensão Abordagem Fisioterapêutica no Tratamento da Dor. A busca pela pesquisas sobre a fibromialgia evidenciou sobre a ocorrência na atualidade, oportunizando assim, o conhecimento quanto à relação da terapia manual como recurso fisioterapêutico e a fibromialgia, orientando inclusive, a população estudada quanto ao estresse como fator que predispõe à condição, além de mostrar como este recurso pode contribuir na sintomatologia apresentada pelos pacientes do referido projeto.

MÉTODOS

O estudo teve caráter experimental, exploratório e descritivo com abordagem quantitativa para análise dos dados, sendo realizado na Faculdade de Ciências Médicas da Paraíba, localizada em João Pessoa/PB.

Após aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba, conforme certidão emitida sob o nº 0114/08, os sujeitos da pesquisa foram esclarecidos quanto à voluntariedade de participação, sigilo e divulgação dos resultados e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecimento, conforme critérios da resolução normativa nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. Esta resolução garante o direito legal do participante recusar-se e/ou retirar-se do estudo no momento que julgar necessário.

Para compor a amostra, foram selecionados 13 participantes do Projeto de Extensão Abordagem Fisioterapêutica no tratamento da dor da Faculdade de Ciências Médicas da Paraíba, sendo 12 do gênero feminino e um do gênero masculino, com faixa etária entre 34 e 54 anos, os quais foram submetidos a 54 atendimentos por 30 minutos distribuídos em três encontros semanais utilizando técnicas manuais no período de abril a agosto de 2009. O projeto aqui referido teve início no ano de 2007, no programa de extensão da instituição citada, valorizando o cuidado à pessoa portadora de fibromialgia.

Para coleta de dados foram utilizadas as informações contidas nas fichas de avaliação, evolução e reavaliação fisioterapêutica, que continha a escala visual analógica para identificar a percepção da dor, e seguido à aplicação do protocolo de técnicas manuais. Para o tratamento da dor foram realizados os seguintes procedimentos: (1) manobras de deslizamento superficial/profundo e amassamento; (2) fricção nos nódulos tensionais encontrados (*trigger points*); (3) micromobilização escapulotorácica,

representados através das figuras 1 a 3 aqui contidas.

Os dados coletados foram agrupados em planilhas do programa *Microsoft® Office Excel – Sistema Operacional Windows XP Home Edition*, sendo apresentado em forma de gráfico.

RESULTADOS

Os resultados obtidos podem ser observados no gráfico 01, onde antes da aplicação das técnicas manuais os participantes apresentaram variações em seus sintomas dolorosos, oscilando de dores moderadas (n=7, escore 3 a 7 de EVA) a fortes (n=6, escore 8 a 10 de EVA) de forma intensa e constante. Após a aplicação da conduta de terapia manual os pacientes relataram melhoras quanto à intensidade da dor, passando para o grau leve (n=13, escore 0 a 2 de EVA).

DISCUSSÃO

A fibromialgia refere-se à dor muscular combinada com alterações nodulares, podendo ser um distúrbio secundário a doenças nas articulações ou ser uma condição primária. Tem sido postulado que a dor da fibromialgia se deve a inflamação das células musculares, como resultante da sensibilidade geral, dor ou rigidez, por isso se apresenta com intensidade forte. Os pacientes com fibromialgia apresentam, em comum, regiões anatômicas mais dolorosas, que foram denominadas pontos dolorosos (*tender points*). É extremamente importante não confundir os *tender points* da fibromialgia com os *trigger points* da síndrome miofascial^(12,15,16,17).

Os *tender points* encontram-se localizados em áreas anatômicas específicas, nas junções musculotendíneas, locais susceptíveis a processos inflamatórios, por não apresentarem uma proporção entre sua pequena área e a intensidade de carga a que são submetidas. Estão distribuídos em pares (sendo um em cada dimídio corporal) nas seguintes regiões: são, occipital

(inserção do músculo occipital), cervical baixa (face anterior no espaço intertransverso de C5-C7), trapézio (ponto médio da borda superior), segunda costela (junção da segunda costovertebral), supra espinhoso (acima da borda medial da espinha da escápula), epicôndilo lateral (a 2 cm do epicôndilo), glúteos (quadrante lateral e superior das nádegas), trocanter maior (posterior à proeminência trocântérica), joelho (região medial próxima à linha do joelho)^(16,17,18,19).

Os pacientes deste estudo relataram a presença de dor em 11 dos 18 pontos dos locais acima citados. Assim, este estudo confirma e corrobora com os autores acima descritos, quando durante a avaliação, os pacientes do projeto apresentaram quadro algico severo com constância e intensidade nesses pontos, acompanhado às queixas de fadiga e estresse.

A terapêutica em condições dolorosas crônicas deve ter um enfoque multidisciplinar, no sentido de promover a melhora da qualidade de vida dos pacientes. O tratamento medicamentoso inclui analgésicos e antiinflamatórios. Entretanto, esses medicamentos apresentam pouca efetividade e vários efeitos colaterais, principalmente quando usados por períodos prolongados. O uso de antidepressivos tricíclicos visa promover a melhora do sono e da fadiga. Hipnóticos são freqüentemente indicados na busca de alívio para os sintomas. O tratamento fisioterapêutico tem sido eficaz em combater os sintomas da FM, tais como: dor, fadiga geral e muscular, fraqueza muscular e distúrbios do sono^(20, 21).

Diversas modalidades têm sido sugeridas desde exercícios na água, programas de alongamento, fortalecimento e condicionamento aeróbio em solo, terapias alternativas, técnicas de relaxamento, calor superficial ou profundo, tração vertebral, massagem, dentre outros⁽¹⁴⁾.

A massagem é um dos métodos mais antigos para o alívio da dor, como forma de um mecanismo que causa analgesia, que é a per-

turbação do ciclo da dor. Este pode ser descrito como uma contração muscular prolongada que leva a uma dor profunda dentro do próprio músculo. A dor, por sua vez, é resultado de uma contração reflexa do mesmo músculo ou dos músculos. Sugere-se que a massagem ajuda a romper o ciclo da dor por seus efeitos mecânicos e reflexos e pela melhora na circulação. Relaxar e alongar o tecido muscular reduz a contração prolongada. Além disso, a dor é bloqueada pelo mecanismo do portal da dor, que cessa as contrações reflexas adicionais⁽¹⁵⁾.

A massagem clássica como recurso fisioterápico auxilia na diminuição da dor em pacientes com fibromialgia, por mecanismos variados, na qual se inclui relaxação muscular, oxigenação, remoção de escórias musculares, aumento na flexibilidade muscular e melhora da circulação sanguínea. Os diversos tipos de massagens clássicas são definidos pelo próprio nome, como: amassamento, vibração, deslizamento, fricção, percussão, entre outros⁽²²⁾.

Embora muitos pacientes com fibromialgia freqüentemente solicitem uma massagem mais profunda, os métodos manuais mais utilizados parecem envolver massagens não específicas para o bem-estar, bem como, a drenagem linfática acrescida de intervenções específicas finamente direcionadas (técnicas localizadas), utilizando aspectos de manipulação do tecido mole, mais especificamente liberação das posturas e métodos de vibração^(12,14,19).

A terapia manual pode ser um recurso importante no tratamento da fibromialgia, dadas as propriedades fisiológicas e psicológicas e maior interação entre o fisioterapeuta e o paciente. Além de promover a liberação de endorfinas, que ajudará a reduzir as possíveis sensações de dor e produzir sensação de bem estar, a terapia manual postula-se por si só em reduzir a sensibilidade das terminações nervosas, o que foi comprovado neste estudo^(13,16).

Novamente os dados da pes-

quisa se encontram em consonância com a literatura citada no que diz respeito à boa evolução na diminuição da dor, que passou a se apresentar de forma leve, apesar de ainda ser constante.

CONCLUSÃO

Observou-se que a terapia manual é um recurso que o fisioterapeuta está apto a executar no cuidado aos pacientes com fibromialgia, pois contribui na diminuição da percepção da dor, além de favorecer bem-estar físico, mental e social, contribuindo na melhora da qualidade de vida e ao retorno

das atividades laborativas.

As orientações sobre o auto-conhecimento do corpo, a aprendizagem sobre a patologia e o conhecimento de mecanismos de prevenção, como promotores da saúde nestes pacientes, podem ser integrados pelo fisioterapeuta ao tratamento, complementando a ação terapêutica empreendida.

O resultado positivo encontrado neste estudo não pode ser considerado absoluto, finito e irreplicável. É preciso compreender a necessidade de investigações futuras com uma amostra mais representativa e na equiparação com um grupo

controle para comprovação da eficácia da associação das técnicas utilizadas. Estudos futuros podem ser realizados em análise comparativa com outros recursos da fisioterapia, como, hidroterapia ou terapias físicas convencionais, ou, ainda, isolando uma técnica específica como a liberação posicional.

Sendo assim, esta pesquisa aponta para novos horizontes, pois além de engrandecer a prática clínica, sugere o enriquecer da literatura, potencializando a formação acadêmica e pesquisa científica, estabelecendo a real eficácia da fisioterapia manual na fibromialgia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Vitorino DFM, Prado GF. Intervenções Fisioterapêuticas para Pacientes com Fibromialgia: Atualização. *Rev neuroc.* 2004;12(3):152-6.
2. Vieira ARL, Farias AS. Abordagem Hidrocinesioterapêutica no Tratamento de Pacientes Portadores de Fibromialgia: Uma Experiência Acadêmica em Programa de Extensão. [monografia]. João Pessoa/PB: Faculdade de Ciências Médicas da Paraíba, 2008.
3. Bastos CC, Oliveira EM. Síndrome da Fibromialgia: Tratamento em Piscina Aquecida. *Lato & Sensu.* Belém. 2003;4(1):3-5.
4. Zanini B. Revisão das Diversas Modalidades Fisioterapêuticas Aplicadas no Tratamento da Fibromialgia. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Cascavel. 2004.
5. Maeda C, Martinez JE, Neder M. Efeito da Eutonia no Tratamento da Fibromialgia. *Rev Bras Reumatol.* 2006; 46(1):3-10.
6. Helfenstein M, Feldman D. Síndrome da Fibromialgia: características clínicas e associações com outras síndromes disfuncionais. *Rev Bras Reumatol.* 2002; 42(1):8-14.
7. Roizenblatt S, Moldofsky H, Silva AAB, Tuřik S. Características do sono alfa na fibromialgia. *Rev Bras Reumatol.* 2002;42(1):15-24.
8. Kaziyama HHS, Yeng LT, Teixeira MJ. Síndrome fibromiálgica. In: Teixeira JB. DOR: Epidemiologia, fisiopatologia, avaliação, síndrome dolorosa e tratamento. São Paulo: Grupo Editori Moreira Jr. 2001;208-219.
9. Fraga RO, Scotton AS. Fibromialgia. *Rev Bras Med. Minas Gerais.* 2000;57:45-8.
10. Chaitow L. Síndrome da fibromialgia: um guia para tratamento. São Paulo: Manole, 2002.
11. Dias KSD. Melhora da qualidade da vida em pacientes fibromiálgicos tratados com hidroterapia. *Rev Fisioter Brasil.* 2003;4(5):320-25.
12. Greenman P. Princípios da Medicina Manual. 2 ed. São Paulo: Manole, 2001.
13. Lederman E. Fundamentos da Terapia Manual: fisiologia, neurologia e psicologia. São Paulo: Manole, 2001.
14. Starkey C. Recursos Terapêuticos em Fisioterapia. São Paulo: Manole, 2001.
15. Casar MP. Manual de Massagem Terapêutica. São Paulo: Manole, 2001.
16. Marques AP, Matsutani LA, Ferreira EAG, Mendonça LLF. A fisioterapia no tratamento de pacientes com fibromialgia: uma revisão de literatura. *Rev Bras Reumatol.* 2002;42(1):42-48.
17. Ignachewski LER, Semeghini TA, Garcia Junior JR. Aspectos Fisiopatológicos e Neuroendócrinos da Síndrome de Fibromialgia. *Saude Rev. Piracicaba.* 2004;6(12):55-58.
18. Prando MA, Rogatto GP. Influência de uma sessão de exercício em esteira sobre a sintomatologia e a intensidade dolorosa de portadores de fibromialgia. *Lecturas: Educación Física y Deportes. Rev Dig. Buenos Aires.* 2006;10(94).
19. Hammer W. Exame Funcional dos Tecidos Moles e Tratamento por Métodos Manuais: novas perspectivas. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.
20. Cohen H. Neurociência para Fisioterapeutas: incluindo correlações clínicas. 2 ed. São Paulo: Manole, 2001.
21. Ferreira CS. Eficácia da Manipulação Osteopática em pacientes com Fibromialgia: Um estudo piloto. [monografia]. Contagem/MG: Centro de especialidades Iria Diniz, 2007.
22. OLIVEIRA, LC. A importância da fisioterapia no tratamento da fibromialgia. *Rev Dig. Buenos Aires.* 2010; 14(141).

Efeito do método pilates na vida diária de pacientes portadores de fibromialgia.

Nelbe Maria Ferreira de Amorim⁽¹⁾; João Batista Santos Garcia⁽²⁾; Denise Rodrigues Martins⁽³⁾; Denise Maria Ferreira de Amorim⁽⁴⁾; Adriana Sousa Rêgo⁽¹⁾; Susane Antonia do Nascimento Silva⁽⁵⁾

Resumo

Introdução: Fibromialgia (SFM) é caracterizada por dor crônica difusa na musculatura e esqueleto axial por no mínimo três meses de duração e sensibilidade dolorosa em 11 dos 18 pontos sensíveis, denominados de *tender points*. Está associada à fadiga, depressão, ansiedade, alterações do sono e da cognição diminuindo a qualidade de vida. O tratamento tem como objetivo a diminuição dos sintomas, sendo sugerido tratamento multidisciplinar e multiprofissional com medicamentos, fisioterapia, exercícios, psicoterapia, terapia comportamental, entre outros. O método Pilates consiste em uma série de exercícios para melhorar a flexibilidade, consciência corporal, equilíbrio e força do tronco, possível para o tratamento paliativo da SFM. **Objetivo:** Avaliar em pacientes com fibromialgia, os efeitos do método Pilates nas atividades de vida diária (AVD'S). **Método:** Trinta e quatro mulheres com o diagnóstico de fibromialgia foram avaliadas antes e após a intervenção, por meio de uma ficha de avaliação e do Questionário do Impacto da Fibromialgia (QIF) e distribuídas aleatoriamente em dois grupos. O grupo 01 (G1 n=17) foi submetido a um programa de exercício baseado no método Pilates, duas vezes por semana, durante oito semanas consecutivas, tendo cada sessão uma duração de 60 minutos, além de um programa educacional. O grupo 2 (G2 n=17) controle, foi submetido apenas ao programa educacional. **Resultado:** As médias das idades nos grupos G1 e G2 foram respectivamente, 42,3±10,5 e 44,8±6,9. Foi encontrada diminuição estatisticamente significativa no impacto da fibromialgia na vida diária na comparação antes e após a intervenção, apenas no grupo estudo (p= 0,001), o que não aconteceu no grupo controle (p= 0,779). Na comparação entre os grupos o impacto da fibromialgia na vida diária teve diminuição estatisticamente significativa com p=0,014. **Conclusão:** O método Pilates neste estudo, foi eficaz na diminuição do impacto da fibromialgia na vida diária.

Palavras-Chave: Fibromialgia, Pilates, Qualidade de vida.

Abstract

Introduction: Fibromyalgia (SFM) is characterized by chronic widespread pain in muscles and axial skeleton during at least three months and pain sensitivity in 11 of 18 tender points, called "tender points". Is associated with fatigue, depression, anxiety, sleep disorders and cognitive decreasing the quality of life. The treatment aims to reduce the symptoms, and is suggested treatment multiprofessional and multidisciplinary with medication, physiotherapy, exercise, psychotherapy, behavioral therapy, among others. The Exercises, Pilates-Based consists of a series of exercises to improve flexibility, body awareness, balance and trunk strength, possible for the palliative treatment of SFM.

Objective: To evaluate the effects of Exercises, Pilates-Based in patients with fibromyalgia, on the daily living activities (AVD's). **Method:** It's a blind clinical trial. Thirty-four women diagnosed with fibromyalgia were assessed before and after the intervention, through an evaluation tag and the Fibromyalgia Impact Questionnaire (QIF) and distributed randomly into two groups. The group 01 (G1 n = 17) underwent an exercise program based on Pilates Method twice a week for eight consecutive weeks, each session lasting 60 minutes, plus an educational program. Group 2 (G2 n = 17) control, was only submitted to the educational program. **Results:** The mean age in G1 and G2 were respectively 42.3 ± 10.5 and 44.8 ± 6.9. It was found a statistically significant decrease in the impact of fibromyalgia on everyday life in the comparison before and after the intervention, only in the study group (p = 0.001), but not in the control group (p = 0.779). In the comparison between groups the impact of fibromyalgia on everyday life had decreased significantly at p = 0.014. **Conclusion:** The Exercises, Pilates-Based, in this study, was effective in reducing the impact of fibromyalgia on daily life.

Keywords: Fibromyalgia. Exercises, Pilates-Based, Quality of live.

Artigo recebido em 19 de julho de 2010 e aceito em 5 setembro de 2010.

1. Prof.ª assistente do curso de Fisioterapia da Faculdade Santa Terezinha, mestre em saúde materno infantil e responsável pelo serviço de fisioterapia do Centro Especializado de Fisioterapia e Fonoaudiologia-CEF'S, Maranhão, Brasil;
2. Prof. Adjunto Doutor do curso de Medicina da Universidade Federal do Maranhão, responsável pelo serviço de Dor do Hospital Universitário Presidente Dutra, Maranhão, Brasil;
3. Fisioterapeuta do Centro Especializado em Fisioterapia e Fonoaudiologia – CEF'S, Especialista em Terapia Manual e Postural pelo Centro Universitário de Maringá/CESUMAR – PR, Paraná, Brasil;
4. Fisioterapeuta do Centro Especializado em Fisioterapia e Fonoaudiologia – CEF'S, Especialista em Saúde da Família/ CEDECON- Universidade Gama Filho-RJ, Brasil;
5. Fisioterapeuta do Centro Especializado em Fisioterapia e Fonoaudiologia – CEF'S Especialista em Reabilitação do Sistema Músculo-Esquelético – Faculdade Santa Terezinha- CEST, Maranhão, Brasil.

Endereço para correspondência:

Nelbe Maria Ferreira de Amorim. Instituição: FACULDADE SANTA TEREZINHA - CEST. Endereço: Rua das Juçaras, Quadra 46, Casa 14, Renascença I, São Luís-Ma; CEP: 65075-230. Fax/Telefone: (98)3235-4468 / (98) 8888-7362. E-mail: nelbeam@uol.com.br.

INTRODUÇÃO

Fibromialgia (SFM) é caracterizada por dor crônica difusa na musculatura e esqueleto axial por no mínimo três meses de duração e sensibilidade dolorosa em 11 dos 18 pontos sensíveis, denominados de *tender points*⁽¹⁾. Além da dor são comuns sintomas como fadiga, rigidez, alterações no sono, ansiedade e depressão, ou ainda apresentar-se associada a outras síndromes ou patologias como hipotireoidismo, lúpus eritematoso sistêmico, artrite reumatóide entre outras⁽²⁾.

A prevalência da SFM foi estimada em 2% nos Estados Unidos⁽³⁾ e em 2,5% no Brasil, sendo a maioria mulheres, das quais 40,8% se encontravam na faixa etária entre 35 e 44 anos⁽⁴⁾, idade de plena atividade física, profissional e social. A dificuldade em realizar essas atividades pode acarretar problemas psicossociais relevantes que interfere na vida afetiva, no trabalho, nas atividades de vida diária, enfim, na qualidade de vida o que leva a um futuro pessimista pela impossibilidade de concretização dos seus objetivos de vida⁽⁵⁾. Os principais determinantes deste impacto são os sintomas da dor, da fadiga e da incapacidade funcional resultante⁽²⁾.

O impacto desta síndrome na qualidade de vida e função física dos indivíduos é substancial comparado com o da artrite reumatóide. Mais de 30% dos pacientes tem algum grau de dificuldade na execução de suas atividades. Nos Estados Unidos 15% dos portadores da SFM recebem indenização pela inaptidão ao trabalho⁽⁶⁾. Sendo assim, é relevante a busca de novos recursos para minimizar o impacto que a fibromialgia impõe as suas portadoras.

Embora haja conhecimento do papel do sistema nervoso central (SNC) no processamento anormal da dor⁽⁷⁾, de anormalidades neuroendócrinas nos eixos hipotalâmico-pituitário-adrenal (HPA) e hipotalâmico-pituitário-gonadal (HPG)⁽⁸⁾ influência de fatores fa-

miliares e genéticos^(7,9), sua etiopatogenia ainda não é totalmente esclarecida, com isso a maioria dos autores propõe um tratamento multidisciplinar com objetivos de tratar apenas os sintomas.

O método Pilates criado pelo alemão Joseph H. Pilates na primeira guerra mundial, que mesmo após a sua morte em 1967, seus seguidores deram continuidade ao método, com aperfeiçoamento e inserção da biomecânica nos movimentos. Hoje, o método consiste de mais de 500 exercícios de alongamento ou de força, realizados no solo ou em aparelhos, que utilizam molas, bolas ou outros acessórios que possam facilitar ou dificultar o exercício⁽¹⁰⁾. Estes exercícios são indicados para melhorar a flexibilidade, a consciência corporal, o equilíbrio e a força do tronco por meio de seis princípios básicos como concentração, respiração, alinhamento corporal, controle do centro de força, eficiência e fluência do movimento, executados de forma que minimizem a atividade muscular desnecessária^(11,12), sendo possível para o tratamento paliativo da SFM. Diante do exposto, este trabalho propõe avaliar em pacientes com fibromialgia, os efeitos do método Pilates nas atividades de vida diária (AVD'S).

MÉTODO

Amostra

Trinta e quatro voluntárias com idade média de 48,55 anos e diagnóstico de fibromialgia foram avaliadas e distribuídas aleatoriamente em dois grupos em um ensaio clínico cego e randomizado. Os critérios para a não inclusão foram uso de opióides endógenos, doenças associadas como deformidades estruturais, hérnias de disco e artrite reumatóide. O grupo 01 (G1 n=17) foi submetido a um programa de exercício baseado no método Pilates, duas vezes por semana, durante oito semanas consecutivas, tendo cada sessão uma duração de 60 minutos, além de um programa educacional exe-

cutado em uma única sessão, por meio de uma cartilha que continha orientações sobre a fibromialgia e sobre posturas a serem adotadas nas AVD'S e nas Atividades de Vida Laboral. O grupo 2 (G2 n=17) controle, foi submetido apenas ao programa educacional. Os dados foram coletados antes e após a intervenção pelo mesmo avaliador, por meio de uma ficha de avaliação e do Questionário do Impacto da Fibromialgia (QIF) proposto por Burckhardt et al., em 1991⁽¹³⁾. Trata-se de um instrumento que avalia o estado do paciente, bem como progressos e conseqüências da fibromialgia. Foi desenvolvido para mensurar os aspectos de saúde que supõem-se serem mais afetados pela SFM⁽⁵⁾. A versão brasileira validada por Marques et al.⁽¹⁴⁾ mostrou ser um instrumento de fácil compreensão, aplicação e confiável para medir a capacidade funcional e o estado de saúde de pacientes brasileiros com SFM, auxiliando no diagnóstico e tratamento dessa síndrome. O primeiro item enfoca a capacidade física dos pacientes na realização das atividades de vida diária (fazer compras, lavar roupa, cozinhar, lavar louça, limpar a casa, arrumar a cama, andar vários quarteirões, visitar parentes, cuidar do quintal, dirigir carro); os dois itens seguintes requerem que o paciente indique o número de dias da última semana em que se sentiu bem e quantos dias ele (a) faltou ao trabalho; os sete itens restantes enfocam a habilidade para trabalhar, dor, fadiga, sono, rigidez matinal, ansiedade e depressão e, são medidos pela escala analógica visual (E.A.V). Foram utilizados os testes Wilcoxon para a comparação antes e após a intervenção de cada grupo e Mann Whitney para comparação entre os grupos. Esta pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos do Hospital Universitário Presidente Dutra da UFMA e aprovada com o parecer consubstanciado 409/2007.

RESULTADO

As médias das idades nos grupos G1 e G2 foram respectivamente, $42,3 \pm 10,5$ e $44,8 \pm 6,9$; estado civil no grupo G1 predominou solteiro 11 (64,7%) e no grupo G2 predominou o casado 11 (64,7%); quanto a escolaridade tanto no G1 quanto no G2 predominou ≥ 12 anos de estudo com valores respectivos de 12 (70,59%) e 15 (88,23%); a ocupação a maioria era economicamente ativa em ambos os grupos com valores respectivamente em G1 e G2 de (64,7%) e (58,8%); Também nos dois grupos predominou renda > 3 salários mínimos com (47%) no G1 e (70,6%) no G2 (Tabela 1). Foi encontrada diminuição estatisticamente signifi-

cante no impacto da fibromialgia na vida diária na comparação antes e após a intervenção, apenas no grupo estudo ($p= 0,001$), o que não aconteceu no grupo controle ($p= 0,779$). Na comparação entre os grupos o impacto da fibromialgia na vida diária teve diminuição estatisticamente significativa com $p=0,014$ (Tabela 2).

DISCUSSÃO

6.1 Características demográficas

A faixa etária deste estudo se assemelha a de dois estudos^(15,16) onde o primeiro foi mais prevalente em mulheres adultas com idade entre 20 e 60 anos, e o segundo

que estudaram as características clínicas e abordagem de pacientes com fibromialgia atendidos em serviços público e privado, encontraram médias de idade de 44,3 nos serviços públicos e 40,1 nos serviços privados.

A escolaridade das mulheres neste estudo é compatível com a escolaridade de outros dois^(17,18) que encontraram um percentual respectivamente de 55,7% e 58% de mulheres com nível de escolaridade compatível com 2º. Grau completo, podendo ter ou não graduação ou pós-graduação. Entretanto, difere de outro⁽¹⁹⁾, que ao estudarem o efeito da eutonia no tratamento da fibromialgia em 20 mulheres durante 6 meses, encontraram um percentual de 85% de sua amostra com uma escolaridade referente ao ensino fundamental.

Em relação à ocupação e renda, nesta pesquisa a maioria era economicamente ativa e possuía uma renda familiar acima de 3 salários mínimos. Saltarelli et al.⁽²⁰⁾ ao estudarem os aspectos qualitativos e quantitativos da dor na fibromialgia também encontraram um resultado semelhante, 73,3% das mulheres da sua amostra tinham uma profissão remunerada. Quanto à renda familiar, o resultado deste estudo difere de outro⁽²¹⁾ que estudaram as características de pacientes com síndrome da fibromialgia atendidos em um hospital filantrópico; onde foi apontado uma renda familiar média de 2,1 salários mínimos.

6. 2 Impacto da fibromialgia na qualidade de vida

Apesar do método Pilates não está inserido nas terapias não medicamentosas recomendadas pelo Consenso brasileiro do tratamento da fibromialgia⁽²²⁾, neste estudo, o método Pilates demonstrou ser eficaz na melhora dos indicadores do impacto da fibromialgia na vida diária. Resultado este, diferente do encontrado num estudo⁽²³⁾ que pesquisaram o efeito do alongamento muscular e do condiciona-

Tabela 1 - Dados sócio-demográficos das mulheres portadoras de fibromialgia, em cada grupo (n=34)

Variáveis Sócio-Demográficas	Grupo Estudo (G1) (n=17)	Grupo Controle (G2) (n=17)
Idade (anos) ¹	42,3 ± 10,5	44,8 ± 6,9
Estado Civil ²		
Solteira	11 (64,7%)	5 (29,4%)
Casada	6 (35,3%)	11 (64,7%)
União Consensual		1 (5,9%)
Escolaridade(anos de estudo)²		
Analfabeto	-----	-----
≤ 8 anos	2 (11,76%)	-----
9 a 11 anos	3 (17,65%)	2 (11,77%)
≥ 12 anos	12 (70,59%)	15 (88,23%)
Ocupação²		
Proprietário	2 (11,76%)	-----
Profissional nível superior	4 (23,54%)	3 (17,65%)
Função de escritório	3 (17,65%)	5 (29,41%)
Trabalhadores manuais não-qualificados*	2 (11,76%)	2 (11,76%)
PEA- fora da população economicamente ativa	6 (35,3%)	7 (41,18%)
Renda² (Em salário mínimo)		
S/ renda	3 (17,65%)	3 (17,65%)
≤ 1	3 (17,65%)	1 (5,9%)
> 1 a 3	3 (17,65%)	1 (5,9%)
>3 a 5	3 (17,65%)	3 (17,65%)
> 5	5 (29,4%)	9 (52,94%)

1 dados apresentados na forma de média ± desvio padrão.; 2 dados apresentados na forma de n (frequência); * por exemplo: empregados domésticos, serviços gerais, vendedores...

Tabela 2 - Dados do questionário do impacto da fibromialgia (QIF) nos grupos estudo (G1 n=17) e controle (G2 n=17) em mulheres portadoras de fibromialgia, antes e após a intervenção.

Variáveis	Grupo		*p	Grupo		*p	G1xG2 Antes	G1xG2 Depois
	Estudo (G1)	Antes (n=17)		Depois (n=17)	Controle (G2)			
	Média/DP	Média/DP		Média/DP	Média/DP		**p	**p
Capacidade Funcional	3,88±1,70	3,23 ±2,07	0,024	3,82 ±1,55	3,88 ±1,99	0,826	0,918	0,408
Sentir-se bem	3,06 ±2,88	4,59 ±3,41	0,109	2,12 ±2,73	2,53 ±2,43	0,624	0,320	0,065
Faltas no Trabalho	3,25 ±3,01	1,29 ±1,76	0,018	1,00 ±1,37	1,65 ±2,60	0,105	0,125	0,890
Habilidade de Trabalhar	6,53 ±2,55	3,59 ±3,06	0,007	5,12 ±2,80	5,71 ±2,31	0,330	0,108	0,050
Dor	6,94 ±2,01	4,47 ±2,76	0,004	7,35 ±1,93	6,47 ±1,97	0,109	0,965	0,047
Fadiga	7,12 ±2,31	5,12±3,42	0,040	6,94 ±2,46	7,06 ±2,38	0,925	0,737	0,098
Sono	7,00 ±2,67	4,23 ±3,01	0,019	7,94 ±2,22	7,00 ±2,60	0,069	0,357	0,006
Rigidez matinal	6,76± 3,13	5,18 ±3,23	0,132	7,47 ±1,91	7,53 ±1,91	0,730	0,965	0,025
Ansiedade	6,70 ±2,82	4,00± 3,16	0,016	6,94 ±2,28	7,47 ±2,43	0,224	0,907	0,001
Depressão	5,88 ±3,53	2,88 ±3,53	0,007	5,82 ±3,18	5,59 ±3,10	0,753	0,941	0,022
QIF TOTAL	5,65 ±1,22	3,65 ±1,76	0,001	5,23 ±1,20	5,18 ±1,29	0,779	0,483	0,014

* teste Wilcoxon; ** teste de Mann-Whitney

mento físico em 15 mulheres com SFM durante 8 semanas consecutivas, com uma sessão semanal. As variáveis sono e rigidez obtiveram resultados significantes apenas no grupo que realizou alongamento muscular estático segmentar.

Apesar dos indicadores capacidade funcional, faltas no trabalho e fadiga terem tido significância estatística, quando comparados antes e depois do tratamento com o método Pilates no grupo G1, o mesmo não aconteceu na comparação entre os grupos.

A variável "sentir-se bem" apesar de ter melhorado seu escore no grupo G1 e piorado no grupo G2 após a intervenção, não alcançou significância estatística na comparação entre os grupos. O bem estar geral é um fator que envolve muitos aspectos, tanto físicos, quanto sócio-econômicos e psicológicos, o que influi neste resultado. Dois estudos^(24,25) sugerem a inclusão de subgrupos de pessoas portadoras da SFM que podem diferir na percepção e adaptação de importantes variáveis como humor, depressão, ansiedade e dor, que são queixas comuns nestes pacientes e podem influenciar na percepção da auto-estima e bem estar.

Apesar do desfecho acima relatado, percebe-se que há uma melhora nos escores destes indicadores, o que contribuiu para um resultado geral do QIF com significância estatística. Sendo assim, o método Pilates foi importante na melhora da capacidade funcional, da fadiga e conseqüentemente da disposição destas mulheres para o trabalho com diminuição dos dias faltosos.

Em relação as variáveis dor, sono, ansiedade e depressão, houve uma diminuição estatisticamente significativa, neste estudo, contrariando os resultados de um estudo⁽²⁶⁾ sobre o treinamento simultâneo da força e resistência muscular, no desempenho funcional e na percepção dos sintomas em 26 mulheres na pós-menopausa com fibromialgia durante 21 semanas, não encontraram resultados estatisticamente significantes entre os grupos estudo e controle, em relação às variáveis sono e dor.

Ainda em relação ao sono, um estudo⁽²⁷⁾ sobre o efeito do Pilates e do *Tai Chi Chuan* na qualidade do sono e do humor e no desempenho físico em estudantes colegiais durante um semestre, encontraram antes de iniciar o estudo, um percentual de 52,5% no grupo que

submeteu ao método Pilates, de estudantes com insônia avaliados pelo PSQI (*Pittsburgh Sleep Quality Index*). Este percentual diminuiu significativamente para 35% ao final do semestre. Embora esse estudo demonstre o efeito positivo do Pilates na melhora da qualidade do sono, ele foi realizado em pessoas mais jovens, que difere das características demográficas e clínicas do estudo em questão.

Em uma revisão⁽²⁸⁾ de 46 estudos que enfocam o exercício como tratamento na fibromialgia, concluíram que a diminuição da dor e fadiga, bem como a melhora do sono e do humor são encontrados em qualquer tipo de exercício de baixa a moderada intensidade. Embora o exercício seja capaz de melhorar o sono⁽²⁹⁾, poucos programas de exercícios para indivíduos com fibromialgia têm tido efeito significativo na fadiga e na qualidade do sono⁽³⁰⁾.

O método Pilates neste estudo, apesar de apenas 16 sessões realizadas, pode ter tido influências positivas na avaliação do impacto da fibromialgia, por ter sido executado de forma suave, proporcionando resistência gradual de acordo com as condições físicas do pa-

ciente e promovendo um exercício com um maior ganho biomecânico, pois foi executado associado com a respiração e postura adequadas respeitando sempre os limites e condições de dor de cada paciente. Isto pode ter otimizado a diminuição do gasto energético, a melhora da capacidade respiratória e, do

auto-controle postural e dos movimentos, favorecendo a diminuição da dor, da ansiedade, do sono e do impacto desta síndrome na vida destas mulheres.

Apesar das suposições acima citadas, vale ressaltar que não foi encontrado nenhum estudo na revisão da literatura pesquisada, re-

lacionando o método Pilates com os indicadores do impacto da fibromialgia.

CONCLUSÃO

Concluiu-se que, neste estudo, o método Pilates foi eficaz na diminuição do impacto da fibromialgia na vida diária.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 WOLFE, F. et al. The American College of Rheumatology 1990 criteria for the classification of fibromyalgia: report of the multicenter criteria committee. *Arthritis & Rheumatism*, v. 33, n. 2, p. 160-172, 1990.
- 2 MARTINEZ, J. E. et al. Variação da intensidade da dor e da qualidade de vida de pacientes com fibromialgia. *Rev. Bras. Reumatol.*, v. 48, n.6, p. 325 - 328, nov./dez. 2008.
- 3 WOLFE, F. et al. The Prevalence and Characteristics of Fibromyalgia in the General Population. *Arthritis Rheuma.*, v. 38, p. 19-28, 1995.
- 4 SENNA, E. R.; BARROS, A. L. de; SILVA, E. O. Prevalence of rheumatic diseases in Brazil: a study using the COPCORD approach. *J. Rheumatol.*, v. 31, p. 594-597, 2004.
- 5 ROSADO, M. L. et al. Adaptação cultural e validação do "fibromyalgic impact questionnaire" versão portuguesa. *Acta Reum Port.*, 2006.
- 6 MANNERKORPI, K.; IVERSEN, M. D. Physical exercise in fibromyalgia and related syndromes. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, v. 17, n. 4, p. 629-647, 2003.
- 7 STAUD, R. Biology and therapy of fibromyalgia: pain in fibromyalgia syndrome. *Arthritis Research & therapy*, v. 8, p. 208, 2006. Disponível em: <http://arthritis-research.com/content/8/3/208>. Acesso em: 2 jul. 2009.
- 8 BUSKILA D.; NEUMANN, L. Genetics of fibromyalgia. *Curr. Pain Headache Rep.*, v. 9, p. 313-315, 2005.
- 9 BUSKILA, D.; SARZI-PUTTINI ABLIN, J. N. The genetics of fibromyalgia syndrome. *Pharmacogenomics*, v. 8, p. 67-74, 2007.
- 10 MUSCOLINO, J. E.; CIPRIANI S. Pilates and the "powerhouse"- I. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, v. 8, p. 15-24, 2004.
- 11 ANDERSON, B.; BURKE, E. R. Introduction to pilates-based rehabilitation. *Orthopedic Therapy*. Fall, 2005. Disponível em: <<http://www.com.BBAPP/V/about/pilates.articles.htm#rehab>.> Acesso em: 4 jan. 2007.
- 12 SACCO, I. C. N. et al. Método pilates em revista: aspectos biomecânicos de movimentos específicos para reestruturação postural: estudo de casos. *Rev. Bras. Ciências e Movimento*, v.13, n.4, p. 65-78, out./dez. 2005.
- 13 BURCKHARDT, C. S., CLARK, S. R.; BENNET, R. M. The fibromyalgia impact questionnaire: development and validation. *Journal of Rheumatology*, v. 18, n. 5, p. 728-733, 1991.
- 14 MARQUES, A. P. et al. Validação da versão brasileira do fibromyalgia impact questionnaire (FIQ). *Rev. Bras. Reumatol.*, v. 46, n. 1, p. 24-31, jan./fev. 2006.
- 15 NEUMANN, L.; BUSKILA, D. Epidemiology of fibromyalgia. *Curr. Pain Headache Rep.*, v. 7, p. 362-368, 2003.
- 16 MARTINEZ, J. E. et al. Estudo comparativo da características clínicas e abordagem de pacientes com fibromialgia atendidos em Serviço Público de Reumatologia e em Consultório Particular. *Rev. Bras. Reumatol.*, v. 46, n. 1, p. 32-36, jan./fev. 2006.
- 17 BERBER, J. S. S. Prevalência de depressão e sua relação com a qualidade de vida dos pacientes com fibromialgia. 2004. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.
- 18 KONRAD, L. M. Efeito agudo do exercício físico sobre a qualidade de vida de mulheres com síndrome da fibromialgia. 2005. Dissertação (Mestrado em Educação Física) - Universidade Federal de Santa Catarina, 2005.
- 19 MAEDA, C.; MARTINEZ, J. E.; NEDER, M. Efeito da eutonia no tratamento da fibromialgia. *Rev. Bras. Reumatol.*, v. 46, n. 1, p. 3-10, jan./fev. 2006.
- 20 SALTARELI, S. et al. Avaliação de aspectos quantitativos e qualitativos da dor na fibromialgia. *Rev. Bras. Reumatol.*, v. 48, n. 3, p. 151-156, maio/jun. 2008.
- 21 COSTA, S. R. M. R. et al. Características de pacientes com síndrome da fibromialgia atendidos em Hospital de Salvador-BA, Brasil. *Revista Brasileira de Reumatologia*, v. 45, n. 2, p. 64-70, mar./abr. 2005.
- 22 HEYMANN, R.E.; PAIVA, E.S.; HELFENSTEIN, M.J.; POLLAK, D.F.; MARTINEZ, J.E.; PROVENZA, J.R.; et al. Consenso brasileiro do tratamento da fibromialgia. *Rev Bras Reumatol*, 2010; 50(1):56-66
- 23 BRESSAN, L. R. et al. Efeitos do alongamento muscular e condicionamento físico no tratamento fisioterápico de

- pacientes com fibromialgia. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, v. 12, n. 2, p. 88-93, 2008.
- 24 TURK, D.C. et al. Pain, disability and physical functioning in subgroups of patients with fibromyalgia. *J. Rheumatol*, v. 23, p.1255-62, 1996.
 - 25 THIEME, K.; TURK, D. C.; FLOR, H. Comorbid depression and anxiety in fibromyalgia syndrome: relationship to somatic and psychosocial variables. *Psychosomatic Medicine*, v. 66 p. 837-844, 2004.
 - 26 VALKEINEN, H. et al. Effects of concurrent strength and endurance training on physical fitness and symptoms in postmenopausal women with fibromyalgia: a randomized controlled trial. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, v. 89, sep. 2008.
 - 27 CALDWELL, K. et al. Effect of pilates and taiji quan training on self-efficacy, sleep quality, mood, and physical performance of college students. *Journal of Bodywork and Movement Therapy*. Publicado em 2007. Disponível em: www.intl.elsevierhealth.com/journals/jbmt Acesso em: 10 out. 2008.
 - 28 JONES, K. D. et al. A comprehensive review of 46 exercise treatment studies in fibromyalgia (1988-2005). *BioMed Central*, v. 4, n. 67, 2006. Disponível em: <http://www.hqlo.com/content/4/1/67>. Acesso em: 20 fev. 2009.
 - 29 KING, A.C; OMAN, R. F.; BRASSINGTON, G. S. Moderate-intensity exercise and self-rated quality of sleep in older adults: a randomized controlled trial. *JAMA*, v. 277, p. 32-37, 1997.
 - 30 GOWANS, S. E. ; DEHUECK, A. Effectiveness of exercise in management of fibromyalgia. *Current Opinion in Rheumatology*, v. 16, p. 138 – 142, 2004.

Alterações morfométricas no miocárdio pós imobilização

Morphometrical changes in heart muscle after immobilization

Francisco Fleury Uchôa Santos-Júnior⁽¹⁾, Jamille Soares Moreira Alves⁽¹⁾, Patrick Simão Carlos⁽¹⁾, Francisca Elenir Dos Santos Forte⁽²⁾, Roseli Barbosa⁽³⁾, Vânia Marilande Ceccatto⁽³⁾.

Curso de Mestrado Acadêmico em Ciências Fisiológicas – CMACF/UECE – Fortaleza - CE.

Resumo

Introdução: O processo de imobilização é um recurso frequentemente utilizado na prática clínica, sendo rotineiro em patologias álgicas e nas fraturas. **Objetivo:** O objetivo deste estudo foi analisar a influência do processo de imobilização no músculo cardíaco. **Métodos:** O experimento foi efetuado com 12 ratos Wistar machos divididos em dois grupos, controle e imobilizado. O procedimento de imobilização foi realizado através de um método alternativo de imobilização por fita adesiva, sendo mantida por duas semanas. Analisou-se a morfometria das fibras do músculo cardíaco com coloração de hematoxilina/eosina. Os dados foram analisados estatisticamente por meio do software estatístico Graphpad Prism 5.0, utilizando o teste de Mann Whitney com nível de significância fixado em $p < 0,05$ e expressos na forma de média \pm erro padrão. **Resultados:** Os resultados deste estudo mostram redução do peso dos animais imobilizados ($297,3 \text{ g} \pm 14,55 \text{ g}$) em relação ao controle ($370,3 \text{ g} \pm 7,23 \text{ g}$) no dia do sacrifício ($p < 0,05$). O diâmetro médio das fibras musculares dos animais imobilizados ($11,71 \mu\text{m} \pm 0,073 \mu\text{m}$) em relação ao controle ($13,48 \mu\text{m} \pm 0,072 \mu\text{m}$), mostrou diferença estatística entre os grupos ($p < 0,0001$). **Conclusão:** Considerando os dados encontrados, foi possível concluir que a imobilização de pata, no modelo utilizado, foi capaz de gerar hipotrofia do miocárdio, assim como um quadro geral de redução de massa corporal do animal.

Palavras Chave: Hipocinesia, Coração, Histologia.

Abstract

Introduction: The process of immobilization is a feature often used in clinical practice and is routine in algic pathologies and fractures. **Objective:** The aim of this study was to analyze the influence of the immobilization process in cardiac muscle. **Methods:** The experiment was conducted with 12 male Wistar rats were divided into two groups, control and immobilized. The immobilization procedure was performed through an alternative method of immobilization for tape and maintained for two weeks. We analyzed the morphology of cardiac muscle fibers stained with hematoxylin-eosin stain. Data were analyzed statistically using the statistical software GraphPad Prism 5.0, using the Mann Whitney test with significance set at $p < 0.05$ and expressed as mean \pm standard error. **Results:** The results of this study show weight reduction restrained animals ($297.3 \text{ g} \pm 14.55 \text{ g}$) compared to control ($370.3 \text{ g} \pm 7.23 \text{ g}$) on the day of sacrifice ($p < 0.05$). When comparing the average diameter of muscle fibers restrained animals ($11.71 \mu\text{m} \pm 0.073 \mu\text{m}$) compared to controls ($13.48 \mu\text{m} \pm 0.072 \mu\text{m}$), statistically significant difference between groups ($p < 0.0001$). **Conclusion:** Considering these data, we conclude that the immobilization, in the model used was able to generate myocardial hypertrophy, as well as a general reduction of animal body weight.

Keywords: Hypokinesia, Heart, Histology.

Artigo recebido em 13 de agosto de 2010 e aceito em 2 outubro de 2010.

1. Mestrando do Curso de Mestrado Acadêmico em Ciências Fisiológicas da Universidade Estadual do Ceará (CMACF/UECE), Laboratório de Bioquímica e Cultura de Células (LABICULT) – Fortaleza (CE), Brasil.
2. Estudante de Graduação em Fisioterapia – Universidade de Fortaleza – Fortaleza (CE), Brasil
3. Professor Doutor do CMACF/UECE

Endereço para correspondência:

Vânia Marilande Ceccatto, Laboratório de Bioquímica e Cultura de Células (LabiCult) – Mestrado Acadêmico em Ciências Fisiológicas. Av. Paranjana, 1700 – Campus do Itaperi. Fortaleza/CE/Brasil – CEP: 60740-903 Tel: (85) 3101 9814 (www.uece.br/cmacf)
E-mail: ceccatto@uece.br

INTRODUÇÃO

Dentre os recursos mais aplicados na prática clínica do consultório ortopédico, a imobilização é um recurso comum em patologias álgicas e nas fraturas, porém, seu entendimento fisiológico ainda necessita ser ampliado. Pequenos períodos podem acarretar diversos prejuízos à região imobilizada, especialmente a condição de hipotrofia/atrofia muscular⁽¹⁾. Além dessa questão, a imobilização causa influência em outras partes do organismo, incluindo e, especialmente, o metabolismo⁽²⁻⁴⁾.

De um modo geral, o processo de atrofia muscular está diretamente ligado a alterações metabólicas, bioquímicas e estruturais que afetam a funcionalidade dos músculos envolvidos⁽⁵⁾. O tecido muscular se caracteriza por realizar contrações (ciclos de estiramento/encurtamento) e essa contratilidade parece ser determinante na massa muscular e pode anteceder sinais endócrinos para a depleção protéica no músculo. Além disso, os músculos mantidos inativos são mais sensíveis aos sinais catabólicos dos hormônios contra-regulatórios^(6,7), favorecendo a perda em relação ao ganho protéico e de massa muscular, conseqüentemente. Pesquisas com músculos isolados mostraram que a taxa de transporte de aminoácidos está diretamente ligada à atividade contrátil^(6,8), portanto, quando esta se torna inativa, como que acontece durante um processo de imobilização, estará relacionada a um menor transporte de aminoácidos e degradação protéica.

A hipotrofia muscular e a perda de força é uma das primeiras e mais óbvias modificações que ocorrem como resultado da imobilização. Essa perda de massa muscular é mais acentuada nas primeiras 72 horas, com índices de 14 a 17%, reduzindo sua velocidade após uma semana de imobilização⁽⁹⁻¹¹⁾. Além de ocorrer uma perda sensível de

força muscular, um outro fator relevante no processo é a velocidade de síntese protéica, que começa a declinar seis horas após o início da imobilização⁽¹⁰⁾, comprometendo ainda mais o organismo. Observa-se ainda que o acúmulo do tempo de imobilização gera ainda mais prejuízos a saúde do paciente, de modo que três semanas de imobilização resultam em uma perda de 47% da força muscular⁽¹²⁾.

O processo de hipotrofia/atrofia da musculatura esquelética resultante da ausência de cargas é uma das maiores mudanças associadas com o descondicionamento físico, interferindo inclusive em atividades de rotina do paciente⁽¹³⁾. Atualmente, ao induzir atrofia muscular experimental, que se aproxime das condições de restrição ao leito e hipoatividade, dois modelos são considerados os mais apropriados: a suspensão e a imobilização⁽¹⁴⁾. As técnicas de inervação, transecção de raiz neural ou medular, tenotomia, fixação das articulações com pinos e castração, utilizadas para mimetizar a hipoatividade, apresentam particularidades que podem alterar os índices de atrofia, quando comparados aos dois previamente citados^(15, 16).

A imobilização gessada permite a integridade dos nervos, músculos e tendões. Não é invasiva e evita a descarga sobre os membros imobilizados, facilitando o estudo dos efeitos da diminuição do trabalho muscular, além de ser um procedimento próximo às condições que vivenciamos na prática clínica e permitindo mais facilmente o estudo dos acontecimentos decorrentes deste processo^(15,16). No protocolo de imobilização experimental apresentado neste trabalho, com o uso de esparadrapo, foi possível maior facilidade na condução dos experimentos⁽¹⁷⁾.

Diversos estudos abordam a questão do músculo esquelético no processo de imobilização, entretanto, poucos trabalhos estão diretamente ligados aos efeitos desta

no músculo cardíaco. Este trabalho surge na tentativa de preencher essa lacuna, com o objetivo de analisar a influência do processo de imobilização no miocárdio.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi aprovada pela Comissão de Ética para o Uso de Animais – CEUA da Universidade Estadual do Ceará, sob o nº 08351785-5 de 26/08/2008. Foram utilizados 12 (doze) ratos (*Rattus norvegicus*, Wistar) machos, adultos-jovens (oito semanas de idade), com peso corporal médio de 300g±15 provenientes do Biotério da UECE. Sob temperatura de 22°C a 25°C com ciclo de 12 horas claro e 12 horas escuro, recebendo ração e água *ad libitum*.

Os animais foram distribuídos em dois grupos de seis animais cada. São eles: grupo controle (GC): seis animais no início do experimento, foram separados dos demais, pesados e deixados nas gaiolas por duas semanas e depois sacrificados. Grupo imobilizado (GI): seis animais com as mesmas características do grupo controle, sendo o membro posterior direito imobilizado durante duas semanas e sacrificados em seguida.

Para a imobilização, os animais foram anestesiados com Cetamina 60mg/kg e Xilasina 8(oito) mg/kg de peso do animal. A imobilização do membro posterior direito foi efetuada de acordo com o modelo proposto por Santos-Júnior et al. ⁽¹⁷⁾. Os animais, já divididos em seus respectivos grupos, foram colocados em gaiolas convencionais plásticas (três animais em cada) com livre acesso à ração e água.

Ao fim do tratamento os animais foram novamente anestesiados, da forma citada acima. Em seguida, sacrificados por decapitação (de acordo com a resolução do Conselho Federal de Medicina Veterinária – CFMV/CRMVs - nº 714, 20/06/2002), para posterior dissecação de coração e tibia direita.

Após o sacrifício e dissecação,

o coração foi pesado. Para normalização dos dados, o peso do coração foi dividido pelo comprimento da tibia⁽¹⁸⁾. Em seguida o músculo foi processado para os estudos morfométricos. A metodologia histológica baseou-se em Ross e Reith⁽¹⁹⁾ modificado.

O estudo do diâmetro médio de fibras musculares analisou três cortes transversais do miocárdio de cada animal. Em cada corte, três áreas distintas, sendo elas o ápice, lado direito e esquerdo e medidos os diâmetros de 50 fibras existentes na área de uma foto (Figura 1). No total, mediu-se o diâmetro (em μm) de 900 fibras para cada grupo. O equipamento incluiu um microscópio "Zeiss Primo Star", conectado a uma câmera Pixelink modelo PLA 662, com objetiva 40 x 0,65 para analisar o diâmetro de fibras do músculo. Para as medidas utilizou-se o Software Axiovision 3.1.2.1 (ZEISS®) - Universidade de Fortaleza.

Para a análise estatística foi utilizado o Teste *de Mann Whitney* e a significância estatística foi considerada para $p < 0,05$, sendo utilizado o software estatístico *GraphPad Prism 5.0* como ferramenta para análise estatística.

RESULTADOS

Os resultados deste estudo mostraram redução estatisticamente significativa do peso dos animais imobilizados ($297,3 \text{ g} \pm 14,55 \text{ g}$) em relação ao controle ($370,3 \text{ g} \pm 7,23 \text{ g}$) no dia do sacrifício ($p < 0,05$), conforme é possível visualizar na Figura 2A. A Figura 2B apresenta o peso normalizado do coração. Não ocorreu diferença estatisticamente significativa relativa ao peso do coração do grupo imobilizado ($22,1 \text{ mg/mm} \pm 0,0023$), em relação ao controle ($27,0 \text{ mg/mm} \pm 0,0017$), ($p = 0,1143$), embora tenha ocorrida uma ligeira diminuição.

Comparando o diâmetro médio das fibras do miocárdio dos animais imobilizados ($11,71 \mu\text{m} \pm 0,073 \mu\text{m}$) em relação ao controle

($13,48 \mu\text{m} \pm 0,072 \mu\text{m}$), foi observada diferença estatística significativa ($p < 0,0001$) entre os grupos, o que corresponde a uma redução de 13,13%, conforme Figura 2C.

DISCUSSÃO

Ao longo de um período de imobilização existe atrofia da musculatura esquelética do membro imobilizado. Além disso, o indivíduo é acometido por perdas nos mais diversos segmentos e sistemas de seu organismo⁽²⁰⁾, como transtornos de inervação, circulação, comprometimento ósseo, alterações ligamentares, aumento de tecido conjuntivo, edema e rigidez articular⁽²¹⁾.

O miocárdio apresenta uma característica própria quanto ao tipo de músculo existente. Sua alteração reflete um comprometimento sistêmico do animal em função do modelo de imobilização utilizado neste estudo. O que caracteriza um aspecto importante, relativo, principalmente, à função cardíaca, que deve ser considerado durante os períodos de limitação de mobilidade, seja por meio de imobilização, seja por meio de

restrição ao leito.

Os resultados mostraram uma redução do diâmetro das fibras musculares do miocárdio (Figura 2C), sem uma redução estatística do peso deste mesmo músculo (Figura 2B), indicando que houve perda de tecido muscular e uma possível substituição tecidual. Esta pode estar relacionada a um aumento de tecido conjuntivo em substituição ao tecido muscular perdido, como ocorre no músculo esquelético.

Estes resultados obtidos em miocárdio concordam com os dados de diferentes pesquisadores em relação ao músculo esquelético submetido à imobilização, os quais afirmam que a atrofia muscular caracteriza-se pela redução do tamanho da fibra muscular^(9-11, 22), área de secção transversa e conteúdo de proteínas^(10,22), redução da potência muscular, maior fadigabilidade e aumento da resistência à insulina. Sabe-se que a diminuição da síntese e o aumento da degradação protéica envolvidas neste processo contribuem para a perda total de proteína muscular devido ao desuso⁽²²⁾.

Dentre os aspectos que chamam a atenção neste estudo, a re-

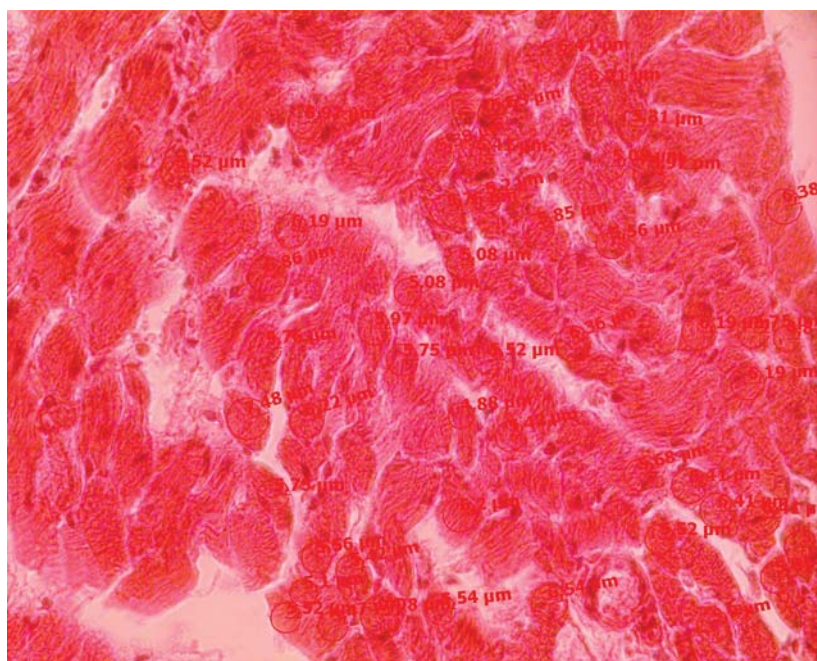


Figura 01. Imagem do miocárdio de acordo com o modelo de análise utilizado.

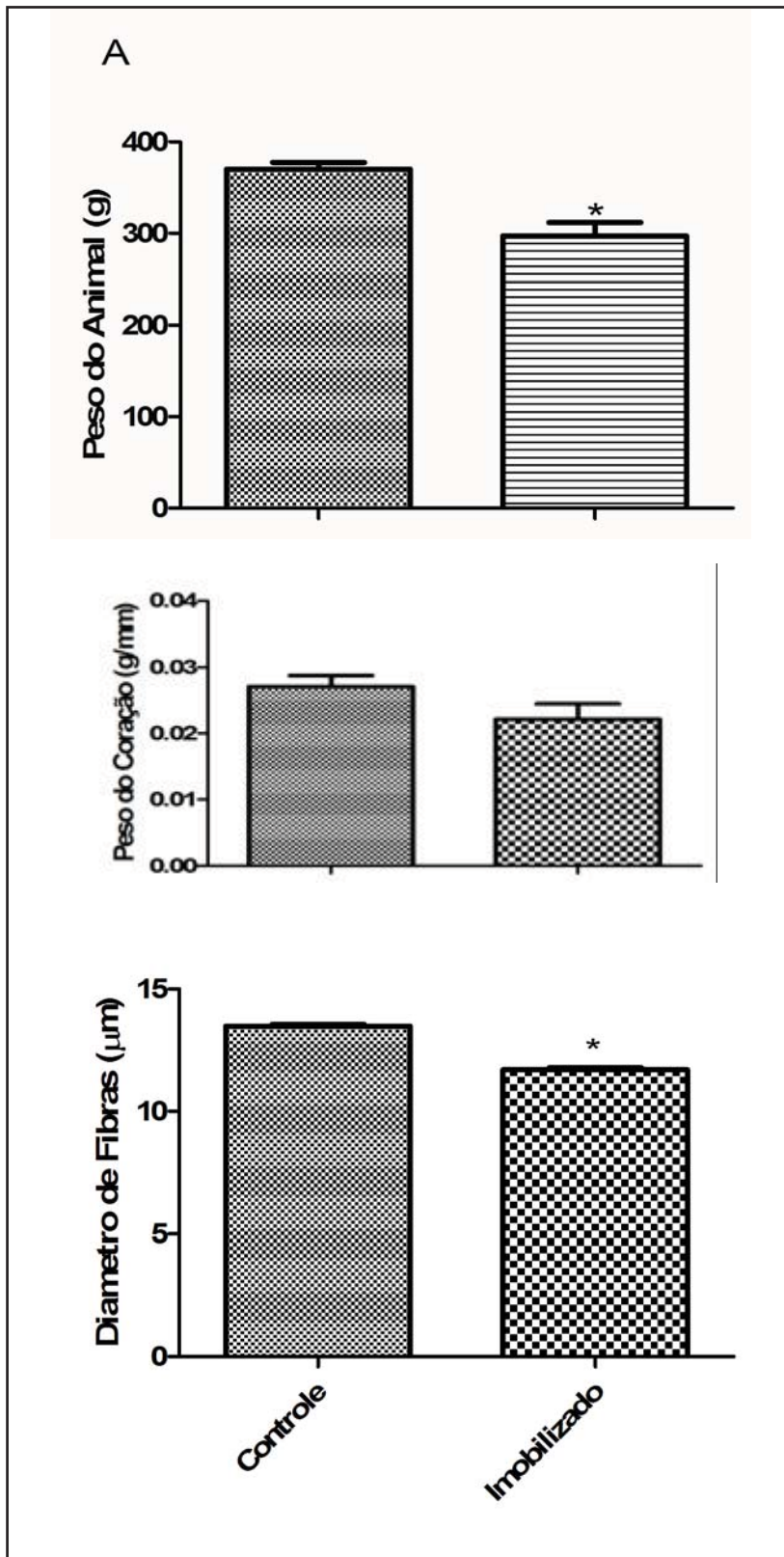


Figura 2. A Representação gráfica do peso dos animais dos dois grupos ($p < 0,05$). B - Representação gráfica do peso do coração normalizado pelo comprimento da tíbia. C - Representação gráfica do diâmetro de fibras musculares entre o miocárdio do GC e do GI ($p < 0,0001$). Foi utilizado para análise estatística o Teste de *Mann Whitney* com nível de significância $p < 0,05$.

dução da potência muscular⁽²²⁾ após um período de imobilização pode estar relacionada com os achados experimentais, indicando que pode haver uma perda na função cardíaca decorrente da imobilização. Essa situação se correlacionaria com a redução no tamanho do músculo e uma queda na tensão por unidade de área de secção transversal do músculo⁽⁹⁻¹¹⁾.

Do mesmo modo que os tecidos do nosso organismo respondem a uma situação de estresse mecânico, modificando suas propriedades, a ausência de movimento, que também pode ser considerada um estresse, também produz re-adaptações nessas estruturas. De um modo geral, a perda de componentes básicos do tecido em virtude de um processo de imobilização pode repercutir negativamente nas funções teciduais básicas de diversas estruturas⁽²³⁾.

Além da redução do diâmetro de fibras musculares, ocorreu ainda redução do peso do animal, assim como no estudo de Konno et al. ⁽²⁴⁾, onde foi observado a redução da área de secção transversa e da massa muscular, porém, este fato ocorreu em um músculo do aparelho locomotor, o sóleo, provavelmente por uma redução na síntese protéica. Entretanto, considerando que o estilo de vida sedentário é um fator que contribui para o desenvolvimento ou aumento da resistência à insulina⁽²⁵⁾, e que este sedentarismo pode ser obtido em indivíduos restritos ao leito e/ou imobilizados, deve-se considerar a hipótese desta inter-relação também ao nível do sistema cardiovascular, culminando em um distúrbio funcional do músculo.

CONCLUSÃO

A utilização de um modelo alternativo de imobilização experimental permitiu gerar hipotrofia do miocárdio, assim como um quadro geral de redução de massa corporal do animal. O protocolo de imobilização proposto foi capaz de gerar atrofia muscular com me-

lhoría do bem estar animal. Estes dados repercutem na clínica, pois é possível que estes mesmos comprometimentos ocorram no sistema cardiovascular dos pacientes imobilizados. Cabe ao profissional

estar atento a esta possibilidade, explorando todas as possíveis consequências da mesma de modo isolado e sistêmico.

Apoio Financeiro: CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamen-

to de Pessoal de Nível Superior), FUNCAP (Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Caierão QM, Teodori RM, Minamoto VB. A influência da imobilização sobre o tecido conjuntivo muscular: uma revisão. *Fis. Movim.* 2007; 20(3):87-92.
2. Appell HJ. Muscular atrophy following immobilization: a review. *J Sports Med* 1990; 10(1):42-58.
3. Coutinho EL, Gomes ARS, França CN, Oishi J, Salvini TF. Effect of passive stretching on the immobilized soleus muscle fiber morphology. *Braz J Med Biol Res* 2004; 37(12):1853-1861.
4. Williams PE, Goldspink G. Connective tissue changes in immobilized muscle. *J Anat.* 1984; 138(Pt 2):343-50.
5. Ferreira R, Neuparth MJ, Ascensão A, Magalhães J, Duarte J, Amado F. Atrofia muscular esquelética. Modelos experimentais, manifestações teciduais e fisiopatologia. *Rev. Port. C. Desp.* 2004; 4(3):94-111.
6. Goldberg A. Influence of insulin and contractile activity on muscle size and protein balance. *Diabetes* 1979; 28(Suppl 1):18-24.
7. Wasserman DH, Vranic M. Interaction between insulin and counterregulatory hormones in control of substrate utilization in health and diabetes during exercise. *Diabetes Metab Rev* 1986; 1:359-84.
8. Carson JA. The regulation of gene expression in hypertrophying skeletal muscle. *Exerc Sport Sci Rev* 1997; 25:301-20.
9. Booth FW. Effect of immobilization on skeletal muscle. *J Appl. Physiol.* 1982; 52 (2) 1113-1118.
10. Falempin M, Mounier Y. Muscle atrophy associated with microgravity in rat: basic data for countermeasures. *Acta Astronáutica* 1998; 42:489-502.
11. Machida S, Booth FW. Regrowth of skeletal muscle atrophied from inactivity. *Méd. Sci. Sports Exerc* 2004; 36 (1):52-59.
12. Hortobágyi T, Dempsey L, Fraser D, Zheng D, Hamilton G, Lambert J, et al. Changes in muscle strength, muscle fibre size and myofibrillar gene expression after immobilization and retraining in humans. *J Physiol* 2000; 524.1:293-304.
13. Norman TL, Bradley-Popovich G, Clovis N, Cutlip RG, Bryner RW. Aerobic exercise as a countermeasure for microgravity-induced bone loss and muscle atrophy in a rat hindlimb suspension model. *Aviat Space Environ Med* 2000; 71:593-598.
14. Rocha MND. Propriedades mecânicas do músculo esquelético de ratas wistar pós imobilização e exercício físico em esteira. [Dissertação de Mestrado em Bioengenharia], Universidade de São Paulo, 2006.
15. Booth FW, Kelso JR. Production of rat muscle atrophy by cast fixation. *J. Appl Physiol.* 1973; 34(3):404-406.
16. Itai Y, Kariya Y, Hoshino Y. Morphological changes in rat hindlimb muscle fibers during recovery from disuse atrophy. *Acta Physiol. Scand.* 2004; 181: 217-324.
17. Santos-Júnior FFU, Alves JSM, Machado AAN, Carlos PS, Ferraz ASM, Barbosa R, et al. Alterações morfométricas em músculo respiratório de ratos submetidos à imobilização de pata. *R. Bras. Med. Esp.* 2010; 16(3): 215-218.
18. Aguiar AF. Efeitos do treinamento resistido e da suplementação de creatina sobre a morfologia e a expressão da miosina de cadeia pesada (mhc) no músculo estriado esquelético de ratos wistar. [Dissertação de Mestrado em Biologia Geral e Aplicada], Universidade Estadual Paulista, 2007.
19. Ross MH; Reith EJ. *Histologia: Texto e atlas* 2.ed. São Paulo: Panamericano, 1993.
20. Dittmier DK, Teasell R. Complications of Immobilization and bed rest. Part 1: Musculoskeletal and cardiovascular complications. *Can. Fam. Phys.* 1993; 3:1428-1437.
21. Carvalho LC, Shimano AC, Picado CHF. Estimulação elétrica neuromuscular e o alongamento passivo manual na recuperação das propriedades mecânicas do músculo gastrocnêmio imobilizado. *Acta Ortop. Bras.* 2008; 16(3):161-164.
22. Zhang P, Chen X, Fan M. Signaling mechanisms involved in disuse muscle atrophy. *Med Hypotheses* 2007; 69:310-321.
23. Aquino CF; Viana SO; Fonseca ST. Comportamento biomecânico e resposta dos tecidos biológicos ao estresse e à imobilização. *Fis. Movim.* 2005; 18(2): 35-43.
24. Konno EAB; Alves EPB; Bertolini GRF; Barbieri CH; Mazzer N. Remobilização por alongamento estático cíclico em músculo sóleo de ratos imobilizados em encurtamento. *Rev Bras Med Esporte* 2008; 14(2):122-125.
25. Bassuk SS; Manson JE. Epidemiological evidence for the role of physical activity in reducing risk of type 2 diabetes and cardiovascular disease. *Journal of Applied Physiology* 2005; 99(3):1193-1204.

Comparação do efeito da hipertermoterapia e da terapia manual sobre a dor e a atividade eletromiográfica

Comparison of the effect of hipertermoterapia and therapy manual on the pain and electromyographic activity

Manuele Jardim Pimentel⁽¹⁾, Vanovya Alves Claudino⁽²⁾, Gracilene Rodrigues Tavares⁽³⁾, Jamilson Simões Brasileiro⁽⁴⁾, Jailson Oliveira Ferreira⁽⁵⁾, Karen Lúcia de Araújo Freitas Moreira⁽⁶⁾.

Resumo

Introdução: A dor muscular tensional é bastante comum e tem impacto negativo na qualidade de vida e bem estar de diversos indivíduos. Estudos vêm sendo desenvolvidos no intuito de reduzir esta sensação dolorosa, entretanto com custos elevados como medicamentos e equipamentos de alta tecnologia. **Objetivo:** O objetivo deste estudo foi comparar o efeito agudo de um equipamento extensamente utilizado para analgesia (Ultra-som - US) e uma técnica de terapia manual com o mesmo fim (Inibição Posicional - IP), sobre a dor e a Atividade Eletromiográfica (AEMG). **Materiais e Métodos:** Foram recrutados 36 sujeitos (9 homens e 27 mulheres) com idade média de $20,86 \pm 2,15$ anos, que apresentavam dor à Digitopressão (DP) nas fibras do trapézio superior. Eles foram alocados aleatoriamente em 3 grupos: Grupo US (GUS), Grupo IP (GIP) e Grupo Controle (GC). As avaliações da dor e da AEMG foram realizadas antes e após o tratamento por um examinador cego. A dor foi avaliada com a DP em um Ponto Sensível (PS) do trapézio superior e a intensidade foi graduada com a associação da Escala Visual Analógica (EVA). Foi registrada a AEMG de repouso no PS por 12 segundos, sendo descartados o primeiro e o último. **Resultados:** O GUS e GIP apresentaram redução significativa da dor de 5,7 para 3,2 ($p=0,006$) e de 6 para 4,1 ($p=0,022$), respectivamente. Quanto à AEMG não houve alteração significativa. **Conclusão:** Os resultados sugerem que tanto o US quanto a IP são eficazes na redução da dor, entretanto, este fator não está relacionado à AEMG.

Palavras-chave: Espasmo; Ultra-som; Fisioterapia.

Abstract

Introduction: Muscle tension pain is quite common and has a negative impact on quality of life and well being of many individuals. Studies have been developed in order to reduce the painful sensation, however high costs as medicines and high-tech equipment. **Objective:** The objective of this study was to compare the acute effect of equipment widely used for analgesia (Ultrasound-US) and a technical manual therapy with the same purpose (Prohibition Positional-PP) on pain and electromyographic activity (AEMG). **Method:** We recruited 36 subjects (9 men and 27 women) with mean age of $20.86 + 2.15$, which had pain on digital pressure (DP) in the fibers of the upper trapezius. They were randomized into 3 groups: US Group (USG), IP Group (IPG) and the control group (CG). Assessments of pain and AEMG were performed before and after treatment by an examiner blind. Pain was assessed with the DP in a sensitive (PS) of the upper trapezius and the intensity was graded with the Association of Visual Analogue Scale (VAS). Was recorded aemgé rest in PS for 12 seconds, and dropped the first and last. **Results:** The U.S. and IP groups, subject to some intervention, showed significant reduction in pain on VAS ($p < 0.05$), but this did not occur with the GC (no intervention). The aemgé no significant change. **Conclusion:** The results suggest that both the U.S. and the IP are effective in reducing pain, however, this factor is not related to AEMG.

Keywords: Spasm; Ultrasound; Physiotherapy.

Artigo recebido em 14 de agosto de 2010 e aceito em 29 setembro de 2010.

1. Especialista e Docente da Faculdade de Ciências Médicas da Paraíba – FCM-PB, João Pessoa, Paraíba, Brasil.
2. Graduada, sem vínculo institucional, João Pessoa, Paraíba, Brasil.
3. Mestranda em Fisioterapia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, sem vínculo institucional, João Pessoa, Paraíba, Brasil.
4. Doutor e docente da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, João Pessoa, Paraíba, Brasil.
5. Mestre e docente do Centro Universitário de João Pessoa – UNIPÊ, João Pessoa, Paraíba, Brasil.
6. Mestre e docente da Universidade Federal da Paraíba – UFPB, João Pessoa, Paraíba, Brasil.

Endereço para Correspondência:

Manuele Jardim Pimentel. Av. José Augusto Trindade, Nº 284, apto 302 – Tambaú, João Pessoa/PB, Brasil. Tel.: (83) 3247-3930 / (83) 8814-0221. E-mail: manuelejp@hotmail.com

INTRODUÇÃO

Segundo a *International Association for Study of Pain* (IASP) a dor é considerada "uma experiência sensorial e emocional desagradável, que é associada a uma lesão tecidual real ou potencial, ou descrita em termos dessa lesão"⁽¹⁾. A dor pode ser percebida em todos os indivíduos saudáveis, pois se apresenta como um mecanismo de defesa do corpo. Entretanto, se ela persiste ou está em intensidade bastante elevada, ela pode comprometer atividades funcionais de vida diária causando forte impacto na qualidade de vida e nos fatores socioeconômicos⁽²⁻⁵⁾.

Dentre as várias causas de dor, o espasmo muscular é bastante comum. Além de desencadear, ele também atua como perpetuador do quadro algico por efeitos diretos, ao estimular receptores mecanossensíveis; e por efeitos indiretos, ao comprimir vasos sanguíneos causando redução do seu fluxo. Com este aporte sanguíneo diminuído, ocorre a liberação de substâncias químicas indutoras da dor gerando um ciclo vicioso de Tensão-Dor-Tensão que necessita ser interrompido^(6,7). Segundo alguns autores os músculos mais comumente encontrados em espasmo são os que mantêm posturas corporais como os músculos do pescoço, ombro e cinturas pélvicas; incluindo o trapézio superior, escaleno, esternocleidomastoideo, elevador da escápula e quadrado lombar^(8,9).

Com o intuito de interromper esta sensação dolorosa, as diversas áreas da saúde vêm investindo em novas tecnologias para produção de medicamentos e aparelhos que consigam minimizar ou, até mesmo, interromper este sintoma desagradável. A fisioterapia também vem desenvolvendo maneiras de induzir o alívio da dor, dentre elas: a terapia manual, a hipertermoterapia, a hipotermoterapia, a eletroterapia e a cinesioterapia. Entretanto, poucos estudos tem se preocupa-

do em estudar técnicas de baixo custo e similar efeito^(8,10).

Um das formas utilizadas para avaliar se a dor tensional está latente ou não é a Dígitos Pressão (DP). Ela é um teste provocativo, comumente utilizado na prática clínica para avaliar a dor dos pacientes⁽¹¹⁾. A sua aplicação foi comparada com a algometria de pressão em um estudo anterior, realizado em indivíduos com cefaléia e migrânea, e os resultados mostraram forte correlação entre eles⁽¹²⁾. A utilização deste teste provocativo (DP), associado a uma Escala de intensidade da dor, como a EVA, é recomendada para complementar a descrição da sensibilidade dolorosa, visto que a correlação entre eles é significativa e regular⁽¹³⁾.

O Ultra-Som Terapêutico (US) atua como um agente mecânico que produz um calor profundo por meio da conversão, transformação de outras formas de energia em energia térmica; quando utilizado em seu modo contínuo⁽¹⁴⁾. Este aumento pode ser de 0,04° C a 0,38° C quando utilizado em 1 MHz⁽¹⁴⁾. Desta forma o alívio da dor e da tensão muscular estaria associado a uma melhora do fluxo sanguíneo e do metabolismo⁽¹⁰⁾.

A Inibição Posicional (IP) é um recurso terapêutico manual que realiza, de forma passiva, a aproximação da origem e inserção dos tecidos e estruturas envolvidas, para alcançar uma posição ideal de máximo conforto, por um período de tempo que varia de 90 segundos a alguns minutos, dependendo do tipo de lesão. Desta forma ela propõe reduzir a irritabilidade do Ponto Sensível (PS) e normalizar os tecidos associados à disfunção, proporcionando relaxamento muscular, alívio da dor e melhora da circulação local^(4,6).

Neste contexto, o objetivo deste estudo foi comparar o efeito agudo da hipertermoterapia (US) e da terapia manual (IP) sobre a dor e a Atividade Eletromiográfica (AEMG) do músculo trapézio superior.

MATERIAIS E MÉTODOS

Sujeitos

Foram recrutados de forma voluntária 36 estudantes universitários, sendo 9 homens e 27 mulheres, com idade média de 20,86 ± 2,15 anos.

Crterios de Inclusão: Possuir idade entre 18 e 25 anos e dor à DP nas fibras do músculo trapézio superior em, no mínimo, 2/10 pontos da Escala Visual Analógica (EVA) de dor^(12,13,15). Para a inclusão dos sujeitos na amostra eles também não podiam apresentar: irradiação para os membros superiores, alguma patologia neurológica (comprometimento de medula ou raízes nervosas), algum trauma sofrido direto na coluna ou alguma cirurgia realizada no último ano^(4,10,15).

Crterios de Exclusão: Qualquer tipo de intercorrência que possa interferir nos procedimentos de avaliação e/ou intervenção ou desistência do sujeito, por qualquer motivo.

Cuidados Éticos

Os sujeitos assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, autorizando a sua participação no presente estudo, bem como a utilização dos seus resultados para fins acadêmico-científicos. Este termo continha todas as informações necessárias sobre os objetivos desta pesquisa, os procedimentos que seriam realizados e a ausência de riscos danosos de qualquer natureza, além do termo de responsabilidade dos pesquisadores.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética do Centro de Ciências da Saúde da Universidade local sob o protocolo 0181/2008.

Materiais e Equipamentos

A pesquisa foi desenvolvida em um laboratório com climatização, espaço, ruídos e luminosidade adequados.

Foram utilizados, para localização do PS e para a avaliação da intensidade da dor à DP: a EVA de dor, fita métrica e caneta hidrocor não tóxica.

Durante a avaliação da atividade mioelétrica foram utilizados: hardware com dois amplificadores biológicos e dois canais independentes, construídos em configuração diferencial, apresentando alta razão de rejeição de modo comum (RRMC > 90dB), alta impedância de entrada (> 10 MΩ), baixo ruído (< 5μV RMS), com ganho selecionado de 1.000 vezes, banda passante com frequência de 10 a 490Hz. A aquisição e o processamento dos sinais eletromiográficos foram realizados por meio do software BioMed, utilizando-se uma frequência de amostragem de 1.000Hz. Utilizou-se ainda, para captação, armazenamento e processamento dos dados, uma placa conversora A/D, com 16 canais e resolução de 12 bits por canal. Eletrodos descartáveis do tipo Ag/ Ag-Cl (SkinTact F-521), autoadesivos, com 1cm de diâmetro, foram colocados na pele do voluntário, sendo esta previamente tricotomizada e limpa com álcool para remoção de possíveis resíduos e excesso de gordura na tentativa de reduzir a impedância da pele e, conseqüentemente, melhorar as condições de registro da AEMG^(16,17,18).

Para a aplicação das técnicas terapêuticas foi utilizado o equipamento de Ultra-Som da marca Quark, modelo Pro Seven 997 Geração 2000 e gel. Para a acomodação de todos os voluntários, foi utilizada uma maca e um apoio para repouso dos membros inferiores.

Procedimentos

Os sujeitos foram alocados, de forma aleatória, em três grupos experimentais: Grupo de Inibição Posicional (GIP), Grupo de Ultra-Som (GUS) e o Grupo Controle (GC). Os pesquisadores responsáveis pela avaliação desconheciam o grupo experimental para o qual o sujeito havia sido sorteado, pois para cada procedimento, apenas o pesquisador responsável permanecia na sala, enquanto os demais aguardavam do lado de fora⁽⁴⁾. Durante as avaliações foram verifica-

das a intensidade da dor à DP, por um avaliador previamente treinado, e AEMG das fibras do músculo trapézio superior^(11,19).

Marcação do PS: Pesquisador 1

Foi realizada a marcação no PS do músculo trapézio superior, com caneta hidrocor, no ponto médio entre a apófise espinhosa de C7 e o acrômio do lado referido pelo sujeito como sendo o mais dolorido após a DP bilateral⁽²⁰⁾.

Avaliação Pré-Tratamento: Pesquisador 2

Este pesquisador realizou a DP, no local marcado anteriormente, sendo esta associada à EVA de dor para auxiliar na descrição da sensação dolorosa. Durante o procedimento os sujeitos permaneciam sentados e foram orientados a classificar a intensidade da dor em uma escala de 0 a 10, sendo 0 a ausência de dor ou desconforto e 10 o máximo de dor experimentada^(13,15,21).

A cada lado da marcação, utilizada na DP, foram colocados dois eletrodos de superfície do eletromiógrafo, com uma distância de 1 cm entre eles. O eletrodo de referência foi colocado no processo mastóide do mesmo lado do trapézio dolorido. O sinal mioelétrico foi registrado, com o músculo em repouso, por 12 segundos, sendo descartados o primeiro e o último segundo. Após o registro, os eletrodos foram retirados pelo pesquisador.

Tratamento: Pesquisadores 3 e 4

Os sujeitos participaram de um sorteio, com o pesquisador 3, para definição dos grupos que eles iriam participar. Independente do grupo sorteado todos os sujeitos foram orientados a se manter deitados na maca, em decúbito dorsal, relaxados, com os membros superiores ao lado do corpo e membros inferiores sobre um apoio. Cada procedimento teve uma duração média 5 minutos.

GIP: Foi realizada, de forma passiva, a aproximação dos pontos de origem e inserção do trapézio superior, por meio de uma abdução do ombro do lado dolorido, com ajustes em flexo-extensão e rotações internas ou externas, associado a uma látero-flexão cervical homolateral. Esta posição de conforto máximo foi mantida por 90 segundos associada a uma respiração lenta e pausada, com uma DP sobre o PS, dentro do limiar de dor. Após o procedimento o sujeito foi retornado, também de forma passiva, a posição neutra^(4,6).

GUS: Foi aplicado nas fibras do trapézio superior, por 5 minutos, o US acoplado à pele com o gel e com os seguintes parâmetros: modo contínuo, com intensidade de 1,0W/cm² e um cabeçote com frequência de 1 MHz⁽²²⁾. Alcançando, desta forma, um aumento de temperatura de aproximadamente de 0,16° C por minuto, segundo Draper⁽¹⁴⁾.

GC: O sujeito foi mantido na postura descrita para todos os procedimentos e manteve a cervical e MMSS em posição neutra por 5 minutos. Eles não foram submetidos a nenhum procedimento terapêutico.

Avaliação Pós-Tratamento: Pesquisador 2

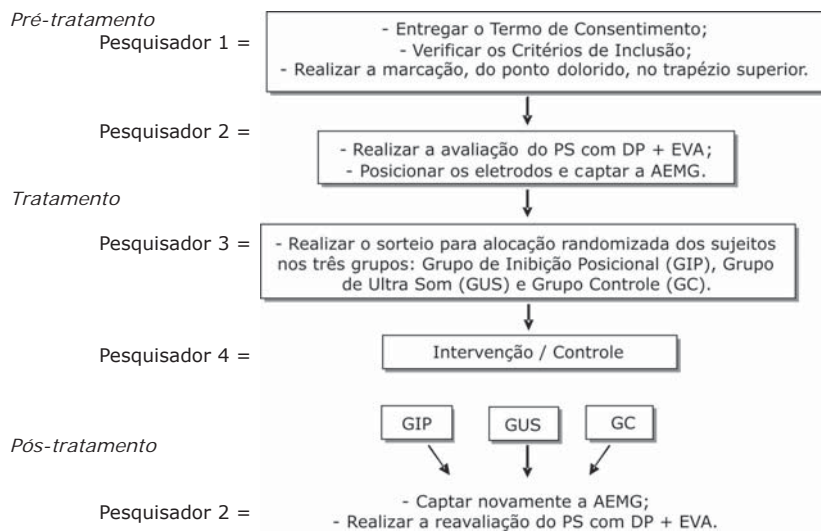
O pesquisador 2 repetiu o procedimento da avaliação pré-tratamento: captação da AEMG e a DP nas fibras do músculo trapézio superior, nesta ordem.

O tempo médio utilizado para a execução de todos os procedimentos, acima descritos, foi de 30 minutos, para cada sujeito. No Fluxograma 1 está o resumo de todos os procedimentos antes, durante e depois do tratamento.

Análise dos Dados

A média e os desvios-padrão dos valores encontrados foram calculados para cada variável. A verificação da normalidade dos dados foi realizada por meio do Teste Kolmogorov-Smirnov. A comparação da intensidade da dor e da atividade

Fluxograma 1



de mioelétrica pré e pós tratamento, para cada grupo, foi feita pelo Teste “t” Pareado, e a verificação de diferenças entre os grupos experimentais foi vista com os Testes ANOVA One-Way e Post-Hoc de Tukey. Os dados foram analisados com o *Service Statistical Package for the Social Science - SPSS* (Versão 15), atribuindo-se o nível de significância de 5%.

RESULTADOS

O GIP foi composto por 12 sujeitos (9 mulheres e 3 homens, com idade média $20,75 \pm 2,14$ anos), o GUS foi composto por 13 sujeitos (10 mulheres e 3 homens, com idade média $20,77 \pm 2,28$ anos) e o GC foi composto por 11 sujeitos (8 mulheres e 3 homens, com idade média de $21,09 \pm 2,012$ anos). Não havendo diferença significativa entre os grupos e sujeitos. A Tabela 1 mostra que o GIP e o GUS mostraram redução significativa na intensidade da dor com a EVA ($p < 0,03$), entretanto o GC não apresentou diferença significativa ($p = 0,140$). Conforme consta na Tabela 2, nenhum grupo apresentou diferença após a intervenção, quanto à AEMG. A tabela 3 mostra que não foram encontradas diferenças entre os grupos em relação à EVA e a AEMG.

DISCUSSÃO

O presente estudo verificou que a sensibilidade dolorosa à DP obteve uma redução significativa,

quando utilizados os procedimentos de IP e US assim como descrito em estudos prévios^(4,6,21,23,24). Alguns autores sugerem que o alívio da dor, proporcionado pela IP, esteja relacionado aos efeitos de normalização da hipertonia muscular e da tensão fascial além da redução da hipomobilidade articular, melhoria da circulação local, redução do edema e principalmente redução da dor miofascial⁽⁶⁾. Estas alterações seriam justificadas por um reajuste automático dos fusos musculares, que ajudam a normalizar o tônus e comprimento dos tecidos afetados⁽²⁵⁾. A DP no PS durante a aplicação da IP tem sido relatada, por outros autores, como sendo efetiva, também, para o alívio da dor^(4,21,26).

Em uma meta análise sobre a utilização do US nas desordens músculo esqueléticas, não foi encontrado resultados significativos, relatando que a utilização do US no

Tabela 1. Comparação dos valores, pré-pós, da dor na Digito Pressão quanto à Escala Visual Analógica (EVA)

	GIP (n=12) $\mu \pm dp$	GUS(n=13) $\mu \pm dp$	GC(n=11) $\mu \pm dp$
Pré-Tratamento	6,000 \pm 2,336	5,692 \pm 2,323	5,273 \pm 2,453
Pós-Tratamento	4,083 \pm 2,429	3,231 \pm 2,682	3,773 \pm 2,229
Pré-Pós-Tratamento	1,917 \pm 2,503	2,462 \pm 2,696	1,500 \pm 3,106
P	0,022*	0,006*	0,140

* Valores estatisticamente significativos ($p < 0,05$)

GIP = Grupo de Inibição Posicional

GUS = Grupo de Ultra Som

GC = Grupo Controle

Tabela 2. Comparação da Atividade Eletromiográfica (AEMG) pré-pós intervenção

	GIP (n=12) $\mu \pm dp$	GUS(n=13) $\mu \pm dp$	GC(n=11) $\mu \pm dp$
Pré-Tratamento	11,42 \pm 0,515	11,69 \pm 0,855	12,00 \pm 0,775
Pós-Tratamento	11,75 \pm 0,866	11,46 \pm 0,519	11,64 \pm 0,505
Pré-Pós-Tratamento	0,333 \pm 0,651	0,231 \pm 0,927	0,364 \pm 1,027
P	0,104	0,387	0,267

GIP = Grupo de Inibição Posicional

GUS = Grupo de Ultra Som

GC = Grupo Controle

Tabela 3. Valores dos valores de “p” na comparação entre os grupos: EVA e AEMG.

	EVA (p)	AEMG (p)
Pré-Tratamento (GIP, GUS e GC)	0,764	0,178
Pós-Tratamento(GIP, GUS e GC)	0,684	0,543
Pré-Pós-Tratamento(GIP, GUS e GC)	0,697	0,140

tratamento destas desordens era baseado em experiência empírica, e que não possuía evidências científicas com estudos controlados⁽²⁷⁾. Entretanto, um estudo mais recente avaliou a eficácia do US contínuo, com 1 MHz e 1W/cm² por 5 minutos, no aumento do limiar sensitivo de homens e mulheres em relação a pontos sensíveis no músculo trapézio superior desencadeados pela DP e mostrou que houve diferença significativa no limiar de dor pré e pós US, sem diferença entre os sexos, não ocorrendo o mesmo no grupo controle; corroborando com os resultados encontrados neste estudo⁽²²⁾.

Alguns estudiosos atribuem o alívio da sensibilidade dolorosa, após a utilização do US, a produção do calor que proporciona a redução da dor e dos espasmos musculares⁽¹⁴⁾.

Apesar da redução da dor, encontrada significativamente neste estudo, após a intervenção terapêutica, a AEMG não apresentou alterações, mostrando, portanto, que estes fatores não estão diretamente ligados e corroborando

com outro estudo que relatou o mesmo resultado⁽²⁸⁾. Desta forma, acredita-se que a AEMG não seria fator relevante nas condições onde a tensão muscular é causadora ou perpetuadora da sensação dolorosa.

O corrente estudo deve ser complementado futuramente, visto que ele apresentou limitações iniciais que podem ter ocultado importantes informações científicas. Primeiramente, foi avaliado somente o efeito agudo de duas técnicas terapêuticas, não se sabendo, portanto, a duração deste efeito, o resultado da associação entre técnicas, e nem a aplicabilidade de sucessivas sessões. Em segundo lugar, este estudo avaliou, apenas, o efeito das intervenções terapêuticas na AEMG e na dor desencadeada pela DP em um PS, sendo importante avaliar, também, os benefícios destas técnicas quanto à ADM, qualidade de vida e funcionalidade dos tecidos afetados. Terceiro, foi utilizada a DP ao invés da algometria de pressão, que tornaria o estudo muito mais

confiável e reproduzível, apesar do maior investimento financeiro. Algumas destas limitações também foram encontradas em um estudo realizado por Mesenguer *et al.*⁽⁴⁾.

CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo sugerem que tanto a IP como o US são efetivos na redução imediata da sensação dolorosa à DP em um PS do músculo trapézio superior. Entretanto, foi encontrado que esta redução não estaria associada a uma alteração na AEMG de repouso deste músculo. Desta forma, estas técnicas terapêuticas podem ser aplicadas na prática clínica, com o objetivo de reduzir o quadro algíco provocado pelo espasmo muscular. Considerando as limitações nos procedimentos utilizados, outros estudos com amostras maiores são encorajados a fim de se conhecer os efeitos tardios, bem como os resultados encontrados nas aplicações com duas ou mais sessões; podendo ser avaliado, não somente o efeito analgésico, mas também o funcional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Merskey H, Albe FD, Bonica J. Pain Terms: A list with definitions and notes on usage. *Pain*. 1979;6:249-52.
2. Kuland DN. The injured athletes' pain. *Curr Concept Pain*. 1983;1:3-10.
3. Katz, N. The Impact of Pain Management on Quality of Life. *Journal of Pain Symptom Management*. 2002;24:38-47.
4. Meseguer AA, Peñas CF, Poza JLN, Blanco CR, Gandia JJB. Immediate effects of the strain/counterstrain technique in local pain evoked by tender points in the upper trapezius muscle. *Clinical Chiropractic*. 2006;9:112-8.
5. Simmonds MJ. Measuring and managing pain and performance. *Manual Therapy*. 2006;11:175-9.
6. Castro FM, Gomes RCV, Salomão JR, Abdon APV. A Efetividade da Terapia de Liberação Posicional (TLP) em Pacientes Portadores de Disfunção Temporomandibular. *Rev. de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo*. 2006;18(1):67-74.
7. Marzola FT, Marques AP, Marzola C. Contribuição da fisioterapia para odontologia nas disfunções da articulação temporomandibular. *Rev Odont Ciência*. 2002;17(36):119-34.
8. Alvarez DJ, Rockwell, PG. Trigger points: diagnosis and management. *American Family Physician*. 2002;65(4):653.
9. Simons DG, Travell JG, Simons LS. Travell & Simons' Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual. 2ª ed. Baltimore: Williams & Wilkins;1999:11-93.
10. Morelli JGS, REBELATTO JR. The effectiveness of manual therapy in individuals with headaches, with and without cervical degeneration: analysis of six cases. *Rev. bras. fisioter*. 2007;11(4):285-9.
11. Friction JR, Schiffman EL. Reliability of a craniomandibular index. *J. Dent Res*. 1986;65(11):1359-64.
12. Sandrini G, Antonaci F, Pucci E, Bono G, Nappi G. Comparative study with EMG, pressure algometry and manual palpation in tension-type headache and migraine. *Cephalalgia*. 1994;14:451-7.
13. Poletto PR, Gil Coury HJC, Walsh IAP, Mattiello-Rosa SM. Correlação entre métodos de auto-relato e testes provocativos de avaliação da dor em indivíduos portadores de distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho. *Rev. bras. fisioter*. 2004;8(3):223-9.
14. Draper DO, Castel JC, Castel D. Rate of temperature increase in human muscle during 1 MHz and 3 MHz conti-

- nuous ultrasound. *J orthop Sports Phys Ther.* 1995 Oct; 22 (4):142-50.
15. Hou CR, Tsai LC, Cheng KF, Chung KC, HONG CZ. Immediate effects of various physical therapeutic modalities on cervical myofascial pain and trigger-point sensitivity. *Arch Phys Med Rehabil.*2002;83.
 16. Mccaw ST, Melrose DR. Stance width and bar load effects on leg muscle activity during the parallel squat. *Med Sci Sports Exerc.* 1999;31:428-36.
 17. Earl JE, Schmitz RJ, Arnold BL. Activation of the VMO and VL during dynamic mini-squat exercises with and without isometric hip adduction. *J Electromyogr Kinesiol.* 2001;11:381-6.
 18. Sousa CO, Ferreira JJA, Medeiros ACLV, Carvalho AH, Pereira RC, Guedes DT, Alencar JF. Atividade eletromiográfica no agachamento nas posições de 40°, 60° e 90° de flexão do joelho. *Ver. Bras. Med. Esporte.*2007;13(5)
 19. Gomes MB, Guimarães FC, Guimarães SMR, Neves ACC. Limiar de dor à pressão em pacientes com cefaléia tensional e disfunção temporomandibular. *Cienc. Odontol. Bras.* 2006;9(4):84-91.
 20. Surface ElectroMyoGraphy for the Non-Invasive Assessment of Muscles-SENIAM. Disponível em: < <http://www.seniam.org/>>; Acessado em: 20/04/2008
 21. Peñas CF, Blanco AC, Carnero FJ, Page MJC. The immediate effect of ischemic compression technique and transverse friction massage on tenderness of active and latent myofascial trigger points: a pilot study. *J Bodywork Mov Ther.* 2006;10:3-9.
 22. John ZS, James PD. Randomized controlled study of the antinoceptive effect of ultrasound on trigger point sensitivity: novel applications in myofascial therapy? *Clinical Rehabilitation.* 2007; 21: 411-417.
 23. Kramer JF. Ultrasound: evaluation of its mechanical and thermal effects. *Arch Phys Med Rehabil.* 1984; 65(5):223-7.
 24. Cetin N, Aytar A, Atalay A, Akman MN. Comparing hot pack, short-wave diathermy, ultrasound and TENS on isokinetic strength, pain and functional status of women osteoarthritic knees: a singles-blind, randomized, controlled trial. *Arch J Phys Med Rehabil.* 2008;87(6):443-51.
 25. Wong CK, Schauer-Alvarez C. Effect of strain/counterstrain on pain ant strength in hip musculature. *J Man Manip Ther.* 2004;12:215-23.
 26. Fryer G, Hodgson L. The effect of manual pressure release on myofascial trigger points in the upper trapezius muscle. *J Bodywork Mov Ther.* 2005;9:248-55.
 27. Gam AN, Johannsen F. Ultrasound therapy in musculoskeletal disorders: a meta analysis. *Pain.* 1995;63:85-91.
 28. International Headache Society. Classification and diagnostic criteria for headache disorders cranial neuralgias and facial pain. *Cephalalgia.* 1988;8(7):1-96.

Perfil do atendimento fisioterapêutico a portadores de Síndrome de Down em instituições públicas do município de Teresina-PI.

Physical therapy profile in Down Syndrome at public institutions of the City of Teresina-PI.

Oliver Alexandrino de Andrade⁽¹⁾, Ana Flávia Machado de Carvalho⁽²⁾.

Resumo

Introdução: A SD é uma anomalia cromossômica que constitui uma das causas mais frequentes de atraso cognitivo, compreendendo aproximadamente 18% do total em instituições especializadas; as formas de tratamento são paliativas e a principal delas baseia-se em um programa de estimulação precoce que tem como finalidade facilitar posturas que favoreçam o desenvolvimento motor e cognitivo dessas crianças. **Objetivo:** Informar a respeito do atendimento da fisioterapia motora (FM), como elemento da estimulação precoce, a portadores de Síndrome de Down, em instituições públicas no município de Teresina – Piauí. **Método:** Estudo observacional transversal. Foi aplicado um questionário estruturado contendo dados referentes ao atendimento de fisioterapia motora (FM) a um dos fisioterapeutas pertencentes à instituição. **Resultados:** Das 5 instituições foram mapeadas, 4 foram visitadas. Em relação ao tipo de FM, três instituições utilizam o método de tratamento neuroevolutivo e uma utiliza equoterapia. Duas instituições determinam idade mínima de 1 mês para o início do tratamento e apenas uma o trabalho de estimulação é realizado por estagiários, estando presente o fisioterapeuta responsável. O tipo de atendimento predominante foi o individual. O tempo de atendimento foi em média de 35 minutos e a frequência das sessões variou de uma a três vezes por semana, dependendo da instituição. Na maioria das instituições, pelo menos um dos responsáveis participa das sessões, e em todas elas, são orientados como continuar a estimular as crianças no ambiente domiciliar. Três instituições apresentam como critério de alta uma melhora funcional individual das crianças, respeitando as limitações impostas pela patologia. Apenas a instituição A não encaminha as crianças para outros serviços após alta. **Conclusão:** Apesar de carências e/ou necessidades terem sido relatadas, a prática de fisioterapia motora está condizente com o programa de estimulação precoce para a população em questão.

Palavras-Chave: Síndrome de Down, Estimulação Precoce, Fisioterapia.

Abstract

Introduction: The Down Syndrome (DS) is a chromosomal anomaly which is one of the most frequent causes of delay cognitive, comprising approximately 18% of total institutions; the forms of treatment are palliative and the main one is based on an early stimulation program that aims to facilitate postures that fosters cognitive and motor development of these children. **Objective:** to inform about the treatment with Motor Physical Therapy (MPT), as part of early stimulation, the people with Down syndrome, in public institutions in the city of Teresina – Piauí. **Method:** It is an observational and cross-sectional study with application of structural questionnaire to physical therapists. **Results:** Four institutions from five were visited. Three institutions used a Neuroevolutionary Treatment Method and one used Therapeutic Riding for MPT. Two institutions determined 1 month as minimum age for the beginning of treatment, and only one did stimulation work with trained physiotherapy students with a Physical Therapist present. The most of institutions have individual appointments with long sessions, 35 minutes and the frequency of appointments was once, twice or three times a week. The responsible for the children were well oriented in all institutions. Three of them have the functional improvement as dismissal criterion. Three institutions refer children to other facilities. **Final thoughts:** despite deficits and/or needs have been reported, the practice of MPT is befitting the early stimulation program for the this population.

Keywords: Down Syndrome, Early Intervention, Physical Therapy.

Artigo recebido em 4 de agosto de 2010 e aceito em 29 setembro de 2010.

1. Acadêmico do curso de fisioterapia da Universidade Estadual do Piauí – Teresina, Piauí, Brasil.

2. Fisioterapeuta especialista em Saúde Pública, docente da Universidade Estadual do Piauí – Teresina, Piauí, Brasil.

Endereço para Correspondência:

Oliver Alexandrino de Andrade. Casa 06, Quadra 62, Bairro Parque Piauí, CEP: 64025-100. Telefone (86) 9943-3946. E-mail: ft_alexandrino@yahoo.com.br.

INTRODUÇÃO

A Síndrome de Down (SD) foi descrita clinicamente em 1866 por Langdon Down, mas suas bases genéticas só foram descobertas mais tarde, em 1959, por Jérôme Lejeune que demonstrou se tratar de uma anormalidade cromossômica, identificando a presença do cromossomo extra no par 21 no genótipo dos portadores. A SD é uma anomalia cromossômica muito frequente, segundo a National Down Syndrome Society há uma criança portadora a cada 733 nascidos vivos, e constitui uma das causas mais frequentes de atraso cognitivo, compreendendo aproximadamente 18% do total em instituições especializadas⁽¹⁻³⁾.

Tem como características clínicas braquicefalia, inclinação palpebral superior, achatamento de base nasal, protrusão da língua, prega única palmar, hipotonia muscular. Indivíduos portadores desta síndrome podem, ainda, apresentar alterações neuromusculares e osteo-articulares, além de alterações no sistema nervoso acarretando em maior atraso do desenvolvimento motor da criança^(3,4).

Outros problemas de saúde podem ocorrer no portador da Síndrome de Down: cardiopatia congênita (40%); problemas de audição (50 a 70%); de visão (15 a 50%); alterações na coluna cervical (1 a 10%); distúrbios da tireóide (15%); problemas neurológicos (5 a 10%); obesidade e envelhecimento precoce. Em termos de desenvolvimento, a síndrome de Down, embora seja de natureza subletal, pode ser considerada geneticamente letal quando se considera que 70-80% dos casos são eliminados prematuramente^(1,2).

A idade reprodutiva está inequivocamente relacionada à origem de trissomias cromossômicas em humanos e a idade materna avançada, é uma variável fortemente associada à Síndrome de Down. Mas, devido maiores taxas de fertilidade em mulheres jovens,

80% das crianças com SD nascem de mulheres com idade inferior a 35 anos⁽⁵⁾.

A terminologia "estimulação precoce" (EP) é definida como uma técnica terapêutica que pretende abordar, de forma elaborada, diversos estímulos que podem intervir na maturação da criança, com a finalidade de facilitar posturas que favoreçam o seu desenvolvimento motor e cognitivo. Neste sentido, Schimidt (2003) acrescenta que durante a fase dos três primeiros anos de vida que os seres humanos criam as bases do desenvolvimento neurológico, estando melhor condicionado às atividades sensorio-motoras⁽⁶⁻⁸⁾.

Os pacientes com SD comumente são encaminhados quando já apresentam déficits no desenvolvimento neuropsicomotor⁽⁷⁾. Tal quadro poderia ser prevenido com uma orientação correta dos pais e cuidadores em relação aos estímulos precoces necessários para suas crianças. Como os métodos de tratamento são paliativos, devem ser aplicados em conjunto com a equipe multidisciplinar, adaptado às necessidades específicas de cada indivíduo^(9,10).

A EP realizada com a utilização do método neuroevolutivo, ou conceito Bobath, tem como objetivos manuseios nos quais se utiliza padrões que irão influenciar o tônus muscular, pois, através dos pontos chaves de controle, estarão produzindo mudanças no tônus muscular. Isto, conseqüentemente, irá influenciar o controle postural e o desempenho das atividades funcionais. Em longo prazo, a capacidade da criança em usar as habilidades que estão sendo facilitadas, dependerá da condição do sistema nervoso central em adaptar-se a essas mudanças, incluindo a capacidade perceptiva e cognitiva do paciente no uso destas habilidades em um contexto multidisciplinar⁽¹¹⁾.

Os objetivos da fisioterapia motora para crianças portadoras da síndrome de Down são: diminuir

os atrasos da motricidade grossa e fina, facilitando e estimulando as reações posturais necessárias para o desempenho das etapas de desenvolvimento normal; e a prevenção das instabilidades articulares e de deformidades ósseas⁽¹²⁾.

O objetivo deste estudo é informar a respeito do atendimento da fisioterapia motora (FM), como elemento da estimulação precoce, a portadores de Síndrome de Down, em instituições públicas no município de Teresina – Piauí. E através deste, fornecer informações necessárias para despertar o interesse das esferas governamentais e dos terapeutas com finalidade de melhorar a assistência para população.

MÉTODO

Estudo observacional transversal, realizado nas principais instituições públicas que oferecem atendimento de fisioterapia motora, como parte da estimulação precoce, para portadores de SD no município de Teresina – Piauí.

O instrumento da coleta de dados foi um questionário estruturado com questões fechadas e semi-abertas constituído de variáveis relacionadas à prática da fisioterapia motora, aplicado aleatoriamente a qualquer um dos fisioterapeutas, ou outro profissional competente (coordenador do serviço), presente no momento da visita, que pertença à instituição e tenha disponibilidade para responder o questionário fidedignamente. As variáveis do estudo, pertinentes ao instrumento da coleta de dados, podem ser vistas na tabela 1.

Foram mapeadas 05 instituições que utilizam a fisioterapia motora, como elemento da estimulação precoce, em crianças com SD no município de Teresina – Piauí. Das quais, apenas uma não foi visitada porque houve incompatibilidade com o horário de funcionamento da clínica e dificuldade de visita devido à distância. Dentre as quatro visitadas, três localizam-se

Tabela 1. Descrição das variáveis

Variável	Definição
Idade mínima para o início da fisioterapia motora	Idade na qual o portador da SD deve ter para iniciar a FM na instituição
Número de profissionais	Número de fisioterapeutas na instituição
Tipo de atendimento	Individual ou grupo
Frequência da sessão	Quantas vezes na semana a criança faz Fisioterapia Motora
Duração da sessão	Tempo de permanência do portador na fisioterapia motora
Participação dos responsáveis	Participação de um responsável durante a realização da sessão
Orientação fornecida	Sugestões que o fisioterapeuta fornece aos pais quanto ao manuseio da criança em casa
Metodologia de trabalho	Metodologia de terapia utilizada
Idade máxima	Idade máxima de permanência da criança na instituição
Critério de alta	Condições para a criança receber alta do tratamento
Encaminhamento	Recebe encaminhamento para outro serviço pós-alta
Equipe Multidisciplinar	Quais terapias, além da fisioterapia, a instituição utiliza
Carência	Necessidades observadas nas instituições e relatadas pelos profissionais

na zona norte e uma na zona sul, e todas concordaram em participar do projeto por meio de um termo de consentimento livre e esclarecido. Esta pesquisa foi aprovada pelo comitê de ética e pesquisa da Faculdade Integral Diferencial – FACID em junho de 2010.

RESULTADOS

Apenas duas instituições determinam idade mínima de um mês para início do tratamento. Em relação ao atendimento, as quatro instituições realizam trabalho individual. A frequência de atendimento variou entre 1 a 3 vezes por semana e o tempo de duração das sessões entre 25 e 45 minutos (Tabela 2).

O número de fisioterapeutas que faz parte da equipe de estimulação precoce, utilizando da fisioterapia motora, variou de um a dez nas instituições analisadas (Figura 1). Em todas as instituições o fisioterapeuta era o responsável pelo atendimento, exceto em uma delas, em que o único fisioterapeuta participa da triagem e acompanha o tratamento, sendo este realizado por estagiários do curso de fisioterapia de universidades pública e particular.

As instituições A, B e D per-

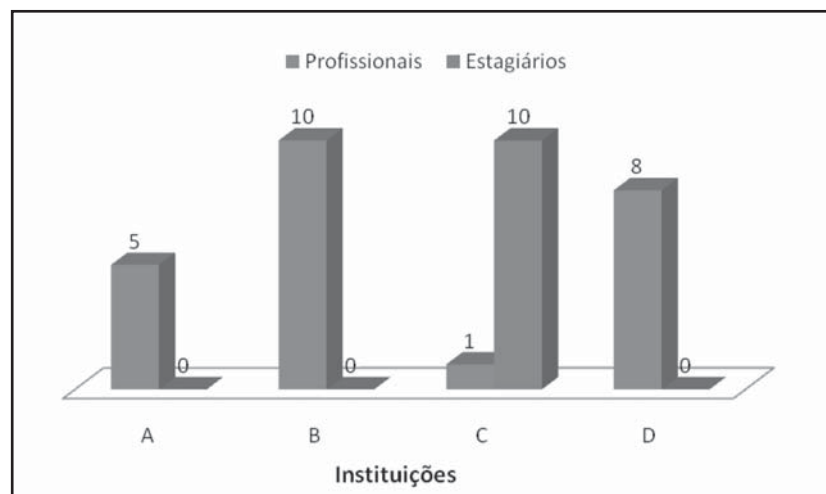
mitem participação de pelo menos um responsável durante as sessões, enquanto que na instituição C a presença do responsável só é possível quando solicitada, devido à falta de espaço físico da instituição. Em todas as instituições, os profissionais fornecem orientações

domiciliares. Apenas a instituição A apresenta como critério para alta a marcha independente, as demais priorizam o melhor desenvolvimento funcional possível, sempre respeitando os limites impostos pela patologia.

Quanto ao método fisiotera-

Tabela 2. Distribuição das instituições em relação ao tipo de atendimento, duração, frequência das sessões.

Instituição	Tipo de atendimento	Duração	Frequência
A	individual	30 min	3x por semana
B	individual	30 min	2x por semana
C	individual	45 min	3x por semana
D	individual	25 min	1x por semana

**Figura 1.** Distribuição do número de profissionais por instituição.

pêutico utilizado, as instituições A, B e C utilizam o método neuroevolutivo (conceito Bobath), e a instituição D utiliza a equoterapia. Além da fisioterapia, as quatro instituições oferecem diferentes formas de tratamento, incluindo psicomotricidade, psicologia, psicopedagogia, pediatria, psiquiatria, odontologia, terapia ocupacional e fonoaudiologia. Após alta, apenas a instituição A não encaminha crianças para outro local, as demais instituições encaminham para escola e/ou atividade física. Os fisioterapeutas entrevistados também declararam carências e necessidades em seus serviços, como espaço físico, escassez de material, bem como de profissionais e verbas para melhoria da instituição, além do envolvimento de todos os membros da família no tratamento.

DISCUSSÃO

O desenvolvimento sensório-motor de um bebê com necessidades especiais é estimulado se oferecermos oportunidades para que ele vivencie experiências e sensações diversificadas e adequadas para a fase em que se encontra. Portanto, intervir precocemente é fundamental para a reabilitação e inclusão social destas crianças. Neste sentido, o papel do fisioterapeuta como membro da equipe da estimulação precoce é particularmente importante no trabalho com crianças portadoras de deficiência mental, como no caso da síndrome de Down^(6,13,14).

Não foram encontradas referências bibliográficas em que se estudasse o número ideal de fisioterapeutas em uma instituição⁽¹²⁾. O Conselho Nacional de Fisioterapia e Terapia Ocupacional (COFFITO) também não estipula um número máximo diário de pacientes atendidos, em ambulatório, por fisioterapeuta, o que torna difícil a análise da proporção fisioterapeuta/paciente, para predizer se o número de profissionais é suficiente à demanda de crianças atendidas⁽¹⁵⁾.

Nas instituições A, B e D há em média 5 crianças portadoras de SD por turno (manhã e tarde) e na instituição C, com funcionamento apenas pela manhã, há em média 2 crianças. O que significa que a quantidade de profissionais, fisioterapeutas e estagiários, é suficiente para corresponder à demanda de pacientes^(12,15).

A idade mínima para iniciar o tratamento nas instituições B e C foi de 1 mês, na instituição D foi de 2 anos e a instituição A não estipulou idade mínima para o início da fisioterapia. Este início precoce de reabilitação está de acordo com SANTOS (2001) ao demonstrar em sua análise dos programas de estimulação precoce que a entrada de pacientes antes dos seis meses de vida leva a um melhor potencial do desenvolvimento motor⁽¹⁶⁾.

O tipo de terapia (individual ou em grupo) mais observado, em discordância com o estudo realizado por Ribeiro (2007) em 4 instituições do Rio de Janeiro, foi a terapia individual, sendo este, o tipo mais citado na literatura analisada, por facilitar a integração paciente/terapeuta, além de suprir as necessidades individuais da criança durante a sessão. O tratamento individual e com maior frequência semanal possível seriam alguns dos princípios de um bom programa de estimulação precoce^(12,13).

Quanto à frequência e duração das sessões de fisioterapia não há um consenso entre os autores. Na literatura consultada observou-se que a frequência de terapia varia de uma a três vezes por semana e que a duração das sessões tem um tempo médio de 35 minutos. Portanto, a instituição pesquisada que oferece uma terapia de 25 minutos encontra-se abaixo do tempo descrito na literatura⁽¹⁰⁾.

Três das instituições permitem a presença de pelo menos um responsável durante as sessões, e as quatro têm preocupação em orientar os responsáveis, o que é essencial, uma vez que as crianças

passam maior parte do seu tempo no ambiente domiciliar e necessitam de cuidados especiais na vida diária. Na instituição C a preocupação com o acompanhamento da criança fez com que fosse adotado um sistema de cartilha, onde os estagiários responsáveis pelo atendimento fabricam cartilhas ilustrativas de como continuar estimulando a criança em casa. Isso condiz com a literatura, em que o sucesso de qualquer terapia depende da colaboração dos pais, já que a estimulação não se limita às sessões de terapia nas instituições^(13,14).

O método fisioterapêutico de maior utilização foi o neuroevolutivo, o que está em conformidade com estudos realizados por alguns autores que avaliaram o desenvolvimento motor de uma criança tratada pelo conceito Bobath e outra tratada por outros métodos, o tratamento constou de 14 sessões de fisioterapia, com duração de uma hora cada sessão, realizadas três vezes na semana, durante um mês; De acordo com a análise dos resultados, os autores concluíram que a criança tratada pelo conceito Bobath obteve melhor desenvolvimento motor do que as demais^(12,17).

A importância da fisioterapia no programa de estimulação precoce e a eficiência da utilização de técnicas do método neuroevolutivo são importantes para promover aptidão motora em crianças portadoras da Síndrome de Down. As atividades motoras tanto gerais como específicas da terapia utilizada são de extrema importância para o desenvolvimento global da criança portadora de SD, pois é descobrindo o mundo através de seu corpo que elas desenvolvem seus potenciais motores e cognitivos⁽¹⁸⁾.

Outro método observado neste estudo, adotado apenas pela instituição D, foi a equoterapia que é um método terapêutico que utiliza o cavalo como instrumento de intermediação do sujeito com o meio e consigo mesmo promovendo, ainda, uma interação e uma ação

propositada de estímulo/resposta prazerosa e principalmente afetiva. O atendimento com o cavalo é feito em trinta minutos, de uma a duas vezes por semana, podendo ser maior ou menor o tempo e a frequência, dependendo do quadro clínico de cada criança. Assim como nas demais instituições o tempo e a frequência de atendimento estão consoante com a literatura analisada⁽¹⁹⁾.

O presente estudo demonstra que as instituições analisadas trabalham com outras terapias além da fisioterapia motora, o que é de extrema importância para o desenvolvimento motor e cognitivo das crianças portadoras de síndrome de Down. A bibliografia estudada ratifica a importância dos processos interdisciplinares na aquisição precoce das etapas do desenvolvimento motor. O portador de SD apresenta atrasos dos sistemas cognitivo, sensorial e vestibular o que torna essencial, não só a estimulação neuroevolutiva, como também um tratamento multidisciplinar^(6,12).

Não foram encontrados registros entre os autores sobre os critérios de alta. A literatura defende que crianças pós-alta, sejam encaminhadas a outros serviços já que estas obtiveram fundação sólida para o desenvolvimento e aprendizado subsequente com a estimulação precoce. De acordo com a pesquisa de campo realizada em Minas Gerais, o autor concluiu que as escolas de ensino especial apresentam mais condições para receber os alunos que têm a Síndrome de Down, pois, além de mais profissionais preparados e atuantes, têm

material diversificado e específico para trabalhar com essas crianças e ainda, trabalha com quantidades menores de alunos em cada turma, o que facilita o trabalho do profissional e o aprendizado da criança^(12,20).

Apenas a instituição A não encaminha as crianças para outros serviços pós-alta, as demais encaminham, segundo decreto Nº. 6.571 de 17 de setembro de 2008, para o Atendimento Educacional Especializado (AEE), cuja matrícula é condicionada à de ensino regular não havendo separação entre este e o ensino especial; esse atendimento pode ser oferecido em centros educacionais especializados da rede pública ou privada, sem fins lucrativos. O motivo principal de o AEE ser realizado na própria escola do aluno está na possibilidade de suas necessidades educacionais específicas serem atendidas e discutidas no dia a dia escolar e com todos que atuam no ensino regular e/ou na educação especial, aproximando esses alunos dos ambientes de formação comum a todos. Para os pais, quando o AEE ocorre nessas circunstâncias propicia-lhes viver uma experiência inclusiva de desenvolvimento e de escolarização de seus filhos, sem ter de recorrer a atendimentos exteriores à escola^(20,21).

As carências e/ou necessidades relatadas pelos profissionais revelaram a necessidade de maior atenção e investimento das partes governamentais neste setor, além de mostrar o não envolvimento de todos os familiares no processo de estimulação domiciliar; em con-

trapartida, revelou o interesse por parte dos profissionais em oferecer um bom atendimento para as crianças em questão.

CONCLUSÃO

Após a coleta e análise de todas as informações contidas no questionário, pôde-se constatar que a fisioterapia motora realizada pelas instituições visitadas está condizente com o programa de estimulação precoce para esta população. Foram relatadas insuficiências ou lacunas neste tipo de atendimento, tais como: estrutura física inadequada, falta de uma maior integração entre os membros da equipe multidisciplinar, articulação de órgãos e entidades governamentais para o aumento dos investimentos neste setor, já que cabe a esses órgãos assegurar à pessoa portadora de deficiência seus direitos básicos, dentre eles, o direito à saúde, e de outros que decorrentes das Constituição e das leis propiciem seu bem estar.

Este trabalho se mostrou bastante relevante na prática assistencial por abordar o panorama do atendimento fisioterapêutico prestado a portadores de síndrome de Down nas principais instituições públicas que oferecem atendimento de fisioterapia motora, como parte da estimulação precoce, no município de Teresina – Piauí, e revelar suas necessidades. Por se tratar de respostas subjetivas de apenas um dos profissionais responsáveis pelo atendimento, espera-se que pesquisas mais abrangentes sejam realizadas nesta área objetivando a melhoria do atendimento prestado a essa população.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. MOREIRA, LMA; EL-HANI, CN; GUSMAO, FAF. A síndrome de Down e sua patogênese: considerações sobre o determinismo genético. Rev. Bras. Psiquiatr., São Paulo, v. 22, n. 2, June 2000.
2. APAE. Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais. 2010. Disponível em: <http://www.apaebrasil.org.br/artigo.phtml?a=2>.
3. NDSS. National Down Syndrome Society. 2010. Disponível em: http://www.ndss.org/index.php?option=com_co

- ntent&view=article&id=54&Itemid=74.
4. CARAKUSHANKY G, Mustacchi Z. Síndrome de Down. In: Carakushanky G. Doenças Genéticas em Pediatria. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001, p111-119.
 5. GUSMAO, FAF.; TAVARES, EJM; MOREIRA, LMA. Idade materna e síndrome de Down no Nordeste do Brasil. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 19, n. 4, Aug. 2003.
 6. SHUMWAY-COOK A, WOOLLACOTT MH. Controle Motor: teoria e aplicações práticas. São Paulo: Manole, 2003, p1-102.
 7. SCHIMIDT A. P. A equipe terapêutica e a criança especial. In: (SOUZA) A. M.C. org. A criança especial: termos médicos, educativos e sociais. São Paulo, Roca, 2003.
 8. BERTOTI DB. Retardo Mental: Foco na síndrome de Down. In: Tecklin 3. JS. Fisioterapia pediátrica. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2002. p236-256.
 9. PARISI, M.T. (2003). Propuesta de programa educativo y guía de orientación sobre estimulación fisioterapéutica para el desarrollo motor dirigidos a las madres y cuidadores de niños con síndrome de Down. Dissertação de Mestrado Não Publicada, Escuela Nacional de Salud Publica, La Habana, Cuba. Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto. São José do Rio Preto. pp. 70.
 10. WINDERS, P. C., & MARYLAND, N. E. (2003). The goal and opportunity of physical therapy for children with Down syndrome. Disponível em <http://www.denison.edu/collaborations/dsq/windersphysicaltherapy.html>.
 11. PERES, LW, RUEDELL A M, DIAMANTE Cristina. Influência do Conceito Neuroevolutivo Bobath no Tônus e Força Muscular e Atividades Funcionais Estáticas e Dinâmicas em Pacientes Diparéticos Espásticos após Paralisia Cerebral. Saúde, Santa Maria, vol 35, n 1: p 28-33, 2009.
 12. RIBEIRO, Carla Trevisan M et al. Perfil do atendimento fisioterapêutico na Síndrome da Down em algumas instituições do município do Rio de Janeiro. Rev Neurocienc 2007;15/2:114-119.
 13. SILVA Camila Barros, SANTORO Suiá de Bianco. A Dinâmica de Funcionamento de uma Equipe de Estimulação Precoce. 2006
 14. MAJNEMER A, Shevell MI, Rosenbaum P, Abrahamowicz M. Early rehabilitation service utilization patterns in young children with developmental delays. Child Care Health Dev 2002; 28(1):29-37.
 15. Resolução COFFITO Nº10 de 03/07/78 - DOU 182, de 22/09/78, página 5.265/5.268 Aprova o Código de Ética Profissional de Fisioterapia e Terapia Ocupacional.
 16. SANTOS, Ana Paula A. Análise Qualitativa de Propostas de Programas de Estimulação Precoce. 2001.
 17. AMBROSAMO, Amélia Ananias et al. Aplicação da escala Alberta Infant Motor Scale (AIMS) em Síndrome de Down no tratamento das crianças da APAE de Barbacena. Fisioter. Bras;6(4):314-317, jul.-ago. 2005.
 18. MICHELETTO, Marcos Ricardo Datti et al. Adesão ao tratamento após aconselhamento genético na Síndrome de Down. Psicol. estud., Maringá, v. 14, n. 3, Sept. 2009 .19. 19. ALVES, Antonieta Martins. Equoterapia, Estimulação Precoce e Síndrome De Down: quando as partes se completam formando um todo - relatando uma experiência bem sucedida. 2003.
 19. ALVES, Antonieta Martins. Equoterapia, Estimulação Precoce e Síndrome De Down: quando as partes se completam formando um todo - relatando uma experiência bem sucedida. 2003.
 20. CARVALHO, Alexsandra Barcelos Correa. A comparação do desenvolvimento motor de crianças com Síndrome de Down matriculadas no ensino regular e especial na cidade de Uberlândia, MG. Buenos Aires - Año 13 - Nº 130 - Marzo de 2009.
 21. Decreto Nº 6.571, de 17 de setembro de 2008. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6571.htm.

A Influência da Pulseira Estabilizadora em Uma Criança com Paralisia Cerebral Coreoatetóide.

The Influence Of The Use Of Stabilizer Bracelet In A Child With Choreoathetoid Cerebral Palsy
Stabilizer Bracelet In Choreoathetoid Cp

Paulo Roberto Garcia Lucareli⁽¹⁾, Daniele Oliveira⁽²⁾, Mario Oliveira Lima⁽³⁾, Fernanda Pupio Lim⁽³⁾, Mariana Cunha Artilheiro⁽⁴⁾, Lúgia Maria Presumido Braccialli⁽⁵⁾, Cláudia Santos Oliveira⁽¹⁾, João Carlos Ferrari Corrêa⁽¹⁾.

Resumo

Introdução: O uso da pulseira estabilizadora é frequente no tratamento de distúrbios de movimento para fortalecer os músculos e ajustar coordenação. Ainda persistem dúvidas em relação à utilização de cargas para diminuir movimentos involuntários e as melhores cargas e posicionamentos. **Objetivo:** Avaliar a influência da pulseira estabilizadora na cinemática e nos parâmetros espaço-temporais em movimentos planares realizados pelo membro superior. **Método:** Uma criança, que apresenta diplegia com componente coreoatetóides devido a paralisia cerebral espástica, e uma criança controle sem paralisia cerebral, mesmo sexo, feminino e 7 anos de idade, foram submetidas à análise de movimentos em relação ao deslocamento, velocidade, aceleração linear e o cálculo do erro quadrado médio (MSE) com e sem a pulseira estabilizadora com cargas de 25, 50, e 75% da carga máxima suportada. **Resultados:** Após a comparação dos dados entre os sujeitos, foi observada diferença entre paciente e controle em todas as situações e variáveis. Uma comparação inter-individual, utilizando 25% da carga máxima apresentou a menor diferença com o EQM. **Discussão e Conclusão:** Esta opção terapêutica é de baixo custo, fácil aplicação e não interfere na estética do indivíduo. Portanto, os fisioterapeutas podem prescrever esta modalidade para atividades que exigem maior controle do membro superior, porque para o caso estudado os movimentos dos membros superiores foram mais eficientes com o uso da pulseira estabilizadora.

Palavra-chave: Paralisia Cerebral, Cinemática, Biomecânica, Técnicas de Movimento Exercício, Reabilitação

Abstract

Introduction: The use of stabilizer bracelet is a frequent treatment for movement disorders to strengthen muscles and adjust coordination. Still questions remain regarding the benefit of using loads to decrease involuntary movements and the best load and placement. **Objective:** To measure the influence of the stabilizer bracelet on the kinematics and spatiotemporal parameters in planar movements performed by the upper limb. **Method:** One child, who has the spastic diplegia type of cerebral palsy with choreoathetoid component, and a control child without cerebral palsy, both female and 7 years old, were subjected to analysis of movements in relation to displacement, velocity, linear acceleration, and the calculation of mean square error (MSE) with and without use of stabilizer bracelet with loads of 25, 50, and 75% of the supported maximum load. **Results:** After comparing data between subjects, a difference was found between patient and control in all situations and variables. An inter-individual comparison using 25% of the maximum load showed the smallest difference with the NDE. **Discussion and Conclusion:** This therapeutic option is low cost, easy to apply, and does not significantly interfere in the aesthetic of the individual. Therefore, physiotherapists may prescribe this for activities that require greater control of the upper limb because for the case studied the upper limb movement was more efficient with the use of the stabilizer bracelet.

Keyword: Cerebral Palsy, Kinematics, Biomechanics, Exercise Movement Techniques, Rehabilitation

Artigo recebido em 19 de setembro de 2010 e aceito em 28 outubro de 2010.

1. Rehabilitation Sciences Master and Doctoral Degree Program, Nove de Julho University - UNINOVE, São Paulo, SP, Brazil.
2. Rede de Reabilitação Lucy Montoro – São Paulo – Brazil.
3. Universidade do Vale do Paraíba - São José dos Campos – Brazil.
4. Master's Degree Student, Nove de Julho University - UNINOVE, São Paulo, SP, Brazil.
5. Universidade Estadual Paulista, Marília, Brazil

Endereço para correspondência:

Prof. Dr. Paulo Roberto Garcia Lucareli. Av. Francisco Matarazzo, 612, Água Branca – CEP 05001-100. São Paulo, SP. Tel.: 11 3665-9325.
Email: paulolucareli@uninove.br

INTRODUCTION

For years, Cerebral Palsy (CP) has been studied by various disciplines in search of its etiology and classification^{1,2,3,4}.

Knowledge of genetics and technological advancements have made it possible to diagnose, monitor developments, and promote improved quality of life of these patients whose disorders of posture and movement restrictions are caused by non-progressive changes that occurred in the fetal or infant brain. Moreover, the motor disorders of CP are often accompanied by sensory changes in cognition, communication, perception, behavior, or convulsive crises⁴.

Often, individuals with physical disabilities have involuntary movements associated with sequelae. These undesirable movements occur without intention or planning. Muscle tone spasticity is the most common, followed by changes in the lateral system activator, with a strong reaction with the blood group incompatibility, the Rh factor, and hyperbilirubinaemia⁵. To minimize the difficulties of children with CP and improve their performance in activities of daily living (ADL's), physical therapists commonly use a stabilizer bracelet on the forearm to decrease involuntary movements. In this context, the use of weight can help improve treatment by stimulating the child's potential⁶.

The stabilizer bracelet is frequently used to treat this type of movement disorder, with the purpose of muscle strengthening and movement coordination adjustment⁶. However, questions still remain as to the benefit of using load to decrease involuntary movements, what load is most appropriate, and whether should be placed on the proximal or distal region of the member.

OBJECTIVE

Measure the stabilizing influence of the bracelet on the kinematics and spatiotemporal param-

eters in planar movements made by a child, who has the spastic diplegic type of CP with Choreo-athetoid component, and compare it with a control subject.

CAUSUISTIC AND METHODS

Subjects

The two volunteers were both seven years old and female. One had been diagnosed with spastic diplegic type of CP with Choreo-athetoid component and the other had no neurological deficits.

The inclusion criteria stipulated that they should both be able to voluntarily move the upper limb during the performance of the task; understand verbal commands, and have no visual impairment.

The exclusion criteria of this study were deformities in the joints of the upper limbs rheumatic diseases, associated orthopedic and neurological disorders, or has undergone surgical procedures on the upper limbs.

The study was conducted at the Laboratory for the Study of Movement, Physiotherapy Clinic and approved by the Ethics Committee under nº 299/07.

KINEMATICS ANALYSIS

Kinematic analysis involved the measurement of the movements in relation to displacement, velocity, and linear acceleration. This analysis was accomplished through studying film and computer analysis of motion in two dimensions, consistent image capture, formatting of the frames, and graphical interface.

To capture images of the upper limb movement, a system of reflective tags were placed on predetermined anatomical points on the surface of the skin. These marks become the anatomical points that could be easily identified in the scanned images.

Before starting the movement, participants were instructed to put their hand on the starting point (P1) and then perform a lin-

ear movement to the end point (P2).

Points P1 and P2 were identified on a drawing format "square" made with reflective tape. Points were placed at a distance of 35 cm. For marking the body segments, a reflective tape was attached on second, third, and fourth fingers of the child for accurate measurement of the motion's parameters (Figure 1).

After preparation of the segment, the task of movement was performed five times, first without using the bracelet and then using the bracelet with different loads.

The loads used in the bracelet were made by calculating the maximum resistance (MR) prescribed by McArdle, Katch and Katch⁷. A load was employed in which the volunteers were able to perform the movement in total amplitude for five repetitions, after this, the weight was gradually increase until the maximum weight resistance was reached. To avoid muscle fatigue of the volunteers, a calculation of the MR and oriented movements were performed in three progressive series of 25%, 50%, and 75% load of maximum resistance.

PROCEDURES FOR DATA ANALYSIS

The images were imported and analyzed by the MaxTRAQ® program, version 1.91, 2D. The data were further processed by Maxmat® 3.5 demo version that generated the results and graphs and exported the data for the extended ASCII files. The generated files were then analyzed statistically using the GraphPad Prism®.

Quantitative analysis of data was obtained in the records of the kinematic moments of assessment: without the use of weights and using weight about 25%, 50%, and 75% of maximum load. All movements were performed under gravity.

For kinematic analysis, a third-order polynomial to represent

the trajectories and velocities during the experiment was estimated. To know the velocities as well as the initial and final accelerations are zero, we can determine the constants a_0 , a_1 , a_2 and a_3 of the following polynomial.

$$X(t) = a_0 + a_1t + a_2t^2 + a_3t^3$$

Initial conditions in $t = t_i$ e $t = t_f$:

$$\frac{dx(t)}{dt} = 0$$

$$\frac{d^2x(t)}{dt^2} = 0$$

The calculation of the average trajectory of each volunteer was a series of five trajectories.

To evaluate the effects of proposed charges and additional loads (masses) we decided to use the calculation of Mean Square Error (MSE).

Defining the instantaneous error as:

$$e_i = x_i - x_i$$

Where:

x_i : desired trajectory

x_i : trajectory performed

Mean square error (MSE):

$$E = \frac{1}{N} \sum_{i=0}^{N-1} e_i^2$$

We decided to use the MSE as an index of quantitative assessment for motor control in linear and angular movements. However, this study did not aim to evaluate the angular movements.

In addition, MSE was also chosen to calculate the mean and standard deviation of the displacements, velocities, and accelerations of the five attempts in the no-load, 25%, 50%, and 75% conditions, making comparisons between the control subject and the clinical case.

RESULTS

The results are represented in the graphs and table below. Ta-

ble 1 contains mean and standard deviation of five times data task comparing the kinematic analysis and spatiotemporal parameters between control and clinical situations with no load, 25%, 50%, and 75% load.

The relative position of the hand of the clinical case and control during the task without load, 25%, 50%, and 75% load, respectively, are on the figures 2, 3, 4, and 5.

DISCUSSION

Strategies of rehabilitation in physical therapy can no longer be used without strong and solid scientific support^{8,9,10}. In an attempt to begin research on the effect of the using wrist stabilization in patients with cerebral palsy and involuntary movements, the planar motion and return of items posted for a distance of 35 cm, with and without the use of the stabilizer bracelet and with different loads for kinematic analysis of movements, was study.

In daily practice, many therapists use this resource; however, there has been no study to date published in journals indexed in electronic databases with results that quantify this effect in the rehabilitation process.

The initial hypothesis was that use of the bracelet with applied load on the distal forearm could reduce the involuntary movements presented by patients and thereby improve motor control during the task requested.

In order to compare not only power but also understand how load application influences the functional movement, a normal volunteer was used as control in the experiment. Thus, we could study the volunteer with CP individually and comparatively.

According to Lucareli et al⁶ (2009) and the use of weights makes hand-mouth coordination easier. Therefore, in an attempt to reduce involuntary movements, bracelets with varying loads could be used to improve ADL's.

Mackey et al. in a study with patients with CP, using the stabilizer bracelet to reduce the range of motion caused by tone fluctuation, observed that the movement became faster and more efficient while typing. In our study, we observed a reduction of both the velocity in all situations evaluated, corroborating Lucareli et al⁶ (2009), which reports that the rate of movement is related to the weight applied.

Muscle fibers shorten at a specific speed or quickness while developing the force used to move a segment or external load. The muscles create an active force that is equal to the load. The active force is adjusted by increasing the speed of contraction. With high loads, the muscle adjusts the active power by reducing the speed of shortening, which produces a relationship between the speed of contraction and the load moved. The higher the load, the lower the speed of contraction and the reverse also applies.

Shumway-Cook and Woollacott¹¹ reported that the ability of the scope involves the movement of the upper limb in space, promotes postural stability, which is extremely important for the gross motor skills like crawling, walking, regaining balance and protecting the body from damage in cases inevitable fall, and fine motor skills, used for activities of dressing, feeding, personal hygiene, and writing. Our study showed that the use of the stabilizer bracelet can facilitate the movement range of patients with CP and this may influence their daily activities, leaving it more harmonics.

Forsström and Von Hofsten¹² studied children with CP, ataxic and athetoid types, and observed movement that consumed more time in the transport of objects when compared with children without the disability. However children with disabilities could extended toward the object and pick it up, even when the target was moving quickly, which suggests that when

planning to reach out, the children are able to offset the deficits that result in slow times of movement. The movement can be directed with sufficient time to the target, so they can maintain the accuracy for the range, even with their movement disorder.

According to Konczack et al¹³, Konczack & Dichgans¹⁴ patients with a variety of neural diseases, the movements of outreaching out are characterized by multiple joint coordination, and that this leads to abnormal trajectories of motion. Our study confirms that the child with CP who performs movements of reaching out showed an abnormal trajectory compared with the control child, but improved her motor with the load application. In this study, the use of even 25% of the maximum load was more efficient from the standpoint of the task applied to the patient when compared to the control case.

The process of motor programming is achieved by supra-segmental centers resulting in a descending motor command that is known as central command. In the performance of a movement, that signals is sent to the lower neural centers (brainstem and spinal cord) and back to the centers as a supra-

segmental shooting corollary to assist in the interpretation of afferent information that arrives. This shot, which projects to the primary somatosensory cortex, provides the basis for the sense of effort.

The sense of effort is a sensation that indicates the effort required to generate specific muscle strength, in our case the linear displacement. This information is independent of the mechanisms that impair the ability of muscle to exert force. In other words, we can say only that one learns when one increases the command down before one has the perception of the task¹⁵. Thus, we can infer that in the case studied the use of the load made the subject increase the neural firing and only then realized performance.

The linear movements analyzed in this study refer to a major functional movements developed with the upper limbs. Kinematic analysis revealed that the subject performed movements better when compared to the proposed independent control of the load used.

More importantly, the use of 25% of the maximum load, which was closest to the normal movement of the control subject without load, is, therefore, the best treat-

ment option for this patient.

In therapeutic situations, simply changing the motion and the apparent improvement in the movement pattern shown by the patient would be sufficient for the use of any of the loads. Now this is known it is desirable and possible to determine the best treatment option.

This result may not be reproducible and applicable in other patients, nor has the effect of prolonged use of the bracelet in the therapeutic process been tested. After training, will the removal of the load frame harm the patient's movement? Or is it possible to make the patient able to adapt and improve motor control of upper limb, thus bringing a lasting benefit? Is it necessary to increase the load for a certain training period?

At this time we can say that the appeal of this method is its low cost, easy of application and insignificant interference in the aesthetic look of the individual. Thus, it may be prescribed by physiotherapists for activities that require greater control of movement of the upper limb. Because for the case studied, movement of the upper limb was more efficient with the use of the stabilizer bracelet.

REFERENCES

1. Baxter P, Cerebral palsy: synergism, pathways, and prevention. *Dev Med Child Neurol* 2006; 48: 3.
2. Morris C, The Definition and Classification of Cerebral Palsy. *Dev Med Child Neurol* 2007; 49: 3-7.
3. Robaina-Castellanos GR, Riesgo-Rodriguez S, Robaina-Castellanos MS. Definition and classification of cerebral palsy: a problem that has already been solved? *Rev Neurol* 2007; 45: 110-7.
4. O'Shea M, Cerebral palsy. *Semin Perinatol* 2008; 32: 35-41.
5. Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, Goldstein M, Bax M, Damiano D, et al. A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006. *Dev Med Child Neurol Suppl* 2007; 109:8-14. Erratum in: *Dev Med Child Neurol Suppl* 2007; 49: 480.
6. Lucareli, PRG *et al.* Bracelet weight effect during upper limb movement in choreoathetosis cerebral palsy children. In: 18th Annual Meeting of the European Society of Movement Analysis in Adults and Children. 2009; London.
7. McArdle, W.D., Katch, F.I. and Katch, V.L. (2006) *Exercise Physiology: Energy, Nutrition and Human Performance*. (6th edition) Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia.
8. Lima MO, Lima FPS, Freitas STT, Ribeiro SR, Torotoza C, Lucareli JGA, et al. Effect of neuromuscular electrical stimulation (NMES) and isotonic exercises in flexor and extensor muscles of knee of hemiplegic patients. *Rev Neurol* 2008; 46: 135-138.
9. Lucareli RPG, Lima MO, Lima FPS, Garbelotti SA, Gimenes RO, Almeida JG, et al. Análisis de la marcha y evaluación de la calidad de vida después del entrenamiento de la marcha en pacientes con lesión medular. *Rev Neurol* 2008; 46: 406-10.

10. Lucareli PR, Lima MO, Lucareli JGA, Lima, FPS. Changes in joint kinematic in children with cerebral palsy while walking with and without a floor reaction ankle-foot. *Clinics* 2007;62(1):63-8.
11. Shumway-Cook, A.; Woollacott, M.H. *Motor Control: Translating research into clinical practice*. 3th edition. Lippincott Williams & Wilkins, 2007.
12. Forsstrom A, Von Hofsten C. Visually directed reaching in children with motor impairments. *Dev Med Child Neuro* 1982; 24: 653-661.
13. Konczack J, Borutta M, Topka H, Dichgans J. The development of goal-directed reaching in infants: hand trajectory formation and joint torque control. *Exp. Brain Res.* 1995; 106: 156-168.
14. Konczack J, Dichgans J. The development toward stereotypic arm kinematics during reaching in the first 3 years of life. *Exp Brain Res.* 1997; 117: 346-354.
15. Enoka RM. *Neuromechanical Basis of Kinesiology*. New York: Human Kinetics, 2000.

Table 1. Comparison of the kinematics analysis and spatiotemporal parameters between control and clinical case in situations without charge, 25%, 50%, and 75% load.

Parameters	Control				Clinical Case			
	No Load	25%	50%	75%	No Load	25%	50%	75%
Displacement (cm)	33.4 ± 3.1	34,4 ± 2.9	30.4 ± 2.7	30.9± 6.1	31.4 ± 5,1	28.6 ± 2.7	37.4 ± 3.1	28.6 ± 2.7
Speed (cm/s)	3.12 ± 0.2	2.9 ± 0.3	2.2 ± 0.2	2.1± 0.5	0.62 ± 3.1	1.8 ± 0.4	3.1 ± 0.3	1.8 ± 0.4
Acceleration (cm/s ²)	3.47 ± 0.3	2.7 ± 0.4	1.9 ± 0.3	18.8± 0.65	2.77 ± 3.7	12.9 ± 0.5	1.5 ± 0.6	12.9 ± 0.5
Mean Square Error	0.047	0.067	0.082	0.072	0.127	0.042	0.054	0.072

Figure 1. Schematic of the desired trajectory and the executed trajectory.

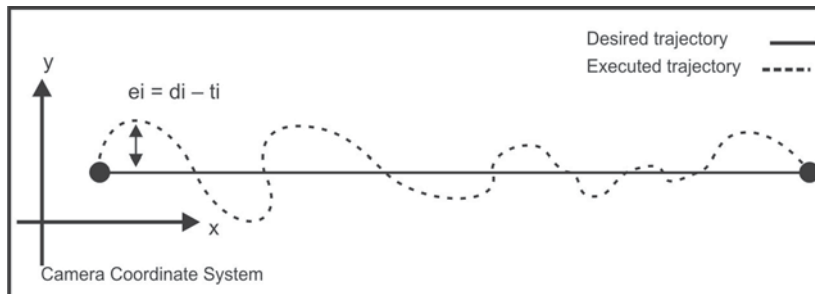


Figure 2. Relative position of the hand of the clinical case and control during the task without changes.

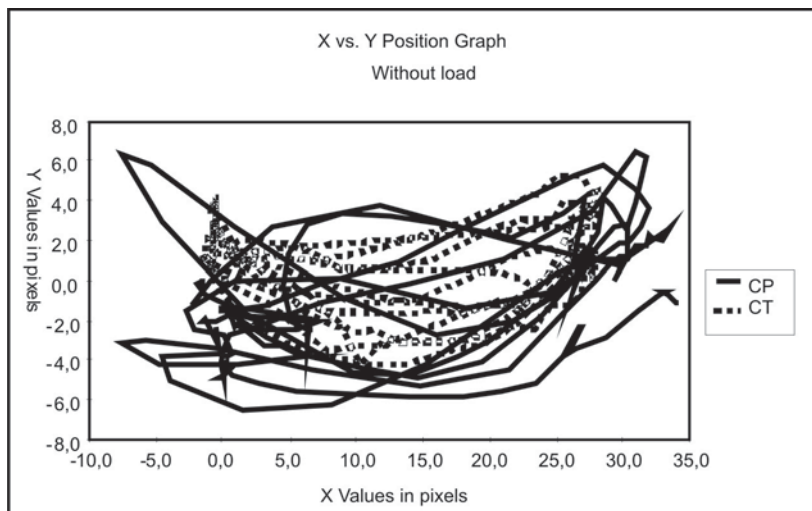
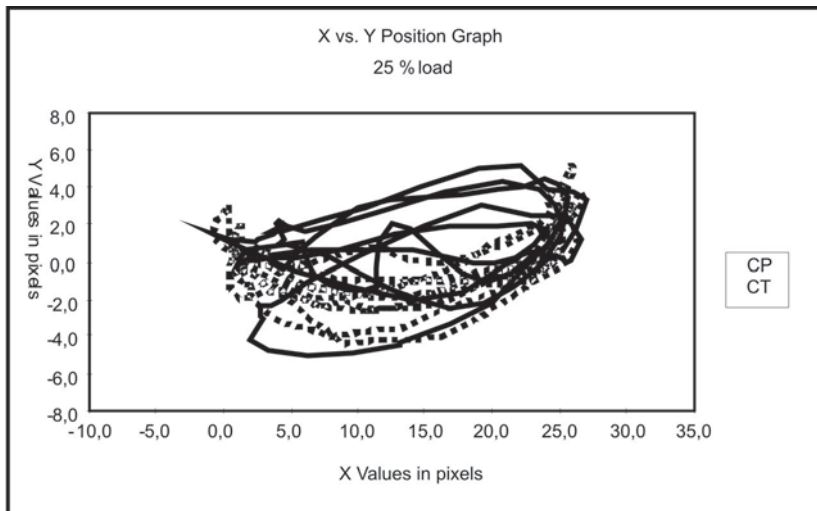
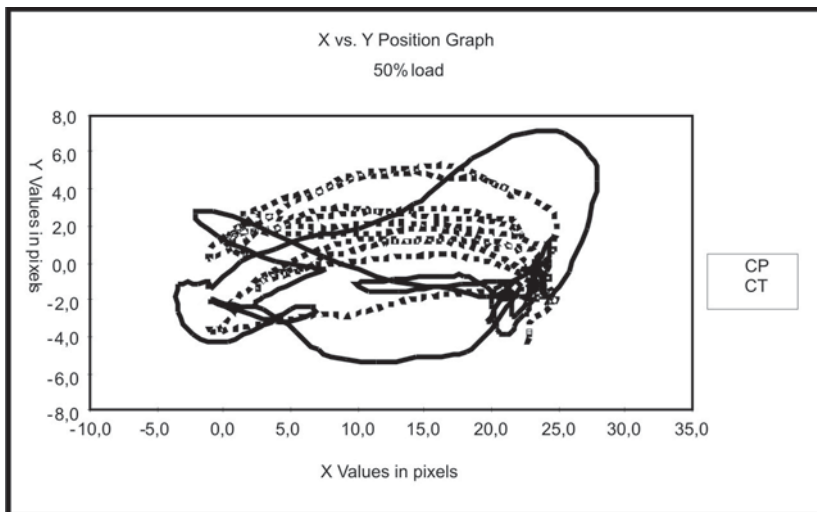


Figure 3. Relative position of the hand of the clinical case and control during the task with 25% load.



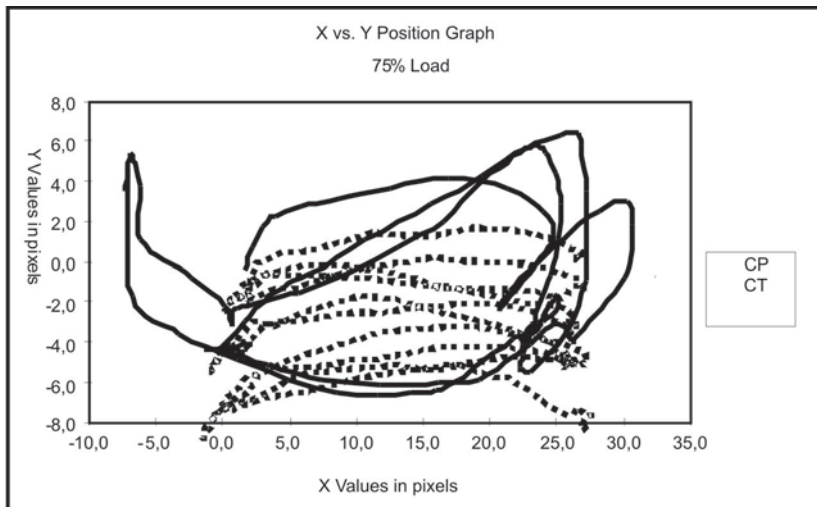
CP: Cerebral Palsy; CT: Control

Figure 4. Relative position of the hand of the clinical case and control during the task with 50% load.



CP: Cerebral Palsy; CT: Control

Figure 5. Relative position of the hand of the clinical case and control during the task with 75% load.



CP: Cerebral Palsy; CT: Control

Estudo de Caso

Análise da Capacidade Funcional de Idosos Hemiparéticos Crônicos: Estudo de Caso.

Analysis of functional capacity of elderly chronic hemiparetic: a case study.

Josemara de Paula Rocha⁽¹⁾, Rodrigo Costa Schuster⁽²⁾, Janaíne Cunha Polese⁽³⁾, Daiane Mazzola⁽⁴⁾, Sheila Gemelli de Oliveira⁽⁵⁾.

Resumo

Introdução: O envelhecimento combinado com as alterações do Acidente Vascular Encefálico (AVE) limita a mobilidade e pode levar a adoção de estilos de vida sedentários e capacidade cardiorrespiratória reduzida. **Objetivo:** O presente estudo objetivou analisar a capacidade funcional de idosos hemiparéticos crônicos pós-AVE. **Método:** Foi realizado um estudo de casos, usando como instrumentos, teste ergoespirométrico, Teste de Caminhada dos 6 Minutos (TC6M), Classificação Funcional de New York Heart Association, Escala de Equilíbrio de Berg, Escala Modificada de Ashworth e Escala de Resistência Manual. Os dados foram analisados por meio de estatística descritiva. **Resultados:** Três pacientes participaram do estudo após o teste piloto, com idade média de $68,6 \pm 5,13$ anos, tempo médio pós-AVE de 42 meses e equilíbrio médio de $50 \pm 6,9$ pontos. No TC6M alcançaram frequência cardíaca máxima entre 70 bpm e 128bpm com distância máxima entre 150 metros e 505 metros. Na ergoespirometria atingiram FCmáx entre 109bpm à 130bpm e VO_2 máx de $12,36 \text{ ml/Kg.min}^{-1}$ à $20,67 \text{ ml/Kg.min}^{-1}$. **Conclusão:** Os indivíduos estudados apresentaram valores superiores aos preconizados pela literatura na maioria dos parâmetros avaliados por meio de teste ergoespirométrico. A aptidão física de dois sujeitos foi classificada pela classificação funcional de NYHA em Classe B, e um deles Classe C, o que sugere redução do condicionamento aeróbico na amostra e a importância da promoção do componente aeróbico na reabilitação dessa população.

Palavras-chave: Idoso. Acidente Cerebral Vascular. Teste de esforço. Aptidão física

Abstract

Introduction: The aging combined with the changes of cerebral vascular accident (CVA) limits the mobility and may lead to the adoption of sedentary lifestyles and reduced cardiorespiratory capacity. **Objective:** The present study aimed to analyze the functional capacity of elderly chronic hemiparetic post-stroke. **Methods:** Was conducted a cases study, using as instruments, ergoespirometric test, Test 6-Minute Walk (6MWT), Functional Classification of New York Heart Association Scale, Berg Balance Scale, Modified Ashworth Scale and Resistance Manual Scale. The data were analyzed using descriptive statistics. **Results:** Three patients participated of the study after the pilot test, with mean

Artigo recebido em 9 de setembro de 2010 e aceito em 27 outubro de 2010.

1 Fisioterapeuta, mestranda do Programa de Pós-Graduação em Envelhecimento Humano da Universidade de Passo Fundo – UPF, Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brasil.

2 Fisioterapeuta, mestre em Ciências Médicas pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, docente da Faculdade da Serra Gaúcha – FSG, Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil.

3 Fisioterapeuta, mestranda em Ciências da Reabilitação pela Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

4 Fisioterapeuta, mestranda do Programa de Pós-Graduação em Envelhecimento Humano da Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brasil.

5 Fisioterapeuta, mestre em Gerontologia Biomédica pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brasil.

Endereço do autor correspondente:

Josemara de Paula Rocha. Núcleo Ferroviário Rua A, nº 52, Bairro Petrópolis. CEP 99010-000. Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: josemara.rocha@hotmail.com. Endereço profissional: Bairro São José. CEP 99001-970, Passo Fundo, RS, Brasil, Caixa-Postal: 611. Tel: 54 33168100, Ramal: 8428. Fax: 54 33168125.

age 68.6 ± 5.13 years, mean time post-stroke 42-month and average balance of 50 ± 6.9 points. In 6MWT reached maximum heart between 70 bpm and 128bpm with maximum distance between 150 meters and 505 meters. In ergospirometry reached HRmax between 109bpm to 130bpm and $VO_{2,max}$ of $12.36 \text{ ml/Kg.min}^{-1}$ to $20.67 \text{ ml/Kg.min}^{-1}$.

Conclusion: The individuals presented values higher than those recommended by the literature on most of the parameters evaluated by ergospirometric test. The physical fitness of two subjects was classified by NYHA functional classification in Class B, and one them Class C, what suggests reduction of aerobic conditioning in the sample and the importance of promoting the aerobic component in the rehabilitation of this population.

Keywords: Elderly, Stroke, Stress Test, Physical Fitness.

INTRODUÇÃO

Dentre as condições neurológicas que acometem o idoso, o Acidente Vascular Encefálico (AVE) é a principal causa de limitação funcional na velhice¹⁻², sendo geralmente em multiinfarto ou infarto lacunar, devido à fragilidade vascular e a hipertensão arterial sistêmica, ocorrendo múltiplas lesões cerebrais¹.

A atividade física pode reduzir o risco de AVE em idosos atuando diretamente sobre a hipertensão e doenças cardíacas³, mas a aplicação do exercício aeróbico em programas de reabilitação não tem sido colocada em destaque nos protocolos tradicionais de tratamento. O fator limitante para tal é a dificuldade em ser obter um teste de esforço máximo, seja com uma esteira ou cicloergômetro⁴.

Vários fatores influenciam na adoção de estilos de vida mais sedentários nessa população e dentre eles estão a espasticidade, a instabilidade postural e a fraqueza muscular⁵. O déficit de força muscular pode ser resultante à redução da ativação de unidades motoras, desnervação, diminuição da atividade física e desuso⁶.

A espasticidade observada no AVE se localiza principalmente na musculatura extensora dos membros inferiores e flexora dos superiores⁷, em 90% dos indivíduos e no lado contralateral a lesão⁸. A espasticidade dos flexores plantares é o determinante mais importante da assimetria temporal e espacial da deambulação, tanto em velocidade confortável quanto rápida, o que caracteriza uma velocidade

geralmente baixa⁹. O equilíbrio, o condicionamento cardiorrespiratório e a força no membro inferior também são determinantes em caminhadas de curtas ou de longas distâncias¹⁰.

A aptidão cardiorrespiratória é marcadamente prejudicada no prazo de sete semanas pós-AVE e embora o acometimento muscular e da coordenação afetem diretamente a marcha, o condicionamento cardiorrespiratório pode secundariamente influenciá-la, ao limitar a resistência à caminhada¹¹. A perda ou a redução da capacidade física gera uma diminuição da frequência e intensidade da prática de atividades físicas em conexão com as atividades de vida diária, lazer ou trabalho¹².

Ocorre uma perda linear da aptidão física com o avanço da idade, e a mesma se reflete no sistema cardiovascular, respiratório, neuromuscular, entre outros. O consumo máximo de oxigênio decresce ao longo da vida, acompanhando a perda progressiva na capacidade de trabalho e da prática de diversas tarefas motoras¹³.

Diante do exposto, o presente trabalho objetivou analisar a capacidade funcional de indivíduos hemiparéticos crônicos pós-AVE por meio de teste ergospirométrico e teste de caminhada dos seis minutos aplicados à escala de classificação funcional de NYHA a fim de contribuir acerca da discussão deste tema.

MÉTODO

Trata-se de um estudo de

casos, com amostra de conveniência composta por três sujeitos de ambos os sexos, advindos do setor de fisioterapia neurológica da Universidade de Passo Fundo (UPF), portadores de hemiparesia crônica pós-AVE isquêmico. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UPF sob registro no CEP 248/2008.

Após assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, realizou-se a avaliação fisioterapêutica utilizando uma ficha de avaliação e as avaliações ocorreram no laboratório de ergospirometria da UPF. Durante o exame físico, avaliou-se o tônus pela escala modificada de Ashworth¹⁴, a força muscular pela escala de resistência manual¹⁵ nos músculos flexores e extensores dos quadris, joelhos e tornozelos, e o equilíbrio pela Escala de Equilíbrio de Berg¹⁶.

Para participar do estudo os sujeitos deveriam deambular independentemente em suas rotinas diárias, com ou sem uso de dispositivo e não possuir deformidades articulares em membros inferiores. Pacientes portadores de patologias de ordem cardíaca, respiratórias e metabólicas descompensadas foram excluídos.

Primeiramente foi feito um eletrocardiograma de repouso de 12 derivações para detecção de alterações elétricas que impedissem a realização do teste de esforço. A escolha do protocolo ocorreu mediante estudo piloto com três sujeitos enquadrados nos mesmos critérios de inclusão. Os sujeitos pedalarão em torno de 1 a 2 minu-

tos a fim de adaptar-se com os pedais e a cadência. O protocolo administrado promoveu incremento de carga de 20 watts por minuto, iniciando com 0 watts e a aptidão cardiorrespiratória foi analisada num cicloergômetro adaptado para membros inferiores e de frenagem mecânica.

Os indivíduos foram esclarecidos quanto às escalas de dispnéia e de índice de percepção de esforço de BORG¹⁷, à descrição do teste, aos motivos de término e ao uso da máscara. Os sujeitos foram posicionados no cicloergômetro, usando máscara conectada a um pneumotacógrafo para análise do fluxo de ar expirado, através de um analisador de gases computadorizado usando o programa ERGO PC ELITE - VO2000 e em monitorização cardíaca constante. Os sujeitos pedalarão em torno de 1 a 2 minutos a fim de adaptar-se com os pedais e a cadência.

O incremento de carga foi de 15 watts por minuto, iniciando com 0 watts durante os três primeiros minutos, pedalando a 14km/h e mantendo os 40 rpm, propostos no protocolo utilizado no estudo de Majima (1995, *apud*, LIU, HASE, FUJIWARA, 2003). O término do teste ocorreu na presença de fadiga dos membros inferiores, alcançar o VO₂ máx, existência de alterações eletrocardiográficas anormais, PAS acima de 200 mmHg, PAD diminuída em 15 mmHg do valor inicial e/ou incapacidade de manter a cadência¹⁸.

Os valores encontrados de consumo máximo de oxigênio (VO₂ máx) foram adotados para classificar a capacidade funcional dos sujeitos, feita através da escala de Classificação Funcional da NYHA (*New York Heart Association*), que classifica em quatro classes, de acordo com o VO₂ máx obtido e usado amplamente para categorizar pacientes em termos de sintomas associados com as atividades diárias¹⁹.

No teste de caminhada dos seis minutos (TC6M) os indivíduos foram orientados a deambular num corredor de 35 metros, tão rápido quanto conseguisse e sem correr, durante seis minutos, para atingir a maior distância possível. A medida da pressão arterial foi mensurada no início e final do teste, a frequência cardíaca, a cada minuto por meio de um frequencímetro da marca Polar®. O Índice de Percepção de Esforço de Borg¹⁷ e uma escala de dispnéia foram aplicados durante o teste, a cada minuto. O tempo foi regulado por cronômetro digital. A fórmula utilizada para determinar a distância prevista foi: Homens: $D = 1140 - 6,94 (\text{idade}) - 5,61 (\text{Índice de Massa Corpórea} - \text{IMC})$ e mulheres: $D = 1017 - 5,83 (\text{idade}) - 6,24 (\text{IMC})$ ²¹. Para encontrar a frequência cardíaca máxima (FC máx) prevista pela idade, foi utilizada a fórmula, onde FC máxima prevista = $220 - \text{idade}$ ²².

Os achados foram analisados por meio de estatística descritiva e discutidos entre si, embasados em literatura pertinente ao tema.

RESULTADOS

Tratou-se de uma amostra composta por dois indivíduos do gênero masculino e um feminino, com tempo médio de pós-AVE de 42 meses. Dois apresentavam espasticidade grau um dos músculos flexor do joelho e plantiflexor

do tornozelo, representada apenas por aumento do tônus no final da amplitude de movimento (ADM) passiva, um apresentava espasticidade grau dois com resistência na maior parte da ADM, porém ser limitar a ADM articular ativa. Dois demonstravam déficits de equilíbrio, enquanto o mesmo sujeito que possuía o maior acometimento espástico, apresentava o maior déficit de equilíbrio. As características dos três pesquisados podem ser observadas na tabela 1.

Já os resultados obtidos no teste de caminhada podem ser analisados à partir da tabela 2. Nesta foram observados valores pressóricos em repouso dentro da normalidade e um aumento pouco relevante destes valores durante e após o TC6M, com maior aumento dos mesmos durante o teste ergoespirométrico. O mesmo pôde ser aplicado aos valores cronotrópicos cardíacos.

Assim encontrou-se FC máx prevista de 151 bpm de média, com desvio padrão de 5 bpm. A amostra não alcançou 85% da FC máx prevista através do TC6M, em média alcançaram 65,48% da mesma, com desvio padrão de 17,02%. Em contrapartida, os valores de frequência cardíaca encontrada através da ergoespirometria no cicloergômetro, foram maiores daqueles alcançados no TC6M, média de 82,31 % do valor estimado com

Tabela 1 - Características da amostra.

Variável	A		B		C	
	Masculino		Masculino		Feminino	
Idade (anos)	73		70		63	
Tempo de AVE (meses)	60		60		7	
Grau de espasticidade	2		1		1	
Peso (Kg)	89		75		75	
Altura (metros)	1,68		1,83		1,46	
IMC (Kg/m ²)	31,53		22,39		35,18	
EEB (equilíbrio-pontos)	42		54		54	

Kg/m²= quilograma por metro quadrado; EEB= Escala de Equilíbrio de Berg

desvio padrão de $\pm 7,94\%$.

A ergoespiometria forneceu dados hemodinâmicos e eletrocardiográficos e ao encontrar a intensidade submáxima ao exercício realizado, o enfoque do paciente torna-se específico a ele. Dos parâmetros analisados durante esse procedimento, sugere-se como de maior relevância clínica o VO_2 máximo, o limiar anaeróbico, a produção de dióxido de carbono, a ventilação pulmonar, a eficiência mecânica e o pulso de oxigênio²⁷. Os dados encontrados nessa pesquisa podem ser analisados na tabela 3.

DISCUSSÃO

O TC6M pode indicar a capacidade funcional, avaliar a resposta terapêutica e incrementar suas condutas, prever morbidade e mortalidade em indivíduos com patologias de ordem respiratória ou cardiológica. Porém, a maioria dos indivíduos não alcança sua capacidade máxima durante o teste, uma vez que cada indivíduo escolhe sua própria intensidade de exercício num nível submáximo de esforço²³.

Patterson *et al*¹⁰ investigaram a relação do condicionamento cardiovascular, equilíbrio, força muscular dos membros inferiores e do IMC sobre a marcha pós-AVE. Sua amostra apresentou maior número do gênero masculino (43 homens e 31 mulheres), idade média de 64 anos. Os caminhantes mais rápidos apresentaram na EEB 41 pontos em média enquanto os mais lentos apresentavam 34 pontos, concordando com os dados do presente estudo, onde o melhor equilíbrio favoreceu maior velocidade de marcha.

Observam-se valores pressóricos em repouso dentro da normalidade e um aumento pouco relevante destes valores durante e após o TC6M, com maior aumento dos mesmos durante o teste ergoespiométrico. O mesmo pôde ser aplicado aos valores cronotrópicos

Tabela 2 - Resultados do Teste de Caminhada dos 6 Minutos.

Casos	A	B	C
Distância prevista no TC6M (metros)	456,49	528,59	678,65
Distância percorrida (metros)	150	462	505
Valor percentual concluído da distância prevista	32,85	87,4	74,41
Velocidade de marcha rápida (metros/segundo)	0,41	1,28	1,40
FC repouso (bpm)	67	61	89
FC máxima obtida no teste (bpm)	70	101	128
Valor percentual alcançado da FC máxima prevista	47,61	67,33	81,52
PA repouso (mmHg)	130/90	110/80	135/80
PA máxima obtida no teste (mmHg)	140/90	130/70	130/80

(FC) = Frequência cardíaca; (PA) = Pressão arterial; bpm = batimentos por minuto; mmHg (milímetros de mercúrio)

Tabela 3 - Dados obtidos no teste ergoespiométrico.

Casos	A	B	C
VO_2 pico (ml/Kg.min ⁻¹)	12,36	20,31	20,67
VE máxima (l/min)	19	35	37
VO_2/FC máximo (ml/bpm)	7	8	10
Tempo do limiar anaeróbico (segundos)	312	471	465
Carga em watts no limiar anaeróbico	45	90	90
FC repouso (bpm)	85	94	97
FC máxima obtida no teste (bpm)	109	135	130
Valor percentual alcançado da FC máxima prevista	74,14	90,00	82,80
PA repouso (mmHg)	130/95	130/80	130/80
PA máxima obtida no teste (mmHg)	150/90	130/90	140/100

(VO_2) = consumo de oxigênio; (ml/Kg .min⁻¹) = milímetros por quilograma por minuto; (VE) = Ventilação; (l/min) = litros por minuto; (VO_2/FC); (ml/bpm) = milímetros por batimento por minuto; (FC) = Frequência cardíaca; (PA) = Pressão arterial; (bpm) = batimentos por minuto; (mmHg) = milímetros de mercúrio

cardíacos.

O uso de medicamentos betabloqueadores pôde limitar a elevação das variáveis citadas, por agir diretamente reduzindo a pressão arterial e o débito cardíaco²⁴. Porém, o processo de envelhecimento e as alterações motoras decorrentes do AVE, também podem ter inferido, já que os idosos avaliados no presente estudo não apresentavam afecções de ordem pulmonar ou doença cardíaca de base.

Uma pesquisa avaliou a tolerância ao exercício cardiopulmonar nos pacientes com compro-

metimento neurológico residual do AVE, a terapia betabloqueadora influenciou significativamente na performance máxima do exercício, dos 18 sujeitos que não faziam uso dessa terapia, a média da frequência cardíaca máxima prevista pela idade foi de $80\% \pm 10\%$, versus $68\% \pm 8\%$ para os que estavam em tratamento medicamentoso. O uso de terapia betabloqueadora reduziu a probabilidade de, durante um teste de esforço, chegar a 85% da frequência cardíaca máxima, mas eles não recomendaram a exclusão destes pacientes de testes de esforço e treina-

mento, porque a prescrição dos exercícios está projetada para ser usada abaixo do normal, em condições diárias, quando os pacientes estão administrando medicação controlada⁴.

Quanto à velocidade Patterson *et al*¹⁰ observaram que deambuladores pós-AVE mais velozes cobriram maior distância no TC6M, 305 metros em média, enquanto os mais lentos, 128 metros; os primeiros atingiram velocidades de 0,49 a 1,17m/s e o segundo grupo, 0,13 a 0,48m/s, concordando com os achados do presente estudo.

Um estudo investigando as variações na distância percorrida por idosos saudáveis no TC6M, traz que a altura, a idade e a força muscular periférica são determinantes na velocidade de marcha rápida e que segundo Bohannon (1997, *apud*, TROOSTERS, GOSELINK, DECRAMER, 1999) essa variação ficou entre $1,74 \pm 2,53$ m/seg. A hemiparesia, o déficit de coordenação e de equilíbrio característicos do AVE encontrados em nossa amostra também podem ter influenciado os resultados na velocidade de marcha e na distância percorrida²⁵.

As alterações do envelhecimento tendem a elevar os valores pressóricos e diminuir os cronotrópicos cardíacos em repouso. Um estudo sobre a relação da FCmáx alcançada em teste de esforço em idosas com a obtida em equações de predição, concluiu que, tanto a equação de Fox, Naughton e Haskell (1971) quanto a de Tanaka e cols superestimam significativamente a mesma. E também sugeriu que a reserva cronotrópica continua a declinar após os 60 anos²⁶.

O VO₂ representa a capacidade de captar, transportar e metabolizar o oxigênio nos músculos esqueléticos e a sua redução advém da diminuição da frequência cardíaca máxima, da massa muscular, da capacidade de redirecionamento do fluxo sanguíneo e da capaci-

dade dos músculos utilizarem oxigênio¹³.

O teste de esforço realizado em cicloergômetro oferece menor movimentação de membros superiores e tronco e exige menor demanda metabólica do que a caminhada em esteira, que também exige maior estresse cardíaco e ventilatório²⁸. A maior estabilidade da bicicleta pode ter favorecido o desempenho dos sujeitos, por diminuir o fator instabilidade dinâmica durante a marcha, de coordenação uma vez que os pés estavam afivelados aos pedais, e a possibilidade de compensar o membro parético com o não parético. Em média o tempo de esforço nos três testes durou em torno de oito minutos até o início da recuperação, alcançando o limiar anaeróbico aproximadamente o sexto minuto e com uma potência de trabalho de 45 watts num dos casos, enquanto os outros dois, alcançaram 90 watts, sugerindo que o maior nível de alteração sensoriomotora poderia comprometer o condicionamento aeróbico por limitar o desempenho funcional do indivíduo.

Em estudo de 2011 indivíduos sem doença pulmonar ou AVE avaliados em um cicloergômetro, após um follow-up de 11 anos, encontraram dados que apontam risco 3,24 vezes maior para apresentar qualquer tipo de AVE e 3,5 vezes maior de chance para AVE isquêmico nos indivíduos que apresentavam VO₂ máximo menor que 25,2 ml/kg/min, quando comparados com os que tinham alta aptidão cardiorrespiratória (VO₂máx maior que 35,3 ml/kg/min)³⁰.

Os indivíduos pós-AVE demonstram uma redução em suas capacidades aeróbica e de geração de força muscular, em relação aos sujeitos saudáveis de mesma idade²⁹. O déficit de força muscular compromete a deambulação, a realização de tarefas diárias, uso de meios de transporte, restringindo a independência⁵, sendo que 80 a

90% apresentam paresia.

Hemiparéticos deambuladores rápidos apresentam VO₂ pico médio de 14,8ml/Kg.min⁻¹ e os mais vagarosos, 11,3ml/Kg.min⁻¹¹⁰. A amostra apresentou VO₂ médio pico superior ao apontado em estudos prévios, mesmo aquele com velocidade mais baixa (0,41m/s).

O processo de envelhecimento não promove perdas significativas da função respiratória durante o repouso, porém aumenta o tempo necessário para incrementar seu volume corrente e retornar aos valores de repouso¹³. A média da variável ventilação foi de 30,33 litros por minuto (l/min) com desvio padrão de $\pm 9,86$ l/min e a do pulso de oxigênio, variável importante que representa o quanto de oxigênio tem-se disponível a cada batimento cardíaco, obteve média $8,33 \pm 1,52$ ml/bpm.

De acordo com a literatura, durante teste ergométrico realizado em cicloergômetro de carga constante à 25 watts, espera-se de mulheres sedentárias, com idades entre 60 e 69anos, VO₂ $10,8 \pm 2,2$ ml/Kg.min⁻¹, FC 126 ± 20 bpm, $78 \pm 8\%$ da FCmáx prevista, VO₂/FC $5,4 \pm 1,0$ ml/bpm, VE $29,2 \pm 5,4$ l/min²⁸. Já para homens sedentários com idades entre 70 e 80 anos, VO₂ $11,1 \pm 1,9$ ml/Kg.min⁻¹ FC 101 ± 19 bpm, $69 \pm 14\%$ da FCmáx prevista, VO₂/FC $8,5 \pm 1,5$ ml/bpm, VE $31,5 \pm 4,8$ l/min²⁸. A idosa avaliada neste estudo apresentou todos os valores superiores àqueles preconizados pela literatura, o que também pode ser observado em grande parte dos parâmetros avaliados nos idosos.

O VO₂ aumenta linearmente com o aumento do trabalho até certo ponto, o chamado VO₂ máx, que indica a máxima energia possível produzida pelo metabolismo aeróbico numa unidade de tempo, considerado padrão ouro no índice de condicionamento físico. Porém quando a atividade é terminada antes do platô, temos o VO₂ pico.

Nos idosos e nos sujeitos que apresentam déficit motor, se torna difícil e mesmo por vezes inviável de se atingi-lo. Nesse contexto, índices disponíveis com exercícios submáximos têm sido sugeridos como medidas de condicionamento, por exemplo, o limiar anaeróbico e o pulso de oxigênio¹⁸.

Uma redução de cerca de 0,4 a 0,5 ml/Kg. min⁻¹ a cada ano de vida, ocorre em adultos sedentários, o que significa uma perda de 1% ao ano, entre 30 e 80 anos, somatizando um decréscimo de 50% do mesmo e uma perda progressiva da capacidade de trabalho. Sabe-se que 13ml/Kg/min são necessários para manter uma vida independente¹⁶. Em média amostra

apresentou VO₂ pico de 17,78 + 4,69 ml/Kg.min⁻¹, segundo a Classificação Funcional de NYHA em Classe B ou II, sintomáticos em atividades físicas de rotina, porém observando individualmente, um deles apresentou um VO₂ de classe C, sintomático em atividade de menor intensidade.

Os idosos hemiparéticos, pós-AVE, avaliados no presente estudo, apresentaram valores superiores aos preconizados pela literatura na maioria dos parâmetros avaliados por meio do teste ergoespirométrico. Além disso, a aptidão física segundo a Classificação funcional de NYHA, em dois pacientes foi considerado em Classe B ou II, sintomáticos em atividades físicas

de rotina, porém observando individualmente, um deles apresentou um VO₂ de classe C, sintomático em atividade de menor intensidade.

Estes resultados sugerem a importância da introdução do componente aeróbico no plano de tratamento dessa população, abordando as quatro dimensões, musculoesquelética e neurocardiológica. Assim, será possível retardar a redução da capacidade aeróbica, enquanto busca-se melhora dos déficits neurológicos, ou então, numa fase ainda que tardia do tratamento, mas melhorando a capacidade de suprir o aumento do consumo energético necessário para a realização das atividades funcionais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Garbellini D. Fisioterapia aplicada aos idosos portadores de disfunções neurológicas. In: REBELATTO, JR.; MORELLI, JGS. Fisioterapia geriátrica: a prática da assistência ao idoso. São Paulo: Ed. Manole, 2004.
2. O'sullivan SB, Schmitz TJ. Fisioterapia: Avaliação e tratamento. 2.ed. São Paulo: Ed. Manole, 2004.
3. Lee CD, Folsom AR, Blair SN. Physical activity and stroke risk: a meta-analysis. *Stroke*. 2003; 34: 2475-2482.
4. Hill DC, Ethans KD, Macleod DA, Harrison ER, Matheson JE. Exercise testing in subacute stroke patients using a combined upper- and lower- limb ergometer. *Arch Phys Med Rehabil*. 2005; 86: 1860-6.
5. Teixeira-Salmela LF, Silva PC, Lima RCM, Augusto ACC, Souza AC, Goulart F. Musculação e condicionamento aeróbico na performance funcional de hemiplégicos crônicos. *Acta Fisiátrica*. 2003; 10(2): 54-60.
6. Junqueira RT, Ribeiro AMB, Scianni AA. Efeitos do fortalecimento muscular e sua relação com a atividade funcional e a espasticidade em indivíduos hemiparéticos. *Rev. Bras. Fisioter*. 2004; 8(3): 247-252.
7. Teixeira-Salmela LF, Oliveira ESG, Santana EGS, Resende GP. Fortalecimento muscular e condicionamento físico em hemiplégicos. *Acta Fisiátrica*. 2000; 7(3): 108-118.
8. André C. Manual de AVC. 2. ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2006.
9. Hsu AL, Tang PF, Jan MH. Analysis of impairments influencing gait velocity and asymmetry of hemiplegic patients after mild to moderate stroke. *Arch Phys Med Rehabil*. 2003; 84: 1185-1193.
10. Patterson SL, Forrester LVV, Rodgers MM, Ryan AS, Ivey FM, Sorkin JD, Macko RF. Determinants of walking function after stroke: differences by déficit severity. *Arch Phys Med Rehabil*. 2007; 88: 115-119.
11. Kelly JO, Kilbreath SL, Davis GM, Zeman B, Raymond J. Cardiorespiratory fitness and walking ability in subacute stroke patients. *Arch Phys Med Rehabil*. 2003; 84: 1780-5.
12. Ramas J, Courbon A, Roche F, Bethoux F, Calmels P. Effect of training programs and exercise in adult stroke patients: literature review. *Annales de réadaptation et de médecine physique*. 2007; 50: 438-444.
13. Pires CMR. Fisiologia do exercício aplicada ao idoso. In: Rebelatto JR, Morelli JGS. Fisioterapia geriátrica: a prática da assistência ao idoso. São Paulo: Ed. Manole, 2004.
14. Bohannon RW, Smith MB. Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. *Phys Ther* 1987; 67:206-7.
15. Hislop HJ, Montgomery J. Daniels & Worthingham: Provas de função muscular. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan.6.ed. 1996.
16. Miyamoto ST, Lombardi J, Berg KO, Ramos LR, Natour J. Brazilian version of the Berg balance scale *Braz J Med Biol Res* 2004; 37: 1411-21.
17. Borg G. Borg's perceived exertion and pain scales. Champaign: Human Kinetics, 1998.

18. Liu MTT, Hase KYH, Fujiwara T. Physical fitness in hemiparetic stroke. *Keio J Med* 2003; 52(4): 211-219.
19. Scattolin FAA, Colombo RCR, Diogo MJD. Preditores de independência funcional em idosos portadores de insuficiência cardíaca. *ACTA FISIATR*. 2007; 14(4):219-225.
20. Borg G. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc* 1982; 14:377-81.
21. Enright PL, Sherrill DL. Reference equations for the six-minute walk in healthy adults. *Am.J Respir.Crit Care Med* 1998; 58:1384-1387.
22. Fox III SM, Naughton JP, Haskell WL. Physical activity and the prevention of coronary heart disease. *Ann Clin Res*. 1971; 3: 404-32.
23. Rondelli RR, Oliveira NA, Dal Corso S, Malaguti C. Uma atualização e proposta de padronização do teste de caminhada dos seis minutos. *Fisioter Mov*. 2009; 22(2): 249-259.
24. Wannmacher L. Rediscutindo o uso de betabloqueadores na hipertensão. Disponível: www.anvisa.gov.br 2007; 4(6): 1-6.
25. Troosters T, Gosselink R, Decramer M. Six minute walking distance in healthy elderly subjects. *Eur Respir J* 1999; 14: 270-274.
26. Silva VAP, Bottaro M, Justino MA, Ribeiro MM, Lima RM, Oliveira RJ. Frequência cardíaca máxima em idosos brasileiros: uma comparação entre valores medidos e previstos. *Arq Bras Cardiol* 2007; 88(3): 314-320.
27. Serra S. Considerações sobre ergoespirometria. *Arq Bras Cardiol* 1997; 68(4): 301-304.
28. Neder JA, Nery LE. *Fisiologia clínica do exercício: teoria e prática*. São Paulo: Ed. Artes Médicas, 2002.
29. Moura RMF, Lima RCM, Lage DC, Amaral EAA. Efeitos do treinamento aeróbio na qualidade de vida e na capacidade funcional de indivíduos hemiparéticos crônicos. *ACTA FISIATR* 2005; 12(3): 94-99.
30. Kurl MDS, Laukkanen JA, Rauramaa R, Lakka TA, Sivenius J, Salonen JT. Cardiorespiratory Fitness and the Risk for Stroke in Men. *Arch Intern Med*. 2003; 163:1682-1688.

AGRADECIMENTOS

Aos professores Rodrigo Schmidt, mestre em Fisioterapia pela Universidade Federal de São Carlos, Leonardo Calegari, mestre em Ciências Fisiológicas pela Universidade Federal de São Carlos e Renata Busin do Amaral, especialista em Atividades Físicas e Qualidade de Vida pela Universidade de Passo Fundo, professores da Faculdade de Educação Física e Fisioterapia da UPF. E também as fisioterapeutas, Alana Piccoli e Suelen Wegher de Oliveira, graduadas pela UPF, todos sempre dispostos muito contribuíram para a aplicação desta pesquisa.

Diafibrólise percutânea (DFP) na liberação de cicatriz hipertrófica axilar no pós-operatório de hemangioma: relato de caso.

Diafibrólisis percutaneus release scars hypertrophic at post surgery of hemangioma: report case.
Diafibrólise na cicatriz hipertrófica

Igor Maurício Antunes Carvalho^(4,5), André Custódio da Silva^(1,3), Sérgio Medeiros Pinto⁽³⁾, Alan Lopes de Oliveira⁽¹⁾, Thiago Rebello da Veiga⁽¹⁾, Fellipe Machado Portela⁽¹⁾, Alba Barros Souza Fernandes⁽¹⁾, Júlio Guilherme Silva⁽²⁾

Trabalho realizado na Clínica-escola de Fisioterapia do Centro Universitário Serra dos Órgãos – UNIFESO

Resumo

A Diafibrólise percutânea (DFP) é uma técnica fisioterapêutica que trata comprometimentos neuromusculoesqueléticos, através da quebra dos corpúsculos irritativos mioaponeuróticos com uso de gancho onde o fisioterapeuta aplica sobre a pele para a mobilização tecidual. A DFP pode ser aplicada em vários processos relacionados à hipomobilidade tecidual. O hemangioma é um tumor benigno caracterizado pela proliferação de vasos sanguíneos que podem ser oriundos de traumas. No pós-operatório pode desenvolver cicatrizes hipertróficas, e quando localizadas em áreas periarticulares e podem limitar o arco de movimento (ADM). Como a DFP é uma proposta terapêutica relativamente nova, baseada no paradigma da liberação tecidual do esqueleto fibroso / ganho funcional, há uma ausência evidente na literatura de trabalhos que tentem elucidar os reais mecanismos fisiológicos da DFP. Sobretudo, os resultados clínico-funcionais nas disfunções do membro superior. Assim, o objetivo deste estudo foi verificar a eficácia da técnica DFP na liberação de aderências na região peitoral e axilar, através de um relato de caso. Paciente, sexo masculino foi submetido a sete sessões de DFP para tratamento de aderência cicatricial de pós-operatório de hemangioma. Como instrumental foram utilizados: um gancho específico de DFP percutânea, máquina fotográfica digital, simetrógrafo. Foram avaliados os movimentos de abdução e flexão do membro superior direito (MSD), através da biofotometria, estimada pelo *software* fotogoniômetro (Fisiometer 5.0), antes e depois da aplicação da DFP. Os movimentos de flexão e abdução tiveram um aumento ($p < 0,05$), com um ganho médio de 4,23° (flexão) e 6,04° (abdução). Os nossos dados apontam para uma possibilidade de ganho de arco de movimento agudo e uma eficácia na liberação de aderências cicatriciais através da DFP, favorecendo a recuperação do padrão de movimento. Entretanto novos estudos devem ser propostos, principalmente ensaios clínicos para maior elucidação da questão.

Palavras-Chave: Diafibrólise percutânea, cicatriz hipertrófica, hemangioma, fisioterapia.

Abstract

Percutaneous Diafibrólisis (DFP) is a technique of physical therapy that treat neuromusculoskeletal impairments through the "destruction" of the corpuscles irritative mioaponeurotics with hook which physical therapist apply on skin to a tissue mobilization. We can apply it in many processes related with hypomobility tissue. The hemangioma is a benign tumor characterized by proliferation of blood vessel that can have been resulted from trauma. The postoperative period can development of hypertrophic scars which located in periarticular areas, may limit the range of motion (ROM) and like DFP is a relative new therapeutic propose, based on release tissue – fibrous skeletal / functional increase, there is a evident absent in literature, articles that try to elucidate the physiological real mechanisms of DFP mainly the clinics outcomes in upper limb impairments. Thus, the aim of this study was to demonstrate the effectiveness of the technique Percutaneous Diafibrólisis the release of hypertrophic scars axillary, specifically in the postoperative period of hemangioma. It was used: hook specific about the technique, digital photographic camera, *simetrograph*. Movements of abduction and flexion of the right upper limb were evaluated by biophotometer and estimated kinematic fotogoniometer (Fisiometer 5.0) before-and-after of DFP. Flexion and abduction had a increasing ($p < 0,05$) with range of 4,23° (flexion) and 6,04° (abduction). Our results could have showed to acute increase of ROM and a efficacy at release of scar tissue adhesions with DFP that facilitate a rehabilitation of movement pattern. However, new studies must be proposed specially randomized clinical trials to a most elucidated of this question.

Keywords: Diafibrólisis percutaneus, hypertrophic cicatrix, hemangioma, physical therapy.

Artigo recebido em 8 de agosto de 2010 e aceito em 6 setembro de 2010.

1. Deptº de Fisioterapia Centro Universitário Serra dos Órgãos – UNIFESO, Teresópolis, RJ, Brasil;
2. Prof. Adjunto do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Augusto Motta – UNISUAM, Rio de Janeiro, RJ, Brasil;
3. Laboratório de Biomecânica da Universidade Estadual do Rio de Janeiro – LABICOM/UERJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil;
4. Clínica de Fisioterapia Corpo Vivo, Rio de Janeiro, RJ, Brasil;
5. Academia Maxi Forma, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Endereço para correspondência:

Prof. Dr. Julio Guilherme Silva. Laboratório de Análise do Movimento Humano (LAMH). Mestrado em Ciências da Reabilitação – Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM). Praça das Nações, 34 – 3º andar. Bonsucesso - Rio de Janeiro – RJ, Brasil. CEP 21041-010. Tel: (21) 3882-9961. E-mail: julioguilherme@unisiam.edu.br

INTRODUÇÃO

A diafibrólise percutânea (DFP) é uma técnica fisioterapêutica, oriunda da Inglaterra que visa solucionar os comprometimentos neuromusculares, através da quebra das aderências dos corpúsculos irritativos interaponeuróticos ou mioaponeuróticos por meio de ganchos colocados e mobilizados sobre a pele⁽¹⁾. As ações mecânicas são vistas nas aderências fibrosas que limitam o movimento entre os planos de deslizamento tissulares, nos corpúsculos fibrosos localizados geralmente nos lugares de estases circulatório e próximo às articulações, nas cicatrizes e hematomas, que geram progressivamente aderências entre os planos de deslizamento e nas proeminências ou descolamentos periosteos⁽¹⁻⁴⁾.

Após uma lesão tecidual, um processo de reparo dinâmico, interativo e complexo se instala para a formação de uma cicatriz⁽⁵⁾. Tal lesão tecidual pode ser provocada de diversas formas, tais como: o ato cirúrgico, agentes físicos ou químicos e microrganismos patogênicos. As reações teciduais poderão ocorrer na forma de reparo ou regeneração, com restabelecimento total ou parcial da vitalidade, funcionalidade e estética dos tecidos lesados^(6,7). Oliveira et al.⁽⁸⁾ em seu estudo verificaram o efeito da realização de exercícios para o ombro durante a radioterapia na prevenção de complicações físicas loco-regionais, as quais cita a limitação da amplitude de movimento (ADM) e da capacidade funcional, redução circunferência do braço e aderência cicatricial. Um dos objetivos do referido estudo foi investigar a associação dos exercícios na prevenção da formação de aderências pela formação de tecido cicatricial⁽⁸⁾, demonstrando o quanto é grande sua capacidade para limitar o ADM.

As cicatrizes hipertróficas e as quelóides são variações do processo de cicatrização das feridas^(9,10) e representam respostas hiperproliferativas do tecido conjuntivo aos

traumatismos⁽¹¹⁾, com processos de cicatrização anormal formados por deposição excessiva de matriz extracelular, especialmente fibras colágenas⁽¹²⁾.

As quelóides e cicatrizes hipertróficas desenvolvem-se como resultado de uma proliferação exagerada de fibroblastos da derme após uma lesão tecidual, havendo acúmulo excessivo de fibras colágenas nos tecidos⁽⁵⁾. Há uma ausência de equilíbrio entre as fases anabólicas e metabólicas até as 3-4 semanas, com aumento contínuo da síntese dessas fibras, superior à quantidade que se degrada. A ferida se expande em todas as direções, elevando-se sobre a pele, de forma profunda. Cicatrizes hipertróficas são mais frequentes que os quelóides⁽⁹⁾. Cicatrizes hipertróficas aparecem dentro de um mês de lesão, representa uma resposta anormal da lesão da derme, com exuberante deposição de colágeno progredindo em três estágios básicos: (1) inflamação (nos 3 a 10 primeiros dias); (2) proliferação (próximos 10 a 14 dias); (3) maturação ou remodelamento (duas semanas a anos)⁽¹³⁾.

O hemangioma é um tumor benigno comum e caracterizado pela proliferação de vasos sanguíneos. É classificado como hamartoma e usualmente aparece como anomalia congênita. Também pode decorrer de traumas, com tendência a ser assintomático. Por ser uma anomalia de desenvolvimento, sendo mais comum no nascimento e na infância⁽¹⁴⁾. Costuma surgir ao nascimento ou no início da infância, como lesão plana, tendendo a crescer proporcionalmente ao desenvolvimento corporal no decorrer dos anos⁽¹⁵⁾.

A quelóide surge na sequência de um ferimento ou queimadura da pele e é caracterizada pela formação de excesso de colágeno. O fenômeno da cicatrização em excesso em algumas feridas foi primeiramente descrita por *Jean Louis Alibert*, que, em 1817, propôs o termo *cheloide*, diferenciando-se

assim do crescimento neoplásico. Vários mecanismos têm sido implicados na formação do tecido queiloide, incluindo as anomalias do fator de crescimento tecidual, renovação defeituosa de colágeno, mudanças na orientação das fibras de colágeno devido à tensão, disfunção do sistema imunológico entre outros. Embora, nenhum destes independentemente e de forma inequívoca, explica a formação de cicatrizes do tipo queiloide em todos os casos⁽¹⁶⁾.

Mesmo com o advento de diversas técnicas fisioterapêuticas no campo da liberação miofascial e DFP, são escassos os relatos na literatura sobre os reais mecanismos que norteiam a liberação miofascial através da DFP. Sendo assim, analisar os efeitos da DFP na liberação cicatricial na seqüela de pós-operatório de hemangioma, através de um relato de caso.

Como a DFP é uma proposta terapêutica relativamente nova, baseada no paradigma da liberação tecidual-esqueleto fibroso, há uma ausência evidente na literatura atual de trabalhos que tentem elucidar os reais mecanismos fisiológicos da DFP. Sobreretudo, os resultados clínico-funcionais nas disfunções do membro superior. Baseado nesta premissa, este trabalho tem o intuito de analisar o efeito agudo na mobilidade do complexo articular escapular com a utilização da fotogoniometria no pré e pós-intervenção pela DFP, por meio de um relato de caso.

METODOLOGIA

Relato do caso

D.N.M., sexo masculino, 24 anos, profissional de vendas, estava sob o tratamento fisioterapêutico na Clínica-Escola de Fisioterapia do Centro Universitário Serra dos Órgãos (UNIFESO). O referido paciente apresentava uma cicatriz hipertrófica pós-operatória em virtude da retirada de hemangioma, com limitação dos respectivos movimentos funcionais: abdução e

flexão de membro superior direito (MSD). Submetido apenas à DFP durante sete sessões de fisioterapia, durante trinta minutos de aplicação em toda a cicatriz. O referido estudo foi aprovado pelo comitê de ética do UNIFESO, de acordo com a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde sobre os aspectos éticos na pesquisa com seres humanos.

A cicatriz foi avaliada segundo protocolo de Maigne⁽¹⁷⁾. O referido protocolo consiste na realização de

um esquema em "estrela" conforme a figura 1. Assim a cicatriz na região peitoral foi avaliada que o protocolo descreve como (movimentos da cicatriz): flexão, extensão, flexão lateral (direita e esquerda), rotação (direita e esquerda). Por último o tecido cicatricial sofreu o teste de compressão que tem o objetivo de avaliar o grau de maciez do tecido. A partir do padrão das aderências na avaliação, foi aplicada a DFP para o restabelecimento da mobilidade tecidual ⁽¹⁷⁾.

PROCEDIMENTO

Para execução da técnica foi utilizado dois ganchos, específicos DFP onde cada um apresentava uma curvatura diferente de forma a permitir um contato com os múltiplos acidentes anatômicos que se interpõem entre a pele e as estruturas da região em questão. Na extremidade do gancho há uma espátula (extremidade com uma ponta romba) que apresenta uma superfície externa convexa e uma superfície interna plana e tem o objetivo de reduzir a pressão exercida sobre a pele (fig. 2a e 2b) e consequentemente minimizar a irritação cutânea provocada pelo instrumento (gancho).

Com este formato, o fisioterapeuta tem a possibilidade de acessar planos tissulares profundos, inacessíveis pelos dedos do terapeuta, que permite a execução da DFP nas fibras conjuntivas delgadas ou dos corpúsculos fibrosos, em uma manipulação eletiva.

Foram analisados os dados da mensuração da amplitude do arco de movimento pré e pós-aplicação DFP, da primeira a sétima sessão. Estes dados foram registrados através de fotografia com a utilização de uma câmera digital (Sony DSC-W30), para realização das fotos posicionou-se o paciente a uma distância de dois metros da câmera que se encontrava colocada em um tripé a 83 cm de altura do solo.

Para a mensuração da amplitude de movimento foram utilizados marcadores luminosos passivos, para visualização do deslocamento angular nos respectivos pontos: bordo superior do acrômio, epicôndilo lateral e medial do úmero e nos bordos laterais dos processos estilóides do rádio e da ulna para quantificar os ângulos articulares. Como referências de posicionamento foram avaliados e registrados os movimentos de abdução e flexão do membro superior direito (MSD), através da cinemetria estimada pelo fotogoniômetro Fisio-meter 5.0 (fig.3), nas condições pré e pós-aplicação da DFP. Sobre

Figura 1. Técnica de aplicação da DFP. F – Flexão; E – Extensão; RE – Rotação Esquerda; RD – Rotação Direita; FLE – Flexão Lateral Esquerda; FLD – Flexão Lateral Direita; C - Compressão

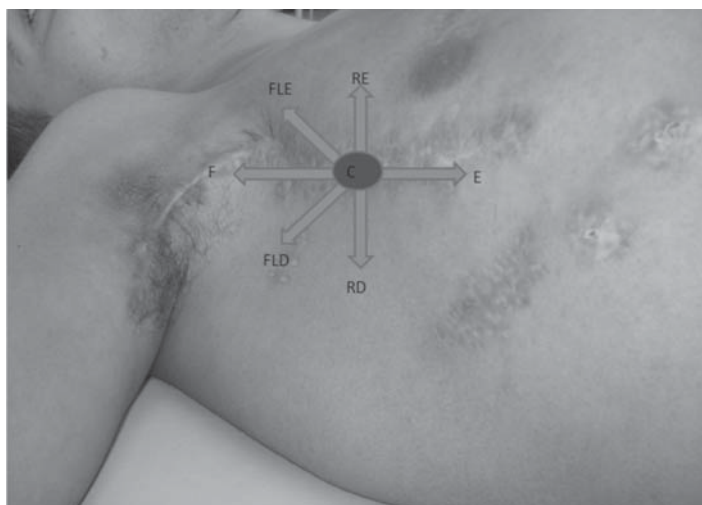


Figura 2a. Tipo de gancho na DFP com diferentes tamanhos e formatos do gancho



Figura 2b. Aplicação da DFP na cicatriz com o direcionamento da tensão do gancho pelo dedo indicador.



a referência dimensional foi utilizado o Simetrógrafo onde o avaliador ficou posicionado a um metro de distância, do mesmo para análise dos movimentos.

Figura 3. Sujeito posicionado no simetrógrafo para análise do arco de movimento para abdução através do fisiômetro.



Análise dos dados

Os dados foram analisados através de estatística descritiva, com determinação da diferença (Δ) entre os valores de arco de movimento das oito avaliações do MSD. Na análise comparativa, os dados provenientes da avaliação inicial e os demais após cada uma das sete sessões, foram ajustados e comparados através equação da linha reta para os movimentos em questão (flexão e abdução do braço).

RESULTADOS

Após a análise dos dados, verificou-se que há um aumento do arco de movimento para flexão e indicou que cada sessão houve um aumento médio de 4,23°. O mesmo ocorreu com a abdução do braço, isto é, a cada sessão teve um aumento de 6,04° em relação ao ADM (tabela 1 e 2).

DISCUSSÃO

Nossos resultados sugerem uma eficácia da DFP especificamente em aderências cicatriciais e, a repercussão da mesma no arco de movimento. No nosso estudo

foi observado um ganho considerável para abdução (6,04°) e flexão (4,23°) por sessão. Os dados indicam que houve uma retomada do ADM próximo ao fisiológico perfazendo 180° para ambos os planos analisados, frontal e sagital.

Mesmo com a escassez de dados substâncias acerca da DFP, estudos similares analisaram os efeitos de técnicas em tecidos moles para ganhos de funcionalidade^(18,19). Lee, Wu & You⁽¹⁸⁾, analisaram o efeito da fricção transversa no flexor radial do carpo, em sujeitos saudáveis. O objetivo foi determinar a repercussão da fricção transversa na função neurológica sob o aspecto motor. Neste experimento foi constatado um aumento do tempo de reação através do EMG. Este estudo supracitado difere de nossa proposta pela técnica aplicada (fricção) e o tecido estimulado.

Valouchová & Lewit⁽¹⁹⁾, também analisaram o efeito da massagem de fricção transversa no pós-operatório tardio de apendicectomia e na pós-cesariana em

30 pacientes. Todos apresentavam cicatrizes aderidas em região abdominal e, sintomatologia dolorosa em região lombar baixa e diminuição da força muscular. Foi realizada a fricção transversa nos músculos pós-vertebrais da camada superficial e no reto abdominal. Foram avaliados 2 aspectos: o déficit muscular estimado pelo EMG do sinal elétrico dos músculos pós-vertebrais e reto abdominal; e o aspecto sintomatológico, obtido por meio de questionário validade de dor. Os resultados indicaram que após a submissão da técnica houve o aumento do sinal mioelétrico um aumento no recrutamento de unidades motoras e uma diminuição do quadro algico. Ao compararmos com nossos resultados, os dados aqui encontrados são similares aos estudos de Lee, Wu & You⁽¹⁸⁾ e Valouchová & Lewit⁽¹⁹⁾. Entretanto, difere apenas foi apenas a utilização do gancho da DFP.

Em concordância com este pensamento Lévénez, Timmermans & Duchateau⁽²⁰⁾ analisaram o efeito da mobilidade da fásia muscular

Tabela 1. Valores pré e pós-aplicação DFP no movimento de flexão.

Sessão	Pré	Pós	Diferença (Δ)
1	138,41°	143,40°	4,99
2	143,40°	154°	10,60
3	154°	156,73°	2,73
4	156,73°	161,02°	4,29
5	161,02°	163,57°	2,55
6	163,57°	165,77°	2,20
7	165,77°	168,48°	2,71

Tabela 2. Valores Pré e Pós-aplicação DFP no movimento de Abdução.

Sessão	Pré	Pós	Diferença (Δ)
1	97,81°	114,13°	16,32
2	114,13°	117,51°	3,38
3	117,51°	124,14°	6,63
4	124,14°	128,79°	4,65
5	128,79°	136,38°	7,59
6	136,38°	137,61°	1,23
7	137,61°	144,82°	7,21

sobre o arco de movimento pela aplicação da DFP, em 17 indivíduos saudáveis. A técnica foi aplicada no músculo gastrocnêmico e foram observados os efeitos no arco de movimento por meio de uma dorsiflexão por mobilização passiva; e a mudança da arquitetura do tecido muscular através de ultrassonografia. O tempo adotado para a execução da técnica foi 10 minutos. Estes resultados apontaram mudanças significativas ($p < 0,05$), onde os valores para dorsiflexão subiram de $\pm 30^\circ$ (antes) e $\pm 35^\circ$

(após). Estes resultados estão em consonância com os nossos achados que também demonstram um efeito agudo da DFP sobre o arco de movimento com um aumento médio $4,23^\circ$ (flexão) e $6,04^\circ$ (abdução) por sessão.

Os fatores de limitantes deste estudo foram à amostra reduzida (relato de caso) e a ausência de trabalhos com ensaios clínicos randomizados sobre DFP. Ambos fatores possibilitariam uma maior fundamentação teórica a questão.

Portanto, a DFP demonstrou ter efeitos benéficos no que tange à liberação de aderências cicatriciais em um período relativamente curto de tempo na unidade funcional superior e no ganho do arco de movimento. Mesmo com a restauração do padrão de movimento fisiológico do ombro, faz-se necessário desenvolver novos estudos do tipo ensaio clínico com uma maior amostra. Assim, poderemos elucidar com maior clareza os reais mecanismos de ganho de arco de movimento, no pacientes submetidos à DFP.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Baumgarth H. Crochetagem. *M et A Science*. 2005; 2(2).
2. Guissard N. Effects prolongés d'un traitement de fibrolyse diacutanée. *Arch Physiol Bioch*. 2000: 154.
3. Dishman JD, Bulbulian R. Comparison of effects of spinal manipulation and massage on motoneuron excitability. *Electromyogr Clin Neurophysiol*. 2001;4:97-106.
4. Brooks CP, Woodruff LD, Wright LL, Donatelli R. The immediate effects of manual massage on power-grip performance after maximal exercise in healthy adults. *J Altern Complement Med*. 2005;11(6):1093-1101.
5. Singer AJ, Clarck RA. Cutaneous wound healing. *N Engl J Med*. 1999; 341:738-746.
6. Brito JHM, Pádua JM. Regeneração e Reparação dos Tecidos. In: Zanini SA. *Cirurgia e traumatologia bucomaxilofacial*. Rio de Janeiro: Revinter, 1990.
7. Aarabi S, Longaker MT, Gurtner G. Hypertrophic scar formation following burns and trauma: new approaches to treatment. *PLoS Medicine*. 2007; 4(9):1464-1470.
8. Oliveira MMF, Gurgel MSC, Miranda MS, Okubo MA, Feijó LFA, Souza GA. Efficacy of shoulder exercises on locoregional complications in women undergoing radiotherapy for breast cancer: clinical trial. *Rev Bras Fisioter*. 2009;13(2).
9. Grabb WC, Smith JW. *Cirurgia plástica*. 3ª ed. São Paulo: Salvat, 1984.
10. Neely AN, Clendening CE, Gardner J, Greenhalgh DG, Warden GD. Gelatinase activity in keloids and hypertrophic scars. *Wound Rep Reg*. 1999; 7:166-171.
11. Viver A, Mckee PH. *Atlas de Dermatologia Clínica*. 2. ed. Barueri: Manole, 1997.
12. Amadeu TP, et al. Fibrillin-1 and elastin differentially expressed in hypertrophic scars and keloids. *Wound Rep Reg*. 2004; 12:169-174.
13. Juckett G, Hartman-Adams H. Management of Keloids and Hypertrophic Scars. *Am Fam Physician*. 2009; 80(3):253-260.
14. Silva FM, Portolan FBAM, Figueiredo PJ. Hemangioma. *Rev Faculdade Odontol Lins* 2000; 12(1,2):57-59.
15. França ER, Gurgel A, Campos T, Souza JA, França K, Azevedo R. Hemangioma verrucoso. *An Bras Dermatol*. 2006; 81(5-Supl 3):290-292.
16. Valerón-Almazán P, Dehesa-García L, Vilar-Alejo J, Domínguez-Silva J, Gómez-Duaso J, Carretero-Hernández G. Surgical Treatment of Relapsing Keloid of the Pinna by Fillet Flap. *Actas Dermosifiliogr*. 2010; 101(3):235-241.
17. MAIGNE R. *Medicina Ortopédica - Manipulações vertebrais*. Rio de Janeiro: Revinter, 1996.
18. Lee HM, Wu SK, You JY. Quantitative application of transverse friction massage and its neurological effects on flexor carpi radialis. *Man Ther*. 2009; 14:501-507.
19. Valouchová PT, Lewit MD. Surface electromyography of abdominal and back muscles in patients with active scars. *J Bodyw Mov Ther*. 2009; 13:262-267.
20. Lévénez M, Timmermans B, Duchateau J. Effet du crochetage myo-aponévrotique du triceps sural sur la tension passive et l'architecture musculaire à l'étirement. *Kinesither Rev*. 2009; 92:56-61.

Artigo Original

Análise da influência de palmilhas posturais sobre o equilíbrio quase-estático de atletas de handebol: série de quatro casos.

André Celso Matias, Kellerman Ezequiel dos Santos, Rina Márcia Magnani, Cássio Silva Pereira, Alberto Sumiya.

Universidade Estadual do Centro Oeste do Paraná- UNICENTRO; Guarapuava – PR, Brasil.

Resumo

Introdução: O handebol é considerado um esporte altamente competitivo que possui características de força, velocidade e precisão, no qual a busca por um alto desempenho pode provocar lesões. Desequilíbrios posturais mínimos são fatores predisponentes por gerarem alterações biomecânicas sutis, que somadas influem sobre o rendimento. Os pés por sua vez são tidos como portas sensoriais dentro do sistema de ajustes do equilíbrio corporal, que podem ser manipulados em função de adaptações tônicas ascendentes. **Objetivo:** Analisar o equilíbrio quase-estático de atletas de handebol após uso de palmilhas posturais. **Método:** Para isso foram selecionados 4 atletas juvenis, do gênero masculino, da cidade de Guarapuava – PR, que usaram palmilhas posturais por 40 dias consecutivos. O instrumento de avaliação foi a plataforma de força Midicaptours com 2704 capacitores e a análise dos dados foi descritiva. **Resultado:** Constatou-se que houve um aumento médio da variável velocidade de oscilação do pé esquerdo com diminuição no pé direito. Verificou-se também uma redução dos valores médios para a variável deslocamento radial em relação a ambos os pés. **Conclusão:** Ocorreu melhora na estabilidade corporal total. Sugere-se acompanhamento em longo prazo dos efeitos com uma amostra maior para confirmar a permanência dos resultados.

Palavras-chaves: Medicina Esportiva; Pé; Habilidade Motora.

Abstract

Introduction: Handball is considered a highly competitive sport that has characteristics of strength, speed and accuracy in the performance of high performance predisposes to injury. Minimum postural imbalances are predisposing factors for generating biomechanical changes, which together influence the yield. The feet are taken as doors within the sensory system of adjustments of body balance, which can be manipulated in terms of tonic upward adaptations. **Objective:** The objective of this study was to analyze the quasi-static postural balance of handball players after the use of postural insoles. **Method:** We selected 4 juvenile male athletes of the city of Guarapuava – PR, who used postural insoles for 40 consecutive days. The evaluation instrument used was the Midicaptours force platform with 2704 capacitors and the data analysis was descriptive. **Results:** It was found an increase of the variable speed of oscillation of the left foot with a decrease in the right foot there was a reduction of the average values for the variable displacement radial for both feet. **Conclusion:** There was also a reduction of the average values for the variable displacement radial in relation to both feet. Conclude that there was an improvement in total body stability. Suggest monitoring long-term effects with a larger sample to confirm the permanence of the results.

Keywords: Sports Medicine; Foot; Motor Skills

Artigo recebido em 21 de agosto de 2010 e aceito em 5 outubro de 2010.

Endereço para correspondência:

Alberto Sumiya. Rua Simeão Camargo Varela de Sá, 3 - Vila Carli. Guarapuava, Paraná, Brasil. CEP 85040-080. E-mail: asumiya@hotmail.com

INTRODUÇÃO

O handebol é uma modalidade esportiva que vem ganhando espaço no mundo contemporâneo. Como qualquer outro esporte competitivo a busca por melhores resultados é constante e as equipes são obrigadas a desenvolver estratégias que visem alta performance. Alterações posturais mínimas parecem negligenciadas no contexto das variáveis mais estudadas, no qual a soma de pequenas adaptações pode causar adaptações que prejudiquem o gesto desportivo.

A postura adequada requer, entre outros elementos, comprimentos musculares e amplitudes de movimentos normais, para a manutenção do equilíbrio e da coordenação motora para determinada tarefa. Estímulos sensoriais diferentes fazem os sistemas de aferências atuar seletivamente de acordo com a melhor condução para a realização do movimento. Os desalinhamentos representam biomecanicamente a possibilidade de sobrecargas localizadas, aumento do gasto energético e lesões diversas.

O estudo do equilíbrio e da postura corporal engloba aspectos da manutenção da posição dos segmentos corporais em relação ao próprio corpo e ao meio ambiente. O equilíbrio é mantido através de uma sinergia postural flexível e o desequilíbrio é uma consequência de um equilíbrio inadequado; logo este não se manifesta desde que as compensações sejam adequadas à exigência das tarefas. Um sistema está em equilíbrio mecânico quando a somatória de forças que atuam sobre ele é igual a zero, entretanto, essa não é uma tarefa fácil quando se trata do corpo humano¹.

De modo geral, para resistir à gravidade, o homem estabelece apoio sobre uma base de suporte, no qual os pés exercem papel fundamental. Os pés funcionam também como portas de entradas sen-

sitivas que captam informações do meio externo, interpretam-nas e as transmitem para os olhos e o sistema vestibular, colaborando com a modulação do equilíbrio².

O uso de palmilhas para correção postural remete a podoposturologia, termo cunhado por Bordiol nos anos 80, cuja intenção era elaborar um método de avaliação e tratamento das disfunções tônico-posturais através da manipulação das portas sensoriais dos pés. O princípio de intervenção baseia-se na associação de elementos e barras podais de fina espessura, associados à palmilha, que em contato com a região plantar estimularia os mecanorreceptores promovendo reações reflexas tônicas que culminariam com reprogramação postural ascendente³.

A investigação da relação entre a manipulação das estruturas somatosensoriais dos pés e a influência sobre equilíbrio justifica a realização deste artigo porque essa é uma perspectiva que não pode ser deixada de lado na busca de melhoramento das capacidades atléticas. O objetivo desse trabalho foi verificar a influência da palmilha postural no equilíbrio quase-estático de atletas de handebol por meio da estabilometria.

MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida no laboratório de análise do movimento humano do curso de fisioterapia da Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO - PR), na cidade de Guarapuava. Foram selecionados e avaliados quatro atletas do gênero masculino com idades entre 14 e 18 anos, pertencentes à equipe de handebol juvenil do município.

Precedendo a verificação do equilíbrio registraram-se os dados antropométricos de peso e altura, além da aplicação do protocolo de verificação de disfunções tônicas posturais, que funcionaria como critério de inclusão caso o sujeito

acusasse alteração em um dos três testes: 1) Medida dos membros superiores; 2) Desnível das cristas ilíacas e 3) Teste de Bassani positivo. Os critérios de exclusão foram lesões musculoesqueléticas ocorridas há menos de três meses e dor no momento da avaliação física e coleta de dados.

O procedimento para o exame estabilométrico foi primeiramente solicitar que os atletas se apresentassem com roupas leves e descalços. Orientou-se permanecer relaxado sobre a plataforma de força, com braços ao longo do corpo, olhar na linha do horizonte direcionado para um ponto fixo localizado a um metro de distância da plataforma de força, boca entreaberta e abertura dos pés padronizados a 30 graus.

Foram realizadas três coletas antes e três coletas depois do uso de palmilhas posturais. Cada registro durou 30 segundos com intervalo de um minuto. O equipamento utilizado foi a plataforma de força da marca Midicaptureurs com 2704 capacitores. As palmilhas, elementos e peças podais foram adquiridos comercialmente e sua moldagem feita em clínica particular, devido a UNICENTRO não ter os equipamentos.

As palmilhas foram usadas de forma adaptativa durante uma semana, ou seja, por no mínimo três horas, e continuamente no período restante até completar 40 dias. Nesse tempo os participantes foram orientados a não alterar seus hábitos diários e relatar qualquer intercorrência. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética da UNICENTRO sob protocolo nº 01185/2009.

RESULTADOS

Devido às características da amostra a análise estatística foi descritiva. A extração dos dados foi realizada pelo software Foot Exp 2000 e o cálculo das médias e desvio padrão pelo Microsoft Ex-

cell 2007. Para todas as análises de resultados apresentados a seguir foram consideradas as médias com desvios padrões menores, entre as três coletas realizadas com cada sujeito.

A amostra analisada nesse estudo constituiu-se de quatro atletas juvenis com lateralidade direita e características antropométricas médias de $15,50 \pm 1,73$ anos, $1,73 \pm 0,13$ metros e $81,05 \pm 31,60$ kg.

Os valores para antes e após uso da palmilha, em relação à velocidade de oscilação dos pés direito e esquerdo revelou o seguinte comportamento (**gráfico 1**):

A variável deslocamento radial, conforme o **gráfico 2**, não apresentou para o pé esquerdo aumento proporcional a sua velocidade de oscilação como ocorreu com o pé direito após o uso das palmilhas posturais.

É possível inferir-se a partir dos gráficos 1 e 2 que o uso das palmilhas possibilitou uma melhoria no tempo de reação para manutenção do equilíbrio e estabilidade postural após uso de palmilha.

Na divisão da amostra em dois grupos por tempo de prática esportiva verificou-se que os atletas que possuíam maior experiência no esporte oscilavam menos na análise antes do uso das palmilhas porém após o uso ocorreu uma diminuição dessa diferença (**Gráfico 3 e 4**).

DISCUSSÃO

O presente estudo avaliou a estabilometria de atletas de handebol por meio da observação das velocidades de oscilação e deslocamentos do centro de pressão a partir da utilização de palmilhas posturais. O levantamento bibliográfico para esta discussão revelou carência de pesquisas e publicações sobre o tema proposto, permanecendo os entendimentos no âmbito dos padrões de equilíbrio e desempenho postural de diferentes modalidades esportivas.

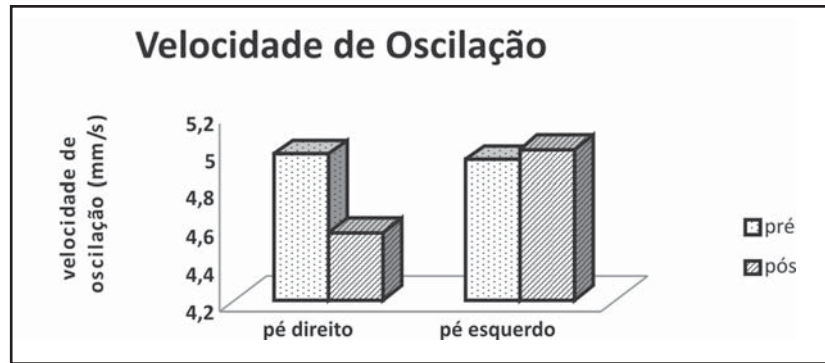


Gráfico 1 - Valores Comparação entre antes e após uso de palmilhas.

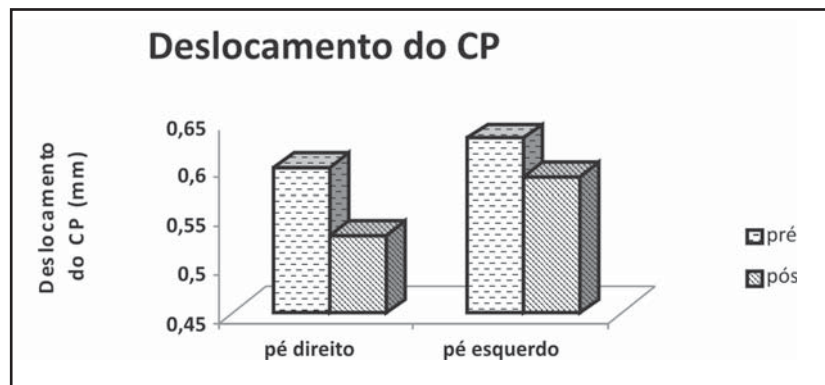


Gráfico 2 - Deslocamento do centro de pressão.

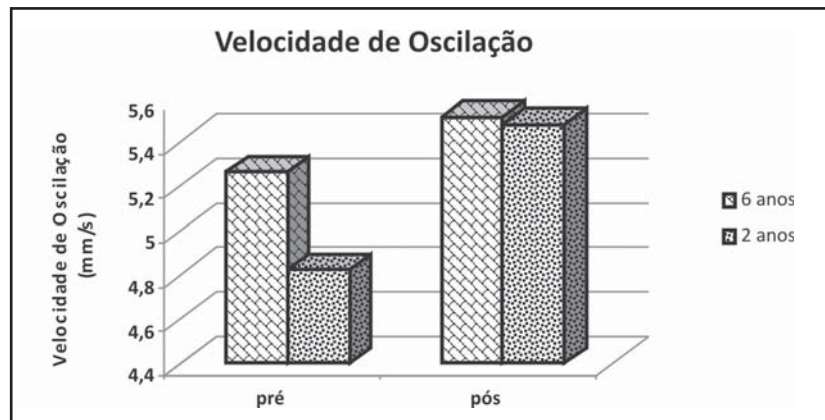


Gráfico 3 - Velocidade de oscilação do corpo pré e pós uso de palmilhas.

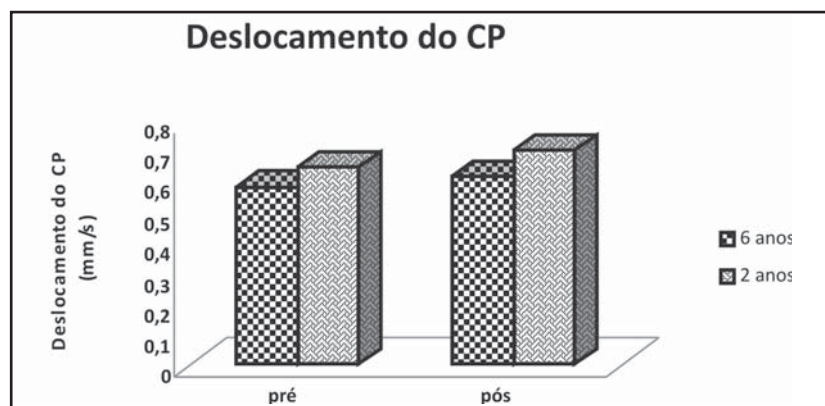


Gráfico 4 - Comparação entre tempos de prática pré e pós uso de palmilhas.

Os estudos mais relevantes, encontrados na literatura brasileira, sobre o uso de palmilhas e peças podais são de Silva⁴ e Matos e Pryszczyński⁵. O primeiro analisou a influência imediata de peças podais na estabilometria de 20 indivíduos e concluiu que ocorreu diminuição do deslocamento radial do corpo com melhora da postura. O que demonstra a relação diretamente proporcional entre centro de pressão e equilíbrio postural a partir de variáveis sensoriais plantares.

Por sua vez, Matos e Pryszczyński⁵ verificaram a estabilometria de 56 indivíduos que usaram palmilhas durante dois meses consecutivos, um tempo razoavelmente prolongado, e considerou como resultado uma melhora da estabilidade corporal. Observa-se que o uso por períodos maiores poderia oferecer benefícios, mas não houve um seguimento da pesquisa, o que seria necessário, pois a fase inicial pressupõe apenas um desarranjo do modelo de equilíbrio do sujeito para depois ocorrer uma reprogramação da estabilidade.

Perry et al⁶ investigaram 40 sujeitos entre 65-75 anos com perda moderada da sensação plantar não relacionada com neuropatia periférica, propondo o uso de palmilhas facilitatórias e convencionais por um período de 12 semanas. A amostra foi dividida em dois grupos aleatoriamente, no qual a variável analisada foi a estabilidade na marcha lateral nas atividades de vida diária por meio de um protocolo de perturbação da mesma em terreno desnivelado. Houve melhora geral da estabilidade, com relato de quedas de nove participantes no grupo palmilhas convencionais e cinco no grupo palmilhas facilitatórias, com desconforto em 10 casos do total.

Waddington e Adams⁷ testaram o uso de palmilhas texturizadas nas chuteiras de 17 jogadores de futebol para verificar a precisão do posicionamento articu-

lar do tornozelo em inversão. Geraram-se três grupos randomizados: descalços, chuteiras e chuteiras com palmilhas texturizadas. Os escores atingidos foram piores no grupo com chuteiras comparando-se com descalços, sendo que a substituição de palmilhas texturizadas por palmilhas lisas restaurou a discriminação do movimento aos níveis dos descalços. Concluiu-se que tanto o calçado como a palmilha são importantes para um feedback sensorial acurado no posicionamento do pé.

Bulla et al⁸ também aplicaram o recurso das palmilhas posturais em crianças portadoras de paralisia cerebral por 90 dias e observaram melhora do padrão de equilíbrio. Apesar de não estarem relacionados diretamente com populações de atletas, grupos especiais fazem parte de diversos programas físicos visando qualidade de vida, sendo necessário um enfoque diferenciado.

Salienta-se que o equilíbrio postural de atletas seja melhor do que não praticantes de atividade física. Salgado⁹ comparou esses fatores e evidenciou menor velocidade de oscilação e deslocamento radial em atletas, o que sugere que o condicionamento físico interfere no modo de aferência dos estímulos. Na presente pesquisa quando se separou a amostra em dois grupos por tempo de experiência ficou claro que inicialmente atletas com seis anos de prática, sem o uso das palmilhas, apresentavam resposta mais rápida as instabilidades.

O desempenho postural foi examinada por Noe e Paillard¹⁰ que através da supressão das aferências visuais avaliaram 14 esquiadores de níveis de competição diferentes - nacionais e regionais, utilizando plataforma de força com frequência de amostragem de 40 Hz, para a variável centro de pressão do pé. Os resultados evidenciaram que ambos os grupos foram influenciados pela falta de informa-

ção visual e apresentaram desempenho postural semelhante quando testados com botas de esqui. Entretanto, sem as botas os atletas regionais tiveram melhores respostas. Inferiu-se que isso se deve ao efeito de longa duração do uso repetitivo das botas que diminuem o desempenho postural restringindo a amplitude de movimento do complexo pé-tornozelo.

Assim, o condicionamento físico no equilíbrio postural parece ser determinante, mas pouco esclarecido como escreve Vieira e Oliveira¹¹, que compararam parâmetros estabilométricos de atletas remadores com indivíduos saudáveis não-atletas. Os grupos permaneceram em sobre uma plataforma de força durante 31 minutos consecutivos, sendo avaliados a cada cinco através da Escala de Borg para pontuar o nível de desconforto. O grupo dos atletas não apresentou diferenças significativas nos parâmetros durante todo o teste. O grupo controle apresentou valores significativamente mais elevados na área elíptica e a velocidade média da metade do teste em diante. Os atletas apresentaram valores significativamente menores para escala de Borg, representando maior resistência ao desconforto gerado pela atividade.

Palluel, Nougier e Olivier¹² avaliaram a contribuição de inputs cutâneo-plantares induzidos por palmilhas no controle da postura. Foram sujeitos 19 idosos com média de idade de 69 anos e 19 adultos jovens com média de idade 25,9 anos, que foram orientados a ficar em pé e realizar caminhada por cinco minutos, sem e com sandálias equipadas com palmilhas posturais, nos quais não houve perturbações externas. Houve melhora significativa da oscilação estática tanto em idosos como em jovens pelos menos temporariamente. Os autores propõem mais pesquisas para verificarem os efeitos de estimulações mais prolongadas

sobre o controle postural.

Rothbart^{13,14} afirma que o desenvolvimento fetal do membro inferior e especialmente do da sola do pé é determinante nas alterações posturais. Estudos clínicos descrevem o impacto talar e do supino calcanear sobre a coluna média do pé. Modelos plantares demonstram uma relação inversa entre pronação e estabilidade do arco conforme a pronação aumen-

ta. Esses aparatos reduzem desnível da pelve, protrações de ombro e anteriorização de cabeça, além de diminuir a dor em síndromes crônicas posturais.

CONCLUSÃO

Conclui-se que os estímulos causados pelas palmilhas posturais afetam o equilíbrio, porém como método de intervenção, as palmilhas posturais não podem ser

consideradas isoladamente. Verificou-se que os dados obtidos convergem com a escassa literatura disponível e inferiu-se que a correção de alterações posturais mínimas por meio de palmilhas posturais não afetou o rendimento do atleta. A amostra reduzida representou um fator limitante, sugere-se a necessidade de mais pesquisas para confirmação dos resultados em longo prazo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Enoka RM. Bases Neuromecânicas da Cinesilogia. 2 ed. São Paulo: Manole, 2000.
2. Gagey PM, Weber B. 2 ed. São Paulo: Manole, 2000.
3. Bricot B. Posturologia. São Paulo: Ícone, 1999.
4. Silva RBX. Análise da influência das barras e elementos podais na estabilometria, Dissertação de (Mestrado em Engenharia Biomédica) - Universidade do Vale do Paraíba, UNIVAP, São José dos Campos, 2006.
5. Mattos HM, Pryszczyzny WL. Análise baropodométrica da influência podal na postura. Rev. Terapia Manual Fisioterapia Manipulativa 2004; 3(1): 240-246.
6. Perry SD, Radtke A, McIlroy WE, Feernie GR, Maki BE. Efficacy and Effectiveness of a Balance-Enhancing Insole. Journal of Gerontology 2008, vol 63A, n 6, 595-602.
7. Waddington G, Adams R. Football boot insoles and sensitivity to extent of ankle inversion movement. Br J Sports Med 2003; 37: 170-175.
8. Bulla HA, Fonteque MAC, Pilla V, Villaverde AGJB, Santos JDM, Vieira LS, Carvalho SS, Ferreira LAB. Análise do Equilíbrio Postural Estático em Pacientes com seqüelas de paralisia cerebral via uso de palmilhas proprioceptivas. In: VIII EPG - Encontro Latino-Americano de Pós-Graduação, 2008, São José dos Campos - SP. XII INIC/VIII EPG/ II INIC JR. São José dos Campos - SP. 2008.
9. Ceci LA, Salgado ASI, Przysezny WL. Modificação das Aferências sensitivas podais e sua influência na amplitude. Rev. Fisio. Magazine 2004; 1(3): 116-119.
10. Noe F, Paillard T. Is postural control affected by expertise in alpine skiing? Br J Sports Med 2005;39:835-837.
11. Vieira MMT, Oliveira FL. Equilíbrio postural de atletas remadores. Rev. Brasileira de Medicina no Esporte 2006; 12 (3): 135-138.
12. Palluel E, Nougier V, Olivier I. Do spike insoles enhance postural stability and plantar-surface cutaneous sensitivity in the elderly? AGE 2008; 30:53-61.
13. Rothbart BA. Medial column foot systems: na innovative tool for improving posture. J of Bodywork and Movement Therapies 2002; 37-46.
14. Rothbart BA. Postural distortions. The Foot Connection. Virtual Journal of Orthodontics 2004; 10,6. 1-8.

Análise da Influência dos Exercícios de Pilates Clínico na Lombalgia Crônica: Estudo de Caso.

Influence Analysis of the Clinical Pilates Method Exercises in Chronic Low Back Pain: Case Study.

Giuliana Gasparotto⁽¹⁾, Rainne Perla Cardoso dos Anjos Fideles⁽²⁾, Hércules Moraes de Matos⁽³⁾.

Resumo

Introdução: Este trabalho é um estudo de caso, em uma paciente de 48 anos, com histórico de lombalgia crônica. Sabe-se que a musculatura da região lombar é responsável pela total harmonia dos movimentos dessa região, onde os músculos superficiais favorecem a manutenção geral da coluna e os mais profundos, como o multífido e o transverso do abdômem, são responsáveis pela estabilização segmentar e controle direto da coluna. **Método:** Foi realizado um protocolo de exercícios do método Pilates Clínico, onde se verificou em uma avaliação inicial, o grau de dor pela Escala Visual Analógica – EVA; a mobilidade lombar através do Teste de Schober; a flexibilidade da cadeia posterior sentada através do Banco de Wells e em pé com flexão máxima do tronco. Foram realizadas 20 sessões ao todo, 2 vezes por semana com 1 hora de duração cada sessão. Utilizou-se na aplicação dos exercícios: colchonetes, bola suíça e faixa elástica. Realizou-se mais 2 avaliações, uma na 10ª sessão e outra ao final das 20 sessões, sendo que, ao final do estudo, foi observado melhora parcial do quadro algico, ganho na mobilidade lombar e melhora na flexibilidade muscular da cadeia posterior.

Palavras-chaves: dor lombar, exercício, reabilitação.

Abstract

This work is a case study, in a patient of 48 years old, with description of chronic low back pain. It is known that the global musculature of the lumbar region is responsible for the total harmony of the movements of this region, where the superficial muscles support the general maintenance of the spine and the deepest, especially the multifidus and transversus abdominis are responsible for the segmental stabilization and it has the direct controlled of the spine. A protocol of exercises of the Clinical Pilates method was accomplished, where it is verified in an initial evaluation, the degree of pain for Visual Analogue Scale (VAS); the lumbar motion through the Schober test; the flexibility of the posterior chain through the Bank of Wells and in stand up with maximum push-up of the trunk. In totally, 20 sessions had been accomplished, 2 times a week with 1 hour of duration in each session. It was used in the application of the exercises: long cushions, swiss ball and elastic band. Two more evaluations were accomplished, one in 10th session and another at the end of the 20 sessions, so that, at the end of the study, it had been observed a partial improvement of the pain, profit in lumbar motion and improves in the muscular flexibility of the posterior chain.

Keywords: low back pain, exercise, rehabilitation.

Artigo recebido em 18 de agosto de 2010 e aceito em 5 outubro de 2010.

1 Fisioterapeuta graduada pela Universidade Metodista de Piracicaba

2 Fisioterapeuta graduada pela Faculdade de Reabilitação do Planalto Central/DF

3 Fisioterapeuta Mestre em Bioengenharia UNIVAP/ Professor do curso de pós-graduação em Terapia Manual e Postural/CESUMAR

Endereço para correspondência:

Giuliana Gasparotto. Rua José Maria Araújo, 125 - Jardim Boa Vista - Santa Bárbara D'Oeste, SP, Brasil. Cep 13456-001 Tel: 19 3463 5542. Email: giugasparotto@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

As disfunções da coluna vertebral têm alta prevalência na população em geral, sendo a lombalgia um dos sintomas mais comuns¹.

A dor lombar é uma das alterações musculoesqueléticas mais comuns nas sociedades industrializadas, afetando 70% a 80% da população adulta em algum momento da vida², tendo predileção por adultos jovens, em fase economicamente ativa³, representando grande parcela de gastos na área de saúde pública⁴.

Segundo Marras⁵, essa é uma disfunção que acomete ambos os sexos, podendo variar de uma dor súbita à dor intensa e prolongada, geralmente de curta duração, porém com padrão de recorrência da dor lombar em 30% a 60% dos casos quando relacionados ao trabalho.

A dor lombar é geralmente baseada em diferentes categorias: duração, localização e causa dos sintomas. Através da duração dos sintomas do paciente pode-se diferenciar a dor lombar em quadro agudo, subagudo e crônico⁶.

A lombalgia crônica tem o início impreciso, é menos intensa, com períodos de melhora e piora. É considerada por alguns autores aquela com duração maior que três meses ou que ultrapasse o período usual de recuperação esperado para a causa desencadeante da dor⁷.

A incapacidade de estabilização da coluna vertebral causada pelo desequilíbrio entre a função dos músculos extensores e flexores do tronco é um forte indício para o desenvolvimento de distúrbios da coluna lombar⁸.

Segundo Bergmark⁹, existem dois sistemas musculares que mantêm a estabilidade da coluna: sistema muscular global e local.

O sistema muscular global é constituído por músculos mais superficiais (reto abdominal, oblíquo externo) responsáveis pela estabi-

lidade geral da coluna e por orientação e ação contra os distúrbios externos. O sistema muscular local inclui a musculatura profunda e porções profundas de músculos que têm suas origens e inserções nas vértebras lombares, principalmente o transverso do abdômen e o multifídeo, responsáveis pela estabilização segmentar e controle direto do segmento lombar¹⁰.

Estudos investigaram a ação do músculo transverso onde verificaram que ele é o primeiro músculo a ser ativado com ação sinérgica durante os movimentos de tronco e membros, adotando uma reação antecipatória aos movimentos, produzindo uma rigidez necessária à coluna lombar, evitando que esta sofra qualquer instabilidade geradora de dor¹¹.

Nos casos de dor crônica, independentemente da presença ou não de patologias, existe a hipotrofia muscular associada à fraqueza ou lesão dos tecidos moles da região¹². A flexibilidade geralmente está diminuída, com diminuição grave da amplitude de movimento, impossibilitando-o de ser realizado sem dor¹³.

Entre as formas de tratamento, encontra-se o tratamento conservador e o cirúrgico. O conservador é composto pelo medicamentoso, fisioterapia convencional, exercícios físicos controlados, tratamento preventivo e também por terapias alternativas¹⁴.

Contudo, segundo Kolyniak, Cavalcanti, Aoki⁴, a dificuldade de prevenção e tratamento da lombalgia é devida a sua etiologia ser multifatorial e também devido ao fato de que muitas das suas causas ainda permanecem desconhecidas.

Atualmente, portadores de dores crônicas têm buscado terapias complementares na tentativa de uma melhora efetiva de suas afecções¹⁵. Nota-se um grande aumento no número de técnicas disponíveis para esses objetivos e entre elas está a moderna e discu-

tida técnica Pilates¹⁶.

Joseph Hubertus Pilates nasceu em 1880, na Alemanha, foi uma criança muito debilitada e para superar essa debilidade física, ele resolveu praticar esportes. Pilates passou a se interessar pela filosofia humana, em especial a musculatura corporal. Estudou a medicina oriental e ocidental. A combinação de todas essas práticas o tornou capaz de mais tarde formular o seu método, que ele chamou de Contrology (contrologia)¹⁷.

Contrologia, que após a morte de seu criador passou a ser designado como Pilates, corresponde ao controle consciente de todos os movimentos musculares do corpo⁴.

Pilates é um método de exercício físico programado para condicionar e relacionar o corpo e a mente, corrigir desequilíbrios musculares, melhorar a postura e tonificar o corpo¹⁰.

A técnica de Pilates promove harmonia e equilíbrio corporal para todas as idades, condicionando o corpo através dos exercícios. Os benefícios desta técnica vêm sendo amplamente difundidos, apresentando excelentes resultados na reabilitação e no condicionamento físico não só de pessoas saudáveis, como também nos portadores de disfunções osteomioarticulares¹⁸.

É uma técnica dinâmica que visa trabalhar força, alongamento e flexibilidade, preocupando-se em manter as curvaturas fisiológicas do corpo e tendo o abdômen como centro de força, o qual trabalha constantemente em todos os exercícios da técnica, realizado com poucas repetições. Os seis princípios do Método são: concentração, consciência, controle, "centramento", respiração, movimento harmônico¹⁵.

Uma vez que os exercícios favorecem o trabalho dos músculos estabilizadores, promove a eliminação da tensão excessiva em determinados grupos musculares, evitando, dessa forma, as compen-

sações e dores conseqüentes aos desequilíbrios¹⁹.

O Método Pilates® trabalha a musculatura abdominal global associada à musculatura local (o reto do abdômen, os oblíquos internos e externos, os músculos da parte inferior das costas, o transverso do abdômen e os glúteos máximos), denominados "Power House" (Casa de Força). O Pilates Clínico é um método corpo-mente que tem como objetivo melhorar o equilíbrio entre a performance e o esforço, através da integração, a partir do centro estável e cinestesia realçada, mantendo os princípios básicos do método²⁰.

Desta forma, este estudo objetiva a análise da eficácia de um protocolo de exercícios específicos para estabilização lombar, uma vez que grande parte da população sofre com dores nessa região devido à fraqueza muscular local. O Pilates vem sendo introduzido aos poucos na área de reabilitação física e, por isso, é relevante esta pesquisa para que se possa demonstrar os benefícios da técnica.

RELATO DE CASO

O presente estudo foi realizado com uma paciente do sexo feminino, 48 anos, sedentária, portadora de lombalgia crônica há pelo menos 11 anos, na qual teve uma crise aguda de dor lombar que a limitou em suas atividades cotidianas durante alguns meses. Nesse período procurou auxílio médico, realizou exame de imagem, Ressonância Magnética, e foi prescrito tratamento medicamentoso associado ao repouso, obtendo melhora parcial do quadro algico.

Desde então, refere dor constante em região lombossacra e membro inferior esquerdo com alteração de sensibilidade em 3º e 4º artelhos do pé esquerdo. As crises têm recidivas com menor intensidade, mas geralmente ocorrem após realizar atividades domésticas.

Sendo assim, a paciente foi selecionada para realização do estudo por apresentar quadro de dor lombar crônica e não realizar qualquer tratamento, a não ser o da pesquisa. A mesma concordou e assinou o TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Foram realizadas três avaliações nesse estudo, uma antes do início do tratamento, outra após 10 sessões e ao final, depois de realizadas 20 sessões do tratamento proposto (Tabela 1).

A dor foi avaliada pela Escala Visual Analógica (EVA) que consiste em uma faixa de 10 cm, numerada de 0 (dor fraca) à 10 (dor insuportável), na qual a paciente indicou seu nível de dor.

A mobilidade lombar foi mensurada pelo Teste de Schober que verificou a variação em centímetros entre dois pontos – transição lombossacra e 10 cm acima deste ponto – na posição em pé e em flexão anterior máxima da coluna.

No Banco de Wells, avaliou-se a flexibilidade da cadeia posterior sentada. Com a paciente sentada sobre um colchonete no chão, planta dos pés encostadas ao banco, a mesma realizou flexão anterior de tronco com as mãos sobre a fita métrica do equipamento, fez-se a média de três medidas. Na flexibilidade da cadeia posterior em pé também foi realizada a média de três medidas.

As sessões de Pilates foram realizadas duas vezes por semana, nos meses de fevereiro e março de 2009, totalizando 20 sessões. Cada sessão teve duração de uma hora.

Os exercícios foram demonstrados à paciente pela Fisioterapeuta e esta supervisionou todas as sessões utilizando estímulos táteis e verbais para a correção da execução dos exercícios.

A proposta foi realizar exercícios no solo utilizando colchonete, bola suíça e faixa elástica para auxiliar no trabalho de fortalecimento muscular (Tabela 2).

Na reavaliação final foi possível observar melhora da flexibilidade, da mobilidade lombar e melhora da dor (Tabela 1) quando comparada à avaliação inicial. A paciente referiu ausência de dor em membro inferior esquerdo, porém a alteração de sensibilidade permaneceu igual.

DISCUSSÃO

A estabilidade lombar é mantida pelo aumento da atividade dos músculos locais e um adequado recrutamento muscular entre os músculos locais e globais durante as atividades funcionais²¹.

O multífido é o músculo diretamente ligado à instabilidade lombar e sendo este seu principal estabilizador, toda lesão nesta região leva a efeitos diretos sobre a estabilização segmentar vertebral lombar, sugerindo a sua reabilitação²².

Outro fato importante, é que as fibras musculares do transverso do abdômen, através da fascia tóracolombar se ligam aos processos transversos das vértebras lombares. O aumento da pressão intra-abdominal e a tração desta fascia são resultados da contração deste músculo, o que sustenta a hipótese que o transverso pode reforçar a estabilidade lombar¹².

Um estudo apresentou alteração do multífido, no qual, durante atividades funcionais há uma redução da atividade deste músculo em pessoas com dor lombar crônica, manifestada por hipoatividade²³. Alterações da coordenação paravertebral e do ritmo lombo-pélvico também têm sido relacionadas à dor lombar crônica e à fadiga precoce dos músculos²⁴.

Houve comprovação através de imagem de ultra-som, da assimetria do músculo multífido com diminuição do seu tamanho no lado doloroso em pacientes com dor lombar²⁵.

Os resultados obtidos no presente estudo relacionados à dor e a flexibilidade lombar encontram

Tabela 1 - Avaliação antes, durante (10ª sessão) e após (20ª sessão) aplicação do protocolo de exercícios.

Paciente, sexo feminino, 48 anos	Dor (EVA- Escala Visual Analógica)	Mobilidade Lombar (Teste de Shober)	Flexibilidade da Cadeia Posterior Sentado (Banco de Wells)	Flexibilidade da Cadeia Posterior Em Pé (Medida 3º dedo ao solo com flexão anterior de tronco)
Avaliação Inicial	5 (frequente) e 8 (após atividades domésticas)	3,0 cm	16,5 cm*	8,5 cm*
Avaliação na 10ª sessão	5 (frequente) e 6 (após atividades domésticas)	4,0 cm	16,6 cm*	5,0 cm*
Avaliação Final (após 20 sessões)	4 (frequente) e 4 (após atividades domésticas)	4,0 cm	18,5 cm*	5,0 cm*

*Média de três medidas consecutivas.

Tabela 2 - Protocolo de exercícios.

Exercícios	Descrição
30 respirações	Posição inicial: paciente DD*, com joelhos flexionados, pés apoiados no chão e braços ao longo do corpo. Inspiração: 3 séries de 10 respirações com expansão da caixa torácica. Expiração: 10 respirações com ativação do transverso do abdômen; 10 respirações com ativação do transverso e adutores – bolinha entre joelhos; 10 respirações com ativação do transverso, adutores e glúteos.
Alongamento de glúteo	Posição inicial: paciente DD*, braços ao longo do corpo, um membro inferior sobre a bola e o outro em rotação externa com o pé sobre o joelho contra lateral. Inspiração: na posição inicial e na posição de alongamento de glúteo (joelho flexionado). Expiração: na flexão do membro inferior puxando a bola e durante a extensão do joelho voltando à posição inicial. 10 repetições.
Alongamento e mobilidade da coluna	Posição inicial: paciente sentada sobre os calcanhares no colchonete e mãos apoiadas na bola à frente do corpo. Inspiração: na posição inicial e na posição de flexão total do quadril com a coluna alinhada ao chão. Expiração: na flexão da coluna e quadril empurrando a bola e na volta do movimento até posição inicial. 10 repetições.
Single Leg Stecth	Posição inicial: paciente DD*, um membro inferior flexionado com pé apoiado no chão e outro com flexão de 90º de quadril e joelho e faixa elástica no pé. Cotovelos flexionados apoiados no chão e mãos segurando faixa elástica. Inspiração: na posição inicial e na posição do membro inferior em extensão paralelo ao chão. Expiração: na extensão do joelho e quadril, descendo a perna e na flexão de quadril até limite do alongamento e do joelho a 90º. 10 repetições.
Ostra Nível I	Posição inicial: paciente DL*, mão de cima apoiada no chão e o outro membro superior em baixo da cabeça. Flexão de quadril e joelho. Inspiração: na posição inicial e na posição intermediária de rotação externa do quadril. Expiração: na rotação externa do membro inferior mantendo calcanhares unidos e na volta à posição inicial. 10 repetições.
Ostra Nível II	Posição inicial: paciente DL*, mão de cima apoiada no chão e o outro membro superior em baixo da cabeça. Flexão de quadril e joelho, calcanhares unidos fora do chão. Inspiração: na posição inicial e na posição intermediária de rotação externa do quadril. Expiração: na rotação externa do membro inferior mantendo calcanhares unidos e na volta à posição inicial. 10 repetições.
Knee Folds	Posição inicial: paciente DD*, flexão de quadril e joelho com os pés apoiados no chão. Inspiração: na posição inicial e na posição de flexão de quadril a 90º. Expiração: durante a flexão de quadril e joelho a 90º e na volta à posição inicial. 10 repetições.
Single leg stretch com resistência	Posição inicial: paciente DD* com flexão de quadril e joelhos, sendo um pé no chão e outro sobre a bola com faixa elástica no pé. Cotovelos flexionados apoiados no chão e mãos segurando faixa elástica. Inspiração: na posição inicial e na posição de extensão total de joelho. Expiração: na extensão do joelho contra resistência da faixa e na volta do movimento até a posição inicial. 10 repetições.
Quadrúpede	Posição inicial: paciente com joelhos e as mãos apoiados no chão com flexão de 90º do quadril. Inspiração: na posição inicial e na posição de extensão de membro inferior e flexão do membro superior. Expiração: durante a extensão do membro inferior e elevação do membro superior contra-lateral. 20 repetições.

*DD – Decúbito Dorsal

*DL – Decúbito Lateral

suporte na literatura em trabalhos sobre lombalgias crônicas, onde se observou que 61 (45,5 %) pacientes apresentaram o índice de flexibilidade de Schober maior ou igual a 5 e 73 (54,5 %) menores que 5. Na análise da Escala Analógica Visual da Dor (EVA) observou-se que 128 (95,5 %) pacientes apresentaram pontuação acima de 0 e apenas 6 obtiveram pontuação igual a zero²⁶.

Após a aplicação do protocolo obtivemos uma melhora de 1 cm na dor freqüente e 4 cm na dor após atividades domésticas. Estudos revelam que uma diminuição de 2 cm na EVA, pós intervenção, é tido como melhora de significância clínica²⁷.

Em relação à flexibilidade de cadeia posterior em pé foi observado uma melhora de 3,5 cm na média pré e pós intervenção. Segundo estudo de Carvalho e Lima²⁸ também foi possível observar me-

hora da flexibilidade após aplicação do Método Pilates em lombalgias crônicas. Obtiveram melhora de 5 cm no teste do 3º dedo ao solo.

Os dados da avaliação da mobilidade da coluna vertebral vão em encontro com o comentado por Lima²⁹, que relatou que o Método Pilates® aplicado em mulheres com lombalgia, mostrou-se favorável na redução dos níveis de dores, melhorando a qualidade das atividades de vida diária.

Dessa maneira, a aplicação do protocolo proposto neste estudo, trabalhou a musculatura global e local (mais profundos), visando uma estabilização ampla da região lombar. Assim, de acordo com os relatos dos autores citados, houve resultado positivo tanto na sintomatologia dolorosa quanto na mobilidade lombar. Porém, é de suma importância a continuidade deste tratamento por parte da paciente, visando à manutenção do ganho

e mesmo a melhora total do quadro algico, visto que, somente 20 sessões não foram suficientes para sua melhora completa.

CONCLUSÃO

O presente estudo de caso mostrou-se positivo segundo o objetivo do trabalho, na qual, obteve-se alívio do quadro algico, melhora da flexibilidade de cadeia posterior e da mobilidade lombar.

Assim, pode-se sugerir a inclusão desse protocolo nas sessões de tratamento de pacientes com lombalgia crônica, sendo o trabalho de Pilates recomendado para estabilização segmentar da musculatura lombar, atuando na melhora algica e também na flexibilidade muscular nesses pacientes.

Porém, se faz necessário estudos com uma amostra mais ampla para que se possa analisar e quantificar com maior fidedignidade a influência do método em questão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Borestein DG. A coluna – lombalgia: parte I. Reumatologia. 2. ed. São Paulo: Novartis; 2000.
2. Deyo RA, Cherkin D, Conrad D, Volinn E. Cost, Controversy, Crisis – Low-Back-Pain and the Health of the Public. *Annu Rev Public Health* 1991; 12:141-56.
3. De Vitta A: A lombalgia e suas relações com o tipo de ocupação com a idade e o sexo. *Rev Bras Fisioter* 1996; 1:67-72.
4. Kolyaniak IEG, Cavalcanti SMB, Aoki MS. Avaliação isocinética da musculatura envolvida na flexão e extensão do tronco: efeito do método Pilates®. *Rev Bras Med Esporte* 2004; 10(6):487-490.
5. Marras WS. Occupational low back disorder causation and control. *Ergonomics* 2000; 43(7):880-902.
6. Ortiz RA. Estudo Eletromiográfico sobre a função dos Músculos Multífidos Lombares. [tese]. São Paulo: Universidade São Judas Tadeu; 2008.
7. Knoplich J. *Enfermidades da Coluna Vertebral: Uma Visão clínica e fisioterápica*. 3. ed. São Paulo: Robe; 2003.
8. Arena JG, Sherman RA, Bruno GM, Young TR. Electromyographic recordings of 5 types of low back pain subjects and nonpain controls in different positions. *Pain* 1989; 37(1):57-65.
9. Bergmark A. Stability of the lumbar spine. A study in mechanical engineering. *Acta Orthop Scand Suppl* 1989; 230:1-54.
10. Pereira MJ, Mendes CR, Batista RS, Fernandes BLF. Efeitos do Método Pilates na lombalgia: Estudo de 2 casos [artigo online] 2008 [citado em 2009 fevereiro 10] Disponível em: http://www.wgate.com.br/conteudo/medicinaesaude/fisioterapia/alternativa/pilates_marina/pilates_marina.htm.
11. Hodges PW, Richardson CA. Inefficient Muscular Stabilization of the lumbar Spine Associated With Low Back Pain: A Motor Control Evaluation of Transversus Abdominis. *Spine* 1996; 21(22):2640-2650.
12. Hodges PW, Richardson CA. Delayed postural contraction of transversus abdominis associated with movement of the lower limb in people with low back pain. *Journal of Spinal Disorders* 1998; 11(1):46-56.
13. Achour AJ. Estilo de vida e desordem na coluna lombar: uma resposta dos componentes da aptidão física relacionada à saúde. *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde* 1995; 1:36-56.

14. Trevisani VF, Atallad AN. Lombalgias: evidências para o tratamento. *Revis Diagnóstico e Tratamento* 2002; 8(1):17-19.
15. Segal NA, Hein J, Basfoard JR. The effects of Pilates training on flexibility and body composition: an observation study. *Arch Phys Med Rehabil* 2004; 85:1997-81.
16. Sacco ICN, Andrade MS, Souza OS, Nisiyama M, Cantuária AL, Maeda FYI, et al. Método pilates em revista: aspectos biomecânicos de movimentos específicos para reestruturação postural – Estudos de casos. *Rev Bras Ciên e Mov* 2005; 13 (4):65-78.
17. Camarão T. *Pilates no Brasil: corpo e movimento*. Rio de Janeiro: Elsevier; 2004.
18. Silva IPR, Santos MTB, Borges J. Técnica de Pilates no Tratamento da Incontinência Urinária em Mulheres Idosas [artigo online] 2005 [citado em 2009 fevereiro 10]. Disponível em: http://www.atelierdocorpoba.com.br/pdf/tec_pilates.pdf.
19. Mcmillan A, Proteau L, Lébe RM. The Effect of Pilates based Training on Dancer's Dynamic Posture. *Journal of Dance Medicine and Science* 1998; 2(3):101-107.
20. Balance & Control Pilates Studio. *Apostila didática do Curso de Pilates Clínico Internacional – Valéria Figueiredo*. Melbourne; 2008.
21. Teixeira-Salmela LF, Sakamoto ACL, Siqueira FB. Mecanismos e estabilização da coluna lombar: uma revisão da literatura. *Fisiot em Mov. out./dez. 2004*; 17 (4): 51-58.
22. Hides J, Richardson C, Gwendolen A. Multifidus Muscle Recovery Is Not Automatic After Resolution of Acute, First-Episode Low Back Pain: Exercises and Functional Testing. *Spine*, 1996; 21 (23): 2763-2769.
23. Sihvonen T, Lindgren KA, Airaksinen O, Manninen H. Movement disturbances of the lumbar spine and abnormal back muscle electromyographic findings in recurrent low back pain. *Spine* 1997; 22 (3): 289–295.
24. Da Costa D, Palma A. O efeito do treinamento contra resistência na síndrome da dor lombar. *Rev Port Cien Desp*, v. 5, n. 2, p. 224–234, maio/agosto 2005.
25. Hides JA, Jull GA, Richardson CA. Long-Term Effects of Specific Stabilizing Exercises for First-Episode Low Back Pain. *Spine*, 2001; 26 (11):243-248.
26. Moreira MCS, et al. Análise da Mobilidade Coxofemoral e do Índice de Flexibilidade de Schober e sua relação com a dor crônica nas costas. Disponível em: <http://www.reeducacaoposturalglobal.hpg.ig.com.br/cobraf3.pdf>. Acesso em: 02 de novembro de 2008.
27. Farrar JT, Youg, JP, Lamoreaux L, Weith JL. Clinical important of change in chronic pain intensity measured on an 11 point numerical point rating scale pain. *Pain*, 94, pp.149-158. 2001.
28. Carvalho DA, Lima IAX. Os princípios do Método Pilates® no solo na lombalgia crônica. Disponível em: <http://www.fisio-tb.unisul.br/Tccs/06b/diegoalano/artigodiego.pdf>
29. Lima APP. Os efeitos do Método Pilates® em mulheres na faixa etária de 25 a 30 anos com lombalgia crônica. Monografia - trabalho de conclusão de curso; Universidade Federal de Mato Grosso Faculdade de Educação Física, do Campus de Cuiabá; ago. 2006.

Efeito da crochetação nos músculos isquiotibiais e tríceps surais na diplegia espástica: um relato de caso.

The effects of crochetação on the hamstrings and triceps surae muscles in spastic diplegia: a case report.

Elaine Inohan Santos de Oliveira⁽¹⁾, Fernanda Vilela Wahrendorff⁽¹⁾, Juscelino Castro Blasczyk⁽²⁾, Márcio de Paula e Oliveira⁽³⁾ e Wagner Rodrigues Martins⁽³⁾

Crochetação diplegia espástica. Centro Universitário de Brasília.

Resumo

Introdução: Uma manifestação comum em pacientes com diplegia espástica é a impotência funcional para extensão dos joelhos e tornozelos decorrentes do encurtamento dos músculos isquiotibiais (IT) e tríceps surais (TS). **Objetivo:** Relatar os efeitos da crochetação (CRO) nos IT e TS em um caso com diagnóstico de diplegia espástica. **Método:** O caso, sexo masculino, 17 anos, nasceu prematuro com sinais clássicos de lesão central. Apresentou atraso no desenvolvimento neuropsicomotor, adquirindo marcha independente aos três anos de idade. Foram achados na avaliação cinético-funcional: deambulação funcional, semiflexão do tronco e encurtamento bilateral de IT e TS. Para analisar os efeitos da CRO foram medidos, de sessão a sessão, o ângulo poplíteo (AP) e tibiotársico (AT) pré-intervenção (PRÉ) e pós-intervenção (PÓS). Realizaram-se 12 sessões com um dia de intervalo entre elas. **Resultados:** No membro direito, a comparação das médias PRÉ do primeiro e último dia e das médias PÓS do primeiro e último dia revelaram um aumento médio do AP de 26,6° e 16,7° respectivamente. Para o AT foi observado um aumento médio de 6° nas medidas PRÉ e 5,6° nas medidas PÓS. No membro esquerdo, para o AP, observamos um aumento médio de 20,7° nas medidas PRÉ e 14,3° nas medidas PÓS. Para o AT observamos um aumento médio de 6° nas medidas PRÉ e 3,4° nas medidas PÓS. **Conclusão:** Houve um aumento das medidas PRÉ e PÓS quando comparadas a primeira com a última sessão, tanto para o AP quanto para o AT de ambos os membros.

Palavras-chave: Músculo esquelético, amplitude de movimento articular, paralisia cerebral.

Abstract

Introduction: Diplegic spastic patients usually have Knee and ankle`s extension functional incapacity because of hamstrings and calf shortening. **Objective:** Show the crochetação effects at hamstrings and calf occurred in a diplegic spastic`s patient. **Method:** A male, 17 years old, premature born with classics signs of brain lesion, developed late neuropsicomotor, only begun to walk independently at 3 years old. At the functional evaluation we found: functional deambulation, trunk semi-flexion and bilateral hamstrings and calf shortening. The popliteos and ankles` angles were measured before (pré) and after (pós) interventions. It was realized 12 sessions with one day between them. **Results:** The right popliteos` angle had a gain of 26,6° (PRÉ) and 16,7° (PÓS), the right ankle`s angles improved 6° (PRÉ) and 5,6° (PÓS). At the left leg, popliteos` angle had a gain of 20,7° (PRÉ) and 14,3° (PÓS), the ankle`s angles improved 6° (PRÉ) and 3,4° (PÓS). **Conclusion:** There were a significant improve in popliteos and ankle`s angle at the pré and pós measures when compared the first to the last session.

Keywords: Muscle tightness, range of motion, cerebral palsy.

Artigo recebido em 14 de julho de 2010 e aceito em 17 agosto de 2010.

1. Graduada em fisioterapia – Centro Universitário de Brasília – UNICEUB, Brasília, Distrito Federal, Brasil.
2. Mestre em ciências médicas – Universidade de Brasília – UNB, Brasília, Distrito Federal, Brasil.
3. Mestre em ciências da saúde – Universidade de Brasília – UNB, Brasília, Distrito Federal, Brasil. Docente do curso de Fisioterapia do Centro Universitário de Brasília – UNICEUB, Brasília, Distrito Federal, Brasil.

Endereço para correspondência:

Wagner Rodrigues Martins – Rua Ipê Amarelo, lote nº 06, Condomínio Residencial dos Ipês, apartamento 603. Águas Claras Sul, Taguatinga, Distrito Federal, Brasil. CEP 71937-360. Tel.: 55 61 7813-3865. E-mail: wagnermartins@elastos.com.br

INTRODUÇÃO

A Paralisia cerebral (PC) é uma patologia de caráter não progressivo que acomete o sistema nervoso central imaturo ocasionando desordens no tônus, na postura e na execução dos movimentos. A lesão do sistema nervoso pode ocorrer antes do nascimento, durante o nascimento ou nos primeiros meses de vida. Definições atuais propõem que as alterações no músculo-esquelético e na qualidade de vida são permanentes, mas não imutáveis^(1,2).

A espasticidade, decorrente do aumento do tônus muscular, é o tipo de alteração mais frequente, podendo afetar o posicionamento normal das articulações, a deambulação e as atividades de vida⁽³⁾. De acordo com a localização topográfica da espasticidade, as crianças podem ser classificadas como quadriplégicas, diplégicas e hemiplégicas. Crianças com diplegia espástica, cujos comprometimentos predominam nos membros inferiores, podem apresentar padrão de marcha alterada. Neste caso, a deambulação é caracterizada pela posição do tornozelo em flexão plantar, flexão excessiva do joelho associado ao valgismo e aumento da adução e rotação interna do fêmur. A manutenção da postura com joelhos e tornozelos flexionados pode, com o passar dos anos, ocasionar contraturas crônicas⁽⁴⁾, cuja alteração na flexibilidade muscular⁽⁵⁾ é revelada pela redução da amplitude de movimento (ADM) de extensão dos joelhos e tornozelos.

Entre as ciências que colaboram para a promoção da saúde e qualidade de vida das crianças com diplegia espástica encontra-se a fisioterapia, que objetiva, dentre outras, prevenir ou diminuir contraturas e aumentar a flexibilidade muscular⁽⁶⁾. Entre os métodos e técnicas fisioterapêuticas utilizadas podem ser citadas, a cinesioterapia ativa assistida⁽⁷⁾, o treinamento do controle postural⁽⁸⁾, o alongamento estático⁽⁹⁾, o uso de órteses⁽¹⁰⁾, a hidroterapia⁽¹¹⁾ e a equoterapia⁽¹²⁾. Segundo Anttila *et al.*⁽¹³⁾ as evidên-

cias de eficácia dessas intervenções são limitadas em sua maioria.

Um método que vem sendo utilizado para atuar sobre a flexibilidade do músculo-esquelético é a Crocheteagem, conhecida internacionalmente como Diafibrólise Percutânea^(14,15). O método consiste na utilização não invasiva e indolor de um instrumento de aço inoxidável em forma de gancho utilizado para manipulação de tecidos moles anatomicamente palpáveis. Um dos objetivos da crocheteagem é aumentar a amplitude de movimento quando a restrição causal tem caráter muscular⁽¹⁶⁾.

Admitindo-se a hipótese da crocheteagem atuar na diminuição da resistência passiva do músculo-esquelético, foi objetivo do presente estudo relatar os efeitos da crocheteagem sobre o encurtamento dos músculos isquiotibiais e tríceps surais em um indivíduo portador de PC do tipo diplegia espástica.

MÉTODO

Realizou-se o estudo de caso de um indivíduo clinicamente diagnosticado como portador de PC do tipo diplegia espástica. Todos os objetivos e procedimentos da pesquisa foram apresentados ao responsável legal no primeiro contato com as pesquisadoras. Face ao consentimento pela proposta da pesquisa foi entregue ao responsável para leitura, compreensão e assinatura o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). A coleta de dados foi realizada por duas pesquisadoras no setor de Ortopedia e Traumatologia da Clínica Escola de Fisioterapia do UNICEUB. O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de Brasília (CEP-UNICEUB).

O caso, CRSO, sexo masculino, 17 anos de idade, nasceu prematuro com sinais de lesão central. Apresentou atraso no desenvolvimento neuropsicomotor, adquirindo marcha independente aos três anos de idade, com padrão equino dos pés. Neste período foi realizada

a primeira intervenção clínica, por meio da aplicação de toxina botulínica na musculatura do tríceps sural bilateralmente. Aos seis anos foi submetido à utilização de órtese tornozelo-pé. Aos nove anos realizou cirurgia para alongamento de ambos os tendões calcâneos. Na avaliação físico-funcional do voluntário durante a pesquisa foi detectado: deambulação funcional sem uso de órteses, postura de semiflexão do tronco, encurtamento bilateral dos músculos isquiotibiais e tríceps surais, estando à sensibilidade superficial, profunda e o cognitivo preservados.

Para analisar os efeitos da crocheteagem sobre o encurtamento dos isquiotibiais e tríceps surais foram registradas medidas da ADM passiva de extensão dos joelhos e tornozelos por meio da goniometria do Ângulo Poplíteo (AP) e Tibiotársico (AT) respectivamente, conforme Moreira⁽¹⁷⁾. O protocolo experimental diário era composto de uma fase de medida pré-intervenção (PRE), uma fase de intervenção e uma fase de medida pós-intervenção (POS). Foram realizadas no total 12 sessões, sempre no período vespertino das segundas, quartas e sextas-feiras. A temperatura do ambiente era mantida em torno de 22° C.

Foi definido, por sorteio simples, que o membro inferior direito seria sempre o primeiro a receber a medição PRÉ, a intervenção e a medição PÓS. Em seguida, todo o procedimento era repetido no membro contralateral. Foram realizadas sempre três medições para cada ADM, pois, levando em consideração que essas medidas no caso da PC podem não seguir um padrão devido à alteração do tônus muscular, adotou-se o valor médio entre as três medidas.

Visto ser importante manter o goniômetro posicionado de forma padronizada, foram demarcados, com lápis dermatográfico, elementos de referência anatômica nos joelhos e tornozelos. Durante as medições, uma das pesquisadoras,

a mesma que realizou a crocheta-gem, sempre colocava o segmento na posição articular de registro, partindo-se do pressuposto que o voluntário deveria informar o momento exato do surgimento de um desconforto, sem presença de dor, ao nível da musculatura que estava sendo colocada em posição de alongamento. Uma vez identificada essa sensação, havia imediata interrupção do movimento para que a outra pesquisadora pudesse posicionar o goniômetro a fim de realizar o registro. Para não comprometer os procedimentos de pesquisa o voluntário trajava roupa de banho.

Durante a crocheta-gem, o voluntário era posicionado em decúbito ventral, joelhos estendidos e com os pés livres para fora da maca. Nesta posição foram identificados os limites anatômicos dos isquiotibiais (palpação digital) para o adequado posicionamento da curva maior do gancho (palpação instrumental) e início da aplicação da técnica de tração (Figura 1). O ventre muscular dos isquiotibiais foi submetido à tração em toda sua extensão, no sentido distal para proximal. A cada palpação instrumental, pontualmente, foram executados cinco movimentos de tração, sendo os limites anatômicos do ventre percorridos cinco vezes. A aplicação da tração no ventre muscular dos gastrocnêmios seguiu os mesmos princípios descritos para os isquiotibiais, sobretudo na inserção tendinosa distal. O tempo gasto, por membro, para o registro da ADM (PRÉ e PÓS) foi de aproximadamente 10 minutos e para a aplicação da crocheta-gem de aproximadamente 20 minutos.

Todos os dados foram coletados e tabulados no programa Microsoft Excel® para em seguida serem obtidos os valores médios, os quais foram demonstrados por gráficos.

RESULTADOS

A comparação das médias entre as medidas PRÉ do primeiro e último dia e a comparação das médias entre as medidas PÓS do

primeiro e último dia revelaram que o valor do AP aumentou nos dois membros. Foi observado um aumento médio de 26,6° nas medidas PRÉ e um aumento médio de 16,7° nas medidas PÓS do membro inferior direito. No membro inferior esquerdo foi observado um aumento médio de 20,7° nas medidas PRÉ e 14,3° nas medidas PÓS.

As Figuras 2 e 3 mostram a distribuição dos valores do AP das medidas PRÉ e PÓS de sessão a sessão dos dois membros inferiores. Apesar de não haver evidência, em ambos os membros, que os resultados intra-sessão sigam um padrão, ou seja, aumento ou diminuição no ganho intra-sessão com o passar do tempo, é possível observar que os valores PRÉ e PÓS tornam-se gradativamente menores, demonstrando o aumento da extensão do joelho na medida em que os valores tendem a se aproximarem do 0° de extensão fisiológica.

Para o AT procedeu-se a mesma forma de análise que no AP. Foi observado um aumento médio de 6° nas medidas PRÉ e um aumento médio de 5,6° nas medidas PÓS do membro inferior direito. No membro inferior esquerdo foi observado um aumento médio de 6° nas medidas PRÉ e 3,4° nas medidas PÓS.

As Figuras 4 e 5 mostram a distribuição dos valores do AT das medidas PRÉ e PÓS de sessão a sessão dos dois membros inferiores. Da mesma forma que no AP, apesar de não haver evidência, em ambos os membros, que os resultados intra-sessão sigam um padrão, é possível observar que os valores PRÉ e PÓS tornam-se gradativamente maiores, demonstrando o aumento da ADM de extensão dos tornozelos com o passar do tempo.

DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo relatar os efeitos da Crocheta-gem, por meio da técnica de tração, sobre o encurtamento dos isquiotibiais e tríceps surais de um indivíduo portador de diplegia espástica. Evidenciamos um ganho

da ADM de extensão dos joelhos e tornozelos quando comparamos a média das medidas PRÉ e PÓS no primeiro e último dia.

Dois motivos foram determinantes para a escolha da tração como procedimento de intervenção: (I) evidência limitada da eficácia de outras técnicas no tratamento muscular da paralisia cerebral⁽¹³⁾; (II) resultados positivos da aplicação da técnica de tração sobre o músculo-esquelético^(14,16,18).

Nossos resultados corroboram com um estudo⁽¹⁶⁾ que relatou os efeitos da técnica de tração sobre o encurtamento crônico do bíceps braquial de um indivíduo portador de lesão nervosa periférica. Após 10 sessões, em três semanas, foi obtido um ganho médio final de 15° para as medidas PRÉ e 17° para as medidas PÓS sobre a ADM de extensão do cotovelo. Da mesma forma, foi observado que não houve evidência de que os ganhos intrasessão sigam um padrão, ou seja, não houve evidência de aumento ou diminuição no ganho intrasessão com o passar do tempo.

Em pesquisa⁽¹⁸⁾ realizada com músculos saudáveis, após 10 sessões de tração sobre a os isquiotibiais de mulheres jovens sedentárias foi obtido um ganho de 8,2° ($p < 0,01$) para ADM de extensão de joelho. Ficou evidenciado que os ganhos intrasessão seguiram um padrão de aumento quando se comparou os valores médios PRÉ e PÓS de sessão a sessão ($p < 0,0001$). Veszely *et al.*⁽¹⁴⁾ com a aplicação da técnica de tração sobre o tríceps sural de voluntários saudáveis, demonstrou que o efeito imediato após uma única sessão teve uma média de 4,2° ($p < 0,05$) para o ângulo tibiotársico, e que o efeito depois de trinta minutos permaneceu estatisticamente significativo ($p < 0,05$).

O presente estudo demonstrou que os ganhos de ADM dos joelhos foram mais expressivos do que os obtidos nos tornozelos. Isso pode ser devido à alavanca do tornozelo ter uma ADM fisiológica menor do que o joelho, mas também pelas

intervenções clínicas e cirúrgicas que o voluntário foi submetido na musculatura posterior da perna.

O aumento da ADM obtida imediatamente após técnicas músculo esqueléticas (efeito agudo) pode ser explicado pela propriedade de viscoelasticidade, a qual indica que todas as deformações sofridas pelo músculo, mediante aplicação de forças externas, são recuperáveis, mas não imediatamente⁽¹⁹⁾. O mesmo não pode ser afirmado para os efeitos tardios, pois a viscoelasticidade não é modificada em longo prazo, tendo seus valores normalizados em aproximadamente uma hora⁽²⁰⁾. A explicação para o aumento da ADM pode decorrer de modificações neurofisiológicas, como o aumento da tolerância ao alongamento que acontece no músculo durante a manobra para registro da ADM⁽²⁰⁾.

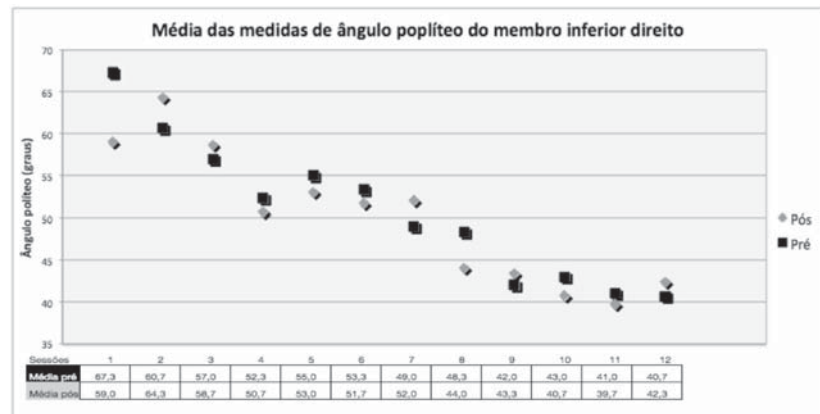
Com o intuito de analisar os efeitos neurofisiológicos da técnica de tração, uma pesquisa⁽¹⁴⁾ estudou por meio de eletromiografia de superfície do músculo sóleo, a excitabilidade dos motoneurônios *alfa* (reflexo H) e do fuso neuromuscular (reflexo T) de voluntários saudáveis de ambos os sexos. Como efeitos agudos foram observados uma diminuição média da amplitude do reflexo H de 34,51% ($p < 0,001$) durante a intervenção. Contudo, imediatamente após a técnica de tração, a amplitude do reflexo H retornou aos valores basais. Contrariamente, o reflexo T, que demonstrou uma diminuição média da amplitude de 11,3%, permaneceu estatisticamente reduzido após a técnica de tração ($p < 0,05$) e depois de 30 minutos terminada a intervenção ($p < 0,01$).

Embora existam evidências de que a crochetação promova alterações mecânicas e neurofisiológicas no tecido muscular, a presente pesquisa não permitiu avaliar qual mecanismo foi responsável pelo ganho de ADM dos membros inferiores. Os resultados observados para o voluntário da presente pesquisa se mostraram positivos. Contudo, ad-

Figura 1. Ilustração da técnica de tração para ventre muscular

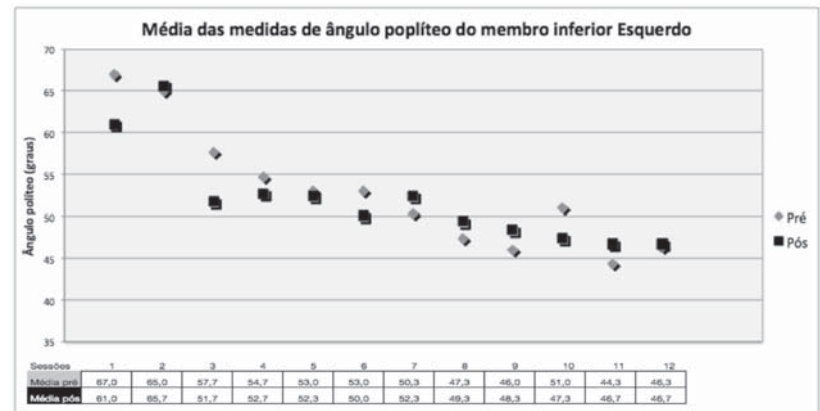


Figura 2. Distribuição dos valores do ângulo poplíteo direito de sessão a sessão



Pré: medida préintervenção; Pós: medida pós intervenção.

Figura 3. Distribuição dos valores do ângulo poplíteo esquerdo de sessão a sessão



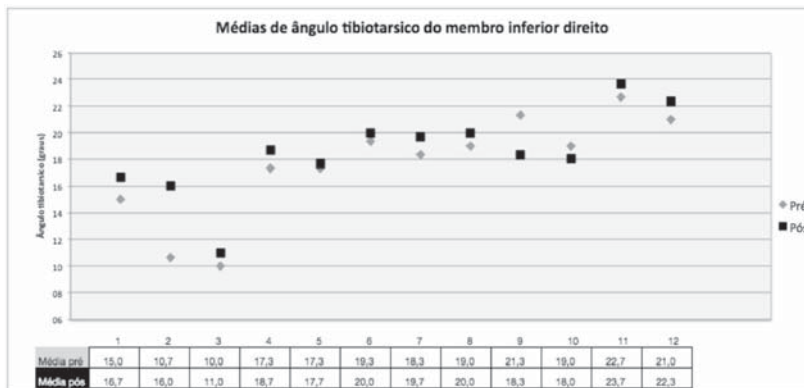
Pré: medida préintervenção; Pós: medida pós intervenção.

mitindo-se a natureza do presente estudo, não se pode afirmar que a crochetação é eficaz para o ganho ADM dos membros inferiores nos casos de diplegia espástica. Apesar disso, considerando as evidências e hipóteses existentes atualmente, sugere-se a realização de pesqui-

sas longitudinais controladas e com maior número de indivíduos.

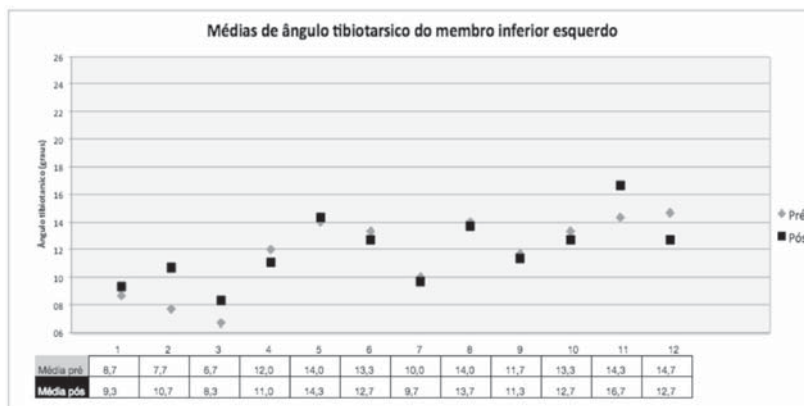
Concluímos que houve um ganho nas medidas PRÉ e PÓS, quando comparadas a primeira com a última sessão, tanto para o ângulo poplíteo quanto para ângulo tibiotársico de ambos os membros inferiores.

Figura 4. Distribuição dos valores do ângulo tibiotársico direito de sessão a sessão



Pré: medida pré-intervenção; Pós: medida pós intervenção;

Figura 5. Distribuição dos valores do ângulo tibiotársico esquerdo de sessão a sessão



Pré: medida pré-intervenção; Pós: medida pós intervenção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Chagas PSC, Defilipo EC, Lemos RA, Mancini MC, Frônio JS, Carvalho RM. Classificação da função motora e do desempenho funcional de crianças com paralisia cerebral. *Rev Bras Fisioter* 2008;12(5):409-16.
- Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, Goldstein M, Bax M, Damiano D, Dam B, Jacobsson B. A report: the definition and classification of cerebral palsy. *Dev. Med. Child Neurol* 2007;49(6):480.
- Camargos ACR, Fontes PLB, Gontijo EG, Araújo FM, Cota K. Fisioterapia associada à toxina botulínica na diplegia espástica: um relato de caso. *Fisioterapia em Movimento* 2007;20(3):17-24.
- Koman LA, Mooney JF, Smith BP, Walker F, Leon JM. Botulinum toxin type a neuromuscular blockade in the treatment of lower extremity spasticity in cerebral palsy: a randomized, double blind, placebo-controlled trial. *J Pediatr Orthop* 2000;(20):108-115.
- Brasileiro JS, Faria AF, Queiroz LL. Influência do resfriamento e do aquecimento local na flexibilidade dos músculos isquiotibiais. *Rev bras Fisioter* 2007;11(1):57-61.
- Christofoletti G, Hygashi F, Godoy ALR. Paralisia Cerebral: Uma análise do comprometimento motor sobre a qualidade de vida. *Fisioterapia em Movimento* 2007;20(1):37-44.
- Hoare BJ, Wasiak J, Imms C, Carey L. Constraint-induced movement therapy in the treatment of the upper limb in children with hemiplegic cerebral palsy. *Cochrane Database Syst Rev* 2007;18(2):4149.
- Harris SR, Roxborough L. Efficacy and effectiveness of physical therapy in enhancing postural control in children with cerebral palsy. *Neural Plast* 2005;12(2-3):229-43.
- Pin T, Dyke P, Chan M. The effectiveness of passive stretching in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 2006;48(10):855-862.
- Autti-Rämö I, Suoranta J, Anttila H, Malmivaara A, Mäkelä M. An Overview of Review Articles on the Effectiveness of Upper and Lower Limb Casting and Orthoses Used in Children with Cerebral Palsy. *Am J Phys Med Rehabil* 2006;85(1):89-103.

- 11 Getz M, Hutzler Y, Vermeer A: Effects of aquatic interventions in children with neuromotor impairments: a systematic review of the literature. *Clin Rehabil* 2006;20(11):927-36.
- 12 Sterba JA. Does horseback riding therapy or therapist directed hippotherapy rehabilitate children with cerebral palsy? *Dev Med Child Neurol* 2007;49(1):68-73.
- 13 Anttila H, Ilona AR, Suoranta J, Mäkelä M, Malmivaara A. Effectiveness of physical therapy interventions for children with cerebral palsy: A systematic review. *BMC Pediatrics* 2008,24(8):14.
- 14 Veszely M, Guissard N, Duchateau J. Contribution à l'étude des effets de la fibrolyse diacutanée sur le triceps sural. *Ann. Kinésithér* 2000; 27(2):54-59.
- 15 Baumgarth H, Lauria L, Marvila R, Nascimento VR, Paoli SM. Morfometria arteriolar comparativa de tendão calcâneo de ratos normais e de tendão calcâneo de ratos após o uso da crochetação. *Rev Ter Man* 2008;(6):S25.
- 16 Martins WR, Baumgarth H, Blasczyk JC. Efeito da crochetação no tratamento do encurtamento crônico dos músculos flexores do cotovelo e do punho em um paciente portador de seqüela de lesão nervosa periférica. *Rev Ter Man* 2008;(6):S25.
- 17 Moreira, D; Raimundo, SKA; Santana, AL. Manual Fotográfico de Goniometria e Fleximetria. Brasília: Thesaurus; 2007.
- 18 Lagôa KF, Cardoso LL, Martins WR e Porto LG. Acute and late effects of passive stretching and Crochetage in hamstring muscles flexibility in young healthy women. *Med Sci Sports Exerc* 2009;41(5):S397.
- 19 Taylor, DC Dalton JD Jr, Seaber AV, Garrett WE Jr. Viscoelastic properties of muscle-tendon units: The biomechanical effects of stretching. *Am J Sports Med* 1990;18(3):300-8.
- 20 Magnusson SP, Simonsen EB, Aagaard P, Sorensen H, Kjaer M. A Mechanism for altered flexibility in human skeletal muscle. *J Physiol* 1996;15(1):291-8.

Análise eletromiográfica do músculo reto femoral após lesão do ligamento cruzado anterior: Um relato de caso.

Electromyographic analysis of the rectus femoris muscle after damage of the anterior cruciate ligament. A case study.

Felipe Augusto Alves Bassi⁽¹⁾, Ana Paula Oliveira Borges⁽²⁾; Paulo Roberto Veiga Quemelo⁽³⁾.

Running head: eletromiografia pós-lesão do lca

Resumo

Introdução: A lesão do ligamento cruzado anterior (LCA) é comum e 85% dos casos esta ligada a pratica de atividades esportivas como o futebol, handball, vôlei entre outras. A lesão do LCA gera varias alterações como, diminuição da força e potencia muscular, instabilidade articular, diminuição da amplitude de movimento (ADM), alteração da marcha, diminuição do tempo de reação e do potencial elétrico do músculo. **Objetivo:** Analisar a atividade elétrica do músculo reto femoral pela eletromiografia (EMG) em paciente pós-reconstrução do LCA. **Método:** Fez parte deste estudo um sujeito do sexo feminino com 21 anos de idade. A avaliação foi realizada após duas semanas da reconstrução do LCA, sendo coletado o teste de força muscular como sugerido por Kendall e o sinal pelo EMG do membro lesado e comparado com o membro saudável. Os sinais foram captados com utilização de eletrodos de superfície e registrados em um eletromiógrafo (EMG System do Brasil Ltda). Os valores numéricos de RMS (*root mean square*) foram normalizados em porcentagem da contração isométrica voluntária máxima para cada membro. **Resultados:** O músculo reto femoral apresentou menor atividade eletromiográfica no membro lesado 56mv (sigla) quando comparado com o mesmo músculo do membro saudável 155mv. A paciente também apresentava menor grau de força muscular (Grau= 4) para os músculos extensores e flexores do joelho lesado quando comparado com o grau de força (Grau= 5) dos mesmos músculos do membro saudável. **Conclusão:** A lesão do LCA provocou diminuição da força e da atividade muscular. Esses resultados podem contribuir para avaliação da funcionalidade dos pacientes com lesão do LCA, direcionando melhor a conduta e a qualidade do tratamento Fisioterapêutico.

Palavras chave: Joelho; Ligamento Cruzado Anterior; Eletromiografia.

Abstract

Introduction: The damage to the anterior cruciate ligament (ACL) is common and 85% of cases linked to this practice of sports such as football, handball, volleyball and others. The ACL injury raises several changes such as decreased strength and muscle power, joint instability, decreased range of motion (ROM), decreased reaction time, gait impairment and the electric potential of muscle. **Objective:** To analyze the electrical activity of the membranes by electromyography (EMG) in patients post-ACL reconstruction. **Methodology:** This study was part of a female subject with 21 years of age. The evaluation was performed two weeks after the ACL reconstruction, the muscle test proposed for Kendall and the signal being collected by the EMG of the injured limb and compared with the healthy limb. The signals were obtained using surface electrodes and recorded on an electromyography (EMG System do Brazil Ltda.) The numerical values of RMS (root mean square) were normalized in percentage of maximal voluntary contraction for each member. To control the range of motion was used electrogoniometer. **Results:** The results of this study demonstrate that the rectus femoris muscle showed lower EMG activity in the injured limb 56mw (acronym) when compared with the same muscle of the healthy limb 155mw. The patient also had a lower muscle strength (grade = 4) for the extensor and flexor muscles of the injured knee compared to the level of force (Grade = 5) of the same limb muscles healthy. **Conclusion:** The ACL injury caused a reduction in strength and muscle activity. These results can help to evaluate the functionality of patients with ACL injury, better directing the conduct and quality of physical therapy treatment.

Key words: Knee, Anterior Cruciate Ligament, Electromyography

Artigo recebido em 13 de agosto de 2010 e aceito em 7 novembro de 2010.

1. Discente do Curso de Fisioterapia da Universidade de Franca, Franca, SP, Brasil.
2. Professora Mestre do Curso de Fisioterapia da Universidade de Franca, Franca, SP, Brasil.
3. Professor Doutor do Curso de Fisioterapia e Programa de Mestrado em Promoção da Saúde da Universidade de Franca, Franca, SP, Brasil.

Endereço para correspondência:

Paulo Roberto Veiga Quemelo. Clínica de Fisioterapia – Universidade de Franca. Avenida Dr. Armando Salles de Oliveira, 201. Pq. Universitário - Franca - SP - Brasil. CEP14.404-600. Email: pqquemelo@hotmail.com

INTRODUÇÃO

O joelho é uma articulação sinovial complexa, essencialmente instável devido a sua biomecânica e anatomia, necessitando assim de estruturas resistentes, como o ligamento cruzado anterior (LCA) para manter a estabilidade do joelho. O LCA apresenta em média um comprimento de 38mm e uma espessura de 11mm, que varia em sua extensão, sendo maior na porção mais distal. Ele é formado por um conjunto de fibras e bandas, com diferentes porções, que são solicitadas através do arco de movimento⁽¹⁾. As bandas do LCA são constituídas de fibras de colágeno, multifasciculares, paralelas e, estão em diferentes graus de tensão conforme o grau de flexão do joelho⁽²⁾.

Apesar de ser resistente, a ruptura do LCA decorre de sobrecarga máxima, principalmente durante as atividades esportivas, e na maioria das vezes, limita ou impede a prática das mesmas⁽³⁾. A lesão do LCA acarreta varias alterações no membro acometido, como, diminuição da ADM, menor estabilidade e mobilidade articular, bem como, hipotrofia muscular, redução da força e déficit na integridade sensório-motora, que é causada pela alteração da excitabilidade do músculo⁽⁴⁾.

No entanto, no tratamento fisioterapêutico para esta lesão, é focado a diminuição do processo inflamatório, ganho de ADM e força muscular, mas é esquecido ou tem se dado pouca importância para a condição sensório-motora.

Neste sentido a eletromiografia (EMG) tem se concretizado como principal instrumento de investigação clínica e cinesiológica para a captação de potenciais elétricos produzidos pelos músculos durante a contração muscular, sendo uma ferramenta muito útil para estudos cinesiológicos e clínicos da atividade muscular, possibilitando informações e conclusões mais claras da condição muscular. A EMG é a representação direta do disparo do potencial de ação das unidades mo-

toras que compõe um músculo⁽⁵⁾. Assim, a mensuração do potencial de ação do músculo pode ser um dado importante para a intervenção fisioterapêutica e acompanhamento do tratamento.

Com isso o objetivo desse estudo é analisar e comparar a força muscular e atividade elétrica do músculo reto femoral pela EMG em paciente pós-reconstrução do LCA com o membro sadio.

Relato de Caso

O presente estudo foi conduzido no setor de Traumatologia e Ortopedia da Clínica Escola de Fisioterapia da Universidade de Franca. Participou deste estudo um sujeito do sexo feminino com 21 anos de idade. A avaliação foi realizada após 15 dias da reconstrução do LCA do joelho esquerdo, sendo coletado o sinal pelo EMG do membro lesado e comparado com o membro saudável. Para avaliação foi realizado teste de força muscular segundo proposto por Kendall (1993)⁽⁶⁾ e eletromiografia na região da coxa (músculo reto femoral). Para a captação do sinal eletromiográfico (EMG) foi utilizado um sistema de aquisição com 8 canais (EMG System do Brasil Ltda.®), filtro de corte passa-banda de 20-500 Hz, com ganho de amplificação de 1000 vezes e modo comum de rejeição de 120 dB. Para a aquisição dos dados foi utilizado o *software* WinDaq (Dataq Instruments®), digitalizados por placa de conversão A/D (analógico-digital) com 16 bits de resolução e sinais com frequência de 2 kHz. Esse sistema é composto por eletrodos bipolares ativos com ganho de amplificação de 20 vezes.

ANÁLISE ELETROMIográfica

Na coleta do sinal EMG foram utilizados eletrodos auto-adesivos circulares de prata-cloreto de prata (Ag/AgCl) descartáveis, com diâmetro de 10 mm (Medical Trace®), e distância inter-eletrodos centro a centro de 20 mm, posicionados no ponto motor do músculo reto femo-

ral, como sugerido por Solberg e Cook (1984)⁽⁷⁾, após limpeza da pele com álcool 70%. Como referência será utilizado um eletrodo terra, fixado na superfície dorsal do punho esquerdo.

Para o exame eletromiográfico, o indivíduo permaneceu sentado em uma cadeira, com a perna e o membro desnudo, coluna ereta, com flexão de 90° de joelhos e pés separados.

Para controlar a amplitude do movimento foi utilizado um eletrogoniômetro (EMG System do Brasil Ltda.®), com suas hastes fixadas por faixas com velcro. Esse equipamento interage de forma conjugada com o sistema de aquisição de sinais eletromiográficos, informando a posição articular da perna durante o movimento de extensão de joelho. A atividade eletromiográfica do músculo reto femoral em contração isométrica com esforço máximo foi gravada durante 10 segundos.

PROCESSAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

Para a normalização dos dados eletromiográficos, foi utilizada a média dos valores obtidos em três coletas com contração voluntária isométrica máxima (CVIM), para a porção do músculo reto femoral, utilizando-se o teste de função muscular sugerido por Kendal (1993)⁽⁶⁾. O tempo de coleta para cada porção muscular foi de 10 segundos, sempre respeitando um intervalo de descanso de 2 minutos entre cada coleta, para evitar os efeitos da fadiga. Para a quantificação da atividade elétrica foi utilizada a Raiz Quadrada da Média do sinal (Root Mean Square – RMS), em μV . Os valores de RMS obtidos foram normalizados em relação aos valores de RMS obtidos na atividade de CVIM e multiplicados por 100, de acordo com Hanten e Schulthies (1990)⁽⁸⁾. Após a normalização, foram extraídos os valores médios do sinal retificado, para serem analisados e comparados entre os dois membros, lesado e sadio.

RESULTADOS

O resultado eletromiográfico do músculo reto femoral do lado lesado em contração isométrica

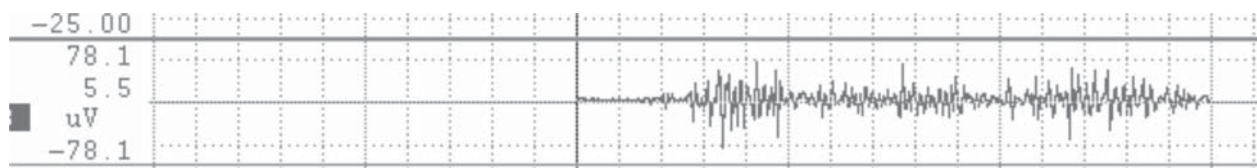
máxima, apresentou menor atividade eletromiográfica (56mv) do músculo reto femoral quando comparado com o mesmo músculo no

membro saudável (155mv), o que mostra o desequilíbrio muscular decorrente da lesão e cirurgia de reconstrução do LCA (Figuras 1 e 2).

Figura 1. Traçado eletromiográfico do músculo reto femoral do membro lesado, 15 dias após cirurgia de reconstrução do Ligamento Cruzado Anterior.



Figura 2. Traçado eletromiográfico do músculo reto femoral do membro sadio (controle).



A paciente também apresentava menor grau de força muscular (Grau = 4) para os músculos extensores e flexores do joelho lesado quando comparado com o grau de força (Grau = 5) dos mesmos músculos do membro saudável.

DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo mostraram uma diminuição significativa da atividade eletromiográfica entre o membro lesado e o membro sadio, o que nos chama a atenção para discutir a importância do potencial de ação diminuída no tecido muscular, pois esta, pode indicar uma diminuição na resposta sensorio-motora do paciente, mostrando a necessidade de uma avaliação mais criteriosa e elaboração de um programa de reabilitação mais adequado.

Os resultados do presente estudo vão de encontro aos resultados encontrados por Ageberg em 2002⁽⁹⁾ que especula, em seu estudo a respeito do comportamento neuromuscular na ruptura do LCA. O autor, comenta que ocorre uma diminuição na capacidade de produção de força do quadríceps

femoral após lesão do LCA. Isto ocorre devido a diminuição da ativação dos músculos extensores do joelho, pela alteração da retroalimentação proveniente dos mecanorreceptores do LCA rompido, idéia semelhante à proposta por SUTER e HERZOG (2001)⁽¹⁰⁾. Esta inibição muscular pode ser atribuída ainda à perda de mecanorreceptores localizados no LCA como sugerido por Williams (2003)⁽¹¹⁾ e Konishi (2002)⁽¹²⁾ ou pela atrofia das fibras tipos II⁽¹³⁾.

Neste sentido, a diminuição do *feedback* negativo somado a imobilização pós-cirúrgica e a atrofia das fibras musculares, justificam os achados do presente estudo que observou a redução no grau de força muscular (grau 4) e diminuição da atividade sensorio-motora para os músculos extensores do joelho lesado quando comparado com membro sadio. Esses achados vão de acordo com o estudo realizado por Niege em 2009⁽¹⁴⁾, que observou uma redução da força muscular em pacientes pós-reconstrução do LCA. Neste sentido, Kim et al (2010)⁽¹⁵⁾, em uma revisão sistemática da literatura sugere que

os exercícios de fortalecimento associados a estimulação elétrica funcional apresentam uma melhor resposta para o fortalecimento do músculo quadríceps, porém, em relação a melhora da funcionalidade estes ainda não são conclusivos. Assim, a reabilitação fisioterapêutica precisa ir além do fortalecimento muscular, como destaca o estudo de Araújo et al (2003)⁽¹⁶⁾, que comenta sobre a importância dos exercícios de reeducação neuromuscular e proprioceptivos na reabilitação pós-reconstrução do ligamento cruzado anterior.

CONCLUSÃO

Perante os resultados do relato de caso, pode se observar que houve uma diminuição da força muscular e da atividade eletromiográfica entre o membro lesado e o não lesado pós-lesão do LCA. Com esses achados é possível programar um tratamento mais direcionado, com uma reabilitação mais eficiente, sem esquecer das condições sensorio-motoras. No entanto, futuros estudos, transversais e longitudinais para avaliar as informações da atividade eletromiográfica fazem-se necessário.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Arnoczky SP. Anatomy of the Anterior Cruciate Ligament. *Clin Orthop.* 1983; 172:19-25.
2. Burks RT. Gross Anatomy. In Daniel DM, Akeson WH, O'Connor JJ. (Eds.), *Knee Ligaments: Structure, Function, Injury, and Repair.* New York, Raven Press, 1990, pp. 59-76.
3. Noyes FR, Mooar PA, Matthews DS, et al. The symptomatic anterior cruciate-deficient Knee. Part I: the long-term functional disability in athletically active individuals. *J. Bone Joint Surg Am.* 1983. feb; 65(2): 154-162.
4. Zhang L, Nuber GW, Bowen MK, et al. Multiaxis muscle strength in ACL deficient an reconstructed knees: compensatory mechanism. *Med Sci Sports Exerc.* 2002. Jan; 34(1):02-08.
5. Larsson B, Månsson B, Karlberg C, et al. Reproducibility of Surface EMG Variables and Peak Torque During Three Sets of Dynamic Contractions. *J. Electromiogr. Kinesiol.* 1999. Oct; 9(5):351-357.
6. Kendall FP, McCreary EK, Provance PG. *Muscles: Testing and Function.* 2nd. Ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1993.
7. Solberg GL, Cook TM. *Eletromyography in Biomechanics.* *Phys Ther.* 1984; 64:1813-20.
8. Hanten WP, Schulthies SS. Exercise of Effect Electromyographic Activity of the Vastus Medialis Oblique and the Vastus Lateralis Muscles. *Phys Ther.* 1990. sep; 70(9): 561-565.
9. Ageberg E. Consequences of a ligament injury on neuromuscular function and relevance to rehabilitation-using the anterior cruciate ligament-injured knee as model. *J Electromyogr Kinesiol.* 2002. jun, 12(3): 205-212.
10. Suter E, Herzog W. Effect of number of stimuli and timing of twitch application on variability in interpolated twitch torque. *J Appl Physiol.* 2001. mar; 90(3): 1036-40.
11. Williams GN, Barrence PJ, Snyder-Mackler L, et al. Specificity of muscle action after anterior cruciate ligament injury. *J Orthop Res.* 2003. Nov; 21(6): 1131-7.
12. Konishi Y, Fukubayashi T, Takeshita D. Possible mechanism of quadriceps femoris weakness in patients with ruptured anterior cruciate ligament. *Med Sci Sports Exerc.* 2002; 34(9): 1414-8.
13. Kupa EJ, Roy SH, Kandarian SC, De Luca CJ. et al. Effects of muscle fiber type an size on EMG median frequency and conduction velocity. *J Appl Physiol.* 1995. jul; 79(1); 23-32.
14. Niede NA. Análise da aplicação do método Pilates® no pós-operatório do ligamento cruzado anterior associado à lesão meniscal, monografia, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde-CCBS, Curso de Fisioterapia, 2009.
15. Kim KM, Croy T, Hertel J, Saliba S. Effects of neuromuscular electrical stimulation after anterior cruciate ligament reconstruction on quadriceps strength, function, and patient-oriented outcomes: a systematic review. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2010. Jul; 40(7):383-91.
16. Araújo ADS, Merlo JRC, Moreira C. Reeducação neuromuscular e proprioceptiva em pacientes submetidos à reconstrução do ligamento cruzado anterior. *Rev Fisioter Brasil.* 2003. jun; 4(3):217-221.

Efetividade da cinesioterapia no tratamento de adulto jovem politraumatizado: relato de caso.

Effectiveness of kinesiotherapy in treatment of polytraumatized young adult: Case Report.

Mateus Ramos Amorim⁽¹⁾, Sueli Ferreira da Fonseca⁽¹⁾, Rodrigo Aparecido Prates de Miranda⁽¹⁾, Júnia Lara de Deus⁽¹⁾, Arthur Nascimento Arrieiro⁽¹⁾.

Resumo

Introdução: Os acidentes de trânsito são um dos problemas contemporâneos mais graves e importantes, implicando em lesões como as fraturas ósseas. O politraumatismo ocorre no período da vida mais produtivo. A reabilitação se concentra em alcançar a funcionalidade do indivíduo. **Objetivo:** Avaliar a efetividade da cinesioterapia no tratamento de um adulto jovem politraumatizado. **Método:** O paciente foi submetido a uma avaliação fisioterapêutica na Clínica Escola de Fisioterapia da UFVJM, Diamantina/MG onde os dados sobre a história do paciente foram colhidos. Além disso, este foi submetido a avaliações da amplitude de movimento (ADM), força muscular e perimetria. O tratamento foi constituído de alongamentos, exercícios resistidos para membros inferiores, aplicação de infravermelho seguido de mobilização articular do cotovelo e exercícios resistidos associados a padrões de facilitação neuromuscular proprioceptiva para membros superiores. **Resultados e conclusão:** Pode ser observado que o programa de tratamento foi efetivo na melhora da força muscular, ADM e perimetria dos membros.

Palavras-chave: cinesioterapia, relato de caso

Abstract

Introduction: Traffic accidents are one of the most serious and important contemporary problems, resulting in injuries such as bone fractures. The multiple trauma occurs during the more productive stage of life. Rehabilitation focuses on achieving the functionality of the individual. **Objective:** To evaluate the effectiveness of the treatment kinesiotherapy of a young adult with multiple traumas. **Methods:** The patient underwent a physical therapy evaluation at the Clinical School of Physiotherapy UFVJM, Diamantina / MG, where data on the patient's history were collected. Moreover, this was subjected to evaluations of range of motion (ROM), muscle strength and girth. The treatment consisted of stretching, resistance training for lower limbs, followed by application of infrared elbow joint mobilization and exercises associated with patterns of proprioceptive neuromuscular facilitation for upper limbs. **Results and conclusion:** It can be observed that the treatment program was effective in improving muscle strength, ROM and girth of the members.

Keywords: kinesiotherapy, case report

Artigo recebido em 12 de julho de 2010 e aceito em 23 setembro de 2010.

1 Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, UFVJM, Diamantina, MG

Endereço de correspondência:

Arthur Nascimento Arrieiro. Departamento de Fisioterapia, UFVJM. Rua da Glória, 187 – Centro. CEP 39100-000. Diamantina-MG, Brasil. Tel: +55 038 35321200. Fax: +55 038 35313808. E-mail: arthurarrieiro@yahoo.com.br – arthurarrieiro@hotmail.com

INTRODUÇÃO

Os acidentes de trânsito são um dos problemas mais graves e importantes da sociedade contemporânea e em geral negligenciados, principalmente no Brasil, que vivencia um verdadeiro caos nessa área. Estão em 9º lugar na lista de óbitos do mundo, em 5º nos países desenvolvidos e em 10º lugar nos países em desenvolvimento⁽¹⁾. Estima-se que anualmente morrem no mundo 1,2 milhões de pessoas devido a acidentes em estradas públicas e outros 50 milhões de feridos⁽²⁾. Os acidentes automobilísticos implicam numa série de lesões traumáticas, ocasionando, freqüentemente, fraturas ósseas⁽³⁾.

Considerado a primeira causa de morte em pessoas entre 20 a 40 anos de idade, o politraumatismo ocorre no período da vida considerado mais produtivo, apresentando papel fundamental no processo de reabilitação pós-trauma⁽⁴⁾.

O processo de reabilitação, caracterizado como o último estágio do tratamento da fratura, é orientado pelos objetivos, limitado pelo tempo e se concentra em alcançar a funcionalidade da pessoa lesionada a um ótimo nível mental, físico, funcional e social⁽⁵⁾. Uma reabilitação adequada é geralmente determinada pela análise de um conjunto de fatores tais como edema, dor, mobilidade articular e força muscular⁽⁶⁾.

Para o paciente politraumatizado que foi submetido a procedimento cirúrgico, é preconizado trabalho de cinesioterapia motora inicialmente utilizando, se possível, a cinesioterapia livre ou assistida e isometria⁽⁷⁾. A cinesioterapia seja ela passiva, ativa, ativo-assistida ou resistida, restabelecerá a amplitude de movimento articular e a força muscular perdidas neste processo. O fisioterapeuta deve se preocupar com o processo de cicatrização dos tecidos pe-

riarticulares e com o processo algíco, pontos fundamentais para reabilitação com sucesso⁽⁴⁾.

A avaliação é de fundamental importância para o êxito do tratamento, para que o fisioterapeuta possa estabelecer com segurança os objetivos da conduta e selecionar as modalidades terapêuticas mais indicadas. Devem ser realizados alguns procedimentos essenciais na avaliação, como anamnese, exame físico, inspeção e palpação do membro, análise dos exames complementares e identificação da técnica cirúrgica quando realizada⁽⁸⁾. Diante do exposto, o presente estudo justifica-se pela necessidade de sistematizar um tratamento de curta duração nos pacientes adultos jovens com politraumatismo tendo em vista a crescente incidência destes pacientes.

Assim, o objetivo deste relato de caso foi avaliar a efetividade do uso das práticas da cinesioterapia no tratamento de um paciente adulto jovem politraumatizado.

MÉTODO

O presente estudo obedece aos preceitos da Lei 196/96, do Conselho Nacional de Saúde, que trata do Código de Ética em Pesquisa em Seres Humanos.

Paciente, M.A.A., do sexo masculino, 33 anos de idade, solteiro, professor universitário, refere que sofreu acidente automobilístico. Apresentou na história pregressa da patologia fratura oblíqua da diáfise femoral esquerda, fratura da ulna direita e fratura do acetábulo esquerdo. Após oito dias foi submetido à primeira cirurgia para a colocação de haste metálica interóssea na diáfise do fêmur esquerdo por meio de um parafuso proximal e dois distais. A redução da fratura de ulna foi realizada imediatamente após o acidente, no entanto a cirurgia para fixação interna da placa, através de sete parafusos, ocorreu somente após 15

dias do episódio ocorrido. Observou-se neste processo cirúrgico a ocorrência de fratura cominutiva na ulna, sendo necessária raspagem do ílio para enxerto ósseo do antebraço direito.

O acompanhamento fisioterapêutico iniciou-se 72 horas após a primeira cirurgia com a implementação de exercícios passivos, ativos isométricos, exercícios de ponte e mudança de decúbito. Após 23 dias de internação o referido paciente recebeu alta hospitalar.

Recomeçou a deambular em março do ano corrente com descarga parcial de peso, fazendo utilização de duas muletas. No mês de abril passou a utilizar apenas uma muleta e voltou a caminhar sem utilização de dispositivo de auxílio para marcha cinco meses após o acidente.

Kisner, em 1996 (9) estabeleceu o modelo para abordagem terapêutica bastante difundida na prática clínica, este modelo foi seguido nas condutas descritas no presente estudo. (Figura 1)

Avaliação pré-tratamento

O referido paciente apresentou-se ao serviço de Fisioterapia da Clínica Escola da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Diamantina/MG, sete meses após a alta hospitalar, com a queixa principal segundo o próprio paciente de "fraqueza na perna e braço". Relatou dor à palpação e especialmente ao dormir sobre o quadril esquerdo.

O paciente apresentou exames radiográficos subseqüentes à colocação da haste metálica na ulna direita (Figura 2) e haste metálica no fêmur esquerdo com consolidação da fratura do acetábulo (Figura 3).

Na inspeção foram observadas cicatrizes cirúrgicas na região lateral do antebraço direito, região ilíaca direita, e região ântero-lateral da coxa esquerda. As alterações mais evidentes encontradas na

avaliação postural foram cotovelo e joelho direito semi-fletidos, joelho esquerdo com semiflexão mais acentuada se comparado ao direito e atrofia de adutores da coxa esquerda. Durante a marcha, paciente realizava pouca flexão de quadril e joelho esquerdo na fase inicial de balanço. Relatava dor à palpação no trocânter maior esquerdo e na Escala Análoga Visual de dor a marcação foi igual a zero.

A estrutura das articulações, assim como a integridade e flexibilidade dos tecidos moles que passam pelas articulações afetam a quantidade de movimento⁽⁹⁾. Sendo assim, o instrumento utilizado para fazer as medidas da amplitude de movimento foi o goniômetro universal. Este é formado por dois braços e um eixo, um braço acompanha o movimento, o outro permanece fixo até o final da medida e o eixo fica sobre a articulação avaliada⁽¹⁰⁾. Avaliou-se a força muscular através do teste manual de força muscular, destinado a avaliar a capacidade do músculo desenvolver tensão contra uma resistência. É o método mais amplamente utilizado no exame físico da avaliação clínica da força muscular⁽¹¹⁾. Este teste se baseia em cinco graus para classificar o tipo de força muscular que foi desenvolvida e varia do grau zero sem contração muscular até cinco com movimento capaz de vencer uma resistência máxima do terapeuta. Também foram realizadas medidas da perimetria dos membros superiores e inferiores, que permite fácil identificação de mudanças na dimensão dos membros secundárias ao edema. A técnica mais comum é a simples medida da circunferência, utilizando uma fita métrica, feita a partir de um ponto anatômico previamente estabelecido⁽¹²⁾.

Os dados do presente estudo referem-se ao acompanhamento clínico do referido paciente, de modo que se possa avaliar a influência do tratamento de curta dura-

ção (10 semanas) em um paciente adulto jovem politraumatizado.

Objetivos Terapêuticos

O objetivo do tratamento foi melhorar a resistência muscular, aumentar a amplitude de movimento do joelho, quadril e cotovelo, e melhorar a força muscular.

Protocolo de tratamento

O Protocolo de tratamento instituído seguiu as condutas baseadas na cinesioterapia, conforme pode ser observado na Tabela 1

Condutas adotadas no tratamento cinesioterápico:

Alongamentos passivos para os grupos musculares encurtados do membro inferior: isquiotibiais, quadríceps, tríceps sural, tensor da fáscia lata, sartório e rotadores internos, externos, adutores, abdutores e flexores de quadril. Nos membros superiores os grupos musculares alongados foram: flexores de cotovelo, peitoral maior, tríceps braquial e pronadores e supinadores do antebraço. Foram realizadas três séries de alongamento sustentado por 30 segundos⁽¹³⁾.

Técnicas de mobilização articular para cotovelo foram aplicadas na posição de ajuste frouxo desta articulação. Flexão de 70° e supinação de 10°. O objetivo da técnica foi melhorar a mobilidade articular⁽¹⁴⁾.

Exercícios resistidos com padrões de facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP) associados à carga visaram o aumento

de força⁽⁹⁾ para a musculatura do membro superior. No início do tratamento foram realizadas duas séries de dez repetições utilizando carga de 3 quilos, alteradas posteriormente conforme as necessidades e capacidades do paciente.

Exercícios em cadeia cinética aberta foram executados para fortalecimento da musculatura dos membros inferiores, associados com peso em duas séries de quinze repetições. A carga utilizada foi diferente entre os dois membros, com a implementação de cargas de 7 quilos no membro inferior direito e 4 quilos no esquerdo inicialmente, alteradas conforme as necessidades e capacidades do paciente.

A utilização do infravermelho, durante um período de 10 minutos obedecendo à distância de 50 centímetros e incidência perpendicular^(14, 15), foi associada à mobilização articular do cotovelo⁽¹⁴⁾, priorizando as técnicas de tração realizadas durante 20 segundos.

RESULTADOS

Ao término do programa de cinesioterapia com duração de 10 semanas, o paciente foi submetido a uma reavaliação fisioterapêutica.

Os resultados encontrados nas avaliações de amplitude de movimento antes e após a realização do programa de avaliação estão apresentados na Tabela 2.

Os dados referentes ao Teste Muscular Manual avaliado antes e após a implementação da cinesioterapia estão disponíveis na Tabela 3.

Tabela 1 - Protocolo de tratamento segundo as condutas terapêuticas e o tempo transcorrido em semanas.

Conduta	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^a	8 ^a	9 ^a	10 ^a
Alongamento	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Exercício Resistido (MMII)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Infra-Vermelho (cotovelo)	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
Mobilização Articular (Cotovelo)	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
Exercício Resistido (MMSS) associado FNP	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+

+ indica implementação da conduta terapêutica na referida semana; - indica a não implementação da conduta terapêutica na referida semana.

Tabela 2 - Goniometria ativa e passiva antes e após o programa de cinesioterapia.

Movimento	Ativa				Passiva			
	Direito		Esquerdo		Direito		Esquerdo	
	Antes	Após	Antes	Após	Antes	Após	Antes	Após
Extensão de cotovelo	-10°	-8°	0°	0°	-10°	-5°	0°	0°
Pronação de cotovelo	78°	78°	78°	78°	82°	88°	88°	88°
Supinação	70°	72°	88°	88°	71°	82°	100°	100°
Flexão de quadril com joelho estendido	60°	66°	50°	60°	92°	96°	72°	116°
Flexão de quadril sem joelho estendido	108°	110°	92°	100°	110°	116°	110°	116°
Extensão de quadril	10°	10°	10°	10°	20°	20°	20°	20°
Abdução de quadril	28°	30°	20°	24°	30°	38°	24°	30°
RI de quadril	14°	30°	10°	22°	20°	38°	24°	32°
RE de quadril	14°	20°	10°	24°	20°	30°	14°	32°
Flexão de joelho	124°	134°	118°	120°	130°	150°	130°	140°
Extensão de joelho	-12°	-18°	-40°	-40°	-8°	-10°	20°	30°
Dorsiflexão de tornozelo	18°	20°	20°	20°	20°	20°	22°	22°
Flexão plantar de tornozelo	40°	46°	38°	38°	44°	44°	44°	44°

Os valores negativos (-) indicam a incapacidade de completar o movimento

As medidas perimétricas dos membros inferiores e superiores podem ser observadas na Tabela 4.

DISCUSSÃO

Os acidentes de trânsito encontram-se na primeira categoria e representam as principais causas de internação no Sistema Único de Saúde (SUS) e respondeu em 2007 por 119.052 internações hospitalares⁽¹⁶⁾.

Os politraumatismos constituem uma enfermidade devastadora e destrutiva que afeta especialmente jovens, os membros mais produtivos da sociedade, além de ser um dos problemas de saúde mais caro que se conhece, considerando ainda, o tratamento hos-

Tabela 3 - Teste Muscular Manual antes e após o programa de cinesioterapia.

Musculatura	D		E	
	Antes	Após	Antes	Após
Pronador redondo	5	5	5	5
Pronador quadrado	5	5	5	5
Supinador	5	5	5	5
Bíceps Braquial	5	5	5	5
Braquiorradial	5	5	5	5
Braquial	5	5	5	5
Tríceps Braquial	5	5	5	5
Abdutores de Ombro	5	5	5	5
Tensor da Fáscia Lata	5	5	4	4
Sartório	5	5	4	4
Glúteo Mínimo	4	5	3	4
Glúteo Médio	4	5	3	5
Glúteo Máximo	4	5	5	5
Isquiotibiais	5	5	3	5

Tabela 4 - Perimetria de MMSS e MMII antes e após o programa de cinesioterapia.

		+5 cm		+10cm		+15cm		+20cm		-5cm		-10cm		-15com	
		Antes	Após	Antes	Após	Antes	Após	Antes	Após	Antes	Após	Antes	Após	Após	Após
MMSS (cotovelo)	E	27,5	25,0	30,0	27,5	30,0	28,5	-	-	27,5	26,0	26,0	25,0	22,0	21,0
	D	26,2	25,0	27,5	27,0	30,0	28,5	-	-	26,2	26,9	26,0	20,0	20,0	22,0
MMII (joelho)	D	-	-	34,0	34,0	36,0	35,0	36,5	36,5	35,0	37,0	-	-	-	-
	E	-	-	34,9	34,9	35,5	35,0	36,0	36,0	30,0	31,5	-	-	-	-

Linha articular do cotovelo e joelho (pontos anatômicos utilizados) + indica distância acima do referencial; - indica distância abaixo do referencial.

pitalar e o período de reabilitação, que em alguns casos se estende por meses ou ainda, prolongam-se para a vida toda⁽¹⁷⁾. A fisioterapia dispõe de diversos recursos terapêuticos que auxiliam na promoção do alívio sintomático da dor e na reabilitação destes pacientes⁽¹⁸⁾.

O trabalho de cinesioterapia motora tem sido bastante utilizando na prática clínica das mais diversas condições de saúde com resultados favoráveis na fibromialgia, lombalgia e osteoartrite de joelhos^(19,20,21). E ainda que, até o momento, não existam trabalhos que demonstrem

a efetividade do referido tratamento no paciente politraumatizado a cinesioterapia vem sendo preconizada nessa população⁽⁷⁾.

Através deste estudo, foi possível observar que o programa de tratamento instituído, utilizando especialmente técnicas da cinesioterapia, foi efetivo na melhora dos parâmetros força muscular, amplitude de movimento e perimetria dos membros considerando os prejuízos funcionais do paciente politraumatizado. Sendo assim parece razoável sugerir que as práticas fisioterapêuticas baseadas na cine-

sioterapia em pacientes politraumatizados produzem efeitos benéficos no contexto da funcionalidade. Deve-se ressaltar ainda, a importância de estudos como esse no que diz respeito à orientação de políticas públicas de saúde, com foco preventivo tendo em vista a alta taxa de morbi-mortalidade de adultos jovens vítimas de acidentes automobilísticos. Sugere-se que novos trabalhos, com um grupo expressivo, aleatorizado para as intervenções sejam desenvolvidos sobre este assunto diante da relevância do tema proposto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Weber SAT, Montovani JC. Doenças do sono associadas a acidentes com veículos automotores: revisão das leis e regulamentações para motoristas. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2002;3(68):412-5.
2. Far AC, Roig DA, Jerez MJ, Franzke NTB. Relación del consumo de alcohol y drogas de los jóvenes españoles con la siniestralidad vial durante la vida recreativa nocturna en tres comunidades autónomas en 2007. *Rev Esp Salud Pública.* 2008;3(82):1-7.
3. Moysés JM, Lichtenfels E, Barbosa F, Segabinazzi D, Lichtenfels P. Estudo dos tipos mais comuns de fraturas ósseas ocasionadas por acidentes automobilísticos que dão entrada em Serviço de Emergência. *Jor Bras Med.* 2000;79(3):69-73.
4. Silva MR, Anzolin RM, Claro TC, Medeiros TC. Efeitos deletérios: ausência da cinesioterapia na mobilidade articular em politraumatizado. *Fisioter Mov.* 2008;21(2):39-45.
5. Dionyssiotis Y, Dontas IA, Economopoulos D, Lyritis GP. Rehabilitation after falls and fractures. *Journal of Musculoskeletal and Neuronal Interactions.* 2008;8(3):244-250.
6. Gould, JA. *Fisioterapia na ortopedia e na medicina do esporte.* 2ª ed. São Paulo: Manole;1993.
7. Fernandes, PV. Conseqüências da síndrome de imobilidade no leito. Londrina, abr. 2003. [cited 2006 ago. 17]. Disponível em: <http://www.fisioterapiasalgado.com.br/visualiza.asp?id=101>
8. Lianza, S. *Medicina da reabilitação.* São Paulo: Guanabara Koogan; 2000.
9. Kisner C, Colby LA. *Exercícios terapêuticos fundamentos e técnicas.* São Paulo: Manole; 1996.
10. Marques, AP. *Manual de Goniometria.* São Paulo: Manole; 1997.
11. Nicholas JA, Sapega A, Kraus H, Webb JN. Factors influencing manual muscle tests in physical therapy. *J bone Joint Surg Am.* 1978;60(2):186-90.
12. Oliveira ABC, Lara CPO, Lins SS, Cunha-Filho IT. Comparação entre as medidas inferenciais de edema de membros inferiores utilizando o Leg-O-Meter e o deslocador de água. *Rev Bras Fisioter* 2006;1(10):43-49.
13. Rosário JLR, Marques AP, Maluf AS. Aspectos clínicos do alongamento: uma revisão de literatura. *Rev Bras Fisioter.* 2004;1(8):1-6.
14. Prentice, WE. *Modalidades terapêuticas em medicina esportiva.* 4ª ed. São Paulo: Manole; 2002.
15. Kitchen S, Bazin, S. *Eletroterapia prática baseada em evidência.* São Paulo: Manole, 2003.
16. BRASIL. Ministério da Saúde. DATASUS. Internações por acidentes de trânsito 1998 a 2007.
17. Sobânia IC. *Traumatologia Ortopédica.* Rio de Janeiro: Revinter; 2003.
18. Delisa JA. *Medicina de reabilitação: princípios e práticas.* São Paulo: Manole; 2001.
19. Valencia V, Alonso B, Alvarez MJ, Banientos MJ, Aya'n C, Sánchez, VM. Effects of 2 physiotherapy programs on pain perception, muscular flexibility, and illness impact in women with fibromyalgia: a pilot study. *JMPT.* 2009;32:84-92.
20. Briganó JU, Macedo CSG. Análise da mobilidade lombar e influência da terapia manual e cinesioterapia na lombalgia. *Seminário: Ciências Biológicas e da Saúde.* 2005;26(2).
21. Silva ALP, Imoto DM, Croci AT. Comparison of cryotherapy, exercise and short waves in knee osteoarthritis treatment. *Acta Ortop Bras.* 2007;15(4):204-9.

Efeito do programa de tratamento pelo método de reeducação postural global sobre a postura e equilíbrio de um deficiente visual: relato de caso.

Effect of global postural reeducation program on the posture and balance of a visually impaired people: case report.

RPG na postura e equilíbrio de deficiente visual.

Graziela Morgana Silva Tavares⁽¹⁾, Micheli Martinello⁽²⁾, Lisiane Piazza⁽²⁾, Caroline Cunha do Espírito Santo⁽³⁾, Aline Crísthna Alves Lisboa⁽⁴⁾, Fabiana Flores Sperandio⁽⁵⁾, Gilmar Moraes Santos⁽⁵⁾

Resumo

Objetivo: Analisar e comparar o equilíbrio e a postura de um sujeito portador de deficiência visual antes e após o tratamento pelo método de Reeducação Postural Global (RPG). **Método:** Este estudo caracteriza-se como longitudinal, descritivo e exploratório. Participou do estudo um sujeito do gênero feminino de 37 anos, portador de cegueira adquirida. Os dados foram coletados no Laboratório de Biomecânica da Universidade do Estado de Santa Catarina, utilizando-se a Escala de Equilíbrio de Berg (EEB), Escala Internacional de Eficácia de Quedas (EIEQ) e biofotogrametria. Após esta o sujeito foi submetido a 14 atendimentos de RPG, sendo este uma vez por semana, com duração de uma hora cada. A EEB, EIEQ e avaliação postural foram aplicadas novamente após a 8ª e a 14ª sessão. Os dados foram analisados por meio da estatística descritiva. **Resultados:** Observou-se melhora no equilíbrio, através da evolução na EEB de 51 para 55 pontos, diminuição no medo de sofrer quedas, através da redução no escore da EIEQ de 29 para 24 pontos e no padrão postural do indivíduo, o qual apresentou redução da anteriorização da cabeça, da assimetria da cintura escapular, bem como da flexão e valgismo dos joelhos e do ângulo Q. **Conclusão:** Verificou-se que 14 atendimentos pelo método RPG reduziram o medo de sofrer quedas, melhoraram o equilíbrio e o padrão postural do sujeito desta pesquisa. Sugerem-se novos estudos com a técnica de RPG com diferentes posturas e maior número de sujeitos, a fim de verificar a eficácia desta técnica.

Palavras-chaves: Postura, equilíbrio postural, portadores de deficiência visual.

Abstract

Objective: The purpose of this study was to analyze and compare the effect of global postural reeducation program (GPR) on the balance and posture of a visually impaired. **Method:** This study is characterized as a longitudinal, descriptive and exploratory research. Subject is a female (37 years old) with acquired blindness. The data were collected in the Biomechanics Laboratory of the Santa Catarina State University. Using Berg Balance Scale (BBS), Falls Efficacy Scale International (FES) and biophotogrammetry. After this the subject was submitted to 14 attendances from GPR, which is once a week, lasting one hour each. The BBS, FES and postural assessment were applied again after the 8th and the 14th session. The data were analyzed by means of the statistical descriptive. **Results:** It observed improves in the balance, through the evolution in the BBS of 51 for 55 points, decrease in the fear of suffer falls, through the reduction in the score of the FES of 29 for 24 points and in the postural pattern of the subject, which presented reduction of the forward head posture, reduction of the asymmetry of the waist scapular, as well like of the flexion and valgus of the knees and reduction of the Q angle. **Conclusion:** The results showed that 14 sessions by the GPR reduced the fear of falling, improved the equilibrium and the postural pattern. We suggest new studies with GPR, including bigger number of subjects and different postures, in order to verify the efficacy of this program.

Key words: Posture, postural balance, visually impaired persons.

Artigo recebido em 21 de agosto de 2010 e aceito em outubro de 2010.

1. Professora Mestre Assistente da Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA, Uruguaiana, RS, Brasil.
2. Mestranda em Ciências do Movimento Humano na Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, Florianópolis, SC, Brasil.
3. Fisioterapeuta graduada pela Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, Florianópolis, SC, Brasil.
4. Acadêmica do curso de Fisioterapia da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, Florianópolis, SC, Brasil.
5. Doutor(a) em Fisioterapia (Ph.D.), Professor(a) do Departamento de Fisioterapia do Centro de Ciências da Saúde e do Esporte da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, Florianópolis, SC, Brasil.

Endereço para correspondência:

Prof. Ms. Graziela Morgana Silva Tavares – Rua Eustáquio Ormazabal, 2517, apto 202 – Centro. CEP 97500-220. Uruguaiana, RS, Brasil. Tel.: (55) 8118-0622. E-mail: grazinatal@yahoo.com.br.

INTRODUÇÃO

De acordo com dados divulgados pela Organização Mundial de Saúde ⁽¹⁾ o número de pessoas com deficiência visual no mundo está estimado em 180 milhões, destas, 40 a 45 milhões são cegas. No Brasil, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística ⁽²⁾, em 2000, existiam 148 mil pessoas cegas e 2,4 milhões com grande dificuldade de enxergar, sendo que, do total de cegos, 77.900 eram mulheres e 70.100, homens.

Entende-se como deficiência visual o estado de diminuição irreversível da resposta visual, mesmo após tratamento clínico e/ou cirúrgico, e/ou por lentes corretivas convencionais, devido a causas congênitas ou hereditárias. A perda da resposta visual está escalonada em leve, moderada, severa e profunda, que compreendem os indivíduos de baixa visão e quando em ausência total da visão, estes são denominados cegos ⁽³⁾.

O sistema visual é o sistema sensorial que o corpo mais utiliza durante a manutenção da postura e o movimento ⁽⁴⁾, pois em torno de 90% das informações espaciais que recebemos são de origem visual ⁽⁵⁾. Dessa forma, a ausência da experiência visual e a falta de oportunidade motora afetam o controle e o reajuste postural ⁽⁶⁾.

A postura corporal se refere à posição que nosso corpo adota no espaço, assim como, a relação das partes do corpo com o centro de gravidade. Para uma boa postura é necessário um equilíbrio entre cada uma dessas partes ⁽⁷⁾.

Interferências no sistema sensorial resultam em mecanismos adaptativos que podem de alguma forma minimizar o efeito da deficiência, como no caso da deficiência visual, mas quando estes não são estimulados podem levar a alterações posturais como a protrusão e rotação da cabeça, aumento da tensão muscular e dores variadas ⁽⁸⁾. A deficiência visual é, portanto, fator predisponente para desvios posturais, além de proporcionar

menor desempenho e agilidade física, facilitando, conseqüentemente, o isolamento social ^(8,9).

A postura está relacionada principalmente com os músculos, os quais se adaptam em respostas aos estímulos por eles recebidos ⁽⁹⁾. A Reeducação Postural Global (RPG), por ser um método fisioterapêutico que considera os músculos como um conjunto de cadeias musculares, e que age por meio de alongamentos ⁽¹⁰⁾, pode reduzir as compensações posturais ⁽¹¹⁾, além de promover a estabilidade, e o equilíbrio através dos estímulos proprioceptivos gerados pela aplicação deste método ⁽¹²⁾.

Levando-se em conta que a RPG trata as desarmonias do corpo humano, considerando os sistemas muscular, sensitivo e esquelético como um todo ⁽¹³⁾, hipotetizamos que este método seja capaz de auxiliar no ajuste das posturas assumidas pelos deficientes visuais e conseqüentemente no seu equilíbrio, que pode estar alterado devido à falta de um *input* sensorial. Diante do exposto, o objetivo deste estudo é analisar e comparar o equilíbrio e a postura de um sujeito portador de deficiência visual, antes e após o tratamento, pelo método de RPG.

MÉTODO

Este estudo caracteriza-se como sendo do tipo longitudinal, descritivo e exploratório ⁽¹⁴⁾.

A pesquisa teve seguimento de acordo com as orientações da Resolução 196/96 do Ministério da Saúde sobre pesquisas envolvendo seres humanos, após a aprovação do comitê de ética da Universidade do Estado de Santa Catarina (protocolo nº 19/2008).

Sujeito

Participou do estudo um indivíduo, do gênero feminino, 37 anos, solteira, hígida, não usuária de medicamentos, destra, praticante de atividade física regular (duas vezes na semana), massa corporal de 64 Kg e 1,56 m de es-

tatura, com diagnóstico clínico de cegueira total. A perda visual ocorreu aos seis anos de idade, devido a acidente doméstico e o início do estudo personalizado para portadores de deficiência visual deu-se 18 anos após este prejuízo visual. A história da doença atual revelou dor na região cervical, do tipo pontada na posição bípede de causa idiopática.

Instrumentos

Para o estudo foram utilizados os seguintes instrumentos: ficha de avaliação postural pelo método de Reeducação Postural Global (RPG), Escala de Equilíbrio Berg (EEB), Escala Internacional de Eficácia de Quedas (EIEQ), máquina fotográfica digital marca Mitsuca® 8.0 megapixels, tripé nivelado e balança digital marca Filizola®, escalando em quilos e intervalos de 50 gramas, para a verificação da massa corporal e para verificação da estatura corporal foi utilizado o estadiômetro.

A Escala Internacional de Eficácia de Quedas é uma escala elaborada pela *Prevention of Falls Network Europe* (PROFANE) para medir o medo de queda em diversas atividades diárias. A escala foi transcrita e validada para a língua portuguesa por Camargos ⁽¹⁵⁾. O escore total pode variar de 16 a 64 pontos, onde 16 pontos correspondem à ausência de preocupação e 64 à preocupação extrema em relação a quedas durante a realização de atividades ⁽¹⁶⁾.

A Escala de Equilíbrio Berg tem como objetivo medir a habilidade do equilíbrio dos indivíduos enquanto praticam tarefas funcionais. O máximo de pontuação na escala é 56 ⁽¹⁷⁾. A EEB foi transcrita e validada para a língua portuguesa por Miyamoto et al ⁽¹⁸⁾.

A avaliação postural foi realizada por meio do software de avaliação postural (SAPO), o qual foi validado por Braz, Goes e Carvalho ⁽¹⁹⁾.

Para a marcação dos pontos anatômicos, foi utilizado o lápis

dermatográfico, com os marcadores fixados posteriormente com fita dupla face. Para a aquisição das imagens, foi utilizada máquina fotográfica digital Mitsuca® com 8.0 megapixels, fixada a um tripé com nível em uma altura de 95 cm. O sujeito foi posicionado a uma distância de 3 metros da máquina fotográfica.

Os pés do indivíduo foram posicionados de forma paralela a uma distância de 10 cm entre os bordos mediais destes, sendo esta distância, mensurada com uma régua e demarcada no solo. Ao lado do sujeito foi colocado um fio de prumo, com duas bolas de isopor separadas por 1 m de distância. Esta distância foi utilizada como calibrador conforme protocolo do programa SAPO.

Coleta de dados

Os dados foram coletados no Laboratório de Biomecânica da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, durante os meses de agosto a dezembro de 2008, e compreendeu três etapas:

1ª etapa – Realizou-se a avaliação do equilíbrio por meio da EEB, do medo de sofrer quedas pela EIEQ, avaliação postural por meio da técnica de RPG e da biofotogrametria.

2ª etapa – Foi realizado um atendimento por semana, com duração de uma hora cada, por um período de 8 semanas. Dentre as técnicas de reeducação postural global, utilizaram-se as posturas de “rã no chão” e “em pé no meio”. Findados os atendimentos reali-

Tabela 1. Resultados obtidos após a execução dos testes da EEB e da EIEQ:

Siglas	Avaliação pré atendimento	Avaliação após 8 atendimentos	Avaliação após 14 atendimentos
EEB	51 pontos	55 pontos	55 pontos
EIEQ	29 pontos	24 pontos	24 pontos

Legenda: EEB = Escala de Equilíbrio de Berg, EIEQ = Escala Internacional de Eficácia de Quedas.

Figura 1. Centro de gravidade de um indivíduo cego no período pré, após 8 e 14 atendimentos pelo método RPG.

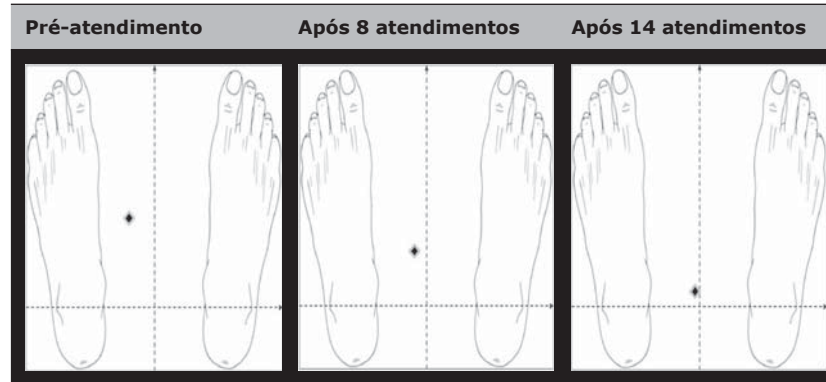


Figura 2. Evolução do tratamento pela técnica de RPG de um indivíduo cego em relação às assimetrias no plano sagital e frontal.

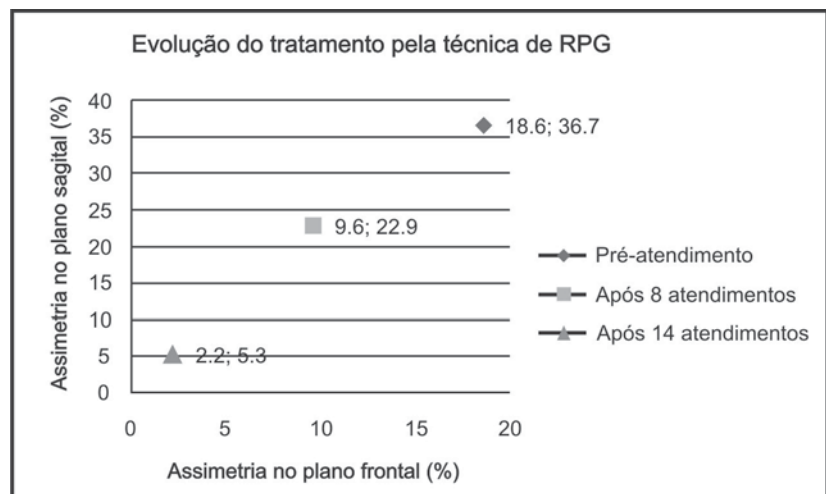


Tabela 2. Avaliação postural qualitativa do sujeito

Segmentos	Pré-atendimento	Após 8 atendimentos	Após 14 atendimentos
Cervical	Anteriorização da cabeça (6,5 cm).	Anteriorização da cabeça (3,5 cm).	Anteriorização da cabeça (3,5cm).
Tronco e pelve	Hiperlordose lombar; sacro horizontalizado e anteversão pélvica	Hiperlordose lombar, sacro horizontalizado e anteversão pélvica.	Hiperlordose lombar, sacro horizontalizado e anteversão pélvica.
Membros inferiores	Valgismo e rotação interna dos joelhos.	Valgismo e rotação interna dos joelhos.	Correção do valgismo dos joelhos, com permanência da rotação interna dos mesmos.

zou-se uma re-avaliação com os mesmos instrumentos e técnicas da primeira avaliação.

3ª etapa - Foram realizados mais 6 atendimentos pelo método de RPG. Após os 14 atendimentos, realizou-se a avaliação final, utilizando-se dos mesmos instrumentos e da mesma técnica da primeira avaliação.

Análise de dados

As imagens obtidas foram analisadas no programa de avaliação postural SAPO, por meio do protocolo básico deste. Os valores obtidos da avaliação postural foram tabulados no Microsoft Excel (2007). Os dados referentes à EEB e EIEQ também foram tabulados neste programa. Esses foram analisados por meio da estatística descritiva.

RESULTADOS

Na tabela 1 são apresentados os resultados referentes à EEB e EIEQ, os quais evidenciaram melhora do equilíbrio e no medo de sofrer quedas, entre período pré atendimento pelo método de RPG, a avaliação após 8 atendimentos e manutenção da pontuação do 8º ao 14º atendimento pelo método de RPG.

A figura 1 mostra o centro de gravidade de um indivíduo portador de cegueira no período pré-atendimento, após 8 e 14 atendimentos pelo método RPG.

A evolução do tratamento e melhora das assimetrias posturais, por meio do método de RPG, de

um indivíduo portador de cegueira, pode ser evidenciada na figura 2.

Na tabela 2 são apresentadas as informações da avaliação qualitativa dos segmentos corporais avaliados: cervical, tronco e pelve e membros inferiores.

As alterações posturais encontradas na análise quantitativa por meio da biofotogrametria são apresentadas na tabela 3.

DISCUSSÃO

Os resultados da EEB e da EIEQ evidenciaram melhora do equilíbrio e redução do medo de cair, respectivamente, após 8 atendimentos de RPG, mantendo-se esta inalterada até o 14º atendimento. Os dados das avaliações quantitativas obtidos pelo programa SAPO mostraram um deslocamento do CG para o centro da base de apoio, bem como melhora das simetrias posturais após os 14 atendimentos, verificadas através da diminuição da anteriorização da cabeça, da assimetria da cintura escapular, bem como redução da flexão dos joelhos e do ângulo Q, não ocorrendo modificações na posição pélvica, que se manteve em anteversão ao final do período de tratamento.

A avaliação qualitativa evidenciou a redução da anteriorização da cabeça e do valgismo dos joelhos, não ocorrendo alterações na anteversão pélvica, hiperlordose lombar e na rotação interna dos joelhos no período após o tratamento.

Para Megale e Moraes⁽²⁰⁾, uma condição clínica que afete o contro-

le postural, tal como a deficiência visual contribui para o declínio da estabilidade postural predispondo as pessoas a lesões e/ou quedas. Em complemento a deficiência visual, as alterações posturais, que resultam num deslocamento anormal do CG sobre sua base de apoio, levam também a perturbações do equilíbrio, predispondo o sujeito a um maior risco de sofrer quedas^(21,22). Notoriamente os resultados, da EEB, EIEQ e da avaliação postural qualitativa e quantitativa através do programa SAPO, obtidos na presente pesquisa, se enquadram na condição supracitada, os quais evidenciaram declínio do equilíbrio, aumento do medo de cair durante a execução de tarefas diárias e alterações posturais antes do tratamento com o método RPG.

Contudo, observou-se que após 8 atendimentos com o método de RPG houve uma melhora do equilíbrio, evidenciada pelo acréscimo de pontos na EEB, onde a pontuação aumentou de 51 para 55 e decréscimo de pontos na EIEQ, onde a pontuação diminuiu de 29 para 24, no período após o tratamento pelo método de RPG. Rosário et al⁽²³⁾, afirmam que por ser um método fundamentada no alongamento dos músculos organizados em cadeias, o RPG visa à melhora da postura, reduzindo, portanto as assimetrias e ajustando a localização do CG. Entretanto mudanças significativas da postura só foram evidenciadas após os completos 14 atendimentos de RPG.

Em busca de outros conceitos na literatura, Souchard⁽¹²⁾, afirma que o RPG é uma técnica que considera além dos sistemas muscular e esquelético, o sensitivo, na qual busca através de estímulos proprioceptivos, abordar a reeducação do balanço postural, promoção da estabilidade e aperfeiçoamento das reações de endireitamento e equilíbrio.

Para Shumway-Cook e Woollacott⁽¹⁷⁾, além das informações procedentes do sistema visual e vestibular, todas as informações proprioceptivas oriundas de todo

Tabela 3. Medidas angulares obtidas por meio da biofotogrametria no período pré, após 8 e 14 atendimentos.

	Pré-atendimento	Após 8 atendimentos	Após 14 atendimentos
Alinhamento horizontal da cabeça (c7)	46,2º	49,4º	44,4º
Assimetria horizontal da escápula em relação a T3	-38,6º	-48,3º	-10,5º
Alinhamento horizontal da pelve	-16,2	-20,1º	-19,6º
Ângulo do joelho	9,7º	3,2º	16,1º
Ângulo Q direito	27,4º	9,7º	9,5º
Ângulo Q esquerdo	34,1º	12,7º	12,0º

o corpo contribuem para o controle postural por relatar ao sistema nervoso central, dados sobre a relação de diferentes segmentos do corpo uns com os outros. Diante destas considerações, sugere-se que a melhora do equilíbrio e por consequência a do medo de sofrer quedas esteja relacionada com o aperfeiçoamento dos receptores proprioceptivos promovidos pelas duas posturas adotadas no RPG no presente estudo, a citar: rã no chão e em pé no meio, até o 8º atendimento de RPG, uma vez que estímulos táteis e verbais para correção das posturas eram quase ininterruptos.

No entanto observou-se que a partir do 8º até o 14º atendimento de RPG a pontuação da EEB e da EIEQ se manteve inalterada mesmo com melhora progressiva das alterações posturais e do posicionamento do CG. Como já citado anteriormente por Aikawa et al.⁽²¹⁾, o alinhamento do CG está relacionado a simetria postural, portanto atribuiu-se o reposicionamento do CG, obtido no presente estudo após os 14 atendimentos à melhora das assimetrias posturais, uma vez que retrações musculares assimétricas podem ser revertidas por meio do RPG melhorando por consequência o padrão postural⁽²⁴⁾.

Esta melhora no padrão postural ocasionada pelo RPG foi observada no presente estudo em relação ao posicionamento da cabeça, sendo manifestada pela redução da anteriorização deste segmento de 46,2º para 44,4º ficando próximo do valor de referência de acordo com a *Scoliosis Research Society* (SRS), que atribui o valor médio da curvatura cervical de 40º⁽²⁵⁾. Foi notada também a redução completa do quadro algico na região cervical, sendo este fato atribuído a quebra de uma estrutura muscular hipertônica, ou seja, uma reversão do encurtamento muscular resultante

do longo período de alongamento proposto pelo método RPG⁽²⁶⁾.

No tronco, a adequação parcial do padrão postural foi apenas observada no ângulo da assimetria horizontal da cintura escapular em relação a T3, no qual mede a assimetria da cintura escapular, passando de -38,6º para -10,5º, o que indica que após o RPG houve melhora parcial do alinhamento horizontal dos ombros, no sujeito cego. Já a hiperlordose lombar e a anteversão pélvica se mantiveram mesmo após os 14 atendimentos de RPG. De acordo com Gervásio et al.⁽²⁷⁾, existe uma correlação significativa entre a coluna lombar e a pelve, sendo as causas para tal associação uma tensão dos flexores de quadril, contratura da musculatura lombar e fraqueza dos abdominais⁽²⁸⁾. Embora não tenhamos dados radiológicos, acreditamos que a manutenção da hiperlordose lombar e da anteversão pélvica no estudo em questão, pode estar associada à rotação interna femoral mantida após os 14 atendimentos de RPG, uma vez que a colisão da cabeça femoral contra o acetábulo resulta em anteversão pélvica associada a acentuação da curva da coluna lombar, denotando hiperlordose^(29, 30).

Na reavaliação postural dos membros inferiores após a 14ª sessão de RPG, se constatou uma diminuição na flexão dos joelhos, no ângulo Q, bem como melhora do valgismo dos joelhos. Corroborando com os resultados do presente estudo, Cabral e colaboradores⁽¹⁰⁾, ao aplicarem o método RPG em pacientes do gênero feminino com diagnóstico de síndrome patelo-femoral, atribuiu a melhora no realinhamento do joelho ao alongamento dos músculos da cadeia posterior, que permitiram a redução do ângulo Q e o aumento da flexibilidade de isquiostibiais. Segundo Kisner e Colby⁽²⁸⁾, como o valgismo

de joelho está relacionado com o ângulo Q, atribuiu-se correção do primeiro em função da redução angular do ângulo Q, adquirido após 14 atendimentos de RPG.

Em relação a não progressão da pontuação da EEB e da EIEQ, verificou-se que os 8 primeiros atendimentos de RPG foram capazes de promover a reeducação do equilíbrio funcional e com isso reduzir o medo de cair de acordo com os resultados da EEB e EIEQ em atividades cotidianas. Contudo, acredita-se que a EEB não seja o instrumento mais adequado e sensível para a mensuração do equilíbrio, após 8 atendimentos de RPG, deixando essa responsabilidade para a mensuração através do CG fornecido pelo programa SAPO, qual mostrou deslocamento do CG para o centro da base de apoio e melhora do padrão postural.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados obtidos no presente estudo verificou-se que 14 atendimentos pelo método RPG foram eficazes para reduzir o medo de sofrer quedas e melhorar o equilíbrio e padrão postural do sujeito desta pesquisa. Indica-se para promover a melhora do equilíbrio e do padrão postural em cegos, as posturas rã no ar e em pé no meio, as quais foram capazes de reverter às retrações musculares e proporcionar um alinhamento postural mais adequado, de acordo com o reposicionamento do CG, fornecido pelo programa SAPO. No entanto há uma escassez na literatura sobre estudos que empreguem o método de RGP e que evidenciem a melhora dos indivíduos submetidos a esta técnica. Desta forma, sugere-se a realização de novos estudos com a aplicação do RPG em diferentes posturas e com uma quantidade maior de sujeitos para verificar a eficácia da técnica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Resnikoff S, Parajasegaram R. Blindness prevention programmes: past, present and future. *Bull World Health Organ.* 2001; 79: 222-6.

2. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Censo demográfico 2004. Acesso em: 21 março, 2008. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/27062003censo.shtm>
3. Barbosa AMF. A educação especial para portadores de necessidades visuais: a difícil tarefa da inclusão. [Trabalho de conclusão de curso de Pós-graduação "lato sensu"]. Rio de Janeiro: Universidade Candido Mendes; 2004. Acesso em 06 de abril de 2009. Disponível em: <http://www.avm.edu.br/>
4. Frings ACH. Estudo da simetria corporal em pacientes portadores de deficiência visual congênita e baixa visão: um estudo de caso comparativo. [Trabalho de conclusão de curso]. Cascavel: Faculdade Assis Gurgacz; 2006
5. Cohen HS. Neurociências para fisioterapeuta: incluindo correlações clínicas. 2ª ed. São Paulo: Manole; 2001.
6. Sanchez HM, Barreto RR, Baraúna MA, Canto RST, Moraes EG. Avaliação postural de indivíduos portadores de deficiência visual através da biofotogrametria computadorizada. Fisiot. Mov. 2008; 21(2): 11-20.
7. Verderi E. A importância da avaliação postural. Lecturas Educación Física y Deportes. 2003; 57(1).
8. Mascarenhas CHM, Sampaio LS, Reis LA, Oliveira TS. Alterações posturais em deficientes visuais no município de Jequié/ BA. Revista Espaço para a Saúde. 2009; 11(1): 1-7.
9. Braccialli LMP, Vilarta R. Aspectos a serem considerados na elaboração de programas de prevenção e orientação de problemas posturais. Revista Paulista de Educação Física. 2000; 14(2): 159-71.
10. Cabral CMN, Yumi C, Sacco ICN, Casarotto RA, Marques AP. Eficácia de duas técnicas de alongamento muscular no tratamento da síndrome femoropatelar: um estudo comparativo. Fisiot Pesq. 2007; 14 (2): 48-56.
11. Beresford H, Habib ALCMC. Para uma intervenção da reeducação postural global - RPG no contexto da motricidade humana. Fisiot. Mov. 2003; 16(1): 17-24.
12. Souchard PE. RPG: fundamentos da reeducação postural global. São Paulo: Realizações; 2003.
13. Moreira CMC, Soares DRL. Análise da efetividade da reeducação postural global na protrusão do ombro após alta terapêutica. Fisiot. Mov. 2007; 20(1): 93-99.
14. Domholdt E. Physical therapy research: principles and applications. 2nd ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 2000.
15. Camargos FFO. Adaptação transcultural e avaliação das propriedades psicométricas da Falls Efficacy Scale – International: Um instrumento para avaliar medo de cair em idosos. [Dissertação]. Minas Gerais: Universidade Federal de Minas Gerais; 2007.
16. Barbosa SRM. Identificação de fatores de risco para quedas em idosos, distintos por gênero e idade. [Tese]. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia; 2008.
17. Shumway CA, Woollacott MH. Controle motor: teoria e aplicações práticas. 2ª ed. São Paulo: Manole; 2003.
18. Miyamoto ST, Lombardi Jr I, Berg KO, Ramos LR, Natour J. Brazilian version of the Berg balance scale. Braz J Med Biol Res. 2004; 37(9): 1411-21.
19. Braz RG, Goes FPDC, Carvalho GA. Confiabilidade e validade de medidas angulares por meio do software para avaliação postural. Fisiot. Mov. 2008; 21(3): 117-26.
20. Megale RZ, Moraes EN de. Instabilidade postural: abordagem diagnóstica. In: Moraes EN de. Princípios básicos de geriatria e gerontologia. Belo Horizonte: Coopmed; 2008. P.381.
21. Aikawa AC, Braccialli LMP, Padula RS. Efeitos das alterações posturais e de equilíbrio estático nas quedas de idosos institucionalizados. Rev. Ciênc. Méd. 2006; 15(3): 189-196.
22. Fonseca LCS, Scheicher ME. Relação entre o centro de gravidade e o risco de quedas em idosos. In: XXI congresso de iniciação científica da UNESP; 2009 Nov 3-7. São José do Rio Preto, São Paulo. Disponível em: http://prope.unesp.br/xxi_cic/27_37041158861.pdf. Acesso em: 27 maio 2010.
23. Rosário JLP Do, De Sousa A, Cabral CMN, João SMA, Marques AP. Reeducação postural global e alongamento estático segmentar na melhora da flexibilidade, força muscular e amplitude de movimento: um estudo comparativo. Fisiot. Pesq. 2008; 15(1): 12-18.
24. Fregonesi CEPT, Valsechi CM, Masselli MR, Faria CRS, Ferreira DMA. Um ano de evolução da escoliose com RPG. Fisioter. Bras. 2007; 8(2): 140-142.
25. De Castro PCG, Lopes JAF. Avaliação computadorizada por fotografia digital, como recurso de avaliação na reeducação postural global. Acta Fisiátr. 2003; 10(2): 83-88.
26. Coelho LO. Método Mézières ou a revolução na ginástica ortopédica: o manifesto anti-desportivo ou a nova metodologia de treino. Revista de Desporto e Saúde da Fundação Técnica e Científica do Desporto. 2007; 4(2): 21-39.
27. Gervásio FM, Braga AKP, Fortunato CN, Magalhães DC, De Resende KP, Dos Santos RN. Alterações posturais clássicas e suas correlações em mulheres saudáveis na cidade de Goiânia-Goiás. Revista Movimenta. 2009; 2(3): 74-83.
28. Kisner C, Colby LA. Exercícios terapêuticos: fundamentos e técnicas. São Paulo: Manole; 2005.
29. Bricot B. Posturologia. 3ª ed. São Paulo: Ícone; 2004.
30. Santos A. Diagnóstico clínico postural: um guia prático. São Paulo: Summus; 2001.

Efeito dos treinos de alcance manual e de controle postural sobre o alcance em lactentes: estudo de caso controle.

Effect of reaching and postural control trainings on reaching in infants: case control study.

Daniele de Almeida Soares⁽¹⁾, Andréa Baraldi Cunha⁽²⁾, Gardênia de Oliveira Barbosa⁽³⁾, Raquel de Paula Carvalho⁽⁴⁾, Eloisa Tudella⁽⁵⁾

Núcleo de Estudos em Neuropediatria e Motricidade. Departamento de Fisioterapia. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, Brasil.

Resumo

Introdução: O aprimoramento do alcance manual depende da prática específica da habilidade e do desenvolvimento do controle postural. Todavia, a influência dos treinos de alcance e de controle postural sobre a habilidade de alcance em lactentes não está esclarecida. **Objetivo:** Verificar a influência dos treinos intra-sessão de alcance manual e de controle postural sobre a habilidade de alcançar em lactentes no período imediato à sua aquisição. **Métodos:** Participaram 3 lactentes com idade cronológica média de $12,7 \pm 0,58$ semanas, saudáveis, avaliados até 3 dias após a aquisição do alcance. Os lactentes foram subdivididos em: lactente A (LA), que recebeu treino específico de alcance; lactente B (LB), que recebeu treino de controle postural; e lactente C (LC), que não recebeu treino. Os lactentes foram avaliados sentados em uma cadeira infantil reclinada a 45° com a horizontal. Foram realizadas duas avaliações: pré-treino e pós-treino, onde um objeto maleável e atrativo foi apresentado ao lactente na linha média de seu tronco para eliciar o alcance, durante 2 minutos. As avaliações foram filmadas por quatro câmeras digitais e analisadas pelo sistema Dvideow®. Houve um período de 4 minutos entre ambas as avaliações, no qual LA e LB foram treinados e LC, não foi treinado. Foi realizada análise descritiva das variáveis categóricas (alcances uni/bimanuais, preensão) e contínuas (frequência total de alcances; cinemáticas: índice de retidão, índice de ajuste, unidades de movimento, e velocidade média). **Resultados:** No pós-treino constatou-se aumento da frequência total de alcances para todos os lactentes, ressaltando-se o lactente B. O lactente A apresentou maior porcentagem de alcances bimanuais, enquanto que LB e LC mantiveram predomínio de alcances unimanuais nas fases pré e pós treino. Os treinos influenciaram a frequência de preensão tanto em LA quanto LB. Quanto às variáveis cinemáticas, de forma geral não houve mudanças após o período de treino. **Conclusão:** Durante a fase de emergência do alcance, períodos curtos de experiências motoras específicas ou de endireitamento postural são capazes de modificar o comportamento motor grosso do alcance. Por outro lado, mudanças em padrões motores espaço-temporais, mais minuciosos, parecem estar na dependência de maior tempo de prática. Tanto o treino específico da habilidade como o de controle postural foram relevantes no processo de aprendizagem do alcance.

Descritores: Destreza motora, postura, prática.

Abstract

Introduction: The improvement in reaching depends on specific practice and postural control development. However, the influence of reaching and postural control trainings on early reaching is not clear. **Objective:** To verify the influence of reaching and postural control trainings on reaching immediately after reach onset in infants. **Methods:** Three healthy full-term infants were evaluated within 3 days after the day of the onset of purposeful reaching ($M=12.7 \pm 0.58$, chronological age in weeks): infant A (IA), who received reaching specific training; infant B (IB), who received postural control training; and infant C (IC), who did not receive any training. The infants were evaluated seated in a baby chair reclined 45° from the horizontal. The experiment consisted of two evaluations: pre-training and post-training. A toy was offered at the infant's midline to elicit reaching movements, for a period of 2 minutes in each evaluation. The evaluations were recorded by four digital cameras and analyzed by the Dvideow® system. IA and IB were trained for a period of 4 minutes between both evaluations, whereas IC was not trained. It was conducted a descriptive analysis for the categorical (uni/bimanual reaches, grasping) and continuous (total frequencies of reaches; kinematics: straightness index, adjustment index, movement units, and mean velocity) variables. **Results:** There was an increase in the total frequency of reaches for all infants in the post-training evaluation, especially for IB (58.0%). IA presented 55.0% of bimanual reaches, whereas IB and IC maintained the predominance of unimanual reaches. IA presented 16.6% of grasps; IB, 20.0%; and IC did not perform grasps. There were no relevant changes in kinematics patterns after training. **Conclusion:** It was concluded that short periods of specific or postural adjustments experiences can modify gross reaching behavior at reach onset. However, changes in spatio-temporal patterns, which are thorough, seem to be dependent of a long-time period of practice. Both reaching training and postural control training played an important role in the process of reaching learning.

Key-words: Motor skills, posture, practice.

Artigo recebido em 6 de agosto de 2010 e aceito em 21 setembro de 2010.

- 1 Fisioterapeuta, Especialista em Intervenção em Neuropediatria pela UFSCar, Mestranda em Fisioterapia pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar).
- 2 Fisioterapeuta, Especialista em Reabilitação em Neurologia Infantil pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Mestranda em Fisioterapia pela UFSCar.
- 3 Fisioterapeuta, Especialista em Intervenção em Neuropediatria pela UFSCar.
- 4 Fisioterapeuta, Professora Doutora do Departamento de Ciências da Saúde da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) – Campus Baixada Santista.
- 5 Fisioterapeuta, Professora Doutora do Departamento de Fisioterapia da UFSCar.

Endereço para correspondência:

Daniele de Almeida Soares. Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Fisioterapia, Setor de Neuropediatria. Rodovia Washington Luiz, Km 235. CEP 13565-905. São Carlos, São Paulo - Brasil. E-mail: daniele.soares@gmail.com

INTRODUÇÃO

A aquisição e o desenvolvimento de padrões de movimento e postura durante a infância representam as mudanças fundamentais na organização do movimento ao longo da vida⁽¹⁾. O alcance manual, em particular, por permitir as primeiras experiências de exploração e manipulação do ambiente de forma independente, é considerado um dos marcos motores mais importantes do desenvolvimento infantil⁽²⁾.

No período de emergência do alcance, por volta dos 3 meses de idade^(3,4), este é caracterizado por muitas variações, isto é, de aparência atáxica, com trajetórias fragmentadas e irregulares⁽⁵⁾. No entanto, com o decorrer do tempo e pelas experiências adquiridas com a exploração do ambiente, o lactente aperfeiçoa o alcance e torna-se capaz de alcançar os objetos com maior fluência e precisão⁽⁶⁾.

Este aperfeiçoamento relaciona-se intimamente com o aprimoramento do controle postural^(7,8). Só é possível alcançar objetos em diferentes posições e velocidades, com o braço oposto livre ou restrito a outra função, devido à estreita interdependência entre movimentos dos membros superiores e de toda a postura do corpo. Esta coordenação entre alcance e controle postural torna-se particularmente evidente ao longo dos primeiros meses de idade do lactente⁽⁸⁾. De forma semelhante, também é observado o efeito da emergência do controle de tronco sobre o controle dos membros superiores. Rochat⁽⁹⁾ demonstrou a existência de uma mudança de alcance bimanual para unimanual quando o lactente passa a ter estabilidade na postura sentada. Nesta postura, também ocorre diminuição do torque do braço necessário para vencer a força da gravidade durante o alcance, em comparação à postura supina⁽¹⁰⁾.

Com base nesse contexto, entende-se que o aprimoramento do alcance está na dependência da prática e da integridade do controle postural. Neste sentido, acredi-

ta-se que, em especial logo após a emergência do alcance, quando o lactente ainda não praticou esta habilidade intensamente, seu treinamento específico ou do controle postural podem favorecer as características qualitativas (variáveis categóricas) e cinemáticas (variáveis contínuas) do alcance.

Embora a literatura pesquisada não tenha apresentado estudos sobre o efeito de treinamento do controle postural na habilidade de alcance, o aprimoramento desta habilidade possivelmente está sujeito à influência da prática do controle postural, e não apenas da prática específica do alcance. Além disso, apesar de alguns estudos demonstrarem clara relação entre controle postural e mudanças no desempenho do alcance^(5,8,11), não foram encontrados na literatura pesquisada estudos que abordem tal relação em função da prática.

Partindo do princípio de que a repetição da tarefa leva ao aperfeiçoamento da função^(12,13), Lobo, Galloway e Savelsbergh⁽¹⁴⁾ constataram que o treino do alcance favoreceu a frequência de alcanços em lactentes treinados durante três semanas a partir dos 2 meses de idade. Do mesmo modo, Hadders-Algra, Brogen e Frossberg⁽¹⁵⁾ demonstraram que o treinamento do equilíbrio postural diário por meio do alcance de objetos acelerou o desenvolvimento do controle postural em lactentes de 5 a 10 meses de idade. Porém, os efeitos do treinamento do controle postural diretamente sobre o alcance ainda não estão esclarecidos.

Outro ponto relevante diz respeito ao tempo de treinamento. As pesquisas têm evidenciado que durante a aprendizagem de uma nova habilidade motora, uma única sessão de treino é capaz de promover um rápido recrutamento de neurônios específicos à tarefa⁽¹⁶⁾, refletindo no aprimoramento da mesma⁽¹⁷⁾. Não se sabe, contudo, se o treino intra-sessão é capaz de promover mudanças no desempenho do alcance em lactentes.

Desta forma, importantes questões emergem sobre essa temática: qual o efeito dos treinos de alcance manual e de controle postural intra-sessão sobre as variáveis categóricas e contínuas do alcance?

Com base no pressuposto de que o desenvolvimento de habilidades manuais pode ser afetado pela prática e experiência e depende intimamente do controle postural, o presente trabalho teve por objetivo verificar a influência do treino específico de alcance manual e do treino de controle postural, intra-sessão, sobre o alcance, por meio de um estudo preliminar no período imediato à aquisição desta habilidade. Desta forma, entende-se que este trabalho poderá fornecer novos *insights* para investigações futuras relacionadas à aprendizagem motora e para medidas de prevenção e intervenção em lactentes de risco.

MÉTODOS

Participantes

Participaram deste estudo 03 lactentes saudáveis e nascidos a termo (02 do sexo masculino), com idade gestacional de 38 a 40 semanas (M = 38,7 ± 1,15 semanas), peso médio ao nascer de 3,250 Kg (± 0,54), e Apgar médio de M= 8,6±0,57 e M= 10,0± 0,0 nos 1º e 5º minutos, respectivamente. A idade cronológica mínima no dia da avaliação foi de 12 semanas e 3 dias e a idade cronológica máxima, 13 semanas (M = 12,7 ± 0,58 semanas).

Para atender os critérios de elegibilidade, os lactentes deveriam estar no período imediato de aquisição do alcance, apresentar desempenho motor dentro da curva de normalidade da *Alberta Infant Motor Scale* (AIMS)⁽¹⁸⁾ e não apresentar alterações genéticas, deficiência auditiva e/ou visual e malformações no sistema nervoso central.

PROCEDIMENTOS

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade envolvida, sob protocolo nº 516/2009.

A partir da semana anterior ao aniversário de três meses de idade do lactente, isto é, aos 2 meses e 23 dias de idade cronológica, o avaliador fez contatos por telefone com os pais/responsáveis para se informar do dia preciso em que o lactente adquiriu o alcance. Sempre que os mesmos suspeitaram da aquisição, o avaliador foi a sua residência para se certificar desta informação. Sendo confirmado que o lactente iniciou a habilidade de alcançar, aplicou-se a AIMS e foi agendada a avaliação cinemática no laboratório de pesquisa, a qual deveria ocorrer, no máximo, até três dias após a essa visita.

O experimento foi dividido em duas fases: pré e pós-treino.

Na fase pré-treino, estando os lactentes de fralda e no estado de alerta ativo⁽¹⁹⁾, um marcador refletivo foi fixado nos punhos dos lactentes, na região cárpica dorsal^(20,21). Na seqüência, os lactentes foram posicionados em uma cadeira infantil reclinada a 45° com a horizontal⁽¹¹⁾. Foi permitido um período de 20 segundos para que os lactentes se adaptassem à situação, durante o qual nenhum estímulo lhes foi apresentado⁽²²⁾. Nessa fase de pré-treino, com duração de 2 minutos, foi apresentado ao lactente um objeto na linha média do seu tronco, na altura do processo xifóide, e na distância do comprimento dos seus braços⁽²³⁻²⁵⁾. O objeto era um brinquedo atrativo, maleável de látex, não familiar aos lactentes. Neste período de 2 minutos, após cada tentativa do lactente para alcançar o objeto, este era retirado e, após um intervalo de 5 segundos, novamente apresentado. Caso o lactente não se interessasse pelo objeto oferecido, outro com as mesmas características físicas, mas de cor distinta, era apresentado.

A fase pós-treino, com duração de 2 minutos, foi idêntica à

fase pré-treino.

Entre as fases pré e pós-treino, foi realizado o treino do alcance ou do controle postural. A fase de treino constou de um período de 4 minutos onde o avaliador aplicou o Protocolo de Treinamento Específico de Alcance (Tabela 1, Figura 1) para o lactente A e o Protocolo de Treinamento de Controle Postural (Tabela 2, Figura 2) para o lactente B. Para o lactente C, o período entre o pré e o pós-treino foi respeitado igualmente, porém o lactente não recebia nenhum treino ou estímulo, apenas permanecia no colo do cuidador. Os protocolos foram aplicados por um único avaliador.

Este protocolo foi baseado nos estudos de Lobo et al.⁽¹⁴⁾ e Heathcock, Lobo e Galloway⁽²⁶⁾ e teve por objetivo aprimorar o alcance do lactente.

Toda a fase experimental (pré-treino e pós-treino) foi filmada por quatro câmeras digitais (frequência

de 60Hz). Duas delas foram posicionadas póstero-lateralmente à cadeira onde o lactente estava posicionado, a uma altura de 1,25 metros, cada qual em um dos lados direito e esquerdo; e uma câmera foi posicionada póstero-superiormente a uma altura de 2,05 metros. A quarta câmera, situada ântero-lateralmente à cadeira, a uma altura de 1,90 metros, foi utilizada para confirmar se o lactente fixava o olhar no objeto durante o alcance.

SISTEMA DE ANÁLISE

As imagens filmadas pelas câmeras foram analisadas pelo sistema de videogrametria Dvideow® 5.0^(27,28). Este sistema foi utilizado para obter a reconstrução tridimensional dos marcadores afixados nos punhos do lactente enquanto alcançava o objeto, bem como para a identificação, quadro a quadro, do início e final do alcance.

Para analisar os movimentos da mão esquerda, foram utilizadas

Tabela 1. Protocolo de Treinamento Específico de Alcance aplicado ao lactente A, composto de três atividades que foram realizadas num tempo total de 4 minutos.

Atividade 1	O avaliador sentou-se com o tronco apoiado e quadris e joelhos fletidos em aproximadamente 120° e 50° graus, respectivamente. Sobre seus joelhos, colocou-se um traveseiro pequeno e, sobre este, a cabeça do lactente. O avaliador conduziu o antebraço direito do lactente até o objeto por 3 vezes e, posteriormente, o esquerdo. Duração de 1 minuto e 20 segundos (Figura 1A).
Atividade 2	O avaliador posicionou a mão do lactente no campo visual, a fim de que ele tocasse o objeto. Caso o lactente não tocasse o objeto, estímulos táteis eram realizados com o próprio objeto na mão do lactente para que este fosse apreendido pelo lactente. Procedimento realizado por 03 vezes com cada membro superior. Duração de 1 minuto e 20 segundos (Figura 1B).
Atividade 3	Membros superiores do lactente posicionados ao longo do corpo. O avaliador realizou estímulos táteis com o brinquedo no braço e antebraço do lactente e, logo em seguida, apresentou o brinquedo na linha média do lactente para que este pudesse alcançá-lo. Foram 03 tentativas para cada membro superior. Duração de 1 minuto e 20 segundos (Figura 1C).

Figura 1. Treino do alcance. A.: atividade1; B.: atividade 2; C.: atividade 3.



as imagens das câmeras pósterio-superior e à esquerda da cadeira; enquanto os movimentos da mão direita foram analisados por meio das imagens das câmeras pósterio-superior e à direita da cadeira. Para alcances bimanuais, foi analisada a mão que primeiro tocou o objeto.

O sistema Dvideow® forneceu as coordenadas X, Y e Z de cada marcador fixado no punho, em cada quadro do movimento capturado. O programa Matlab 6.1 foi utilizado para filtrar esses dados (filtro do tipo *Butterworth* digital de 4ª ordem) com uma frequência de corte de 6Hz^(6,21,29). As variáveis cinemáticas (contínuas) foram calculadas por meio de rotinas.

Foi considerado alcance quando o lactente localizou o objeto no espaço, fixou o olhar sobre o mesmo e realizou o movimento com um ou ambos os membros superiores em direção ao objeto, até tocá-lo. O início do alcance foi estabelecido como o quadro que mostrou o primeiro movimento de um ou ambos os membros superiores, independente de onde eles estavam, em direção ao objeto. O final do alcance foi determinado pelo quadro no qual qualquer parte da mão do lactente tocou o objeto^(20,21,20).

Descrição das Variáveis

Variáveis Categóricas:

Alcance Unimanual: quando o lactente deslocou somente um dos membros superiores em direção ao alvo⁽²⁵⁾ ou com diferença superior a 20 quadros do início do movimento de um membro para o outro, ou quando um dos membros realizou o alcance e o outro ficou produzindo pequenos movimentos não direcionados ao objeto^(11,25,30,31).

Alcance Bimanual: quando o lactente estendeu simultaneamente os membros superiores em direção ao alvo^(11,25) ou quando a diferença foi igual ou inferior a 20 quadros do início do movimento de uma mão em relação a outra; as mãos tinham que se deslocar simultaneamente pelo menos em 50% do arco do movimento^(11,25,29). O toque podia ser com ambas as mãos simultane-

Tabela 2. Protocolo de Treinamento de Controle Postural aplicado ao lactente B. Cada atividade foi realizada no compasso da cantiga infantil serra/serra/serra/dor/serra/o papo/do/vovô (autor desconhecido). As quatro atividades foram realizadas num tempo total de 4 minutos.

Atividade 1	Sentado sobre coxa do avaliador - Deslocamento ântero-posterior do tronco (plano sagital)
	Lactente sentado sobre a coxa do avaliador na posição de cavalo, de frente para o avaliador, que estava sentado. O avaliador segurou lateralmente o tronco inferior do lactente, estabilizando e alinhando o tronco com a pelve em posição neutra. O avaliador deslocou o tronco do lactente para frente, retornou-o à posição inicial e, em seguida, deslocou-o para trás esperando até 2 segundos até que o lactente apresentasse as reações de endireitamento. O deslocamento foi realizado 4 vezes para frente e 4 vezes para trás, no plano sagital. <i>Objetivos:</i> eliciar reações de endireitamento em flexão e extensão com quadris, tronco e cabeça; eliciar ativação concêntrica dos músculos flexores e extensores do tronco no plano sagital; eliciar ativação do músculo reto abdominal; eliciar ativação alternativa entre músculos flexores e extensores do quadril. Duração de 1 minuto. (Figura 2A)
Atividade 2	Sentado sobre coxa do avaliador - Deslocamento látero-lateral / Endireitamento lateral do tronco (plano frontal)
	Lactente sentado de lado sobre a coxa do avaliador, que estava sentado. O avaliador segurou o tronco inferior do lactente, alinhando-o na posição neutra. Deslocou o tronco do lactente lateralmente (plano frontal) sobre um dos quadris do lactente e, em seguida, sobre o outro. Uma vez realizado o deslocamento, esperou-se até 2 segundos para que o lactente respondesse com reação de endireitamento lateral da cabeça, pescoço e tronco e abduzisse a perna livre. O deslocamento foi realizado de 4 vezes para cada lado. <i>Objetivos:</i> eliciar a ativação excêntrica dos músculos do pescoço, tronco e quadril do lado que recebe o peso; eliciar a ativação concêntrica dos músculos do pescoço, tronco e quadril do lado livre; eliciar ativação muscular para as reações de endireitamento lateral da cabeça e tronco. Duração de 1 minuto. (Figura 2B)
Atividade 3	Supino sobre coxas do avaliador - Deslocamento ântero-posterior do tronco (plano sagital)
	Lactente deitado em supino sobre as coxas do avaliador, que estava sentado com o tronco apoiado e quadris e joelhos fletidos em aproximadamente 120° e 50° graus, respectivamente. O avaliador segurou o lactente pelos antebraços. Em seguida, puxou gentilmente o lactente a 45° em sua direção, parou e esperou até 2 segundos para que o mesmo realizasse as reações de endireitamento, em seguida levou-o à posição inicial. O deslocamento foi realizado 4 vezes para frente e quatro para trás (plano sagital). <i>Objetivos:</i> eliciar ativação do músculo reto abdominal; eliciar ativação de flexores de pescoço; e eliciar co-ativação de flexores e extensores do pescoço e de tronco superior. Duração de 1 minuto. (Figura 2C)
Atividade 4	Prono sobre coxa do avaliador - Deslocamento ântero-posterior do tronco (plano sagital)
	Lactente deitado em prono sobre a coxa do avaliador, que estava sentado com um dos membros inferiores cruzado sobre o outro. O avaliador segurou lateralmente o tronco inferior do lactente, estabilizando e alinhando o tronco com a pelve numa posição neutra. Em seguida, deslocou o lactente para frente e para baixo (plano sagital), retornando-o à posição inicial, e deslocando-o para trás e para baixo e esperou até 2 segundos para que o lactente respondesse com reação de endireitamento da cabeça, pescoço e tronco. O deslocamento foi de 4 vezes para cada lado. <i>Objetivos:</i> eliciar reações de endireitamento em extensão de quadris, tronco e cabeça; e eliciar a co-ativação de flexores e extensores de pescoço e de tronco superior. Duração de 1 minuto. (Figura 2D)

Figura 2. Treino de controle postural. A.: atividade 1; B.: atividade 2; C.: atividade 3; D.: atividade 4.



amente, ou com toque inicial da mão direita ou esquerda.

Preensão: foi considerada a) *com sucesso*: quando o lactente conseguiu apreender o objeto ou parte dele com uma ou as duas mãos e; b) *sem sucesso*: determinado por movimentos direcionados ao objeto, porém, que não resultaram em apreensão do mesmo⁽²⁰⁾.

Variáveis Contínuas:

Frequência Total de Alcances: número total de alcances válidos realizados durante cada avaliação.

Cinemáticas: a) *índice de retidão*: obtido pela razão entre a menor distância que poderia ser percorrida na trajetória (distância entre a posição inicial da mão e o objeto) e a distância percorrida pela mão (trajetória total). Quanto mais próximo de 1 for o índice, mais próximo de um segmento de reta terá sido a trajetória^(6,21,29); b) *índice de ajuste*: calculado pela razão entre o tempo após o pico de velocidade e a duração do alcance. Indica a proporção de tempo que

foi necessário para desacelerar o movimento do braço para que a mão tocasse o objeto. Quanto maior o índice de ajuste, maior o tempo gasto para desacelerar o movimento do braço⁽²⁰⁾; c) *unidade de movimento*: definida como a velocidade máxima entre duas velocidades mínimas, sendo a diferença maior que 1 cm/s^(6,21,29). Para cada alcance realizado pelo lactente foi verificada a frequência de unidades de movimento, gerando uma frequência média de unidades de movimento; d) *velocidade média*: obtida pela razão entre distância percorrida e o tempo gasto ao longo do movimento⁽³²⁾.

Análise dos dados

Foi realizada análise descritiva das variáveis categóricas (alcances uni ou bimanuais e preensão) e da frequência total de alcances (variável contínua) por meio de porcentagens, e valores médios e desvio padrão para as variáveis contínuas (índice de retidão,

índice de ajuste, unidades de movimento, velocidade média e velocidade final).

RESULTADOS

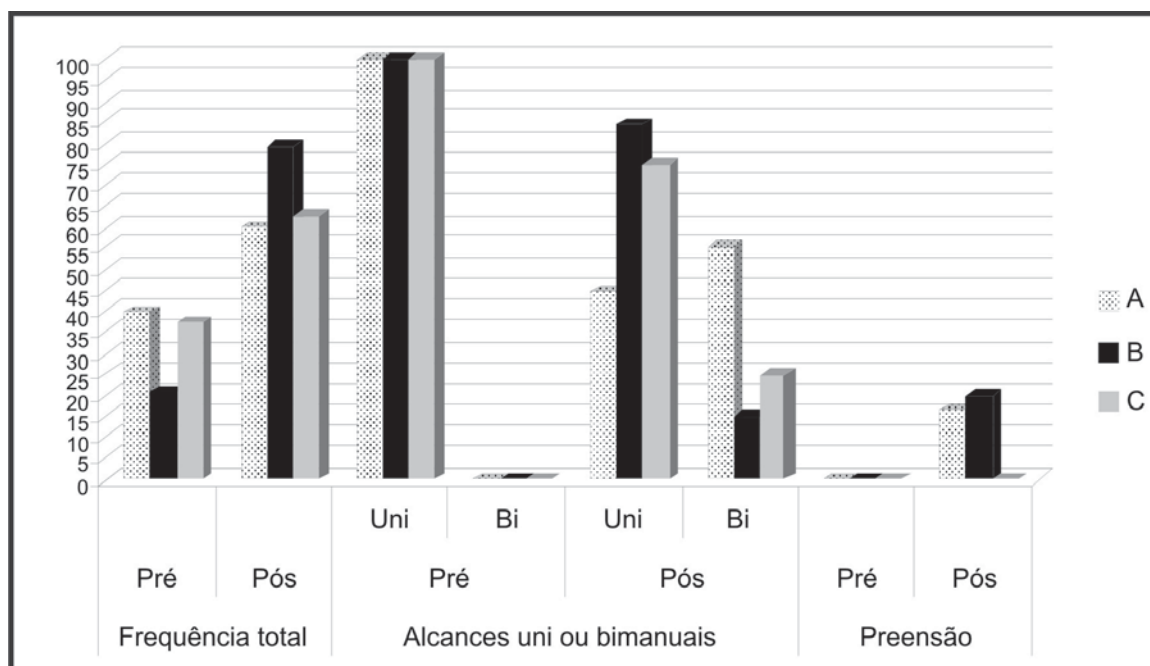
A Figura 3 apresenta os valores em porcentagem para a comparação entre as avaliações realizadas nos três lactentes. Pode-se notar que no pós-treino houve aumento da frequência total de alcances para todos os lactentes, ressaltando-se o lactente B (58%). O lactente A apresentou maior porcentagem de alcances bimanuais, enquanto que LB e LC mantiveram predomínio de alcances unimanuais nas fases pré e pós-treino. Os treinos influenciaram a frequência de preensão tanto em LA quanto LB; LC não realizou a preensão.

A Tabela 3 apresenta os valores médios e desvio padrão para a comparação das variáveis cinemáticas entre as avaliações realizadas nos três lactentes. Pode-se notar que de forma geral não houve mudanças após o período de treino nessas variáveis, exceto pela diminuição do índice de ajuste para LB e do índice de retidão para LC.

DISCUSSÃO

Este estudo investigou o aprimoramento do alcance manual em três lactentes a termo que ou receberam treino específico de alcance ou treino de controle postural, ambos intra-sessão, ou não receberam treino, logo após a aquisição da habilidade.

Ao comparar a frequência de alcances totais entre as fases pré e pós-treino, constatou-se ganho para todos os lactentes. Porém, essa frequência apresentou maior aumento com o treino de controle postural. Isto pode significar que o lactente aprendeu a controlar seu centro de massa durante a execução da tarefa por meio das experiências de reações de endireitamento propiciadas pelo treino de controle postural. Segundo Delisa⁽³³⁾ e Kandel⁽³⁴⁾, experiências motoras possibilitam que inúmeros estímulos cheguem ao sistema

Figura 3. Valores percentuais das variáveis: frequência total, alcances uni ou bimanuais, e preensão.**Tabela 3.** Valores médios e desvio padrão das variáveis cinemáticas nas avaliações pré- e pós-treino.

Lactentes	Índice de Retidão		Índice de Ajuste		Unidades de Movimento		Velocidade Média	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
A	0,31 ± 0,27	0,30 ± 0,14	50,01 ± 35,31	44,59 ± 33,2	9,5 ± 6,30	9,33 ± 7,31	0,19 ± 0,09	0,35 ± 0,27
B	0,54 ± 0,08	0,34 ± 0,17	89,6 ± 6,61	41,77 ± 31,3	11,0 ± 2,82	11,3 ± 8,19	0,14 ± 0,06	0,11 ± 0,06
C	0,88 ± 0,08	0,57 ± 0,16	20,8 ± 13,53	42,21 ± 26,22	2,0 ± 1,0	5,4 ± 4,8	0,23 ± 0,05	0,33 ± 0,27

nervoso central, por meio de receptores do sistema proprioceptivo. A ação deste sistema contribui para o desenvolvimento sensório-motor, proporcionando aquisições como equilíbrio, ajustes posturais e coordenação de movimentos. Como consequência, isto favorece os ajustes para a realização do alcance. Buonomano e Merzenich⁽³⁵⁾ e Barbro⁽³⁶⁾ acrescentam que o controle motor, baseado nas aferências sensoriais e eferências motoras, é gradativamente remodelado, buscando constantemente a reorganização cortical e consequente aprimoramento funcional e de habilidades motoras.

De fato, os ajustes posturais são influenciados pelo trajeto dos membros superiores na intenção de alcançar o objeto, resultando na

combinação da ativação dos diferentes músculos posturais⁽³⁷⁾. Desse modo, o treino de controle postural pode ter proporcionado melhor equilíbrio durante o desempenho da tarefa do alcance ao influenciar no aumento das experiências motoras. Segundo Van Der Heide et al.⁽³⁸⁾, há uma inter-relação entre aquisição do alcance e ganho de controle postural, pois os ajustes posturais surgem simultaneamente aos movimentos do alcance.

Em relação aos ajustes proximais, observou-se que o lactente A, que realizou treino específico do alcance, apresentou maior frequência de alcances bimanuais na fase pós-treino. Isto pode significar que o treino foi propício a maiores oportunidades de exploração do objeto e seleção dos movimen-

tos exploratórios. De acordo com Thelen⁽¹⁰⁾, na emergência de uma habilidade há grande variabilidade dos padrões motores, proporcionando diferentes respostas a um mesmo estímulo. Estudos têm demonstrado que diferentes experiências na realização de movimentos permitem o estabelecimento de uma nova habilidade^(10,39). Assim, no estudo proposto o treino específico pode ter levado a um aumento no interesse em explorar o objeto e, consequentemente, ter proporcionado um aumento da variabilidade, isto é, ter promovido mais possibilidades de ação e consequente escolha de um novo padrão de movimento para um mesmo objeto apresentado.

No presente estudo também se verificou que ambos os lacten-

tes A e B, que receberam treino, aumentaram a frequência de alcanços com preensão do objeto, enquanto o lactente C permaneceu realizando alcanços sem preensão. Sendo assim, os lactentes do presente estudo pareceram capazes de adquirir rápida aprendizagem mediante as experiências motoras proporcionadas pelos treinos, na busca de um comportamento eficiente ao objetivo da tarefa, isto é, apreender o objeto. Estando a preensão na dependência da eficácia do alcance⁽³¹⁾, e esta, por sua vez, relacionada ao aprimoramento do controle postural⁽⁴⁰⁾, o aumento da preensão após os treinos pode ser atribuído a maior experiência de movimentos dos membros superiores e de ajustes posturais, proporcionados, respectivamente, pelos treinos específico do alcance e do controle postural. Spencer e Thelen⁽⁴¹⁾ verificaram que semanas antes da aquisição do alcance, a estabilização de cabeça e controle de tronco se desenvolve tão bem quanto a musculatura proximal dos membros superiores. Para Campos e Santos⁽⁴⁰⁾, o lactente é capaz de aprender a prever e modular as interações do controle postural com a motricidade apendicular. Vale ressaltar que embora os lactentes A e B tenham aumentado a frequência de preensão, esse aumento foi maior no lactente B. Isto pode sugerir que o treino do controle postural é mais efetivo para habilidade de preensão. Nesse sentido, Out et al.⁽⁴²⁾ apontam que o desenvolvimento do controle postural proporciona ao lactente maiores estratégias para tocar e apreender o objeto.

É importante destacar, entretanto, que se tratando de um treino intra-sessão, as mudanças observadas no alcance pós-treino podem estar relacionadas a aprimoramentos no desempenho motor e não à aprendizagem *per se*. Karni et al.⁽⁴³⁾ sugerem que a aprendizagem rápida, intra-sessão, envolve processos de seleção e estabilização de rotinas ótimas ou o planejamento para o

desempenho da tarefa. Em outras palavras, um treino intra-sessão provavelmente não acarreta em mudanças definitivas no comportamento motor, mas mudanças temporárias que podem promover a base para a consolidação da experiência.

Com relação às características cinemáticas do alcance, a literatura evidencia que no período de aquisição da habilidade os movimentos apresentam-se com características irregulares⁽³⁾, como apresentado pelos lactentes do presente estudo. Ao observar o efeito do treino sobre tais variáveis, estas permaneceram constantes após o período de treino. Por refletirem características minuciosas do movimento, é possível que as variáveis cinemáticas não sejam influenciadas por treinamento intra-sessão. Isto sugere que na fase de aquisição da habilidade um curto período de experiências motoras não é suficiente para promover mudanças nas respostas motoras finas. De acordo com Edelman⁽⁴⁴⁾, é o processo de experiência contínua do movimento que permite que o lactente modifique, selecione e estabilize os padrões que melhor se adequam às demandas da tarefa. Sendo assim, infere-se que para a seleção de padrões motores finos mais eficientes seria necessário um maior tempo de exploração dos movimentos, ou seja, um treino conduzido ao longo de vários dias. O fato do lactente que não recebeu treino ter apresentado diminuição do índice de retidão e do lactente que recebeu treino de controle postural ter aumentado o índice de ajuste pode estar relacionado à variabilidade individual no comportamento motor no período de aprendizagem, e não a um efeito particular do treino ou da ausência do mesmo sobre a trajetória e as correções do movimento de alcance.

Dessa forma, embora o alcance seja aprimorado com o desenvolvimento e a experiência, cada variável poderá apresentar comportamentos diferentes, o que não implica em atraso motor⁽⁶⁾. Não só a quantidade de estímulos ofereci-

dos para a prática do movimento, mas também a dinâmica intrínseca são responsáveis pelas diferenças no comportamento do alcance entre lactentes⁽¹¹⁾, podendo refletir, inclusive, nas diferenças de desempenho em função de diferentes variáveis consideradas.

Conclui-se que ambos os treinos específico do alcance e de controle postural intra-sessão foram eficientes na medida em que promoveram um aumento na frequência de alcance, no uso de ambos os braços para alcançar e no número de preensões do objeto; no entanto, não foram suficientes para promoverem alterações em características cinemáticas, mais minuciosas do movimento. Sendo assim, na fase de emergência da habilidade, pequenos períodos de experiências motoras específicas ou de endireitamento postural são capazes de modificar o comportamento motor grosso do alcance. Por outro lado, mudanças em padrões motores espaço-temporais parecem estar na dependência de maior tempo de prática.

Por fim, embora a amostra utilizada não represente necessariamente demais grupos populacionais de lactentes, de diferentes regiões e, conseqüentemente, sujeitos a influências externas distintas, acredita-se que o presente estudo tenha fornecido *insight* adicional sobre a influência dos treinos específico e de controle postural, intra-sessão, sobre o alcance em lactentes a termo. Seria importante que estudos verificassem se os desfechos observados após os treinos permanecem ao longo do tempo. Além disso, tratando-se de dois componentes motores fundamentais e complexos, sugere-se que mais estudos relacionados à aprendizagem do alcance e a sua relação com a aquisição do controle postural sejam conduzidos. Com isso, será possível fundamentar a importância da condução de um tratamento fisioterapêutico precoce capaz de estimular simultaneamente os controles apendicular e postural em lactentes de risco.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lee MH; Liu YT, Newell KM. Longitudinal expressions of infants's prehension as a function of object properties. *Infant Behav Dev.* 2006; 29:481-493.
2. Bhat AN, Galloway JC. Toy-oriented changes during early arm movements: hand kinematics. *Infant Behav Dev.* 2006;29:358-372.
3. Thelen E, Corbetta D, Spencer JP. Development of reaching during the first year: Role of movement speed. *J Exp Psychol Hum Percept Perform.* 1996;22:1059-1076.
4. Berthier NE, Keen R. Development of reaching in infancy. *Exp Brain Res.* 2005;169(4):1-12.
5. Graaf-Peters VB, Bakker H, Van Eykern LA, Oten B, Hadders-Algra M. Postural adjustments and reaching in 4 and 6 month-old infants: an EMG and kinematical study. *Exp Brain Research.* 2007;181:647-656.
6. Rocha NACF, Silva FPS, Tudella E. Alcance manual em lactentes saudáveis: desenvolvimento linear? *Fisioter e Pesq.* 2006; 13(2):30-37.
7. Reed ES. Changing theories of postural development. In: Woollacott MH, Shumway-Cook A. (Eds.). *Development of posture and gait across the life span.* Columbia: University of South Carolina Press. 1989;1-24.
8. Thelen E, Spencer JP. Postural control during reaching in young infants: a dynamic systems approach. *Neurosci Biobehav Rev.* 1998;22(4):507-514.
9. Rochat P. Self-sitting and reaching in 5-8 month-old infants: the impact of posture and its development on early eye-hand coordination. *J Mot Behav.* 1992;24(2):210-220.
10. Thelen E. Motor Development: a new synthesis. *Am Psychol.* 1995;50:79-95.
11. Carvalho RP, Gonçalves H, Tudella E. Influência do nível de habilidade e posição corporal no alcance de lactentes. *Rev Bras Fisioter.* 2008;12:195-203.
12. Adolf KE, Eppler MA, Gibson EJ. Development of perception of affordances. *Advances in Infancy Research.* Norwood: Ablex Publishing Corporation. 1993; 8.
13. Gibson JJ. *The ecological approach to visual perception.* Boston: Houghton-Mifflin, 1979.
14. Lobo MA, Galloway JC, Savelsbergh GJP. General and task-related experiences affect early object interaction. *Child Dev.* 2004;75(4):1268 - 1281.
15. Hadders-Algra M, Brogen E, Frossberg H. Training affects the development of postural adjustments in sitting infants. *J Physiol.* 1996;493:289-298.
16. Costa RM, Cohen D, Nicoletis MAL. Differential corticostriatal plasticity during fast and slow motor skill learning in mice. *Cur Biol.* 2004;14:1124-1134.
17. Boudreau SA, Hennings K, Svensson P, Sessle BJ, Arendt-Nielsen L. The effects of training time, sensory loss and pain on human motor learning. *J Oral Rehabil.* 2010;37(9):704-718.
18. Piper MC, Darrah J. *Motor assessment of the developing infant.* Philadelphia, Pennsylvania: W. B. Saunders Company;1994.
19. Prechtl HFR, Beintema DJ. The neurological examination of the full-term newborn infant. In: *Clinics in development medicine.* London: Lavenham Press;1964
20. Toledo AM, Tudella E. The development of reaching behavior in low-risk preterm infants. *Infant Behav Dev.* 2008;31:398-407.
21. Carvalho RP, Tudella E, Savelsbergh GJP. Spatio-temporal parameters in infant's reaching movements are influenced by body orientation. *Infant Behav Dev.* 2007;30:23-35.
22. Carvalho RP, Tudella, E.; Caljouw, S. R.; Savelsbergh, G. J. P. Early control of reaching: effects of experience and body orientation. *Infant Behav Dev.* 2008;31: 23-33.
23. Van Der Fits IBM, Hadders-Algra M. The development of postural responses patterns during reaching in healthy infants. *Neurosci Biobehav.* 1998;22(4):521-526.
24. Van Der Fits IB, Klip AW, Van Eykern LA, Hadders-Algra M. Postural Adjustments during spontaneous and goal-directed arm movements in the first half year of life. *Behav Brain Res.*1999;106:75-90.
25. Corbetta D, Thelen E, Johnson K. Motor constraints on the development of perception-action matching in infant reaching. *Infant Behav Dev.* 2000;23:351-374.
26. Heathcock JC, Lobo M, Galloway JC. Movement training advances the emergence of reaching in infants born at less than 33 weeks of gestational age: a randomized clinical trial. *Phys Ther.* 2008;88(3):310-322.
27. Barros RML, Brenzikofer R, Leite NJ, Figueiroa PJ. Desenvolvimento e avaliação de um sistema para análise cinemática tridimensional de movimentos humanos. *Rev Bras Engenh Biomed.* 1999;15:79-86.
28. Figueiroa PJ, Leite NJ, Barros, RML. A flexible software for tracking of markers used in human motion analysis. *Comput Methods Programs Biomed.* 2003;72:155-165.
29. Rocha NACF, Silva FPS, Tudella E. The impact of object size and rigidity on infant reaching. *Infant Behav Dev.* 2006;29:251-261.

30. Corbetta D, Thelen E. The developmental origins of bimanual coordination: A dynamic perspective. *J Exp Psychol Hum Percept Perform.* 1996;22:502-522.
31. Rocha NACF, Silva FPS, Tudella E. Influência do tamanho e da rigidez dos objetos nos ajustes proximais e distais do alcance de lactentes. *Rev Bras Fisioter.* 2006;10(3):262-268.
32. Mathew A, Cook M. The control of reaching movements by young infants. *Child Dev.* 1990;61:1238-1257.
33. Delisa J. *Tratado de medicina de reabilitação: princípios e prática.* 3 ed. São Paulo: Manole. 2002;1869.
34. Kandel E, Schwartz J, Jessel T. *Princípios da Neurociência.* 4 ed. São Paulo: Manole. 2003;1443.
35. Buonomano D, Merzenich M. Cortical plasticity: from synapses to maps. *Rev. Neurosci.* 1998; 21:149-86.
36. Barbro J. Brain plasticity and stroke rehabilitation. *Stroke.* 2000;31:223-230.
37. Bakker H, Graaf-Peters VB, Van Eykern LA, Otten B, Hadders-Algra M. Development of proximal arm muscle control during reaching in young infants: From variation to selection. *Infant Behav Dev.* 2010;33:30-38.
38. Van Der Heide JC, Fock JM, Otten B, Stremmellar E, Hadders-Algra M. Kinematic characteristics of postural control during reaching in preterm children with cerebral palsy. *Pediatr Res.* 2005;58:586-593.
39. Chang C, Kubo I, Buzzi M, Ulrich UB. Early changes in muscle activation patterns of toddlers during walking. *Infant Behav Dev.* 2006;29:175-188.
40. Campos D, Santos DCC. Controle postural e motricidade apendicular nos primeiros anos de vida. *Fisioter Mov.* 2005;18(3);71-77.
41. Spencer JP, Thelen E. Spatially specific changes in infants = muscle co-activity as they learn to reach. *Infancy.* 2000;1:275-302.
42. Out L, Van Soest AJ, Savelsbergh GJP, Hopkins B. The effect of posture on early reaching movements. *J Mot Behav.* 1998;30(3):260-272.
43. Karni A, Meyer G, Rey-Hipolito C, Jezzard P, Adams M, Tuner R, Ungerleider L. The acquisition of skilled motor performance: fast and slow experience-driven changes in primary motor cortex. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 1998;95:861-868.
44. Edelman GM. *Neural Darwinism.* New York: Basic Books. 1987.

Influência da liberação da musculatura sub-occipital na disfunção temporomandibular: relato de caso.

Influence of the of the musculature sub-occipital liberation on the temporomandibular dysfunction: case report

Janaína Ferreira e Silva⁽¹⁾, Rafaela Dal Fabbro⁽¹⁾, Marcelo Rodrigues Moreira⁽²⁾.

Resumo

Introdução: O termo disfunção craniomandibular (DCM) é utilizado para definir um desequilíbrio entre articulação temporomandibular (ATM), articulação alvéolo dentária e a oclusão, juntamente com a ação desequilibrada dos músculos mastigatórios. **Objetivo:** Este estudo teve como objetivo a redução da dor, melhora da amplitude de movimento, redução de cargas nos músculos e nas articulações, melhora funcional da mandíbula e das estruturas orofaciais e eliminação de adesões entre fibras musculares. **Método:** Esse trabalho trata de um estudo de caso experimental, realizado na Clínica- CLIFITO, Clínica de Fisioterapia e Terapia Ocupacional em Piracicaba, SP. A amostra baseia-se em 1 paciente do sexo feminino, 43 anos, portadora de disfunção temporomandibular. Foi realizada uma anamnese e avaliação postural, delimitando as alterações e os desequilíbrios posturais. O tratamento se baseou em 10 sessões com duração de uma hora, sendo realizado três vezes na semana. **Resultados:** No caso relatado houve a melhora da dor, contudo, para se obter um resultado mais fidedigno, necessitaria de um estudo com amostras maiores e protocolos variados. **Conclusão:** Considerando os dados da literatura e o acompanhamento do paciente, pode-se inferir que a fisioterapia tem importante papel na avaliação, porém a atuação da fisioterapia nas disfunções temporomandibulares requer maiores estudos.

Palavras-chave: Disfunção temporomandibular; anamnese; amplitude de movimento.

Abstract

Introduction: The term craniomandibular dysfunction (CMD) is used to define an imbalance between temporomandibular joint and occlusion, with the imbalanced action of the mastigatory muscles. **Objectives:** The objectives of this research are the reduction of the pain, range of movement improvement, reduction of loads in the muscles and in the articulations, functional improvement of the jaw and the structures around and elimination of adhesions between muscular fibers. **Method:** This work is an experimental case study carried out in the CLIFITO, a Physiotherapy and Occupational Therapy clinic, in Piracicaba – SP. The sample is based on one female patient, 43 years, with temporomandibular dysfunction. It was realized an anamnese and postural evaluation, delimiting the alterations and the postural imbalances. The treatment was based on 10 sessions with durations of an hour, being realized three times in the week.

Results: In the reported case there was improvement of the pain, nevertheless, for a more trustworthy result, it would be necessary a study with bigger samples, and varied protocols. **Conclusion:** Considering the literature and the patient, it can be considered that physiotherapy has an important role in evaluation, but, its performance in the temporomandibular dysfunctions require more studies.

Keywords: Temporomandibular dysfunction; anamnese; range of movement.

Artigo recebido em 13 de agosto de 2010 e aceito em 4 novembro de 2010.

1. Alunas do curso de pós-graduação em Terapia Manual e Postural / CESUMAR – Escola de Terapia Manual e Postural, Londrina, Paraná, Brasil.
2. Mestre em bioengenharia e professor do curso de pós-graduação em Terapia Manual e Postural/CESUMAR – Escola de Terapia Manual e Postural, Londrina, Paraná, Brasil.

Endereço para correspondência:

Janaína Ferreira e Silva – Rua: Tibiriçá, 543 - Bairro Conserva. Americana, SP, Brasil. CEP 13466-044.

E-mail: janainafferreirasilva@yahoo.com.br.

INTRODUÇÃO

A articulação temporomandibular (ATM) é uma articulação sinovial, livremente móvel e seus movimentos só são limitados por ligamentos, músculos, tendões ou ossos adjacentes, que se localiza na base do crânio e é constituída pela fossa mandibular do osso temporal e pelo processo condilar da mandíbula. É considerada uma articulação di-artroidal, pois faz movimentos de rotação e translação. A ATM permite o movimento de abrir e fechar a boca e funciona como unidade única, ou seja, a articulação direita não pode mover-se independente da esquerda⁽¹⁾.

O termo disfunção cranio-mandibular (DCM) é utilizado para definir um desequilíbrio entre ATM, articulação alvéolo dentária e a oclusão, juntamente com a ação desequilibrada dos músculos mastigatórios. A DCM é altamente debilitante e altera a perfeita realização de algumas funções essenciais como mastigar alimentos ou falar adequadamente⁽²⁾. É desencadeada por processos multifatoriais, provocados pelo desequilíbrio de um ou mais fatores que possam gerar disfunção das estruturas relacionadas com a cabeça e região cervical⁽³⁾.

Os músculos se organizam em cadeias musculares e, após avaliação correta e completa, é possível tratar as causas e conseqüências da disfunção temporomandibular. O movimento de um determinado segmento corporal pode interferir diretamente no posicionamento de outro segmento. Quando essa relação de cabeça e pescoço é constante, a linha de visão assume uma direção inferior e a coluna cervical e ATM ficam comprometidas, uma vez que o paciente, ao tentar fazer ajustes visuais, hiperestende a cabeça. Esta hiperextensão de cabeça leva a uma compressão da região suboccipital, gerando fadiga e dor na musculatura regional. Os músculos infra-hióideos, supra-hióideos e suboccipitais são também afetados, aumentando os sintomas

de dor e disfunção na região do pescoço. Esses achados levaram alguns clínicos a sugerir a correção da protusão de cabeça, a fim de melhorar a sintomatologia das disfunções temporomandibulares (DTM).

A sintomatologia apresentada pelos pacientes é extremamente ampla, entre elas: estalidos, crepitações, dores articulares e musculares, dor de ouvido, luxação, dor à palpação, desvio mandibular, cefaléias e assimetria condilar na fossa. Além dessas, temos: dor nos músculos da mastigação, alteração do tônus muscular, dores de garganta frequentes, rouquidão e vertigens⁽⁴⁾.

Aproximadamente 60 - 70% da população mundial, em geral, têm ao menos um sinal de disfunção; contudo, somente um quarto das pessoas está realmente ciente ou relata algum sintoma e somente 5% das pessoas procuram tratamento⁽⁵⁾. A fisioterapia representa um grupo de ações de suporte, importante para o sucesso do tratamento do paciente com disfunção da ATM.

A fisioterapia tem importante papel na avaliação, detecção e diagnóstico das DCM, bem como no controle da sintomatologia manifestada. A atuação do fisioterapeuta na DCM já vem de longa data e, no Brasil, é uma área ainda pouco desenvolvida⁽⁶⁾.

As intervenções do tratamento incluem exercícios dos músculos cervicais e mastigatórios, importantes para estabelecer e, conseqüentemente, manter o estado musculoesquelético normal. Também incluem modalidades como a crioterapia, ultra-som, laser terapêutico, mobilização articular, estimulação elétrica, cinesioterapia e massoterapia.

Não existe um fator etiológico único que possa ser responsabilizado pela DTM, sendo, portanto, uma doença multifatorial. Várias doenças sistêmicas podem causar ou agravar a DTM. Desordens do sistema imune como artrite reu-

matóide, artrite psoriática e lupus eritematoso sistêmico podem causar inflamação na ATM. Trauma extrínseco e deterioração artrítica são considerados causas inter-relacionadas⁽⁷⁾. A participação de outros profissionais no tratamento das DCM, cuja etiologia é multifatorial é extremamente importante, pois este deve ser global⁽⁸⁾.

Este estudo teve como objetivo a redução da dor, melhora da amplitude de movimento, redução de cargas nos músculos e nas articulações, melhora funcional da mandíbula e das estruturas orofaciais e eliminação de adesões entre fibras musculares.

RELATO DE CASO

O presente projeto trata-se de um estudo de caso experimental, realizado na Clínica - CLIFITO, Clínica de Fisioterapia e Terapia Ocupacional, em Piracicaba, SP.

A amostra foi composta por um indivíduo, R.C.L, sexo feminino, 43 anos, do lar, a qual relata sintomas de ATM há cerca de um mês.

De início foi realizada uma avaliação contendo anamnese, queixa principal, localização e tempo da dor, tipo de mastigação, tipo de alimentação, cansaço muscular ao acordar ou após alimentar-se, ranger ou apertar os dentes e queixa de cefaléia. Após a anamnese, foi realizada uma avaliação postural, delimitando as alterações e os desequilíbrios posturais.

Os movimentos mandibulares avaliados foram: a abertura bucal, desvio lateral e depressão da mandíbula, a presença de desvios mandibulares, limitações, laterotrusão ou protrusão. Possíveis ruídos e/ou crepitações presentes na articulação também foram avaliados. Para mensurar os movimentos articulares foi utilizado um paquímetro. A palpação muscular foi realizada com o intuito de permitir a identificação de assimetrias e tensões musculares, sendo realizada bilateralmente nos músculos temporal, masseter, esternoclei-

domastóideo, trapézios, escalenos e paravertebrais.

A dor foi avaliada pela Escala Visual Analógica (EVA) numerada de 0 (dor fraca) à 10 (dor insuportável), na qual a paciente indicou seu nível de dor.

A paciente apresentava dores em agulhadas na região da articulação que se agravavam com a mastigação e dores nos músculos da face. Apresentou maior relato de dor na região do músculo masseter, tensão muscular de trapézios e escalenos, relatou dor na região cervical irradiando para membros superiores com predominância do lado direito, não apresentando nenhum desvio postural acentuado.

O tratamento se baseou em 10 sessões com durações de uma hora, sendo realizado três vezes na semana com início no dia 3 de março de 2009 e término no dia 24 de março de 2009.

A sessão baseou-se em aplicação de cinesioterapia, pompagem cervical, trações da região suboccipital, com o objetivo diminuir a pressão interna articular, melhora da dor miofascial, *trigger points*, encurtamentos e espasmos da região cervical superior, aplicadas sempre no início e no final da sessão.

Após o final do tratamento, a paciente passou por uma reavaliação e apresentou melhora gradativa da dor, diminuição da tensão do músculo trapézio (EVA de 9 passou para 7), dores na região do músculo masseter (EVA de 7 passou para 5) e aumento da amplitude de movimento na abertura bucal.

Em relação à dor cervical que irradiava para membro superior direito, paciente relatou que após a intervenção a dor ficou restrita

apenas a região cervical e em menor intensidade.

Em relação aos movimentos articulares da boca, o de abertura a paciente iniciou com 3,0 cm e obteve um ganho de 0,5 cm, já os movimentos de protusão e excursão lateral esquerda e direita, se mantiveram, 0,4, 0,3 e 0,3 respectivamente.

Os estalidos presentes na articulação no movimento de abertura da boca se mantiveram, porém a paciente afirma surgir com menor frequência.

DISCUSSÃO

Estudos revelam que as cefaléias, dores na ATM, pescoço e ombro são causadas por compressão nas articulações cervicais e uma alteração ântero-posterior da cabeça e uma postura assimétrica do pescoço tem efeito imediato na biomecânica do fechamento mandibular, podendo ocasionar distúrbios na ATM^(13, 14).

Os distúrbios da região cervical e a relação biomecânica entre a cabeça e o pescoço estão intimamente ligados aos sinais e sintomas da DTM, pois tem-se percebido que a posição anterior de cabeça e ombros caídos podem iniciá-los ou piorá-los⁽¹³⁾.

Estudos revelam que uma diminuição de 2 pontos na EVA, pós intervenção, é tido como melhora de significância clínica.

As técnicas de pompagens podem ter diferentes objetivos. Dentre esses objetivos podemos citar o aumento da circulação dos fluidos, liberando os bloqueios e as estases, o relaxamento muscular que pode ser eficaz para no tratamento das contraturas, encurtamentos e

das retrações dos tecidos moles. Pode também ser utilizados nas articulações para combater as degenerações cartilaginosas.

CONCLUSÃO

Como relatado, os aspectos anatômicos e funcionais da ATM são muito complexos, mais ainda suas disfunções. Quando não tratadas, seguem uma seqüência lógica, progressiva e agravante do problema, podendo apresentar dor local e reflexa, desconforto, sons articulares, aderências e alterações estruturais da ATM.

Considerando os dados da literatura e o acompanhamento do paciente, pode-se coligir que a fisioterapia tem importante papel na avaliação, porém, a performance da fisioterapia nas DTM's demanda maiores estudos.

Através do caso estudado e acompanhado, podemos concluir que, pela eliminação dos sintomas, alcançamos uma oclusão confortável para o paciente, credibilidade e colaboração do mesmo, criando-se um ótimo relacionamento paciente/profissional, o que auxilia muito o tratamento e o prognóstico.

Não podemos esquecer que o tratamento pode ter contribuído para aliviar o estresse, diminuir a ansiedade e aumentar o conforto do paciente nos aspectos emocional, social, familiar e no trabalho, melhorando sua satisfação pessoal e qualidade de vida.

Considerando os dados da literatura e o acompanhamento do paciente, pode-se inferir que a fisioterapia tem importante papel na avaliação, porém a atuação da fisioterapia nas disfunções temporomandibulares requer maiores estudos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Nunes Jr P, Maciel RLR, Babinski MA. Propriedades anatômicas e funcionais da ATM com aplicabilidade no tratamento fisioterapêutico. *Fisioterapia Brasil set./out. 2005 ; 6(5) :381-387.*
2. Amantéa DV. A importância da avaliação postural no paciente com disfunção da articulação temporomandibular. *Acta Ortopédica Brasileira, jul./set. 2004; 12(3): 155-159.*
3. Pedroni CR, Oliveira AS, Bérzin F. Efeito na mobilização cervical na atividade eletromiográfica dos músculos mastigatórios em portadores de disfunção temporomandibular. *Fisioterapia Brasil, jul./ago. 2006; 7 (4): 285-289.*

4. Grazia RC, Bankoff ADP, Zamai CA. Alterações posturais relacionadas com a disfunção da articulação temporomandibular e seu tratamento. *Movimento & Percepção*, jan./jun.2006;6 (8) 150-162.
5. Maciel RN. Parafunções-Disfunções. In: *Oclusão e ATM. Procedimentos Clínicos*. 4.ed. São Paulo: Santos;1998.
6. Piccoloto MA, Honorato DC. Uma abordagem fisioterapêutica nas desordens temporomandibulares: estudo retrospectivo. *Rev. Fisiot.* 2003;10(2):77-83.
7. Steenks MH e Wijer A. Disfunção da Articulação Temporomandibular do Ponto de Vista da Fisioterapia e da Odontologia. *Diagnóstico e Tratamento*. 1. ed.São Paulo:Livraria Santos Editora Ltda;1996.
8. Yi LC, Guedes ZCF, Vieira MM. Relação da postura corporal com a disfunção da articulação temporomandibular: hiperatividade dos músculos da mastigação. *Fisioterapia Brasil*, set./out. ; 4(5) 341-347.
9. Decker KL, Bromaghim CA, Friction JR. Fisioterapia para Desordens Temporomandibulares e Dor Orofacial. In: Zarb GA. et al *Disfunções da Articulação Temporomandibular e dos músculos da mastigação*: São Paulo;2000.
10. Okeson JP. *Dor Orofacial. Guia de Avaliação, Diagnóstico e Tratamento*. Ed. Quintessence, 1º ed. São Paulo; 1998.
11. Biasotto GDA. Avaliação e tratamento fisioterápico. In: BIASOTTO GDA. *Abordagem Interdisciplinar das Disfunções Temporomandibulares*. São Paulo: Manole; 2005.
12. Deboever JA, Carlsson GE. Etiologia e Diagnóstico Diferencial. In: Zarb GA. et al. *Disfunções da articulação temporomandibular e dos músculos da mastigação*. São Paulo:2000.
13. Rocabado M. Biomechanical Relationship of the cranial, cervical, and hyoid regions. *J. Craniomand Practice*, 3, 62-66.
14. Teixeira ACB, Marcucci G, Luz JGC. Prevalência das má oclusões e dos índices anamnésicos e clínicos, em pacientes com disfunção da articulação temporomandibular. *Revista Odontologia USP*. Julh/set 1999;13(3)251-256.

Reabilitação de paciente com epicondilite lateral através do tratamento com Therapy Taping: relato de caso.

Rehabilitation of patient with lateral epicondylitis through treatment with Therapy Taping: case report.

Loren Da Silva Pereira⁽¹⁾.

Resumo

Introdução: A epicondilite lateral é a mais comum afecção do cotovelo, sendo geralmente desencadeada por trauma ou esforço repetitivo. Dentre as possibilidades de tratamento fisioterapêutico para a epicondilite lateral existe a Therapy Taping, também conhecida como Bandagem Terapêutica, que segue o conceito de estimulação tegumentar. **Objetivo:** O objetivo desse estudo foi verificar a viabilidade da reabilitação de uma paciente com epicondilite lateral, a partir do tratamento com Therapy Taping. **Método:** Participou do estudo uma paciente do sexo feminino, 53 anos de idade, que foi avaliada numa escala subjetiva de dor antes e após cada sessão: ao repouso, à palpação do epicôndilo lateral esquerdo, ao teste de Cozen, à extensão do cotovelo esquerdo, à flexão do cotovelo esquerdo e à flexão do cotovelo esquerdo com carga (teste da cadeira). Foi tratada com Therapy Taping uma vez por semana, por 4 sessões (tendo ido à 5ª e 6ª sessões somente para informar a ausência dos sintomas). Em todas as sessões foi utilizada a técnica em "I", aplicada com a paciente em flexão do punho e extensão do cotovelo esquerdos, e em nenhuma delas a tensão da bandagem alcançou ou excedeu 50% de estiramento. **Resultados:** Após 4 sessões com a utilização da Therapy Taping como tratamento fisioterapêutico para a epicondilite lateral esquerda, a paciente já não apresentava dor ao repouso, à palpação, ao movimento ou aos testes de Cozen e da cadeira. Segundo ela, os sintomas não retornaram nem mesmo após uma semana realizando musculação. **Conclusão:** A Therapy Taping foi efetiva como tratamento fisioterapêutico para a epicondilite lateral esquerda da paciente em questão, promovendo tais resultados rapidamente e com baixo custo.

Palavras-chave: Reabilitação; Epicondilite Lateral; Therapy Taping.

Abstract

Introduction: Lateral epicondylitis is the most common disorder of the elbow, usually triggered by trauma or repetitive stress. Among the possibilities of physical therapy for lateral epicondylitis exists Taping Therapy, which follows the concept of cutaneous stimulation. **Objective:** The aim of the present study was to determine the viability to rehabilitate a patient with lateral epicondylitis, by treatment with Taping Therapy. **Method:** The study included one female patient, 53 years old, who was assessed on a subjective scale of pain before and after each session: at rest, palpation of the left lateral epicondyle, the Cozen's test, the extension of left elbow, bending the left elbow and left elbow flexion with load (chair's test). She was treated with Taping Therapy once a week for 4 sessions (having gone to the 5th and 6th sessions only to report the absence of symptoms). Every session was a technique used in "I", applied with the

Artigo recebido em 1 de setembro de 2010 e aceito em 25 outubro de 2010.

¹ Fisioterapeuta graduada pela Universidade Estácio de Sá, Pós-graduada em Docência do Ensino Superior e Acupuntura, Nova Friburgo, Rio de Janeiro, Brasil

Endereço para correspondência:

Loren da Silva Pereira. Rua Cel. Manoel Marcelino de Paula, 163 – Centro – Cantagalo-RJ – Brasil – CEP 28 500-000. Telefone: 22 2555 1572. E-mail: fisioloren@hotmail.com

patient in flexion of the left wrist and left elbow extension, and none of the tension of the bandage has reached or exceeded 50% stretch. **Results:** After four sessions with the use of Taping Therapy physical therapy treatment for left lateral epicondylitis, the patient had no longer pain at rest, palpation, movement or Cozen and chair's test. She said the symptoms did not return even after a week doing weight training. **Conclusion:** Therapy Taping was effective as physical therapy for lateral epicondylitis left the patient in question, providing such results in few sessions and with low financial cost.

Keywords: Rehabilitation; Lateral Epicondylitis; Therapy Taping.

INTRODUÇÃO

A epicondilite lateral (EL) é, dentre as afecções do cotovelo, a mais comum, sendo geralmente desencadeada por trauma ou esforço repetitivo. Caracteriza-se por uma síndrome dolorosa localizada na região do epicôndilo lateral, origem do supinador do antebraço, extensor radial curto do carpo e do extensor comum dos dedos, além de debilidade músculo-esquelética, que limitam as atividades profissionais e cotidianas. Embora tenha sido descrita como doença ocupacional desde 1880, não se restringe a essa classe⁽¹⁻⁴⁾.

Quanto à etiologia, existem várias teorias para a afecção, incluindo: bursite, sinovite, inflamação ligamentar, periostite, compressão dos ramos pericapsulares do nervo radial, lesão do tendão extensor radial curto do carpo (ERCC) e, em menor grau, na face ântero-medial do extensor comum dos dedos (ECD). A análise histológica de áreas acometidas pela EL revelou que essas lesões seriam resultado da aplicação de tração contínua e repetida, levando à micro-lacerações da origem do ERCC, seguidas de fibrose, hipovascularização da aponeurose dos extensores, formação de tecido de granulação, edema e invasão celular da aponeurose, além de tecido aureolar frouxo no espaço subtendinoso^(6,10).

Ao exame físico, o paciente refere dor localizada à palpação sobre o epicôndilo lateral, que irradia ou não ao longo dos músculos extensores, podendo o ponto máximo de dor localizar-se na região anterior e distal ao epicôndilo lateral do

úmero. A confirmação do diagnóstico de EL pode ser realizada através do teste de Cozen (extensão do punho contra a resistência e com o cotovelo em 90° de flexão e o antebraço em pronação), que é considerado positivo para EL caso reproduza a dor experimentada pelo paciente no epicôndilo lateral. Outro teste útil, que foi utilizado nesse estudo, é o teste da cadeira, no qual o paciente é instruído a erguer uma cadeira com uma mão com o antebraço em pronação e o punho em flexão palmar^(11-13,19).

Não é necessária a confirmação diagnóstica por imagem. No entanto, à ressonância nuclear magnética observa-se uma alteração de sinal na origem do tendão ERCC, e a ultra-sonografia pode revelar a presença de fluido hipocogênico subjacente ao tendão extensor comum dos dedos, laceração e microrrupturas do tendão, e diminuição de ecogenicidade. Em 25% dos pacientes podem aparecer calcificações em tecidos adjacentes ao epicôndilo, principalmente se houver infiltrações prévias de esteróides no local^(1,3).

A maioria dos pacientes responde ao tratamento conservador (repouso, medicamento e fisioterapia). Naqueles em que os sintomas persistem, são realizadas infiltrações com corticóides ou toxina botulínica e, em alguns casos, cirurgia^(6,8-10).

Dentre as possibilidades de tratamento fisioterapêutico existe a Therapy Taping, também conhecida como Bandagem Terapêutica, que segue o conceito de estimulação tegumentar. Consiste em realizar,

através das forças mecânicas impostas pela elasticidade e força reativa da bandagem, um arco neural por meio dos mecanorreceptores, gerando uma alteração no comportamento das unidades motoras dos músculos, o que causa um aumento ou diminuição da excitação neuronal. Aplicada desde a década de 1970, pode ser utilizada com diferentes objetivos como: alívio da dor e da inflamação (como no caso desse trabalho), estabilização muscular, correção articular, prevenção de lesões, melhora dos estímulos somatosensoriais e da circulação e redução do edema. Esse método foi utilizado devido à boa viabilidade, eficácia, baixo custo e índice de efeitos colaterais praticamente insignificantes⁽²²⁾.

O objetivo desse estudo foi verificar se seria possível a reabilitação de uma paciente com epicondilite lateral, aliviando a dor e a inflamação locais, através do tratamento com Therapy Taping. Esse método foi utilizado devido à boa viabilidade, eficácia, baixo custo e índice de efeitos colaterais praticamente insignificantes.

MÉTODO

Paciente do sexo feminino, 53 anos de idade, professora, destra, foi avaliada e tratada com Therapy Taping uma vez por semana, por 4 sessões (tendo ido à 5ª e 6ª sessões somente para informar a ausência dos sintomas), no consultório de fisioterapia da autora, sito em Cantagalo-RJ. A paciente concordou com a divulgação das presentes informações e imagens e assinou o Termo de Consentimento

Livre e Esclarecido. Esse estudo foi realizado conforme as Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisa Envolvendo Seres Humanos (Resolução 196/1996 do Conselho Nacional de Saúde).

Durante a anamnese a paciente informou que há aproximadamente 4 meses apresenta dor na região lateral do cotovelo esquerdo à palpação, ao repouso e ao movimento. Quando inquirida a respeito, disse não se lembrar se a dor começou após algum esforço específico ou trauma. Também negou a realização de qualquer exame complementar, bem como tratamento fisioterapêutico ou medicamentoso desde o início dos sintomas.

Após a anamnese, sob suspeita de apresentar epicondilite lateral esquerda, a paciente foi submetida aos testes de Cozen e da cadeira, os quais confirmaram a suspeita, já que a paciente apresentou dor durante os mesmos.

Para fins de acompanhamento da evolução do tratamento, foi confeccionada uma tabela na qual foram registrados os valores informados pela paciente (antes e após cada sessão), que foi orientada a relatá-los seguindo uma escala subjetiva de dor, variando de 0 (ausência de dor) a 10 (dor máxima que poderia sentir). Os critérios avaliados foram dor local: ao repouso, à palpação do epicôndilo lateral esquerdo, ao teste de Cozen, à extensão do cotovelo esquerdo, à flexão do cotovelo esquerdo e à flexão do cotovelo esquerdo com carga (teste da cadeira).

Como tratamento fisioterapêutico, foi realizada a Therapy Taping, com aplicação da bandagem da marca Therapy Tex (tecido constituído 100% de algodão e microfios de elastano; fina, porosa, com cola adesiva de acrílico, não contém medicamentos, expande-se somente no sentido longitudinal). Antes de cada aplicação da bandagem, a pele foi limpa com algodão embebido em álcool e seca

espontaneamente; após a colocação de cada uma delas, foi realizada fricção sobre a bandagem a fim de gerar calor através do atrito, obtendo assim maior eficiência em sua aderência na pele. Foi utilizada em todas as sessões a técnica em "I" (como exposta na figura 1), aplicada com a paciente em flexão do punho e extensão do cotovelo esquerdos, e em nenhuma delas a tensão da bandagem alcançou ou excedeu 50% de estiramento. Na 1ª sessão, foi aplicada sem tensão. Na 2ª sessão, a dor não estava mais presente no epicôndilo lateral esquerdo, mas sim anterior e distal a ele, na região dos ventres musculares dos extensores do punho e dos dedos, e a bandagem foi aplicada com tensão leve, com ponto fixo no punho. Na 3ª e 4ª sessões, a bandagem foi aplicada com tensão um pouco superior à da 1ª sessão, também com ponto fixo no punho. Na 5ª e 6ª sessões não foi aplicada bandagem, pois a paciente chegou sem dor. A paciente era sempre orientada a tentar manter a bandagem pelo máximo de tempo; se possível, até a sessão seguinte. No entanto, a mesma sempre chegava à sessão dizendo que a bandagem começara a soltar na véspera, motivo pelo qual ela a retirava.



Figura 1 - Técnica de aplicação da bandagem utilizada no tratamento fisioterapêutico para epicondilite lateral.

Nenhum tratamento complementar fisioterapêutico ou medicamentoso foi realizado durante a terapia relatada, sendo a sessão restrita à prática da Therapy Taping. Depois desse procedimento, a paciente era liberada da sessão e mantinha as atividades normais de

seu cotidiano, exceto musculação. Após a 5ª sessão, quando chegou sem queixas e na qual não realizou mais nenhum tratamento, foi liberada para retornar à musculação. Na 6ª sessão, mesmo após uma semana realizando musculação, continuava sem apresentar dor e recebeu alta do tratamento.

RESULTADOS

Após 4 sessões com a utilização da Therapy Taping como tratamento fisioterapêutico para a epicondilite lateral esquerda da paciente em questão, a mesma já não apresentava dor ao repouso, à palpação, ao movimento ou aos testes de Cozen e da cadeira. Segundo ela, os sintomas não retornaram nem mesmo após uma semana realizando musculação.

Os resultados das avaliações da dor nos diferentes critérios utilizados, antes e após cada sessão de tratamento fisioterapêutico com Therapy Taping, estão expostos na **tabela 1**.

DISCUSSÃO

Para o tratamento da epicondilite lateral são propostos diversos métodos conservadores e cirúrgicos. Existem ainda autores que acreditam haver pouca evidência científica de que qualquer forma de tratamento não cirúrgico altere a história natural da doença, que teria resolução espontânea em cerca de 70% a 80% dos casos em um ano ^(1-3,5,6,8-10).

Apesar das controvérsias, a maior parte dos estudos revela que a maioria dos pacientes responde ao tratamento conservador (repouso, medicamento e fisioterapia) e que infiltrações com corticóides ou toxina botulínica e, em alguns casos, cirurgia, são opções de tratamento somente quando os sintomas persistem apesar dos tratamentos anteriores ^(9,10).

Além disso, como as infiltrações geram bons resultados iniciais, que, no entanto, não costumam

Tabela 1 - Escala subjetiva de dor avaliada antes e após cada sessão de Therapy Taping, variando de 0 (ausência de dor) a 10 (dor máxima que poderia sentir).

Acompanhamento segundo escala subjetiva da dor.						
Sessão	Repouso	Palpação	Teste De Cozen	Extensão	Flexão	Teste Da Cadeira
1ª (antes)	1	5	6	3	5	7
1ª (após)	0,5	3	6	3	5	7
2ª (antes)	0	0	0	1,5	0,5	4
2ª (após)	0	0	0	0,5	0,5	1,5
3ª (antes)	0	0	0,5	0	0,5	0,5
3ª (após)	0	0	0	0	0	0
4ª (antes)	0	0	0,1	0	0,5	0,5
4ª (após)	0	0	0	0	0	0
5ª	0	0	0	0	0	0
6ª	0	0	0	0	0	0

manter-se a longo prazo, tendo maior probabilidade de recidiva, e as cirurgias abertas ou artroscópicas, além da possibilidade de lesões secundárias, solucionam apenas cerca de 60 a 65% dos casos (embora alguns estudos registrem resultados em 90 a 97% dos casos), o tratamento com fisioterapia persiste como primeira opção^(8,9).

Os diversos métodos de tratamento fisioterapêutico comumente

utilizados (como laser, eletroterapia, fonoforese, manipulações, reforço muscular e técnicas de alongamento), geralmente realizados 3 vezes por semana, quando eficazes, alcançam seus objetivos entre 6 semanas a 1 ano de tratamento^(2,3,5,8,9).

Esse estudo, no entanto, revelou que, com o uso da Therapy Taping somente uma vez por semana, ao longo de apenas 4 ses-

sões, a paciente ficou livre dos sintomas, que permaneceram inexistentes mesmo após ela retornar à musculação. Isso revela que o método não só foi eficaz, como também promoveu tal resultado mais rápido e com menor custo que os demais, já que a frequência das sessões de tratamento também foi menor.

CONCLUSÃO

A partir da análise do estudo de caso e de seus resultados, conclui-se que a Therapy Taping foi efetiva como tratamento fisioterapêutico para a epicondilite lateral esquerda da paciente em questão, promovendo tais resultados rapidamente e com baixo custo.

Sugere-se a realização de estudos experimentais em um grupo maior de pacientes com epicondilite lateral, inclusive no membro dominante (o que não foi o caso), a fim de verificar se o tratamento fisioterapêutico com Therapy Taping poderia apresentar resultados igualmente rápidos e efetivos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Miyazaki NA; Fregoneze M; Santos PD. Silva LA; Pires DC; Mota Neto J; Rossato LH; Checchia SL. Avaliação dos resultados do tratamento artroscópio da epicondilite lateral. Rev. bras. ortop. vol.45 no.2. São Paulo, 2010.
- Nagrle AV; Herd CR; Ganvir S; Ramteke G. Cyriax Physiotherapy Versus Phonophoresis with Supervised Exercise in Subjects with Lateral Epicondylalgia: A Randomized Clinical Trial. Journal of Manual & Manipulative Therapy. 2009; 17(3): 171-178.
- Lech O; Piluski PCF; Severo AL. Epicondilite lateral do cotovelo. Rev. bras. ortop. Agosto, 2003.
- Bhargava AS; Eapen C; Kumar SP. Grip strength measurements at two different wrist extension positions in chronic lateral epicondylitis-comparison of involved vs. uninvolved side in athletes and non athletes: a case-control study. Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol. 2010; 2: 22.
- Vicenzino B; Cleland JA; Bisset L. Joint Manipulation in the Management of Lateral Epicondylalgia: A Clinical Commentary. J Man Manip Ther. 2007; 15(1): 50-56.
- Cho B; Kim Y; Kim D; Choi E; Shon H; Park K; Lee E. Mini-open Muscle Resection Procedure under Local Anesthesia for Lateral and Medial Epicondylitis. Clin Orthop Surg. 2009 September; 1(3): 123-127.
- Calder KM; Stashuk DW; McLean L. Motor unit potential morphology differences in individuals with non-specific arm pain and lateral epicondylitis. Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation 2008, 5:34.
- Olaussen M; Holmedal O; Lindbæk M; Brage S. Physiotherapy alone or in combination with corticosteroid injection for acute lateral epicondylitis in general practice: A protocol for a randomised, placebo-controlled study. BMC Musculoskeletal Disorders 2009, 10:152.
- Chesterton LS; Windt DAV; Sim J; Lewis M; Mallen CD; Mason EE; Warlow C; Vohora K; Hay EM. Transcutaneous electrical nerve stimulation for the management of tennis elbow: a pragmatic randomized controlled trial: the TATE trial. BMC Musculoskeletal Disorders 2009, 10:156.

10. Suárez FR; Carlos YA; Arroyo S. Tratamiento artroscópico de la epicondilitis lateral del codo. Rev. fac. Med. vol.16 no.1 Bogotá Jan./June 2008.
11. Veronesi Jr JR. Fisioterapia do trabalho: cuidando da saúde funcional do trabalhador. 1ª ed. São Paulo: Andreoli, 2008.
12. Veronesi Jr JR. Perícia Judicial para Fisioterapeutas. 1ª ed. São Paulo: Andreoli, 2009.
13. Gann N. Ortopedia: guia de consulta rápida para Fisioterapia: distúrbios, testes e estratégias de reabilitação. 1ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.
14. Konin JG. Cinesiologia prática para Fisioterapeutas. 1ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.
15. Kisner C, Colby LA. Exercícios terapêuticos: fundamentos e técnicas. 3ª ed. São Paulo: Manole, 1998.
16. Clay JH, Pounds DM. Massoterapia Clínica: integrando anatomia e tratamento. 1ª ed. Barueri: Manole, 2003.
17. Thompson CW, Floyd RT. Manual de cinesiologia estrutural. 12ª ed. São Paulo: Manole, 1997.
18. Hamill J, Knutzen KM. Bases Biomecânicas do movimento humano. 1ª ed. São Paulo: Manole, 1999.
19. Hoppenfeld S. Propedêutica ortopédica: coluna e extremidades. 1ª ed. São Paulo: Atheneu, 1999.
20. Kapandji IA. Fisiologia articular: esquema comentado de mecânica humana. Vol. 1. 5ª ed. São Paulo: Manole, 1990.
21. Netter FH. Atlas de anatomia humana. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.
22. Morini Jr N. Bandagem Terapêutica. In: Cury VCR; Brandão MB. Reabilitação em Paralisia Cerebral. Rio de Janeiro: Medbook, 2010.

Relato de caso

Avaliação e tratamento do quadro álgico em portadores de disfunção temporomandibular.

Evaluation and treatment in to pain patients with temporomandibular disorder.

João Domingos Augusto dos Santos Pereira⁽¹⁾, Célia Aparecida Stellutti Pachioni⁽²⁾, Dalva Minonroze Albuquerque Ferreira⁽²⁾.

Resumo

Introdução: A disfunção temporomandibular (DTM) é um termo coletivo agregando todos os problemas relacionados com a articulação temporomandibular (ATM) e ela acomete as estruturas associadas que envolvem a musculatura da mastigação, cujas características são: dor crônica, sensibilidade nos músculos da mastigação, ruídos e limitação de movimento. A terapia manual consiste em utilizar as mãos para influenciar a capacidade de reparo do organismo, afetando as propriedades mecânicas dos tecidos como elasticidade, força e alongamento. **Objetivo:** Avaliar e quantificar o quadro álgico nas regiões da ATM, da face e na região cervical em portadores de DTM antes e após tratamento com terapia manual. **Método:** Participaram do estudo nove sujeitos do sexo feminino que foram avaliadas utilizando os Critérios de Diagnóstico para Pesquisa das Desordens Temporomandibulares (RDC/TMD) Eixo I e o Índice Anamnésico de Fonseca (IAF) e tratadas com 10 sessões de terapia manual individuais. Os sujeitos respondiam a uma Escala Visual Analógica (EVA) para dor antes e no término de cada sessão de terapia manual. **Resultados:** Segundo a EVA das nove voluntárias, seis obtiveram diminuição do quadro álgico. No (RDC/TMD) Eixo I o músculo pterigóideo lateral, o tendão do músculo temporal, a região mandibular posterior, a região submandibular também apresentaram diminuição da dor ($p < 0,05$). A abertura máxima com auxílio aumentou de 47 para 52 mm ($p < 0,05$). **Conclusão:** Houve uma redução estatisticamente significativa para o quadro álgico, após as 10 sessões de terapia manual.

Palavras-chave: Síndrome da Disfunção da Articulação Temporomandibular, Avaliação, Fisioterapia.

Abstract

Introduction: Temporomandibular disorders (TMD) is a collective term aggregating all the problems related to the temporomandibular joint (TMJ) and it affects the associated structures that involve the masticatory muscles, whose characteristics are: chronic pain, tenderness in the muscles of mastication noise and movement restrictions. Manual therapy involves using your hands to influence the ability to repair the body, affecting the mechanical properties of tissues such as elasticity, strength and stretching. **Objective:** To evaluate and quantify the pain syndrome in the regions of the TMJ, face and neck in TMD patients before and after treatment with manual therapy. **Method:** The study enrolled nine female subjects who were assessed using the Diagnostic Criteria for Research of Temporomandibular Disorders (RDC / TMD) Axis I and Anamnestic Fonseca Index (LAI) and treated with 10 sessions of individual manual therapy. The subjects responded to a Visual Analogue Scale (VAS) for pain before and at the end of each session of manual therapy. **Results:** According to the EVA of the nine volunteers, six had pain decrease. No (RDC / TMD) Axis I the lateral pterygoid muscle, the tendon of the temporalis muscle, the posterior mandibular region, submandibular region also showed a decrease in pain ($p < 0.05$). The maximum aperture with the aid increased from 47 to 52 mm ($p < 0.05$). **Conclusion:** There was a statistically significant reduction for his pain, after 10 sessions of manual therapy.

Keywords: Temporomandibular Joint Dysfunction Syndrome, Evaluation, Physical Therapy.

Artigo recebido em 10 de agosto de 2010 e aceito em 5 outubro de 2010.

1. Especialista em Fisioterapia pela Universidade Estadual Paulista, Departamento de Fisioterapia, Campus de Presidente Prudente, Presidente Prudente – SP, Brasil.

2. Professora do Curso de Fisioterapia da Universidade Estadual Paulista, Departamento de Fisioterapia, Campus de Presidente Prudente, Presidente Prudente – SP, Brasil.

Endereço para correspondência:

João Domingos Augusto dos Santos Pereira. Rua Visconde de Barbacena, 20. Apto. 62. São Judas Tadeu – Presidente Prudente, SP – Brasil. CEP 19023-130. Tel: 18 81478881/96318881/88037533. E-mail: jdapereira1@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

A disfunção temporomandibular (DTM) é um termo coletivo agregando todos os problemas relacionados com a articulação temporomandibular (ATM), ela acomete as estruturas associadas que envolvem a musculatura da mastigação, cujas características são: dor crônica, sensibilidade nos músculos da mastigação, ruídos e limitação de movimento^(1,2).

A DTM é frequente na população, apresentando taxas de prevalência que variam entre 25 – 70% aproximadamente, independente da classe econômica, escolaridade e faixa etária, sendo as mulheres geralmente mais acometidas⁽³⁻⁶⁾.

A DTM apresenta origem multifatorial não sendo possível reconhecer um único fator etiológico desencadeante, está relacionada com a tensão emocional, interferências oclusivas, perda de dentes, disfunção muscular mastigatória, mudanças internas e externas na estrutura da ATM, desvio postural, variações hormonais, alterações psicossociais e de comportamento, e uma associação de vários destes fatores⁽⁶⁻⁸⁾.

A dor dos portadores de DTM pode estar relacionada a muitos fatores, tais como: excitabilidade nocéptica, micro-trauma, fadiga, acúmulo de metabólitos teciduais nocivos, espasmos protetores devido ao ciclo da dor e influência psicológica⁽⁹⁾.

A terapia manual consiste em utilizar as mãos para influenciar a capacidade de reparo do organismo. Assim, as técnicas afetam propriedades mecânicas dos tecidos como elasticidade, força e alongamento, tratando as deficiências neuromusculares decorrentes de doenças e lesões musculoesqueléticas como perda de equilíbrio e movimento. Ela trata a dor e permite a correção postural, além de causar reações psicológicas que apresentam uma resposta somática traduzida pelo relaxamento e

sensação de bem estar.

Várias técnicas compreendem a terapia manual, dentre as quais podemos destacar a manipulação articular, mobilização articular, reeducação postural global, massoterapia, massagem transversa profunda, técnica de energia muscular.

Em revisão sistemática, pesquisadores analisaram estudos que verificaram a eficácia de várias intervenções fisioterapêuticas nas DTMs, concluindo que os exercícios ativos e as mobilizações manuais podem ser eficazes, principalmente as combinações de exercícios ativos, terapia manual, correção postural e técnicas de relaxamento⁽¹⁰⁾. Em outra pesquisa comprovou-se em experiências que alterações posturais levam a alterações oclusais e vice-versa. Os resultados sugerem ser possível melhorar a postura corporal global através de correções ortopédicas e da correção funcional⁽¹¹⁾.

Diante da diversidade de técnicas e recursos disponíveis na fisioterapia, justificou-se a realização desta pesquisa para criar um protocolo de tratamento eficaz no qual utilizamos a terapia manual em indivíduos com DTM. Assim o presente artigo teve como objetivo avaliar e quantificar o quadro algico nas regiões da ATM, da face e na região cervical em portadores de DTM antes e após tratamento com terapia manual.

MÉTODO

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências e Tecnologia da UNESP – Campus de Presidente Prudente sob o protocolo 90/2009. A cada participante da pesquisa foi entregue um termo de consentimento livre e esclarecido possibilitando sua participação nesse estudo, sendo esta realizada no Centro de Estudos e de Atendimentos em Fisioterapia e Reabilitação.

Participaram deste estudo 9 sujeitos do sexo feminino, com idade de 18 a 60 anos, com escolaridade necessária para responder ao instrumento Critérios de Diagnóstico para Pesquisa das Desordens Temporomandibulares (RDC/TMD) Eixos I⁽¹²⁾ e ao Índice Anamnésico de Fonseca (IAF)⁽¹³⁾. Foram considerados critérios de inclusão os sujeitos portadores de DTM de grau leve, moderado e severo, segundo o IAF^(13,14). Excluíram-se desta pesquisa os participantes com problemas neurológicos, doenças reumáticas, deficiência física, história de fratura na mandíbula, que tenham sido submetidas à cirurgia ortognática e em uso de prótese dentária⁽¹⁵⁾.

A avaliação foi realizada apenas por um examinador e os sujeitos responderam primeiramente ao IAF e em seguida ao RDC/TMD Eixo I. Nas sessões subsequentes, antes e após o atendimento fisioterapêutico, utilizando-se de terapia manual, os sujeitos informaram a sua intensidade de dor, através do uso da Escala Visual Analógica (EVA). Na última sessão de tratamento o questionário RDC/TMD (Eixo I – Condições Clínicas de DTM) foi aplicado novamente pelo mesmo examinador.

O IAF é composto por dez questões, com três alternativas cada (não, sim ou às vezes), onde o sujeito deve assinalar apenas uma. Dependendo do escore (que varia de 0 a 100), permite classificar os respondentes por grau de severidade da DTM nas seguintes categorias: ausência de DTM (0 a 15 pontos); disfunção leve (20 a 40 pontos); disfunção moderada (45 a 65 pontos) e disfunção grave (70 a 100 pontos)⁽¹⁴⁾.

O RDC/TMD (Eixo I – Condições Clínicas de DTM) é um questionário constando exame físico com 10 itens (itens 1 e 2 avaliam o quadro algico e a localização respectivamente); o item 3 avalia o padrão de abertura e o item 4 ava-

lia a extensão de movimento vertical durante o movimento de abrir a boca; o item 5 avalia pela palpação os ruídos articulares durante os movimentos de abertura e fechamento; os itens 6 e 7 avaliam as excursões e os ruídos articulares durante as mesmas, respectivamente; os itens de 8 a 10 avaliam a dor a palpação muscular extraoral, intraoral e articular).

Este questionário também permite classificar os indivíduos, quanto ao diagnóstico, em três grupos, tais como: DTM miogênica, artrogênica e mista⁽⁷⁾.

O tratamento com a terapia manual foi realizado em dez sessões individuais duas vezes por semana durante 50 minutos. As sessões foram iniciadas com manobras preparatórias de *pompages*. As técnicas miofasciais foram aplicadas nos músculos masseter (superior, médio e inferior); temporal (anterior, médio e posterior); supra-hióideo; estilo-hióideo; digástrico (anterior e posterior); pterigóideo medial, região cervical e cintura escapular.

Além disso, técnicas de mobilização articular foram utilizadas tais como: tração, deslizamento lateral, decoaptação articular, mobilização da cabeça, da mandíbula e tração bilateral e para finalizar utilizou-se a cinesioterapia ativo-assistido na ATM.

Para a análise estatística foi utilizado o teste não-paramétrico de *Wilcoxon* (com nível de significância de 5%), as análises foram realizadas através do software SPSS.

RESULTADOS

Neste estudo composto por nove sujeitos do sexo feminino, com idade média de $30,11 \pm 9,85$ anos; quatro foram classificadas com o grau moderado de DTM e cinco apresentaram grau de DTM severa, segundo o IAF. Segundo o RDC/TMD Eixo I, seis sujeitos apresentaram três diagnósti-

cos: disfunção miogênica, articular e mista; dois sujeitos foram classificados com os diagnósticos de disfunção miogênica e articular; e somente um sujeito apresentou o diagnóstico de disfunção articular.

Os resultados da avaliação para dor muscular extraoral com palpação encontram-se na tabela 1. Na tabela 2 estão os dados obtidos na avaliação da dor muscular intraoral com palpação. A tabela 3 apresenta os resultados obtidos na avaliação da extensão de movimento vertical. Os resultados das avaliações dos movimentos de excursões de deslocamentos laterais, protusão e desvio da linha média, encontram na tabela 4.

Dos resultados relativos à dor articular com palpação da ATM, aqueles mostraram que somente no ligamento posterior direito apresentou significância estatística, com valor 1 (dor leve) no pré-tratamento e no pós-tratamento com valor 0 (somente pressão - sem dor).

No presente estudo realizamos 10 sessões de terapia e diferentemente dos referidos estudos, utilizamos também os locais anatómicos descritos no RDC/TMD Eixo I, especificamente nas questões que avaliavam a dor muscular extraoral, a dor articular e a dor muscular intraoral, todos com a palpação bilateral. Na avaliação da dor muscu-

Tabela 1 - Avaliação da dor muscular extraoral com palpação pré e pós tratamento com a terapia manual dos músculos das regiões mandibular posterior e submandibular; valores de mediana.

Região mandibular posterior Esquerdo		Região submandibular Direito		Região submandibular Esquerdo	
Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois
2	*0	3	*0	2	*1

* p < 0,05.

0 somente pressão - sem dor; 1 dor leve; 2 dor moderada e 3 dor severa.

Tabela 2 - Avaliação da dor muscular intraoral com palpação pré e pós tratamento com a terapia manual do músculo pterigóideo lateral e tendão do músculo temporal; valores de mediana.

Músculo pterigóideo lateral				Tendão do músculo temporal			
Direito		Esquerdo		Direito		Esquerdo	
Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois
3	*2	3	*2	3	*0	3	*2

* p < 0,05.

0 somente pressão - sem dor; 1 dor leve; 2 dor moderada e 3 dor severa.

Tabela 3 - Avaliação da medida de extensão de movimento vertical pré e pós tratamento com a terapia manual; mediana em milímetros.

Abertura sem auxílio e sem dor		Abertura máxima sem auxílio		Abertura máxima com auxílio	
Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois
32,00	39,00	42,00	48,00	*47,00	*52,00

*p < 0,05.

Tabela 4 - Avaliação da medida das excursões de deslocamentos laterais, protusão e desvio da linha média pré e pós tratamento com a terapia manual; mediana em milímetros.

Excursão lateral direita		Excursão lateral esquerda		Protusão		Desvio de linha média	
Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois
10,00	11,00	11,00	10,00	5,00	5,00	0,00	1,00

lar extraoral, 16 locais anatômicos foram investigados: músculo masseter em suas porções superior, média e inferior; músculo temporal em suas porções anterior, média e posterior e; a região submandibular que compreende os músculos pterigóideo medial, supra-hióideo e região anterior do digástrico. Na avaliação da dor articular, quatro locais anatômicos foram investigados: o pólo lateral e o ligamento posterior. Na avaliação da dor muscular intraoral mais quatro regiões foram avaliadas: o pterigóideo lateral e o tendão do músculo temporal. Averiguou-se que dos 24 locais somente em um terço deste, ou seja, oito apresentaram uma diminuição estatisticamente significativa da dor.

A figura 1 apresenta os valores de mediana inicial e final da EVA de dor das 10 sessões para cada sujeito. Dos nove sujeitos seis apresentaram alterações estatisticamente significativas da dor, comparando-se o pré e pós tratamento.

Os resultados da avaliação dos ruídos articulares nas ATMs demonstraram que somente durante o movimento de abertura na ATM direita os valores obtidos na medição em milímetros apresentaram significância estatística (valor de $p = 0,05$), a medida da mediana pré-tratamento foi de 24 mm e no pós-tratamento foi de 0 mm.

DISCUSSÃO

Este estudo teve como objetivo de avaliar e quantificar o quadro álgico nas regiões da ATM, da face e na região cervical e a aplicação de um protocolo de tratamento utilizando a terapia manual e a cinesioterapia ativo-assistida como modalidade em voluntários portadores de DTM.

Apesar dos estudos publicados e das evidências apresentadas, persiste a dificuldade em obtermos uma conclusão sobre a avaliação e tratamento do quadro álgico nas regiões da ATM, da face e na região

cervical em portadores de DTM. Os efeitos encontrados em curto prazo⁽¹⁶⁾, nos estudos que confirmam sobre desenvolvimento de dor crônica no sistema mastigatório, tem sido evidentes, porém em longo prazo⁽¹⁰⁾ ainda são controversos.

Em um estudo de caso, pesquisadores aplicaram a terapia manual, exercícios físicos e orientações para o voluntário e obtiveram diminuição no quadro álgico do paciente em um total de 15 sessões⁽¹⁷⁾.

Em outro estudo com o objetivo de avaliar se a massagem produz alívio da dor e/ou alterações eletromiográficas (EMG) e com uma amostra de 12 voluntários (grupo controle e portadores de DTM) foram submetidos a 15 sessões de massoterapia, os pesquisadores também encontram uma diminuição nas EVAs dos voluntários pós-massagem⁽⁹⁾.

Pesquisadores em um estudo com uma amostra de 36 voluntários (grupo controle e portadores de deslocamento anterior do disco da ATM) compararam a utilização de *splint* de reposicionamento oclusal flexível de polietileno versus a mobilização manual e exercícios ativos; e observaram um aumento na abertura oclusal (extensão vertical) e uma diminuição da dor no grupo tratado com a mobilização manual e exercícios ativos⁽¹⁸⁾.

Em um estudo de caso no qual investigou a manipulação da ATM como tratamento do deslocamento anterior unilateral do disco articular com aderência na eminência articular relataram que tais aderências fibrosas podem limitar a extensões de movimento vertical em cerca de 25 a 30 mm, conseguiu uma melhora na extensão vertical com um protocolo de tratamento com 19 sessões (2 por semana)⁽¹⁹⁾. Postula-se que a mobilização articular pode ter resultado na liberação de aderências fibrosas sinovial e articular⁽²⁰⁾.

Neste estudo três medidas diferentes de abertura de extensão vertical foram realizadas, duas sem auxílio ao sujeito e uma com auxílio ao sujeito. Nesta última obteve-se um resultado estatisticamente significativo e acredita-se que isto tenha ocorrido devido ao relaxamento e a diminuição do quadro álgico nas estruturas que estão relacionadas com ATM dos sujeitos.

Portanto, a terapia manual mostrou-se efetiva no tratamento em curto prazo de portadores de DTM, principalmente na diminuição da dor e conseqüente aumento da abertura de extensão vertical.

CONCLUSÃO

Os resultados permitem afirmar que:

(1) houve uma redução esta-

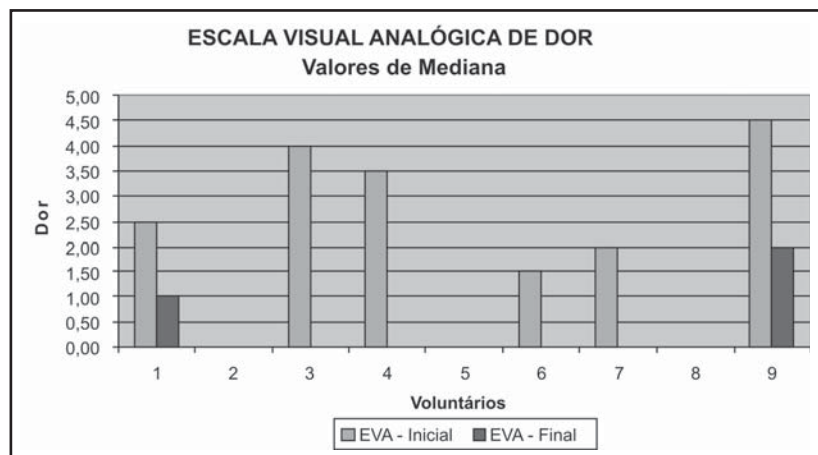


Figura 1 - Valores de mediana da EVA de dor inicial e final das 10 sessões dos nove sujeitos.

tisticamente significativa para os valores obtidos com a EVA, em seis dos nove voluntários, após as 10 sessões de terapia manual;

(2) tanto a dor muscular in-

traoral com palpação nos músculos pterigóideo lateral direito e esquerdo quanto à dor no tendão do músculo temporal direito e esquerdo apresentou redução com signifi-

cância estatística;

(3) Ocorreu uma melhora no quadro algico de todos os portadores de DTM após a utilização do tratamento com a terapia manual.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bevilaqua-Grossi D, Chaves TC. Physiotherapeutic treatment for temporomandibular disorders (TMD). *Braz. J. Oral. Sci.* 2004;3(10):492-7.
2. Biasotto-Gonzalez DA, Andrade DV, Gonzalez TO, Martins MD, Fernandes KPS, Correia JCF, Bussadori SK. Correlação entre disfunção temporomandibular, postura e qualidade de vida. *Rev. Bras. Crescimento Desenvol. Hum.*, 2008;18(1):79-86.
3. Martins RJ, Garcia AR, Garbin CAS, Sundefeld MLMM. Relação entre classe socioeconômica e fatores demográficos na ocorrência da disfunção temporomandibular. *Ciência & Saúde Coletiva*, 2008;13(S2):2089-96.
4. Nomura K, Vitti M, Oliveira AS, Chaves TC, Semprini M, Siéssere S, Hallak JEC, Regalo SCH. Use of the Fonseca's Questionnaire to Assess the Prevalence and Severity of Temporomandibular Disorders in Brazilian Dental Undergraduates. *Braz. Dent. J.* 2007;18(2):163-67.
5. Oliveira AS, Dias EM, Contato RG, Berzin F. Prevalence study of signs and symptoms of temporomandibular disorder in Brazilian college students. *Braz, Oral Res.* 2006;20(1):3-7.
6. Thilander B, Rubio G, Pena L, De Mayorga C. Prevalence of Temporomandibular Dysfunction and Its Association With Malocclusion in Children and Adolescents: An Epidemiologic Study Related to Specified Stages of Dental Development. *The Angle Orthodontist.* 2001;72(2):146-54.
7. Campos JADB, Carrascosa AC, Loffredo LCM, Faria JB. Consistência interna e reprodutibilidade da versão em português do critério de diagnóstico na pesquisa para desordens temporomandibulares (RDC/TMD – EIXO II). *Rev. Bras. Fisioter.* 2007;11(6):451-59.
8. Tosato JP, Caria PHF. Prevalência de DTM em diferentes faixas etárias. *RGO.* 2006;54(3):211-24.
9. Capellini VK, Souza GS, Faria CRS. Massage therapy in the management of myogenic TMD: a pilot study. *J Appl Oral Sci.* 2006;14(1):21-6.
10. Medicott MS, Harris SR. A systematic review of the effectiveness of exercise, manual therapy, electrotherapy, relaxation training, and biofeedback in the management of temporomandibular disorder. *Phys Ther.* 2006;86(7):955-73.
11. Aragão W. Respirador bucal. *Jornal de Pediatria.* 1988;64(8):349-52.
12. Dworkin SF, Leresche L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique. *J. Craniomandib Disord.* 1992;6:301-55.
13. Chaves TC, Costa D, Bevilaqua-Grossi D, Bertolli F. Avaliação anamnésica de sintomas de disfunção temporomandibular em crianças asmáticas. *Fisioterapia e Pesquisa.* 2005;11(1):19-26.
14. Menezes MS, Bussadori SK, Fernandes KPS, Biasotto-Gonzalez D. A. Correlação entre cefaléia e disfunção temporomandibular. *Fisioterapia e Pesquisa.* 2008;15(2):183-87.
15. Visscher CM, De Boer W, Lobbezoo F, Habets LLMH, Naeije, M. Is there a relationship between head posture and craniomandibular pain? *Journal of Oral Rehabilitation.* 2002;29:1030-36.
16. Mcneely ML, Olivo SA, Magee DJ. A Systematic Review of the Effectiveness of Physical Therapy Interventions for Temporomandibular Disorders. *Phys Ther.* 2006;86:710-25.
17. Cleland J, Palmer J. Effectiveness of Manual Physical Therapy, Therapeutic Exercise, and Patient Education on Bilateral Disc Displacement Without Reduction of the Temporomandibular Joint: A Single-Case Design. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 2004;34(9):535-48.
18. Carmeli E, Sheklow SL, Bloomenfeld I. Comparative study of repositioning splint therapy and passive manual range of motion techniques for anterior displaced temporomandibular discs with unstable excursive reduction, *Physiotherapy.* 2001;87(1):26-36.
19. Saghafi D, Curl DD. Chiropractic manipulation of anteriorly displaced temporomandibular disc with adhesion. *J Manipulative Physiol Ther.* 1995;18:98-104.
20. Moses JJ, Topper DC. A functional approach to the treatment of temporomandibular joint internal derangement. *J Craniomandib Disord.* 1991;5:19-27.

Artigo Original

Utilização do método bad rapaz e condicionamento físico no desempenho funcional em hemiparético crônico.

Use of the method bad rapaz and physical conditioning in the functional performance in chronic stroke.

Daniel Deivson Alves Portella⁽¹⁾, Mansueto Gomes Neto⁽²⁾

Faculdade Adventista de Fisioterapia (FAFIS)

Resumo

Introdução: O acidente vascular encefálico (AVE) de acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS) refere-se a uma síndrome clínica que impacta em diversas funções corporais afetando diretamente o desempenho funcional e condicionamento físico, dificultando a realização do ato motor de maneira harmoniosa dentro de um contexto funcional; resultando também em dificuldades para modificar a velocidade, a direção, a duração e a intensidade da atividade muscular resultando em um movimento mal coordenado do membro afetado. **Objetivo:** verificar a eficácia do método Bad Ragaz e do condicionamento físico no desempenho funcional do paciente hemiparético crônico. **Métodos:** a pesquisa foi realizada na Clínica da Faculdade Adventista da Bahia, através do estudo experimental de caso único do tipo ABA, durante uma fase de baseline inicial (A), uma fase de intervenção (B) e outra fase pós-intervenção (A), respectivamente em 3; 6 e 3 semanas. Para avaliação do desempenho funcional foram utilizados os seguintes testes de desempenho *Time Up and Go* (TUG), a velocidade habitual da marcha e a velocidade de subir e descer escadas, retirando a média aritmética de 3 mensurações para análise, para verificar a *endurance* foi utilizada a distância percorrida do teste de caminhada de 6 minutos (TC6). As variáveis foram avaliadas duas vezes por semana em todas as fases do estudo. Na fase B, foi realizado protocolo de reabilitação na piscina terapêutica utilizando exercícios aeróbicos de baixa à moderada intensidade e padrões do método Bad Ragaz em tronco e membros. **Resultados:** através da análise visual foi observado o comportamento das variáveis evidenciando melhora do trajeto e tendência da curva, demonstrando ganhos funcionais significativos ($p < 0,05$), os quais foram mantidos por toda fase pós-intervenção, mesmo as variáveis velocidade habitual da marcha e distância percorrida no TC6, apresentarem tendência em queda na trajetória da curva. **Conclusão:** o protocolo utilizado na pesquisa demonstrou ter impacto positivo no desempenho funcional de hemiparéticos crônicos. Como consequência desse ganho, houve relato de melhora na participação social.

Palavras-chaves: Bad Ragaz, condicionamento físico, desempenho funcional, hemiplégico.

Abstract

Background: the stroke in accordance with the World-wide Organization of Saudi (OMS) mentions a clinical syndrome to it that impact in diverse corporal functions affecting directly the functional performance and physical conditioning, making it difficult the accomplishment of the motor act in harmonious way inside of a functional context; also resulting in difficulties to modify the speed, the direction, the duration and the intensity of the muscular activity resulting in a movement badly co-ordinated of the affected member. **Objective:** Verify the effectiveness of Bad Ragaz method and physical conditioning in functional performance of chronic hemiparetic patients. **Method:** Research was fulfilled in the Clinic of Adventist Faculty of Bahia, through an experimental study of one case, of kind "ABA", including an initial baseline stage (A), an intervention stage (B), and a post-intervention stage (A), with duration of 3, 6 and 3 weeks to each stage, respectively. For evaluation of the functional performance the following tests of performance had been used the "time up and go", the usual walk speed and the speed to go up and go down the staircases, taking for analysis the mean of three measurements. Was used the distance travelled all over in 6 minutes walk test, to verify endurance. Variables were evaluated twice in week, in all study stages. During B stage the protocol of rehabilitation in therapeutic pool using aerobic exercises from low to moderate intensity and Bad Ragaz patterns for trunk and limbs, was fulfilled. **Results:** The variables behaviour was observed through the visual analysis, showing significant functional gains ($p < 0,05$), which were maintained through all the post-intervention stage. However the usual walk speed variables and the distance travelled all over in 6 minutes walk test had tendency of fall in the curve. **Conclusion:** The protocol used in research demonstrated to have positive impact in functional performance in stroke. As a consequence of this gain, had relates of a better social participation.

Keywords: Bad Ragaz, physical condition, functional development, hemiplegic.

Artigo recebido em 03 de fevereiro de 2010 e aceito em 5 agosto de 2010.

1. Fisioterapeuta e Especialista em Saúde Pública pela FAFIS, Tutor/orientador da FAFIS, Cachoeira, Bahia, Brasil.
2. Fisioterapeuta e Mestre em Ciências da Reabilitação pela Universidade Federal de Minas Gerais, docente da Faculdade Social da Bahia (FSBA), Salvador, Bahia, Brasil.

Endereço para correspondência:

Daniel Deivson Alves Portella. Condomínio Recanto de Abrantes, rua B, 23. CEP 42840-000 – Abrantes Camaçari – Bahia, Brasil. Tel: 71 916452045. Email: danportella@hotmail.com

INTRODUÇÃO

O acidente vascular encefálico (AVE) de acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS) refere-se a uma síndrome clínica que impacta em diversas funções corporais afetando diretamente o desempenho funcional e condicionamento físico, dificultando a realização do ato motor de maneira harmoniosa dentro de um contexto funcional¹; resultando também em dificuldades para modificar a velocidade, a direção, a duração e a intensidade da atividade muscular resultando em um movimento mal coordenado do membro afetado².

A baixa tolerância ao exercício, decorrente da reduzida capacidade aeróbica, faz com que o gasto energético necessário para realizar a deambulação de rotina seja elevado em aproximadamente 1,5 a 2 vezes comparados com indivíduos-controle saudáveis³. Essas alterações não são condições favoráveis para a realização das tarefas funcionais como deambular, fazer compras, pegar ônibus, subir e descer escadas e atividades de auto-cuidado, comprometendo a participação social^{1,4}. Estudos têm demonstrado que programas de reabilitação envolvendo exercícios aeróbicos promovem ganhos na capacidade funcional e benefícios no controle da pressão arterial e frequência cardíaca^{5,6}.

A utilização da piscina terapêutica propicia ao paciente uma combinação de efeitos fisiológicos, terapêuticos e psicológicos⁷. O método Bad Ragaz é uma das técnicas da fisioterapia aquática que utiliza exercícios de flutuação sustentada, nos quais o terapeuta oferece estabilização e comando e ao mesmo tempo possibilita a função anatômica e fisiológica normal das articulações e músculos, com o objetivo de preparar o paciente para suas atividades na terra, constituindo em uma atividade pré-funcional^{8,9}.

Apesar da freqüente utilização na prática clínica são escassos os estudos na literatura que comprovem a eficácia da fisioterapia

aquática e de seus métodos em particular¹⁰. Sendo assim os objetivos do estudo foram verificar a eficácia do método Bad Ragaz e condicionamento físico, analisar o desempenho funcional durante a fase intervenção e pós-intervenção e mostrar as repercussões do método Bad Ragaz e condicionamento físico no desempenho funcional do hemiparético crônico.

MATERIAIS E MÉTODOS

Caracterização do estudo

A pesquisa foi realizada na Clínica escola de uma faculdade de ensino superior, no período de agosto a dezembro de 2007, todos os voluntários foram informados sobre os objetivos e procedimentos do estudo e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido, conforme resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (CNS). Sendo aprovado previamente pelo Comitê de Ética em Pesquisas, com parecer número 118/2007.

O tipo de estudo realizado foi o estudo experimental de caso único do tipo ABA, que caracteriza-se por mensurações repetidas e sistemáticas de uma ou mais variáveis dependentes, durante a fase de baseline (A) e a fase de intervenção (B), em indivíduos ou grupos^{11,12}. As exigências básicas para realização dos estudos experimentais de caso único consistem em (1) avaliação contínua da performance dos indivíduos ao longo do tempo; (2) avaliação durante fase de baseline, para obtenção de informações sobre o comportamento alvo antes do início da intervenção; e (3) estabilidade da performance, principalmente durante o baseline, para que seja possível predizer qual seria o comportamento futuro dos sujeitos na ausência de um tratamento. Os experimentais de caso único são ferramentas metodológicas importantes para avaliação de várias questões de pesquisa em diferentes áreas, incluindo a reabilitação e não devem ser usados como simples alternativas para substituir os

desenhos de pesquisa mais comumente realizados e aceitos¹³.

Na primeira fase (A), o paciente foi avaliado e passou um período de 3 semanas sem nenhum tipo de intervenção fisioterapêutica. Na segunda fase (B), foi realizada a intervenção na piscina terapêutica, com uma duração de 6 semanas. Na terceira fase pós-intervenção (A), o paciente passou por um novo período de 3 semanas sem intervenção, as variáveis do estudo foram avaliadas duas vezes por semana em todas fases.

Amostra

A amostra foi constituída de 3 pacientes selecionados na clínica escola da faculdade, seguindo os seguintes critérios de inclusão: idade superior a 18 anos, ter diagnóstico clínico de AVE confirmado por médico especialista, através de tomografia computadorizada, hemiparesia com predomínio crural, ter capacidade de deambular com ou sem auxílio, ter pelo menos 6 meses de evolução da patologia, e os critérios de exclusão: presença de déficits de compreensão e/ou cognitivos, afasia, comorbidades significantes que limitem o desempenho funcional, presença de feridas abertas, febre, infecção ou não adaptação ao ambiente aquático.

Procedimentos de avaliação

O desempenho funcional foi medido através de testes funcionais, primeiramente foi realizado o *Time Up and Go (TUG)*, que mensura a habilidade na mobilidade básica, incluindo uma seqüência de movimentos funcionais usadas nas atividades de vida diária. Ele quantifica em segundos a mobilidade funcional do sujeito ao levantar, caminhar três metros, virar, caminhar de volta e sentar^{14,15}.

Para verificarmos a Velocidade Habitual da Marcha (VHM), o indivíduo foi orientado a deambular no ritmo habitual num percurso demarcado de 9 metros, sendo registrado através de cronômetro digital o tempo gasto para cumprir

um trecho central de 5 metros^{1,3}. Então para obter a VHM, a distância central era dividida pelo tempo (s) que o indivíduo cobria esse percurso. Na realização foram utilizados dois cones, demarcando o início e final do percurso.

Para aferição da Velocidade de Subida e Descida de escadas foi requisitado ao paciente que subisse e descesse uma escada com seis degraus de 11 centímetros cada, em ritmo habitual, sendo registrado o tempo obtido num cronômetro digital^{16,17}.

O Condicionamento Físico foi mensurado através da distância percorrida do Teste de Caminhada de 6 minutos (TC6), o qual é reconhecido como instrumento que capta a capacidade física de maneira global^{18,19}. O TC6 foi realizado no período diurno, em uma pista plana e rígida de 30 metros, com marcações a cada metro de distância com piso antiderrapante, local bem iluminado e arejado. Antes de realizar o TC6, o voluntário ficava sentado pelo tempo de 5 minutos de descanso. A frequência cardíaca (FC) e a pressão arterial (PA) foram mensuradas, para garantir que o voluntário se apresentava em condições clínicas para realizar o teste. No final do TC6 a distância percorrida foi registrada para análise^{1,19}.

A FC foi monitorizada durante toda avaliação, através do cardiofrequencímetro de marca Polar, modelo FS1, transmissor T-31, sendo registrada a inicial e a final do teste e solicitado ao paciente avaliar sua própria percepção do

esforço através da escala de Borg, no final do teste.

Procedimentos de intervenção

A fase da intervenção (B) realizou-se com frequência de três sessões por semana, sempre no período matutino, com duração média de 60 minutos, totalizando 18 sessões, sendo supervisionadas pelo fisioterapeuta e executada em piscina terapêutica aquecida, no início, durante e após cada sessão parâmetros hemodinâmicos eram monitorados. Nos três minutos iniciais era realizada a adaptação do paciente através de exercícios de grande amplitude como a passada lateral e anterior associada à abdução e adução do ombro⁹. Logo após realizou-se o treinamento aeróbico, utilizando o exercício que imita corrida, sendo realizado na parte mais profunda da piscina e com auxílio de flutuadores. Nesse momento o paciente era estimulado a manter a faixa de treinamento aeróbico entre 60% a 70% da FCmáx, por um período de 20 minutos⁵.

Em cada sessão era utilizado do Método Bad Ragaz os exercícios isométricos de padrões de tronco para estabilização isométrica de tronco e rotação isométrica de tronco²⁰; os exercícios isotônicos de padrões de membros inferiores para flexão unilateral de tornozelo/ joelho/quadril, padrão unilateral de abdução e adução, padrão bilateral de abdução com rotação externa e adução com rotação interna, além de membro inferior com descarga de peso^{8,10}; padrões para membros superiores de abdução com rota-

ção externa e adução com rotação interna e abdução e adução unilateral ou bilateral^{8,20}. O resfriamento do paciente era realizado nos 5 minutos finais de cada sessão, através do padrão passivo de tronco neutro e em flexão lateral e alongamentos mantidos nos grupos musculares dos membros¹⁰.

Procedimento estatístico

Para análise dos dados demográficos e clínicos, foram utilizadas estatísticas descritivas e de frequência com o uso do *software SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) for Windows (versão 14.0)*. Inicialmente, foi realizada análise visual dos dados obtidos nas três fases do estudo em termos das características intra-fase e inter-fases, no que diz respeito ao nível, à tendência e à inclinação. Além disso, foi usado o método *Celeration Line*, que é utilizado para estimar tendência dentro de uma série de dados, demonstrando a direção da mudança (estacionária, aceleração ou desaceleração) destes dados de uma fase em relação à fase subsequente, por meio de uma linha de tendência^{11,12,13}.

RESULTADOS

Os resultados foram obtidos através das médias aritméticas de três mensurações sistemáticas do desempenho funcional e a distância percorrida na capacidade funcional, foi utilizado gráficos para a análise visual. Na Tabela 1 demonstra essas medidas do estudo, observa-se melhora funcional significativa em relação entre fases.

Tabela 1. Resumo dos resultados das fases do estudo para cada medida avaliada. A significância estatística entre as fases esta denotada por um*

Fases do Estudo	Estatística	TUG (s)	VMAR (s)	SUBESCD (s)	DESCESCD (s)	TCAM6 (m)
Baseline (B)	Média (DP)	16,63 (0,98)	0,75 (0,05)	1,2 (0,15)	1,03 (0,05)	207,83 (8,54)
	p (B-I)	0,010*	0,024*	0,260	0,002*	0,002*
Intervenção (I)	Média (DP)	14,86 (1,25)	0,83 (0,05)	1,34 (0,20)	1,34 (0,06)	261,01 (8,46)
	p (I-PI)	0,008*	0,071	0,000*	0,000*	0,770
Pós-Intervenção (PI)	Média (DP)	13,05 (0,7)	0,9 (0,06)	1,76 (0,06)	1,78 (0,26)	251,66 (11,94)
	p(B-PI)	0,000*	0,010*	0,000*	0,000*	0,030*

Figura 1. Comportamento do TUG (A) e da VHM (B) durante todas as fases. *Time Up and Go* – TUG. Velocidade Habitual da Marcha – VHM

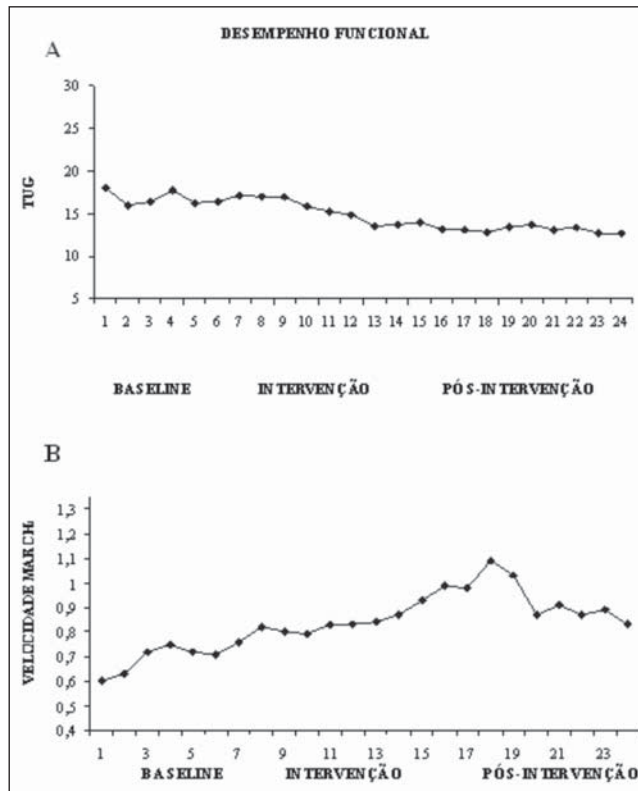
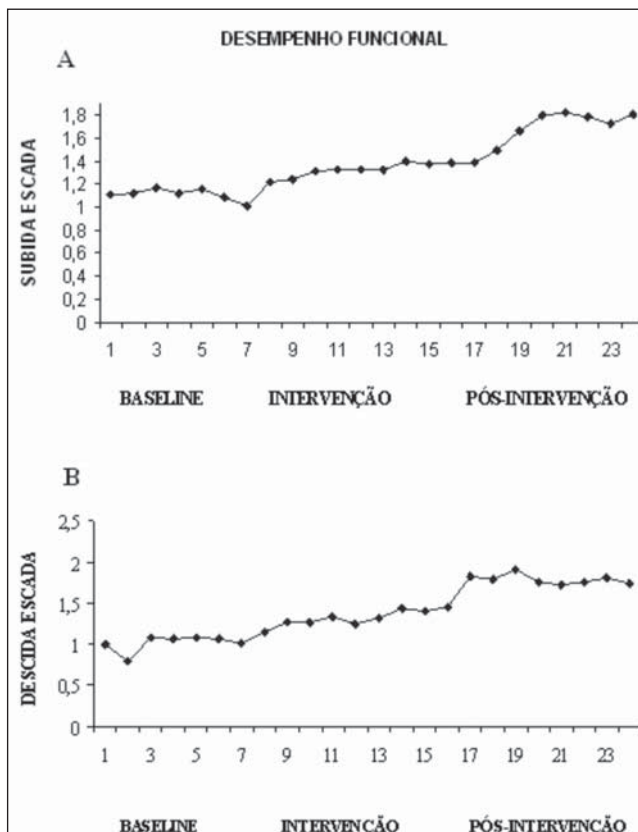


Figura 2. Curva do comportamento da velocidade de subida (A) e descida (B) de escadas em todas as fases do estudo.



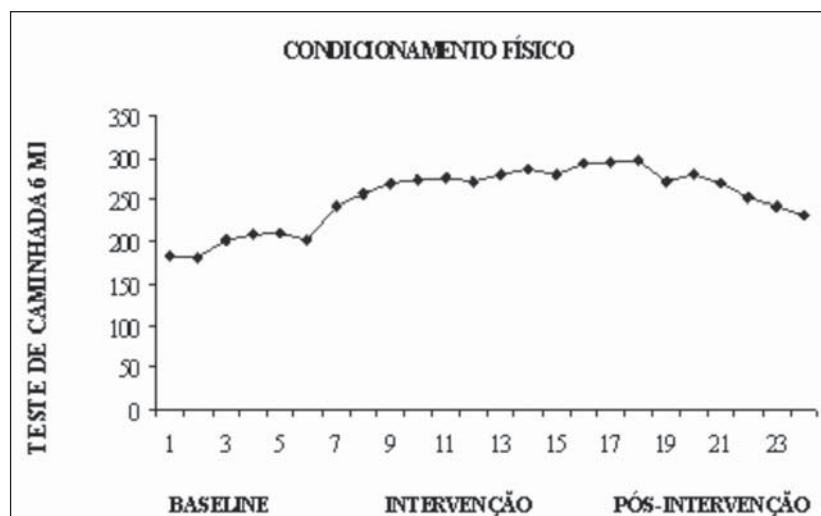
Na Figura 1A é apresentado à curva da trajetória do comportamento do TUG, que saiu de 17,96 para 12,84 segundos na realização do teste, durante todo o estudo pode-se observar a tendência da curva em decrescer, sinal de menos tempo gasto para realizar-lo, esse ganho foi mantido durante toda a fase pós intervenção.

A Figura 1B mostra o comportamento da VHM, iniciou-se no nível de 0,6 m/s teve uma ascensão durante toda a fase A, atingindo 1,09m/s no final da fase B, logo após houve um evento de queda, na fase pós-intervenção, terminando com uma tendência a decrescer no marco final de 0,83 m/s, mesmo assim esse valor é maior que todos os encontrados na fase baseline, mostra que o ganho funcional obtido manteve durante esse período de observação.

O comportamento da curva que representa a subida de escadas é visto através da Figura 2A, a fase baseline começou com oscilações na curva evidenciando tendência a decrescer, já na fase intervenção houve uma tendência ao crescimento da curva, o que foi mantido na fase pós intervenção. Pode-se está relacionado a incorporação desse tipo de atividade, ou semelhantes, na vida diária do paciente associado a minimização dos efeitos da assimetria postural e deficit de equilíbrio, após a fase B. A Figura 2B apresenta a trajetória de descer escadas, partiu de 1 degrau/s mostrou tendência a estabilidade da curva, durante a fase baseline, com a intervenção evidenciou tendência a elevação da curva (1,79 degrau/s). Na fase pós intervenção observa-se uma leve queda finalizando a fase de observação em 1,74 degrau/s.

A distância percorrida no TC6 é apresentada na Figura 3, na fase baseline teve como marco inicial 183m, observou-se uma ascensão na curva com tendência ascendente até o final da fase intervenção com o ponto máximo de 297m, na fase pós intervenção observa-se

Figura 3. Comportamento da distância percorrida no TC6 durante as fases. Teste de Caminhada de Seis Minutos – TC6



tendência a queda da curva, última marca de 232m. Essa trajetória pode estar relacionada ao tempo de condicionamento e a não incorporação de atividades semelhantes na vida diária.

DISCUSSÃO

A monitorização do desempenho funcional acompanhado por avaliações sistemáticas e padronizadas associado aos gráficos de comportamento, mostram melhora no trajeto e tendência da curva nas variáveis estudadas, perdurando por um período sem intervenções de 3 semanas, na fase pós-intervenção (A). Como no TUG, na velocidade de subida e descida de escadas foi observado que o ganho funcional foi mantido com tendência a manter, na VHM e na distância percorrida TC6, o ganho foi mantido, porém na curva houve tendência decrescente, durante a fase pós-intervenção (A).

Estudos sobre repercussões funcionais em pacientes hemiparéticos crônicos de programa de fortalecimento muscular e condicionamento físico têm mostrado resultados significativos^{21,22}. O uso da piscina terapêutica para a reabilitação desses pacientes vem sendo muito utilizado, e confirmam os resultados significativos do programa em solo^{5,16}. No presente

estudo, utilizando as abordagens hidroterapêutica, o Método Bad Ragaz e exercícios de treinamento aeróbico, demonstrou que o ganho no desempenho funcional, durante a fase intervenção foi mantido em toda fase pós-intervenção.

Em relação à avaliação do TUG, foi encontrado um valor de 25,4 +/- 10,27 e no final das 18 sessões, de um programa de reabilitação aquática, utilizando os Métodos Bad Ragaz e Hallwick, associado à cinesioterapia aquática; foi encontrado média de 18,25 +/- 4,81. Apresentando diferença estatisticamente significativa, com $p = 0,036$ ¹⁶. Como foi evidenciado exercícios funcionais e de resistência trazem melhor desempenho deste teste¹⁵. No presente estudo foi observado o ganho funcional em todas as fases da pesquisa, sendo potencializada na fase B, intervenção. Apresentando médias de 16,63 +/- 0,98; 14,86 +/- 0,86 e 13,05 +/- 0,7; havendo melhora significativa ($p < 0,05$).

Como mostra a figura 1 uma tendência a melhora no desempenho do TUG em todas as fases. Por razões de aprendizado do teste, pelo programa de fortalecimento e condicionamento, e pela incorporação dessa atividade na vida diária do paciente, como levantar do sofá, do vaso sanitário, da cadei-

ra, buscar algum objeto e retornar ao acendo, são aspectos positivos para manter um bom desempenho nesse teste.

Além deste parâmetro também ter sido associado na literatura ao risco de quedas, quando este é realizado em menos de 10 segundos, isso corresponde a um baixo risco de quedas; de 10 a 20, um médio risco de quedas e acima de 20 segundos, alto risco de quedas²⁴.

A verificação da VHM em 10 pacientes hemiparéticos crônicos, constatou-se diminuição do tempo gasto para percorrer 10 metros, com isso aumentando a velocidade da marcha, tendo como tempo inicial 18,53 +/- 6,22 e o final 14,21 +/- 4,46, após 18 sessões seguindo o protocolo de alongamento, fortalecimento isométrico e isotônico de membros superiores, inferiores e tronco²¹. No estudo com 39 hemiplégicos crônicos Teixeira-Salmela²³, mostra que a velocidade da marcha após o treinamento, utilizando exercícios resistidos e treino aeróbico em 30 sessões, houve um aumento significativo ($p < 0,001$), sendo a média inicial de 0,69 e a final 0,89.

Associação de hemiparesia, pós-AVE, em indivíduos com idade avançada, traz uma dificuldade em manter uma velocidade da marcha eficaz e confortável, em torno de 1,2 m/s³. Sendo confirmado nos dados do estudo atual, onde foi observado o valor mais alto de 1,09 m/s, na fase B, apresentando melhora significativa ($p < 0,05$). Além do relato do paciente se sentindo mais capaz para caminhar distâncias maiores, deambularem dentro e fora de casa e tendo mais segurança e confiança em realizar essa atividade.

No presente estudo ficou evidenciado ganho em subir e descer escadas, na fase intervenção, ou B, sendo mantido e tendendo à ascensão da curva, demonstrando melhora desse aspecto funcional e manutenção dele por um período de 3 semanas, na fase pós-intervenção, entre as fases apresentaram significância estatística ($p < 0,05$).

Na velocidade para subir escadas apresentaram valor de 48,2 +/- 24 degraus/min na avaliação inicial e atingiram 56,6 +/- 26,7 degraus/min na reavaliação, indicando melhora significativa ($p < 0,001$)²¹. Macedo¹⁶, afirma que houve um aumento significativo tanto na habilidade para subir escadas (34%), tendo média inicial de 0,47 +/- 0,2 degraus/s e na avaliação após a reabilitação foi encontrado média final de 0,63 +/- 0,23; quanto em descer escadas (30,43%), tendo a média inicial de 0,44 +/- 0,2, após reabilitação aquática a média final foi de 0,6 +/- 0,22. Em todos os estudos foram observadas mudanças no padrão adotado para essa habilidade, passando a adotar um padrão recíproco^{16,21}. Indicando que após o treinamento os pacientes foram capazes de apoiar o peso do corpo no membro parético enquanto o membro do lado oposto era levantado para subir, ou apoiado para descer o degrau.

O fortalecimento muscular e o treino aeróbico, enfocando atividades funcionais, aumentam a habilidade do indivíduo realizar uma determinada atividade e auxiliar na incorporação dos ganhos obtidos nas tarefas da rotina diária^{22,25}. O subir e descer escadas são uma condição importante para independência funcional nas atividades de

vida diária, como transpor meio fio, tomar ônibus, além de ampliar o convívio social, contribuindo para uma melhor qualidade de vida^{6,16}.

No condicionamento físico foi observado que o ganho funcional do tratamento em piscina terapêutica foi mantido por um período de três semanas, porém na fase pós-intervenção houve tendência a diminuir, mas mantendo nível maior que o inicial, como mostra a **figura 5**, tendo uma marca inicial de 183 metros, na fase baseline inicial, e 232 metros no final da fase pós-intervenção, demonstrando que houve um ganho, e o mesmo foi mantido por esse período, apresentando significância entre as fases ($p < 0,05$). À distância percorrida foi relacionada ao condicionamento físico, então valores maiores na trajetória percorrida, era indicativo de melhora.

No estudo com 30 hemiplégicos sendo realizadas 18 sessões de exercícios aeróbicos, não obtiveram resposta satisfatória. Pode-se estar relacionado ao tempo de reabilitação, pois os melhores benefícios de exercícios aeróbicos são obtidos após 10-12 semanas de treinamento, sendo 10 semanas o tempo mínimo para observar esses efeitos⁶. Dessa maneira o tempo de treinamento utilizado nos estudos, não foi suficiente para promover mudanças significati-

vas²⁶, mesmo sendo apresentado significância entre a fase inicial e final do estudo, a relação entre as medidas da fase B, intervenção, com a fase A, pós-intervenção, não apresentaram melhora significativa, corroborando para aspecto tempo e tipo de treinamento²⁷, mostrando sua dependência para ganhos significativos na capacidade aeróbica. Porém os indivíduos relataram melhora na execução de tarefas diárias, sentindo-se menos cansados para realizá-las. O condicionamento aeróbico e fortalecimento muscular são importantes para o desempenho de atividades funcionais diárias, mas se faz necessário verificar o efeito da "dose" e o tipo de treinamento^{28,29}.

CONCLUSÃO

Em conclusão, os resultados reportados aqui apontam para novas evidências de que a hidroterapia, através do Método Bad Ragaz e exercícios aeróbicos, são capazes de melhorar a capacidade funcional³⁰ e condicionamento físico de hemiparéticos crônicos, os quais podem ser recursos terapêuticos interessante para impedir efeitos deletérios da condição sobre a capacidade e desempenho funcional. Porém o aspecto tempo é necessário para elaboração do programa de exercícios aeróbicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Duncan P, Studenski S, Richards L, Gollub S, Lai SM, Reker D et al. Randomized Clinical Trial of Therapeutic Exercise in Subacute Stroke. *Stroke*. 2003; 34: 2173-80.
2. Coelho JL, Abrahão F, Mattioli R. Autor EE et al. Aumento do torque muscular após tratamento em esteira com suporte parcial de peso em pacientes com hemiparesia crônica. *Rev. bras fisioter*. 2004; 8(2): 137-43.
3. Teixeira-Salmela LF, Oliveira ESG, Santana EGS, Resende GP. Fortalecimento muscular e condicionamento físico em hemiplégicos. *Acta fisiatr*. 2000; 7(3): 108-18.
4. Kakiara CT, Neves CG. Avaliação do grau de funcionalidade de pacientes que sofreram acidente vascular encefálico antes e após intervenção fisioterapêutica no solo e na hidroterapia. *Fisioter bras*. 2005; 6(5):332-8.
5. Chu KS, Eng JJ, Dawson AS, Harris JE, Ozkaplan A, Gylfado S. Water-Based Exercise for Cardiovascular Fitness in People With Chronic Stroke: A Randomized Controlled Trial. *Arch phys med Rehabil*. 2004 Jun; 85:870-4.
6. Teixeira-Salmela LF, Augusto ACC, Silva PC, Lima RCM, Goulart F. et al. Musculação e condicionamento aeróbico em hemiplégico: impacto no desempenho motor. *Rev. bras. fisioter*. 2003;7(3)209-15.
7. Candeloro JM. Elaboração, aplicação e avaliação dos efeitos de um programa de hidroterapia visando treino de flexibilidade e força muscular para idosos. [dissertação]. São Paulo (SP): Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo; 2006.

8. Fiorelli A, Arca EA, Pinto FPR. Efeitos da hidrocinoterapia na amplitude de movimento em indivíduos sedentários utilizando o método Bad Ragaz. *Fisioter. Bras.* 2002; 3(6):285-9.
9. Bocalini DS, Serra AJ, Murad N, Levy RF. Water - versus land-based exercise effects on physical fitness in older women. *Geriatr gerontol int.* 2008 Dec;8(4):265-71.
10. Morini SR, Adachi SC, Henriques SHFC. Programa de hidroterapia na reabilitação de um paciente portador da doença de Parkinson. *Fisioter. bras.* 2002; 3(2):116-27.
11. Backman CL. Single - Subject Research in Rehabilitation: A Review of Studies Using AB, Withdrawal, Multiple Baseline, and Alternating Treatments Designs. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 1997 Oct; 78(10):1145-53.
12. Portney LS, Watkins MP. *Single-Subject Designs: Foundations of Clinical Research.* 2nd ed. New Jersey: Prentice Hall Health, 2000.
13. Kazdin AE. *Single-Case Research Designs: Methods for Clinical and Applied Settings.* New York: Oxford University Press, 1982.
14. Podsiadlo D, Richardson S. The timed 'up and go' a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J American Geriatric Society.* 1991; 39(3): 142-8.
15. Vreede PL, Samson MM, Meeteren NL, Bom JG, Duursma SA, Verhaar HJ. Functional Tasks Exercise Versus Resistance Exercise to Improve Daily Function in Older Women: A Feasibility Study. *Arch Phys Med Rehabil.* 2004 Dec; 85: 1952-61.
16. Macedo TS. Impacto da reabilitação aquática no desempenho funcional e na qualidade de vida de pacientes hemiparéticos crônicos. [monografia]. Cachoeira (BA): Faculdade Adventista de Fisioterapia; 2006.
17. Deverenux K, Robertson D, Briffa NK. Effects of a water-based program on women 65 years and over: a randomised controlled trial. *Aust J Physiother.* 2005;51(2):102-8.
18. Barata VF, Gastaldi AC, Mayer AF, Sologuren MJJ. Avaliação das equações de referência para predição da distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos em idosos saudáveis brasileiros. *Rev bras fisioter.* 2005; 9(2):165-71.
19. American TS. ATS Statement: Guidelines for the Six-minute Walk Test. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002; 166: 111-7.
20. Morris D, Ruoti R, Cole A. *Reabilitação Aquática.* São Paulo: Manole, 2000.
21. Junqueira RT, Ribeiro AMB, Scianni AA. Efeitos do fortalecimento muscular e sua relação com a atividade funcional e a espasticidade em indivíduos hemiparéticos. *Rev. Bras Fisioter.* 2004; 8(3):247-52.
22. Teixeira-Salmela LF, Olney SJ, Nadeau S, Brouwer B. Muscle Strengthening and Physical Conditioning to Reduce Impairment and Disability in Chronic Stroke Survivors. *Arch Phys Med Rehabil.* 1999 Oct; 80: 1211-8.
23. Teixeira-Salmela LF, Lima RCM, Lima LAO, Morais SG, Goulart F. Assimetria e desempenho funcional em hemiplégicos crônicos antes e após programa de treinamento em academia. *Rev. bras. fisioter.* 2005; 9(2):227-33.
24. Guimarães L, Galdino DCA, Martins FLM, Abreu SR, Lima M, Vitorino DFM. Avaliação da capacidade funcional de idosos em tratamento fisioterapêutico. *Rev. Neurocienc.* 2004 Jul/Set; 12(3) 54-9.
25. American, CSM. Progression Models in Resistance Training for Healthy Adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise.* 2002; 364-80.
26. Meigen LTT, Kimitaka HYH, Toshiyuki F. Physical fitness in persons with hemiparetic stroke. *Keio J Med* 2003; 52 (4): 211-219.
27. Saunders DH, Greig CA, Young A, Gillian E. Mead et al. Physical fitness training for stroke patients. *Stroke* 2004; 35: 2235.
28. Ouellette MM, LeBrasseur NK, Bean JF, Phillips E, Stein J, Frontera WR, Fielding RA. High-intensity resistance training improves muscle strength, self-reported function and disability in long-term stroke survivors. *Stroke* 2004; 35; 1404-9.
29. Mudge S, Rochester L, Recordon A. The effect of treadmill trainings on gait, balance and trunk control in a hemiplegic subject: a single system design. *Disability and rehabilitation.* 2003; 25(17):1000-7.
30. Resende SM, Rassi CM, Viana FO. Effects of hydrotherapy in balance and prevention of falls among elderly women. *Rev. Bras. Fisioter.* 2008;12(1):57-63.

Artigo Original

Relato de caso: atuação fisioterapêutica em osteoma osteóide.

Case report: physical therapy intervention in osteoid osteoma.

Viviane Pereira Braga⁽¹⁾, Renata Tiemi Okuro⁽²⁾, Camila Isabel da Silva Santos⁽³⁾, Patrícia Blau Margosian Conti⁽⁴⁾, Milena Antonelli Cohen⁽⁵⁾, Maria Ângela Gonçalves Oliveira Ribeiro⁽⁶⁾.

Ambulatório de fisioterapia pediátrica do Departamento de Pediatria/ Hospital das clínicas – Faculdade de Ciências Médicas - Unicamp

Resumo

Objetivo: descrever os efeitos da fisioterapia em relação à dor, amplitude de movimento articular, comprometimento osteomioarticular, função pulmonar, mobilidade torácica, postural e qualidade de vida em um paciente com osteoma osteóide em região cervical de difícil abordagem cirúrgica. **Descrição do caso:** Criança, 8 anos, sexo masculino, com diagnóstico de osteoma osteóide em região cervical após relato de forte dor no pescoço. Foi submetido às sessões de fisioterapia com utilização de recursos de termoterapia local, massoterapia e terapia miofascial, manipulação cervical; alongamentos, mobilização e fortalecimento de grupos musculares envolvidos com o pescoço, abdominais, membros superiores e inferiores; posturas de Isostretching e Reeducação Postural Global; exercícios de reeducação diafragmática e de conscientização corporal. **Resultados e discussão:** Após um ano de tratamento, houve melhora da amplitude articular cervical, aumento de valores espirométricos e cirtométricos, melhora da dor e da postura corporal. Poucos são os artigos que associam a atuação preventiva da fisioterapia antes da instalação das deformidades, assim como na sintomatologia. A proposta fisioterapêutica nesta enfermidade caracteriza-se por preservar a integridade músculo – esquelética do paciente, proporcionando assim uma redução da dor, manutenção da postura e melhora de parâmetros cardiopulmonares com consequente melhora da qualidade de vida. **Conclusão:** A fisioterapia, utilizando de recursos não invasivos, mostra, neste caso, ter uma satisfatória resposta na prevenção de deformidades e na remissão da sintomatologia, sendo uma terapêutica importante a ser associada no tratamento e reabilitação desta patologia.

Palavras-Chave: Osteoma Osteóide, modalidades de fisioterapia, torcicolo, escoliose, prevenção.

Abstract

Objective: To describe the effects of physiotherapy in relation to pain, range of motion, osteomioarticular commitment, lung function, thoracic mobility, posture and quality of life in a patient with osteoid osteoma on the cervical region of difficult surgical approach. **Case Description:** Child, 8 years old, male, with a diagnosis of osteoid osteoma in the cervical spine after complain of intense pain in the neck. He underwent physical therapy sessions with resource utilization of local thermotherapy, massage therapy and myofascial therapy, cervical manipulation, stretching, mobilization and strengthening of muscle groups involved in the neck, abdomen, upper and lower limbs, postures of Isostretching and Global Postural Reeducation; diaphragmatic rehabilitation exercises and body awareness. **Results and discussion:** After one year of treatment, there was improvement in cervical range of motion, increase in spirometric values and thoracic mobility, pain relief and posture. There are few articles linking the preventive action of physiotherapy before the installation of deformities as well as the symptomatology. The proposed physical therapy in this disease is characterized by preserving the integrity of muscles and bones patient, thus providing a reduction in pain, posture maintenance and improvement of cardiorespiratory parameters with consequent improvement in quality of life. **Conclusion:** Physical therapy, using non-invasive tools, in this case has shown a satisfactory response in the prevention of deformities and in remission of symptoms, and an important therapy to be associated with the treatment and rehabilitation of this pathology.

Key Words: osteoid osteoma, physical therapy modalities, torticollis, scoliosis, prevention

Artigo recebido em 5 de agosto de 2010 e aceito em 5 outubro de 2010.

1. Especialista em Fisioterapia aplicada à Neurologia Infantil – UNICAMP. Especialista em Fisioterapia Pediátrica – UNICAMP. Supervisora do Curso de Especialização em Fisioterapia Hospitalar – FUNEPU – UFTM. Universidade Federal do Triângulo Mineiro – UFTM / Belo Horizonte, MG, Brasil.
2. Aprimoramento em Fisioterapia Pediátrica pelo Curso de Aprimoramento - FUNDAP / UNICAMP. Mestranda em Saúde da Criança e do Adolescente pelo Departamento de Pediatria – FCM/UNICAMP. Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Campinas, São Paulo, Brasil.
3. Doutora em Saúde da Criança e do Adolescente. Docente da Universidade Estadual de Santa Catarina – UDESC. Universidade Estadual de Santa Catarina – UDESC, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.
4. Mestre em Saúde da Criança e do Adolescente pelo Depto de Pediatria FCM /UNICAMP. Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Campinas, São Paulo, Brasil.
5. Mestranda em Saúde da Criança e do Adolescente e Supervisora dos Cursos de Especialização e Aprimoramento em Fisioterapia Pediátrica – EXTECAMP – FCM/ FUNDAP – UNICAMP. Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Campinas, São Paulo, Brasil.
6. Coordenadora do Serviço de Fisioterapia Pediátrica, Mestre em Farmacologia e Doutora em Saúde da Criança e do Adolescente - FCM / UNICAMP. Coordenadora dos Cursos de Especialização e Aprimoramento em Fisioterapia Pediátrica – EXTECAMP – FCM/ FUNDAP – UNICAMP. Centro de Investigação em Pediatria da Faculdade de Ciências Médicas – Departamento de Pediatria / UNICAMP – Brasil.

Endereço para correspondência:

Renata Tiemi Okuro. Rua Dr. Romeu Tórtima, 514 Apto 3. Jardim Santa Genebra II (Barão Geraldo). Campinas – SP – Brasil. CEP 13084-791. Tel: 19 8816-2692. E-mail: re_okuro@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

Osteoma Osteóide (OO) é um tumor (tu) osteoblástico benigno, pequeno e ativo, tamanho em geral menor que 1,5 centímetros em diâmetro, com bordos delimitados e presença freqüente de uma zona periférica de neoformação óssea reativa⁽¹⁾.

OO é o terceiro tu ósseo benigno mais comum, correspondendo a aproximadamente 10% de todos os tu ósseos benignos primários. A coluna vertebral é afetada em 20% dos casos, com maior incidência na região da coluna lombar (CL), sendo apenas 4% correspondentes à região da coluna cervical (CC)⁽²⁾. Na CC leva a diminuição da amplitude de movimento (ADM) do pescoço e torcicolo, devido ao espasmo muscular reacional. Se instalado próximo de artérias vertebrais, pode haver problemas terapêuticos complexos. O principal sintoma é a dor de origem radicular, que é caracterizada como intensa e tem piora noturna⁽³⁾. Sua predominância é maior no sexo masculino, numa proporção que varia de 2-4:1 e, em mais de 2/3 dos casos, ocorrem entre 5 e 25 anos de idade⁽⁴⁾.

O tratamento é clínico, na tentativa de controlar o quadro doloroso, que pode ter remissão. Tratamento cirúrgico consiste na ressecção em bloco para remover o nicho e a área esclerótica, mas a completa excisão cirúrgica, através de um acesso limitado como na CC, é difícil⁽⁵⁾. Trabalhos apontam recorrências prematuras devido à incompleta excisão da lesão, necessitando nova intervenção devido à persistência da dor^(3,6).

A dificuldade no manejo terapêutico retrata a necessidade de novas abordagens de tratamento do OO, que envolvam opções de menor dano e que promovam a resolução dos sintomas. A fisioterapia (Ft) dispõe de recursos não-invasivos e bem tolerados que proporcionam analgesia e previnem complicações osteomioarticulares (OMA) que, com freqüência, se instalam precocemente devido aos

espasmos reacionais, compressões nervosas, arteriais e venosas. Recursos como cinesioterapia, termoterapia, terapia manual, exercícios respiratórios, técnicas de correção e conscientização postural podem trazer resultados satisfatórios nas alterações promovidas por esta patologia, tanto na sintomatologia como na prevenção de deformidades OMA. Não há na literatura a descrição da fisioterapia como um adjunto no tratamento do OO.

Trata-se do relato de caso de uma criança com OO em CC submetido à fisioterapia e tem objetivo de descrever o efeito desta terapêutica em relação à dor, ADM, comprometimento OMA e postural. Além desse enfoque, a função tóraco-pulmonar (FTP) através de variáveis espirométricas e cirtométricas e a qualidade de vida (QV) do paciente foram abordadas.

RELATO DE CASO

F.J.A., 8 anos, sexo masculino, branco, procedente de Campinas-SP. Segundo filho de pais não consanguíneos, sem intercorrências pré e pós-gestacionais. Aos 5 anos, acordou de madrugada referindo forte dor cervical à direita, associada à limitação da ADM local, que permaneceu por dias consecutivos. Encaminhado para avaliação médica, realizou exames complementares com diagnóstico de Osteoma Osteóide ao nível de C₃ (Quadro 1). Iniciou uso de anti-inflamatório duas vezes ao dia, termoterapia local e restrição às atividades físicas diárias, principalmente movimentos bruscos da coluna C (chicote).

Realizou sessões de quiropraxia sem sucesso, quando foi encaminhado ao serviço de Fisioterapia do Ambulatório de Pediatria do Hospital de Clínicas da Universidade Estadual de Campinas. A avaliação fisioterapêutica considerou os seguintes critérios: encurtamentos musculares; ADMs; mobilidade pélvica; tônus e força muscular; reflexos osteotendíneos e primitivos; dor; avaliação da FTP; postura e QV. Ao exame, apresentava nódulo

pequeno palpável (oliva) em músculo esternocleidomastóideo direito. Verificou-se contratura de trapézio bilateral, encurtamentos musculares bilaterais em esternocleidomastóideo, trapézio, isquiotibiais e adutores de quadril. Criança referia dor em CC, e não tinha alteração cognitiva, sensorial, neurológica e respiratória. O tônus muscular foi classificado como normal (escala de Durigon)⁽⁷⁾ e ADM foi analisada pela goniometria, segundo posicionamento (do paciente, terapeuta e goniômetro) descrito por Norkin (1997)⁽⁸⁾.

A Escala Visual Numérica (EVN), que varia de 0 (ausência) a 10 (intensidade insuportável) foi utilizada para mensuração da dor⁽⁹⁾. A postura foi avaliada pelo Teste de Nova Iorque (TNI)⁽¹⁰⁾.

Para verificar se a QV da criança seria influenciada pela intervenção, aplicou-se o questionário de QV SF - 36, no qual cada domínio - capacidade funcional, limitação por aspectos físicos, dor, estado geral de saúde, vitalidade, aspectos sociais, emocionais e saúde mental - é pontuado de 0 (pior) a 100 (melhor)⁽¹¹⁾. As pressões máximas inspiratória (Pimáx) e expiratória (Pemáx) (manovacuômetro MV-120/marca Ger-Ar) e da espirometria (Sistema MedGraphics modelo CPFS/D), segundo normas da *American Thoracic Society*⁽¹²⁾ também foram mensuradas. A cirtometria abdominal, axilar e xifóide também foi registrada. A reavaliação ocorreu após um ano de intervenção fisioterapêutica realizada 1 vez por semana.

Diante dessa avaliação e dos objetivos propostos, as condutas foram: termoterapia local (calor superficial por 20min em CC e trapézio); massoterapia e pompagens (Pp) em CC e ombros; manipulação CC; alongamento (AM), mobilização e fortalecimento (FM) de grupos musculares da CC, abdominais, membros superiores e inferiores; posturas de Isostretching e Reeducação Postural Global; exercícios de reeducação diafragmática e de

conscientização corporal.

A divulgação das informações deste relato, assim como das imagens apresentadas, teve o consentimento do responsável pelo paciente.

RESULTADOS

Após 1 ano de tratamento fisioterapêutico identificou-se melhora de vários parâmetros. Houve aumento da ADM da CC, tanto ativo quanto passivo, variando de 2° a 22° (tabela 1).

Os valores da cirtometria (em centímetros) apresentaram

aumento nas 3 regiões: axilar (26,5x28,5), xifóide (24x26,5) e abdominal (24x27). Houve diminuição de 16 cmH₂O da Pimáx (85x69) e aumento de 16cmH₂O na Pemáx (84x100). A espirometria teve melhora na relação entre o volume expiratório forçado no primeiro segundo e capacidade vital forçada (89x93%), nos valores do fluxo expiratório forçado_{25-75%} (2,12x2,36) e de ventilação voluntária máxima (66 x72 l/min).

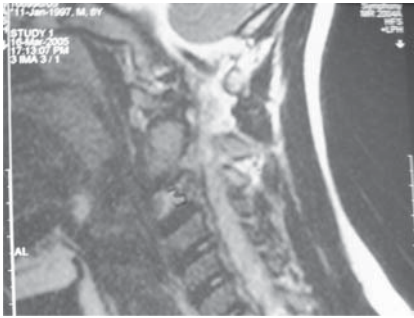
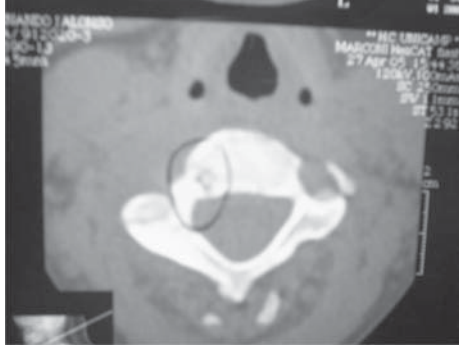

Antes de iniciar a fisioterapia o paciente relatou 5 pontos na escala de dor EVN, principalmente durante

a noite e perturbando o sono. Referiu 8 pontos aos movimentos de rotação e flexão CC lateral direita. Durante as sessões de Ft não relatou dor e se manteve assim até o fim do tratamento (EVN=0).

A postura pelo TNI foi pontuado em 43 (16 posterior e 27 lateral) e aumentou para 45 (18 e 27), ambos caracterizando alteração postural moderada. Esta diferença de 2 pontos decorreu do alinhamento da cabeça após a intervenção, antes rodada e inclinada.

O QV SF36, inicialmente 109 pontos, diminuiu para 107, varian-

Quadro 1 – Exames de imagem diagnóstica.

Data	Exame	Laudo	Figura
16/03/05	Ressonância Magnética da Coluna cervical	Aumento do sinal homogêneo na medular óssea do corpo vertebral de C ₃ , nas ponderações em T ₂ , com hipossinal difuso em T ₁ e sem realce pelo agente paramagnético; edema ósseo, relacionado à ocorrência de trauma prévio, deve ser considerado. Sem evidências de fraturas.	
27/04/05	Tomografia da coluna cervical	Imagem lítica no corpo vertebral de C ₃ com área esclerótica se estendendo para o pedículo direito de C ₃ e pilar articular e hipodensidade de tecidos moles paravertebrais à direita de C ₃ . Abscesso de Brodie e osteoma osteóide em investigação.	
05/05/05	Cintilografia óssea e fluxo sanguíneo ósseo	Lesão com acentuada atividade osteoblástica na borda lateral direita da porção superior da coluna cervical (topografia C ₃ /C ₄). Principal hipótese cintilográfica: osteoma osteóide.	

Goniometria cervical e lombar

do os domínios de dor (60x50) e saúde mental (64x56) após a Ft.

DISCUSSÃO

Considerando alguns conceitos, os resultados positivos verificados nas variáveis relacionadas às características OMA parecem ser decorrentes das técnicas de alongamento. Esta técnica proporciona melhor funcionalidade do músculo, sendo que o tecido muscular é dotado de grande capacidade de adaptação para modificar sua estrutura, que ocorre por meio da regulação do número de sarcômeros em série (ss) ⁽¹³⁾.

Ocorre aumento no comprimento muscular pela adição de ss, com conseqüente ganho de peso e aumento da síntese protéica. Na criança em desenvolvimento é essencial que se mantenha o comprimento normal do músculo, para que suas propriedades mecânicas se desenvolvam normalmente ⁽¹⁴⁾, tendo sido este um dos focos do protocolo de Ft aqui aplicado.

O tratamento do OO tem muitas controvérsias e limitações, sendo preconizado o tratamento conservador como melhor opção. No referido caso, optou-se pela intensificação da Ft como coadjuvante no tratamento conservador, na tentativa de se evitar a cirurgia, dado o difícil acesso ao tu. Houve êxito no tratamento, apesar da complexidade do caso. Casos semelhantes acabam sendo cirúrgicos e com risco de recidivas ou

persistência dos sintomas.

Uma das maiores contribuições da Ft está relacionada ao principal sintoma no OO, a dor. A Ft dispõe de muitos recursos não invasivos, de fácil manejo e bem tolerados, que promovem analgesia efetiva, além de prevenir instalação de deformidades OMA. Essa prevenção foi evidenciada pela melhora das ADMs na CC e CL, refletindo o sucesso dos objetivos terapêuticos previamente estabelecidos. As condutas foram criteriosamente selecionadas e direcionadas para preservarem as atividades de vida diária e a rotina do paciente. O AM, relaxamento, mobilização e pompagens das estruturas repercutiram na parte óssea, cartilagem, músculo e fâscias e, desta forma, contribuíram na recuperação, reorganização e estabilização de todo o conjunto. As pompagens proporcionaram melhor deslizamento das estruturas e redução na aderência das fâscias, facilitando diretamente a função OMA ⁽¹⁴⁾.

A analgesia promovida teve efeito na mobilidade, uma vez que diminuiu os estímulos geradores da tensão muscular. O FM foi responsável por reintegrar e recuperar todo o dinamismo do complexo OMA. Para manutenção e feedback de toda essa modificação, utilizou-se a conscientização corporal, cujo trabalho foi potencializado pelos exercícios diafragmáticos. Estes melhoraram mecânica e torque do diafragma, músculo interligado as

cadeias musculares, influenciando na organização corporal como um todo ⁽¹⁴⁾. A melhora na mobilidade torácica também pode ser evidenciada pelos valores cirtométricos.

Quanto à variação das pressões respiratórias, sugerimos que o aumento da Pemáx tenha sido favorecido pela ênfase terapêutica dada à FM abdominais. Já o decréscimo da Pimáx pode estar relacionado ao relaxamento e desfavorecimento da mecânica dos músculos acessórios da respiração, antes recrutados durante a inspiração da criança.

Observou-se ganho nos índices espirométricos categorizados como esforço-dependentes ⁽¹²⁾. O trabalho de AM e FM, provavelmente fortaleceu os músculos respiratórios, pois uma tensão muscular mais efetiva é gerada como resposta ao aumento do comprimento muscular, obtido pelo alongamento.

A avaliação postural pós-tratamento reforçou a terapêutica bem sucedida, uma vez que houve melhora exatamente da região enfatizada nas condutas. A rotação e a inclinação cervical, observadas antes da Ft, podem ser explicadas pelo aumento de tensão dos músculos do pescoço e ombro, ocasionados pela dor. Essa postura antálgica adotada pela criança foi amenizada pelos recursos de relaxamento e analgesia. Estes, diminuíram a tensão muscular e os impulsos nociceptivos, responsáveis pelo espasmo e contração exagerada do músculo como reflexo de proteção ^(15,16).

Outro aspecto importante está relacionado à diminuição da dor no decorrer do tratamento, que pode ser reflexo da menor tensão muscular obtida com o AM e ganho na mobilidade articular ⁽¹⁴⁻¹⁶⁾. Esse impacto positivo da intervenção fisioterapêutica na dor refletiu também na QV da criança, uma vez que melhorou sua postura mental e emocional diante de aspectos do questionário. A pouca idade do paciente dificulta a aplicação deste tipo de instrumento, pelo risco de falha na

Tabela 1 – Valores de goniometria cervical e lombar, nos movimentos de flexão, extensão, rotação e flexão lateral (em graus).

Planos de movimento	CERVICAL				LOMBAR			
	Pré-tratamento		Pós-tratamento		Pré-tratamento		Pós-tratamento	
	A	P	A	P	A	P	A	P
Flexão	49°	50°	43°	52°	80°	82°	82°	82°
Extensão	45°	48°	52°	52°	25°	25°	29°	30°
Rotação	D: 38° E: 48°	D: 40° E: 49°	D: 57° E: 59°	D: 62° E: 61°	D: 27° E: 35°	D: 28° E: 35°	D: 50° E: 48°	D: 52° E: 50°
Flexão Lateral	D: 30° E: 38°	D: 32° E: 40°	D: 34° E: 40°	D: 37° E: 43°	D: 38° E: 35°	D: 37° E: 36°	D: 38° E: 38°	D: 40° E: 41°

A: movimento ativo; P: movimento passivo; D: lado direito; E: lado esquerdo.

interpretação e compreensão.

Muitas das proposições aqui atribuídas à melhora dos parâmetros avaliados estão relacionadas a aspectos anátomo-fisiológicos do sistema OMA, bem como aos princípios dos recursos fisioterapêuticos, considerando que não há evidências que discutam os efeitos da Ft no OO. São necessários ensaios

clínicos sobre o assunto, amostras maiores, exploração maior de parâmetros de avaliação objetivos, bem como discussões sobre diferentes técnicas e protocolos de tratamento que possam favorecer o tratamento para essa afecção e com isso, uma boa resposta terapêutica possa ser observada em outros pacientes com a mesma condição.

CONCLUSÃO

A abordagem fisioterapêutica apresentada neste relato, que incluiu recursos termoterapêuticos, manuais, cinesioterapêuticos e de reeducação postural, teve repercussão satisfatória em parâmetros da avaliação OMA, da FTP, na dor e QV de uma criança com OO ao nível de C₃.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Jaffe HL. Osteoid-osteoma: a benign osteoblastic tumor composed of osteoid and atypical bone. *Arch Surg* 1935; 31: 709-728.
2. Van Goethem JWM, van den Hauwe L, Özsarlak O, De Schepper AMA, Parizel PM. Spinal Tumors. *Eur J Radiol*. 2004; 50:159-176.
3. Zambelli PY, Lechevallier J, Bracq H, Carlioz H. Osteoid Osteoma or Osteoblastoma of Cervical Spine in Relation to Vertebral Artery. *J Pediatr Orthop*. 1994; 14:788-92.
4. Hermann G, Abdelwahab F, Casden A, Mosesson R, Klein MJ. Osteoid Osteoma of a cervical vertebral body. *The British J Radiol*. 1999; 72: 1120:1123.
5. Combalia AA, Popescu D, Pomes J, Palacin A. Long-standing pain in a 25-year-old patient with a non-diagnosed cervical osteoblastoma: a case report. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2008; 128:567-71.
6. Ross J, Myles L. Cervical spine problems in children. *Curr Orthop*. 2006; 20:274-85.
7. Durigon OFS, Piemonte MEP. Desenvolvimento de Protocolo de Avaliação do Tono Muscular. *Anais: XI Congresso Brasileiro de Fisioterapia e VI Congresso Paulista de Fisioterapia*, 1993; São Paulo – SP.
8. Norikin CC, White DJ. Medida do movimento articular: manual de goniometria. 2ª Ed. Porto Alegre: Artes Médicas; 1997.
9. Pedroso RA, Celich KLS. Dor: quinto sinal vital, um desafio para o cuidar em enfermagem. *Texto Contexto Enferm* 2006, 15(2):270-6.
10. Santos JB, Moro ARP, César MR, Reis PF, Luz JD, Reis DC. Descrição do método de avaliação postural de Portland State University. *Fisioter Bras*. 2005; 6(5): 392-395.
11. Ciconelli RM. Tradução para o português e validação do questionário genérico de avaliação de qualidade de vida do Medical Outcomes Study 36 – Item Short-Form Health Survey (SF-36). [Tese de Doutorado]. São Paulo (SP): UNIFESP; 1997.
12. American Thoracic Society. Standardization of spirometry. *Am J Respir Crit Care Med* 1995; 152: 1107-1136.
13. Moreno MA, Catai AP, Teodori RM, Borges LA, César MC, Silva E. Efeito de um programa de alongamento muscular pelo método de Redução Postural Global sobre a força muscular respiratória e a mobilidade toracoabdominal de homens jovens sedentários. *J Bras Pneumol* 2007; 33(6):679-86.
14. Busquet L. As cadeias musculares – Volumes 1 e 2. Belo Horizonte: Ed. Busquet; 2001.
15. Simpson AHRW, Williams PE, Kyberd P, Goldspink G, Kenwright J. The response of muscle to leg lengthening. *J Bone Joint Surg*. 1995; 77:630-6.
16. Gossman MR, Sahrmann SA, Rose SJ. Review of length-associated changes in muscle experimental evidence and clinical implications. *Phys ther* 1982; 62(12):1799-1808.

O efeito do método Isostretching na dor músculo-esquelética e na qualidade de vida dos funcionários do CEI-HU.

The effect of the Isostretching method in muscle-skeletal pain and in quality of life of employees of the Center of Children Education of the University Hospital (CIS - HU)

Isostretching na dor e qualidade de vida

Larissa Pupim Kano⁽¹⁾, Marina Guirado Silvério⁽²⁾, Cláudia Patrícia Cardoso Martins Siqueira⁽³⁾.

Universidade Estadual de Londrina

Resumo

Introdução: O método *Isostretching* é ginástica postural global que prioriza a melhora da condição física tratando e prevenindo distúrbios músculos-esqueléticos. **Objetivo:** Verificar os efeitos do método *Isostretching* na dor músculo-esquelética e na qualidade de vida dos funcionários do Centro de Educação Infantil do Hospital Universitário (CEI-HU). **Método:** A amostra foi composta por sete indivíduos do sexo feminino com média de idade de 44,5 (DP = 6,9), apresentando dor músculo-esquelética. As pacientes foram submetidas à avaliação inicial por meio dos questionários Br-McGill e SF-36 e após dez sessões de tratamento com o método *Isostretching* foram reavaliadas. Para análise estatística foi utilizado o teste de Wilcoxon, com significância em 5% ($p < 0,05$). **Resultado:** Nos resultados do Questionário Br-McGill, houve diferença na intensidade de dor presente (PPI), no índice de classificação da dor mista (PRI-M); $p < 0,02$ e $p < 0,02$ respectivamente. A análise dos domínios do questionário SF-36 não houve diferença. **Conclusão:** Pode-se concluir que a aplicação deste método foi eficaz na melhora do quadro algico, porém não afetou a qualidade de vida destes funcionários.

Palavras Chave: Fisioterapia, dor, músculo esquelético

Abstract

Introduction: The Isostretching method is a global postural gymnastics that gives priority to improving the physical condition preventing and treating muscle-skeletal disorders. **Objective:** To check the effects of the Isostretching method in muscle-skeletal pain and in quality of life of employees of the Center of Children Education of the University Hospital (CIS - HU). **Methods:** The sample was composed of seven female individuals within an average age of 44.5 (SD = 6,9), featuring muscle-skeletal pain. The patients were submitted to the initial valuation through Br - McGill and SF-36 questionnaires and after ten sessions of treatment with the Isostretching method were reassessed. For statistical analysis was used the Wilcoxon test with significance in 5% ($p < 0.05$). **Results:** In the Br-McGill Questionnaire, becomes evident that there was significant statistical difference in the present pain intensity (PPI) and in the miscellaneous pain rating index (PRI-M), $p < 002$ and $p < 002$ respectively. The analysis of the areas of the SF-36 questionnaire showed no significant statistical difference. **Conclusion:** It appears that the application of this method was effective in improving the pain framework of the CIS-HU employees.

Key-words: Physical therapy, pain, muscle skeletal

Artigo recebido em 19 de julho de 2010 e aceito em 1 setembro de 2010.

1. Fisioterapeuta do Hospital Estadual Américo Brasiliense, São Paulo, Brasil.
2. Mestranda do programa de Ortopedia, Traumatologia e Reabilitação do Sistema Locomotor da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, FMRP-USP, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil.
3. Docente da Universidade Estadual de Londrina, UEL, Londrina, Paraná, Brasil.

Endereço para correspondência:

Prof^ª. Dr^ª. Cláudia Patrícia Cardoso Martins Siqueira – Universidade Estadual de Londrina – UEL – Av. Robert Koch, 60 – Vila Operária. CEP: 86038-440 – Caixa Postal: 791, Londrina, PR, Brasil. Telefone: (043) 3371-2000 Ramal: 2288 – Email: larissa.kano@gmail.com

INTRODUÇÃO

Os padrões culturais da civilização moderna e a sobrecarga das estruturas básicas do corpo humano impõem cada vez mais atividades especializadas e limitadas. É necessário proporcionar influências compensatórias de modo a obter a função ideal sob as condições impostas por nosso estilo de vida ⁽¹⁾. Tais sobrecargas podem influenciar várias articulações, sendo a coluna vertebral uma das mais afetadas, seguida pela dor no ombro ⁽²⁾.

A dor crônica é experiência multidimensional que envolve aspectos sensorio-perceptual, afetivo-motivacional e cognitivo-avaliativo que se interagem e contribuem para a resposta dolorosa final. O uso de uma escala multidimensional como o Questionário de dor McGill (MPQ) possibilita avaliação mais adequada desse sintoma. Indivíduos com dor podem apresentar importantes complicações tais como depressão, ansiedade, isolamento social, distúrbios do sono, agitação, agressividade, comprometimento da função cognitiva, incapacidade funcional e diminuição da qualidade de vida, levando a dependência em atividades de vida diária e a maior gasto com serviços de saúde. A dor é experiência altamente individual moldada pelo contexto e pela percepção do seu significado ⁽³⁾.

Tradicionalmente, o conceito de qualidade de vida era delegado a filósofos e poetas; no entanto, atualmente existe crescente interesse de médicos e pesquisadores em transformá-lo numa medida quantitativa que possa ser usada em ensaios clínicos e modelos econômicos e que os resultados obtidos possam ser comparados entre diversas populações e até mesmo entre diferentes patologias. O questionário SF-36 é um instrumento genérico de qualidade de vida, de fácil administração e compreensão. Formado por 36 itens, englobados em oito escalas ou componentes: capacidade funcional, aspectos físicos, dor, estado geral da saúde,

vitalidade, aspectos sociais, emocionais e saúde mental ⁽⁴⁾.

Todo o tratamento, prevenção ou reabilitação deve ser direcionado ao reequilíbrio corporal, resgate da amplitude de movimento, força muscular e às adequações das atividades de vida diária ⁽⁵⁾. Dentre os tratamentos existentes para reduzir dor, o *Isostretching* é uma ginástica postural, global que melhora especificamente a musculatura profunda, reduz a tensão, facilita o movimento, corrige a postura e desenvolve a tomada de consciência das posições corretas e da capacidade respiratória ⁽⁶⁾.

Este método é muito utilizado na prática clínica, no entanto existe pouca comprovação científica na literatura. Dessa maneira, o objetivo deste trabalho foi verificar o efeito do método *Isostretching* na dor músculo-esquelética e na qualidade de vida de um grupo de funcionários do CEI-HU.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo caracterizou-se como um estudo experimental do tipo caso de série; realizado no Centro de Educação Infantil do Hospital Universitário (CEI-HU) da Universidade Estadual de Londrina. Inicialmente a amostra foi composta por quinze funcionários do CEI-HU do sexo feminino apresentando dor músculo-esquelética. Foram excluídos indivíduos que apresentavam hipertensão arterial, estado gestacional e que estivessem realizando outro tipo de tratamento fisioterápico na mesma época da pesquisa. Sendo assim, a amostra foi reduzida para onze pacientes, destes, quatro abandonaram o tratamento. Desta maneira a amostra final foi de sete pacientes com média de idade de 44,57 (+/-6,9).

Após a aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Londrina, parecer CEP 056/05 todos os participantes foram informados detalhadamente sobre os procedimentos utilizados e assinaram o termo de consenti-

mento livre e esclarecido seguindo a resolução do Conselho Nacional de Saúde (nº196/96).

Os pacientes foram submetidos à avaliação inicial e individual por meio dos questionários McGill e SF-36 e após dez sessões de tratamento em grupo com o método *Isostretching* foram reavaliados. Na primeira sessão os pacientes receberam instruções sobre o método utilizado, por meio de cartazes informativos, que incluíam: expiração profunda prolongada, contração isométrica de quadríceps, abdominais e glúteos, auto-crescimento, depressão e adução escapular.

O tratamento foi realizado duas vezes por semana com duração de 60 minutos. Cada sessão foi composta por nove posturas (três em pé, três sentada e três deitada) repetidas nove vezes, com intervalo a cada três repetições. Cada postura era mantida durante o tempo de uma expiração prolongada. Como recursos foram utilizados: bolas, colchonetes e bastões. Ao final de cada terapia os pacientes recebiam dez minutos de técnica de relaxamento induzido. Neste estudo foram utilizados dois protocolos, um realizado nas primeiras cinco sessões e outro nas últimas cinco com maior grau de complexidade das posturas.

A versão original em inglês do questionário McGill contém 78 palavras, enquanto que a versão brasileira contém 68 devido a adaptações transculturais. Como proposto por Melzack, o questionário consiste de quatro partes: 1 - local da dor; 2 - tempo da dor; 3 - descrição da dor; 4 - intensidade de dor presente (PPI).

A qualidade de vida foi avaliada pelo questionário SF-36 (Medical Outcomes Study 36-Item Short-Form Health Survey), instrumento genérico, com utilidade demonstrada na literatura internacional ⁽⁷⁾. É um questionário multidimensional formado por 36 itens, englobados em oito esca-

las ou componentes: capacidade funcional, aspectos físicos, dor, estado geral da saúde, vitalidade, aspectos sociais, aspectos emocionais e saúde mental. Apresenta um escore final de 0 a 100 para cada uma das oito dimensões, no qual zero corresponde ao pior estado geral de saúde (mais comprometido) e 100 ao melhor estado de saúde (nenhum comprometimento)⁽⁴⁾.

Para análise estatística foi utilizado o teste de *Wilcoxon* com significância estabelecida em 5% ($p \leq 0,05$). A parte descritiva do

questionário McGill foi analisada qualitativamente.

RESULTADOS

A amostra foi composta por sete indivíduos do sexo feminino com média de idade de 44,57 (DP = 6,9) que apresentavam dor músculo-esquelética.

Para a análise da qualidade de vida, avaliada por meio do questionário SF-36 não foi observada diferença estatisticamente significativa para nenhum dos itens que compõe o questionário conforme a Tabela 1.

Tabela 1. Análise dos parâmetros iniciais e finais da Qualidade de Vida com seus respectivos valores de p.

Parâmetros do SF-36	Início	Final	P
Capacidade funcional	62,14	58,57	$p = 0,461$
Aspectos físicos	42,85	73,21	$p = 0,066$
Dor	39,71	47,72	$p = 0,115$
Estado geral de saúde	62,14	65,42	$p = 0,865$
Vitalidade	46,42	55	$p = 0,111$
Aspectos sociais	56,54	70,14	$p = 0,104$
Aspectos emocionais	71,42	71,41	$p = 0,655$
Saúde mental	61,71	68	$p = 0,462$

No questionário McGill a intensidade de dor presente (PPI), o índice de avaliação da dor mista apresentaram significância estatística com $p = 0,02$ e $p = 0,02$ respectivamente. O número de

palavras escolhidas ($p = 0,06$), o índice de avaliação da dor afetiva ($p = 0,04$), subjetiva ($p = 0,17$) e sensorial ($p = 0,08$) não foram significantes conforme a Tabela 2.

Tabela 2. Análise dos parâmetros iniciais e finais do questionário BrMcGill com seus respectivos valores de p.

Parâmetros do McGill	Início	Final	P
PPI	14	12	$p = 0,027^*$
NWC	13,42	10,28	$p = 0,075$
PRI (S)	17,14	13,28	$p = 0,080$
PRI (A)	7,14	7,14	$p = 0,932$
PRI (AS)	2,85	2,28	$p = 0,157$
PRI (M)	4,14	2,42	$p = 0,023^*$
PRI (T)	31,28	25,14	$p = 0,116$

* significância estabelecida em 5% ($p \leq 0,05$).

Em relação à localização da dor a região lombar foi a mais acometida, seguida pela região cervical e ombro, região torácica e mão como mostrado na Figura 1.

Na análise descritiva do questionário McGill foi observado melhora na localização da dor. Das sete pacientes, duas concluíram o tratamento sem dor, quatro tiveram melhora e uma alterou a localização.

Quando questionadas sobre a circunstância de início das dores, 57,1% das pacientes relataram ser a postura inadequada no trabalho e 42,8% relataram estar relacionada com os movimentos repetitivos e sobrecarga.

Quanto ao padrão temporal da dor houve melhora, das sete pacientes, duas relataram não ter mais dor, quatro diminuíram e uma manteve o padrão temporal da dor.

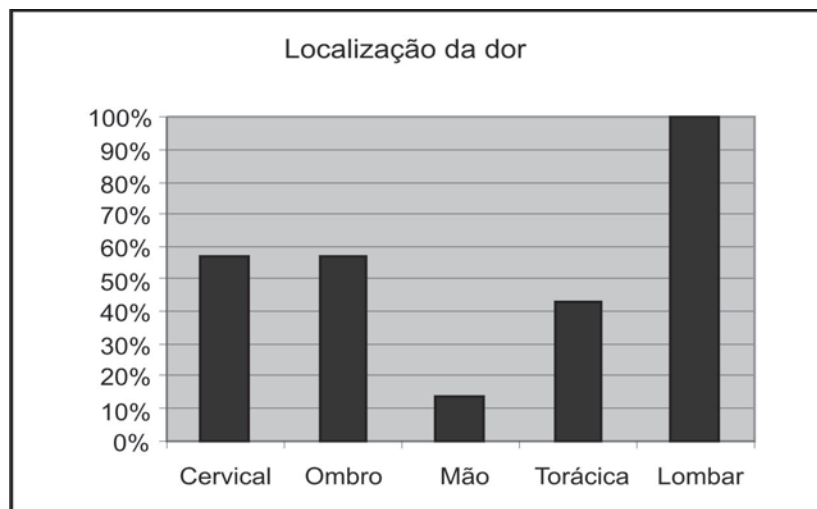
DISCUSSÃO

Estima-se que a dor é razão comum e determinante na procura de um médico, não só pelo sintoma, mas pela interferência nas atividades diárias, estresse emocional e alteração da confiança na própria saúde. Afeta a saúde psicológica e as relações sociais, familiares e de trabalho⁽⁸⁾. Também está associada à redução marcante de indicadores de bem-estar e a doenças psicológicas (ansiedade e depressão)⁽⁹⁾.

No início do século XXI a dor lombar continua sendo problema em termos de custo e sofrimento. Revisões sistemáticas recentes têm concluído que o exercício é uma terapia segura e eficaz para melhora da flexibilidade, força, função e redução da dor nos pacientes com dor lombar comparado aos cuidados usuais⁽¹⁰⁾.

A análise qualitativa deste estudo mostrou que a totalidade da amostra apresentava dor lombar. Segundo O'Sullivan⁽¹¹⁾ pacientes que habitualmente adotam posturas inadequadas podem apresentar descondicionamento dos músculos de estabilização lombar, levando sobrecarga prolongada do sistema passivo de suporte (ligamentos e discos intervertebrais), à lesão e dor.

Um fator plausível que contribui para dor lombar crônica é o pobre controle dos músculos do tronco causados por inatividade,

Figura 1. Localização da dor inicial.

alterações no padrão de controle motor ou sobrecarga prolongada do sistema passivo de suporte associado à diminuição da estabilização dos músculos da coluna⁽¹²⁾. A diminuição do *endurance* dos músculos da coluna é predisposição significativa para novos episódios de dor lombar⁽¹¹⁾.

O tratamento com *Isostretching* pode variar quanto à frequência e duração das sessões. A presente pesquisa foi realizada duas vezes por semana como preconizado por Redondo⁽⁶⁾. Aguiar⁽¹³⁾, Oliveiras⁽¹⁴⁾ e Arnaud⁽¹⁵⁾ também mantiveram essa frequência, enquanto que Brandt⁽¹⁶⁾, utilizaram protocolo de cinco sessões semanais. É questionável a frequência de tratamento de um método global ser maior que duas sessões semanais devido à manutenção dos efeitos conseguidos pelo mesmo.

Assim como Lima⁽¹⁷⁾, neste estudo foram adicionadas posturas com maior grau de complexidade no decorrer das sessões, diferenciando de estudos que mantiveram as mesmas posturas durante todo o tratamento⁽¹⁸⁾.

Outros autores sugerem que além do aumento da força ou hipertrofia dos músculos do tronco, o objetivo do exercício terapêutico na dor lombar é melhorar a função dos músculos do tronco para estabilizar a região, facilitando assim, o controle neuromuscular da coluna lombar⁽¹²⁾. Em contraste, esses exercícios têm como objetivo ativar os músculos multifídios independente de outros músculos paravertebrais na fase inicial da reabilitação e integrar a atividade daqueles nas atividades funcionais⁽¹⁹⁾.

O sedentarismo, atitudes viciosas, fraqueza muscular e até mesmo atividades físicas intensas favorecem o desequilíbrio muscular, podendo levar a alteração das curvaturas fisiológicas da coluna vertebral, pois estas se encontram em constante modificação em função de atitudes e gestos. Surgindo dessa maneira compensações posturais⁽²⁰⁾.

Considerando que os músculos se superpõem e formam linhas de força, denominadas cadeias musculares, observa-se a vantagem de um trabalho com o corpo baseado na globalidade. Com o

método *Isostretching*, que é uma ginástica postural global, isso ocorre através do fortalecimento da musculatura profunda, melhora da flexibilidade muscular e mobilidade articular, controle respiratório e consciência corporal, solicitando um trabalho de todo o corpo a cada postura⁽²⁰⁾.

A contração isométrica dos músculos do tronco, quadríceps, transverso abdominal e glúteo preconizados pelo método *Isostretching* proporciona estabilidade do núcleo do corpo (CORE). O fortalecimento dos músculos do CORE melhoram substancialmente os parâmetros de controle postural⁽²¹⁾. Desta maneira, é um método essencial para indivíduos que apresentam músculos profundos fracos e superficiais fadigados⁽¹⁹⁾.

Há críticas quanto à qualidade metodológica dos estudos em *Isostretching* avaliados em relação à ausência de aleatorização dos sujeitos, falta de grupo controle e pequena amostragem, comprometendo de fato a aplicabilidade e generalização dos resultados obtidos⁽²²⁾.

O método mostra-se eficaz na prática clínica, porém necessita-se de maiores estudos para sua comprovação e compreensão científica.

CONCLUSÃO

A aplicação deste método foi eficaz na melhora do quadro algico destes funcionários.

O resultado não-significativo na análise da qualidade de vida pode ter ocorrido em função do tamanho da amostra ou, ainda pelo curto tempo de realização da pesquisa.

O *Isostretching* é um método muito utilizado na prática clínica, porém pouco evidenciado na literatura. Mais estudos são necessários para sua comprovação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kendall FP. Músculos provas e funções. 4. ed. São Paulo: Manole, 1995.
2. Turtelli CM. Avaliação do ombro doloroso pela radiografia convencional. Radiol. Brás., v. 34, n. 4, p. 241-245, 2001.
3. Santos C, Pereira LSM, Resende MA, Magno F, Aguiar V. Aplicação da versão brasileira do questionário de dor McGill em idosos com dor crônica. Acta Fisiatr, v. 13, n. 2, p. 75-82, 2006.

4. Ciconelli RM, Ferraz MB, Santos W, Meinão I, Quaresma MR. Tradução para a língua portuguesa e validação do questionário genérico de avaliação de qualidade de vida SF-36 (Brasil SF-36). *Rev Bras Reumatol*, São Paulo, v. 39, n. 3, maio/jun., 1999.
5. Macedo CSG. Isostretching como prevenção e tratamento das lesões desportivas. 2006. Disponível em: <<http://www.fisioesporte.com.br>>. Acesso em: 24 set. 2007.
6. Redondo B. Isostretching: a ginástica da coluna. Piracicaba: Skin Direct Store, 2001.
7. Mchorney CA, Ware JE, Raczek AE. The MOS 36-item Short-form health survey (SF-36): II. psychometric and clinical tests validity in measuring physical and mental health constructs. *Med Care*, v. 31, p. 247-63, 1993.
8. Camargo PR, Haik MN, Mattiello-rosa SM, Salvini TF. Pain in workers with shoulder impingement syndrome: an assessment using the dash and mcgill pain questionnaires. *Rev. Bras. Fisioter.*, São Carlos, v. 11, n. 2, p. 161-167, mar./abr. 2007.
9. Fernandes LC, Júnior HMS, Gorayeb R, Speciali JG, Bordini CA. Qualidade de vida e aplicações em migrânea: impacto social, educação e conquistas profissionais. *Migrâneas & Cefaléias*, Ribeirão Preto, v. 5, n. 2, p. 65-67, 2002.
10. Byrne K, Doody C, Hurley DA. Exercise therapy for low back pain: a small-scale exploratory survey of current physiotherapy practice in the republic of Ireland acute hospital setting. *Manual Therapy*, v. 11, n. 4, p. 272-278, 2006.
11. O'Sullivan PB, Mitchell T, Bulich P, Waller R, Holte J. The relationship between posture and back muscle endurance in industrial workers with flexion-related low back pain. *Manual Therapy*, v. 11, p. 264-271, 2006.
12. Ferreira PH, Ferreira ML, Christopher GM, Herbert RD, Kathryn R: Specific stabilization exercises for spinal and pelvic pain: a systematic review. *Aust J Physiother* 2006, 52:70-88.
13. Aguiar ASJ. Tratamento da escoliose adolescente idiopática leve com técnica de *Isostretching*. *Terapia Manual - Fisioterapia Manipulativa*, Londrina, v. 3, n. 1, p. 210-212, jul./set. 2004.
14. Oliveiras AP, Souza DG. Tratamento fisioterápico em escoliose através das técnicas de *Isostretching* e Manipulações Osteopáticas. *Terapia Manual Fisioterapia Manipulativa*, Londrina, v. 2, n. 3, p. 104-113, jan./mar. 2004.
15. Arnaud AS, Azevedo MJ, Correa AF. O reequilíbrio postural através do método Iso-Stretching: estudo e caso. Belém, 2000. 190 f. Monografia (Graduação em Fisioterapia)–Setor de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade do Estado do Pará, 2000.
16. Brandit AC, Griesbach LES, Ricieri DV. Repercussões da técnica de *Isostretching* e indivíduos sadios. *Rev. Brasileira de Fisioterapia*, Rio de Janeiro, v. 5, n. 2, p. 103-110, mar./abr. 2004.
17. Lima IAX, Sá AF. Os efeitos do método *Isostretching* na flexibilidade do paciente portador de escoliose idiopática. *Terapia Manual – Fisioterapia Manipulativa*, Londrina, v. 2, n. 2, p. 62-68, out./dez. 2003.
18. Macedo CSG, Oliveira FKS, Schimitt MF. *Isostretching* como tratamento da dor e incapacidade em pacientes com lombalgia. 2004. Monografia (Especialização em Fisioterapia Ortopédica e Traumatologia)–Universidade Paranaense, Umuarama, 2004.
19. Macdonald DA, Moseley GL, Hodges PW. The lumbar multifidus: Does the evidence support clinical beliefs? *Manual Therapy*, v. 11, p. 254-263, 2006.
20. Moraes SMS, Mateus ECL. O método Isostretching no tratamento da hipercifose torácica. *Fisioterapia Brasil*, Ripo de Janeiro, v. 6, n. 4, jul./ago. 2005.
21. Ramprasad M, Shweta DS, Sandhu SJ, Shankara n, Svetlana F. The differential effects of core stabilization exercise regime and conventional physiotherapy regime on postural control parameters during perturbation in patients with movement and control impairment chronic low back pain. *Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation, Therapy & Technology*, v. 2:13, jun. 2010.
22. Castro PCG, Lopes JAF. Avaliação computadorizada por fotografia digital como recurso de avaliação na Reeducação Postural Global. *Acta Fisiátrica*, São Paulo, v. 10, n. 2, p. 83-88, 2003.

Artigo Original

Efeitos do Tai Chi Chuan na qualidade de vida, flexibilidade e equilíbrio de idosos.

Effects of the Tai Chi Chuan of the quality of life, flexibility and balance in elderly

Arnaldo Rodrigues Junior⁽¹⁾, Marcelo Tavella Navega⁽²⁾

Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho" - Faculdade de Filosofia e Ciências, campus de Marília – Departamento de Educação Especial

Resumo

Introdução: É acelerado o crescimento da população idosa em países em desenvolvimento. Ao envelhecimento estão associadas perdas cognitivas, metabólicas, neuromotoras e sociais potencialmente capazes de comprometer a qualidade de vida da pessoa idosa. Uma atividade física que proporcione um bem estar físico e mental é fundamental para o bom envelhecimento, sendo, portanto o Tai Chi Chuan uma forma eficaz e barata para melhorar a qualidade de vida e reduzir as alterações físicas desencadeadas pelo envelhecimento. **Objetivo:** Verificar os efeitos do Tai Chi Chuan na Qualidade de Vida, flexibilidade e equilíbrio de idosos. **Método:** Participaram do estudo nove voluntários, três homens (66,33 ± 13,32 anos) e seis mulheres (68,67 ± 11,34 anos) que realizaram o treinamento de Tai Chi Chuan durante 12 semanas, duas vezes por semana, com duração de uma hora cada sessão. Os voluntários foram avaliados no início e após as 12 semanas de treinamento por meio da aplicação do questionário de qualidade de vida SF-36, de uma escala de equilíbrio e pelo teste de sentar e alcançar para avaliação da flexibilidade. **Resultados:** Com o treinamento de Tai Chi Chuan foi observado melhora no equilíbrio e na flexibilidade, porém a qualidade de vida não apresentou diferença significativa. **Conclusão:** Os dados obtidos permitem concluir que o Tai Chi Chuan foi eficaz na melhora do equilíbrio e da flexibilidade de pessoas idosas, entretanto não alterou a Qualidade de Vida dos participantes.

Palavras-chave: Tai Chi Chuan, idosos, flexibilidade, equilíbrio, qualidade de vida.

Abstract

Introduction: The growth of the aged population in developing countries is fast. Cognitive, motion, metabolic and social injuries are associated to aging, which are potentially able to impair the quality of life of the elder population. A physical activity that provides a mental and physical welfare besides its importance to the good aging, therefore, the Tai Chi Chuan is considered an efficient and cheap way to improve the quality of life and to reduce the physical alterations unchained by aging. **Objective:** To verify the effect of the Tai Chi Chuan of the quality of life, flexibility and balance in elderly. **Methods:** Nine volunteers, three men (66.33 ± 13.32 years) and six women (68.67 ± 11.34 years) participated in the study. They performed the training of Tai Chi Chuan during 12 weeks, two times per week, with duration of one hour each session. The volunteers were evaluated at the beginning of the study and after the 12 weeks of training by means of the application of the questionnaire of quality of life SF-36, a scale of balance and the test to seat and to reach was applied to evaluate the flexibility. **Results:** It was observed in the Tai Chi Chuan training improvement of the balance and flexibility; however, the quality of life did not present significant difference. **Conclusion:** These findings allow us to conclude that the Tai Chi Chuan was efficient in the improvement of the equilibrium and the flexibility of elder people; however, it did not modify the Quality of Life of the studied population. **Keywords:** Tai Chi Chuan, elderly, flexibility, balance, quality of life.

Artigo recebido em 1 de setembro de 2010 e aceito em 25 setembro de 2010.

1. Fisioterapeuta formado pela Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho" - Unesp - Departamento de Educação Especial, campus de Marília, Marília-SP, Brasil.
2. Professor Assistente Doutor da Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho" - Unesp - Departamento de Educação Especial, campus de Marília, Marília-SP, Brasil.

Endereço para correspondência:

Marcelo Tavella Navega - Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho" - Unesp - Departamento de Educação Especial. Avenida Hygino Muzzi Filho, 737 - Caixa postal 181. CEP 17525-900. Marília-SP, Brasil. Tel.: (14) 3402-1331. FAX: (14) 3402-1302. E-mail: navegamt@marilia.unesp.br.

INTRODUÇÃO

O envelhecimento é definido como um processo dinâmico, no qual há alterações morfológicas, funcionais e bioquímicas, com redução na capacidade de adaptação às situações de sobrecarga funcional, alterando progressivamente o organismo e tornando-o mais susceptível às agressões intrínsecas e extrínsecas¹.

O crescimento da população idosa nos países em desenvolvimento, como o Brasil, tem acontecido de forma acelerada quando comparado com países desenvolvidos. Esse fenômeno é atribuído ao envelhecimento populacional que significa crescimento mais elevado da população idosa em relação aos demais grupos etários. Esse crescimento resulta de altas taxas de fecundidade no passado e da redução da mortalidade².

Estão associadas ao processo dinâmico do envelhecimento humano perdas cognitivas, metabólicas, neuromotoras e sociais potencialmente capazes de comprometer a qualidade de vida (QV) da pessoa idosa, acarretando à perda de autonomia e à dependência física, psicológica e econômica, com relação à família e à sociedade³.

O processo de envelhecimento fisiológico vem acompanhado de várias mudanças em nível funcional, sensorial (visão, sistema vestibular e propriocepção) e motor (força, coordenação e resistência muscular), que interferem no sistema do controle postural ou de equilíbrio⁴.

O declínio de cada sistema orgânico em função do processo de envelhecimento pode variar de indivíduo para indivíduo e sofre influências da genética, dos hábitos pessoais, do tipo de alimentação e de fatores ambientais⁵.

O envelhecimento tem como característica marcante a dependência nas atividades da vida diária⁶. Por isso, a independência nas atividades básicas da vida diária além de ser objetivada por todos os idosos, é um importante indicador do estado de saúde e também

da qualidade de vida dos idosos. Há uma associação entre mobilidade e capacidade funcional do idoso, por isto inúmeros testes vem sendo desenvolvidos para se avaliar a mobilidade dos membros superiores e inferiores, o equilíbrio e o risco de quedas⁵.

A deterioração do equilíbrio com o processo de envelhecimento é um dos fatores que influenciam o aumento do número de quedas, o que resulta em sérias complicações⁷.

O efeito cumulativo de alterações relacionadas à idade, às doenças e ao meio ambiente inadequado podem predispor à queda. A diminuição da visão e da audição, os distúrbios vestibulares e proprioceptivos, o aumento do tempo de reação a situações de perigo, a diminuição da sensibilidade dos barorreceptores à hipotensão postural, a limitação da amplitude dos movimentos, a diminuição da força e da massa muscular, o sedentarismo, as deformidades dos pés, o efeito colateral de medicamentos e distúrbios cardiovasculares, neurológicas, pulmonares e endócrino-metabólicas são considerados fatores de risco intrínsecos que predispõem às quedas. Os fatores extrínsecos se devem a fatores ambientais como iluminação inadequada, pisos escorregadios, degraus altos e calçados inadequados, podendo ser responsáveis por até metade de todas as quedas em idosos^{8,9}.

A queda pode ser considerada um evento sentinela na vida de uma pessoa idosa, um marcador potencial do início de um importante declínio da função ou um sintoma de uma doença nova. Este evento aumenta progressivamente com a idade em ambos os sexos, em todos os grupos étnicos e raciais¹⁰.

Queda pode ser definida como um deslocamento não-intencional do corpo para um nível inferior à posição inicial com incapacidade de correção em tempo hábil, determinado por circunstâncias multifatoriais comprometendo a estabilidade^{8,11}.

Estudos epidemiológicos realizados nos Estados Unidos mostram que a ocorrência de quedas é de 32%, entre 65 a 74 anos, 35% entre 75 a 84 anos, chegando a 51% em idosos acima de 85 anos⁸.

As quedas em idosos são causas relevantes de fratura de quadril, resultando em mais de 250.000 fraturas anuais¹². Estudos realizados no Brasil constataram grande número de internações decorrentes de quedas, as quais, em geral, apresentaram custo-dia e gasto médio elevado para o sistema de saúde¹³. Em um estudo realizado na cidade de Marília-SP entre os anos de 1994 e 1995, foi constatado que a maior incidência bruta de fratura de fêmur proximal se dá no público feminino, ocorrendo mais com pessoas na faixa etária dos 60 anos ou mais (mulheres - 90,21/10.000; homens - 25,46/10.000); neste mesmo estudo foram comparados os valores médios com autorizações de internações hospitalares (AIH) pagas pelo SUS (Sistema Único de Saúde) para os procedimentos cirúrgicos realizados em decorrência das fraturas de fêmur proximal, comparando-o com os valores médios das AIH pagas para diversos grupos de enfermidades nos hospitais de Marília em 1995, sendo encontrado que o valor médio para os procedimentos foi 3,6 vezes maior que os valores médios gastos para todas as AIH pagas pelo SUS em 1995¹⁴.

Apresentar uma ou mais quedas é um fator de risco independente para desenvolver o medo de cair^{15,16}. A incidência e prevalência do medo de cair na população idosa é significativamente grande, gerando um forte impacto na função e na qualidade de vida dos idosos¹⁶. A queda pode não ser uma causa direta de morte, mas seu efeito cumulativo e comorbidades associadas indicam um aumento na morbidade e mortalidade e um declínio funcional¹⁷. O sedentarismo no envelhecimento é fator que contribui para uma deterioração adicional do controle postural¹⁸;

já os exercícios físicos constituem uma terapêutica para minimizar as alterações fisiológicas do processo de envelhecimento, sendo importantes para a promoção da saúde e qualidade de vida nos idosos¹⁹.

Idosos fisicamente ativos apresentam uma melhora do equilíbrio, se comparados a idosos sedentários. Isto sugere que os exercícios físicos têm sido usados como importante intervenção para prevenção e redução de quedas na população idosa^{18,20,21,22}.

O Tai Chi Chuan é uma arte marcial milenar oriental voltada para maior conscientização corporal, sendo considerado um exercício de intensidade leve a moderada, e tem sido pesquisado recentemente pela cultura ocidental²³.

A prática do Tai Chi Chuan na população idosa apresenta efeitos favoráveis no controle do equilíbrio, flexibilidade, no sistema cardiorespiratório e no aspecto psicossocial^{23,24,25,26}.

A melhora no controle postural e no equilíbrio, secundária ao Tai Chi Chuan, deve-se principalmente ao aumento e manutenção da força muscular dos músculos posturais dos membros inferiores²⁷ e à reeducação do equilíbrio, por meio do treino de desestabilização do centro de massa²⁸. O Tai Chi Chuan também proporciona uma reação muscular mais rápida frente a desequilíbrios posturais²⁹ e melhora a propriocepção de tornozelo e joelho^{29,30}.

Foram identificados sete elementos terapêuticos na prática do Tai Chi Chuan que promovem melhora na postura, no equilíbrio e na marcha dos idosos³¹. Os elementos terapêuticos encontrados foram movimentos lentos e contínuos, que são realizados com flexão progressiva dos joelhos e com o aumento gradual da amplitude de movimento. Os exercícios são realizados com cabeça e tronco alinhados e com 70% de peso corporal em uma perna e posteriormente a transferência para a outra, trabalhando o suporte de peso unilateral

e equilíbrio. Os movimentos são simétricos e diagonais, tanto em membros superiores quanto inferiores, e ocorrem em círculos direcionados e sincronizados com os movimentos dos olhos (trabalhando fortes componentes rotacionais da visão e labirinto).

Pode-se inferir que os incrementos trazidos com a prática do Tai Chi Chuan podem ser de extrema importância para manutenção de uma vida saudável e diminuição dos episódios de quedas na população.

Portanto, os objetivos do presente estudo foi verificar os efeitos da prática regular do Tai Chi Chuan na Qualidade de Vida, flexibilidade e equilíbrio de indivíduos idosos.

MÉTODO

Sujeitos

Recrutamento

O trabalho foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa (CEP) da Faculdade de Medicina de Marília (FAMEMA) (protocolo nº 708/07). Os candidatos foram informados sobre as características do estudo e aceitaram participar voluntariamente, e assinaram um termo livre e esclarecido conforme determina a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

O primeiro contato com os idosos matriculados na Universidade Aberta da Terceira Idade (Unati) da Unesp Marília foi por meio de duas palestras ministradas pelos pesquisadores, nas quais foram abordados os benefícios dos exercícios físicos na terceira idade e do Tai Chi Chuan como atividade física para idosos. Após a segunda palestra ministrada foi divulgado aos alunos da Unati o interesse da implantação do projeto, de sua duração e de seus possíveis benefícios. Em seguida os participantes da Unati manifestaram interesse pela prática dessa atividade física e foi feito um primeiro recrutamento por meio de uma lista de interessados. Os demais participantes que não estiveram presentes nas palestras

foram informados por meio de cartazes e divulgação oral durante as outras oficinas e se inscreveram na secretaria da Unati.

O próximo contato com os voluntários foi realizado por meio da triagem e avaliação, que foram realizadas de forma individual.

Na triagem foram selecionados todos os inscritos que se encaixavam nos critérios de inclusão, tendo um total de 19 indivíduos, 4 homens e 15 mulheres. Destes, apenas 15 se encaixavam no perfil desejado formando um grupo de 4 homens e 11 mulheres. Após a convocação para as avaliações compareceram 9 indivíduos, 3 homens (66,33 ± 13,32 anos) e 6 mulheres (68,67 ± 11,34 anos) que completaram o protocolo de 12 semanas.

Crterios de Inclusão

Foram inclusos na pesquisa os sujeitos que participam da Unati, promovido pela Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Filosofia e Ciências, Campus de Marília, que tiveram condições osteoarticular e cárdio-pulmonar ou que estivessem sob liberação médica para prática de atividades físicas.

Crterios de Exclusão

Foram excluídos os participantes que apresentaram comprometimentos de saúde, nos quais, a prática da atividade pôde-se acarretar exacerbação dos sintomas, prejuízos secundários, ou risco de morte. Desta forma, os indivíduos que apresentaram doenças diagnosticadas, tais como artrite reumatóide, osteoporose, artrose, valvulopatias, arritmias cardíacas, enfisema, sem a liberação e orientação do médico responsável, não participaram da pesquisa e foram encaminhados para acompanhamento fisioterapêutico individualizado.

Protocolo de Treinamento

O treinamento foi realizado na freqüência de duas vezes por se-

mana, com duração de uma hora. Cada sessão foi constituída de: 20 minutos para aquecimento e alongamentos gerais, 30 minutos de Tai Chi Chuan e 10 minutos de relaxamento.

Os participantes do estudo iniciavam com aquecimento e alongamentos gerais realizados de forma ativa onde o instrutor demonstrava o que deveria ser feito e os alunos imitavam a postura demonstrada; para aquecer, inicialmente, realizava-se: movimentos de rotação, flexão e extensão de cervical e alongamentos da musculatura do pescoço; rotação, abdução, extensão e flexão de ombro e alongamentos da musculatura axial e extensora e flexora de membros superiores; rotação, inclinação de tronco e alongamentos de oblíquos, flexores e extensores de tronco; rotação, flexão e extensão de coxa e alongamentos de flexores e extensores da coxa; rotação de joelhos e tornozelos.

Nos próximos 30 minutos de aula eram realizados: o treino básico de formas do estilo Wu, composto de 18 movimentos iniciais, denominados 18 movimentos para pegar dragão, nos quais são treinados a respiração abdominal, a concentração e a imaginação; em seguida era realizado o treino de marcha do Tai Chi Wu, onde era trabalhado o balanço e a transferência de peso entre as pernas a cada passada; por fim era feito o Tai Chi Wu, composto 108 formas, sendo utilizadas apenas 49 formas para o estudo.

Nos 10 minutos finais realizava-se: a respiração meditativa do estilo Wu, composta de 9 respirações profundas associadas aos movimentos dos membros superiores (flexão completa de ombros com extensão dos braços, em seguida, retorno a posição neutra de ombro com flexão de braços e palmas voltadas para frente), onde a inspiração coincide com a elevação dos braços e a expiração como retorno para posição inicial; alongamentos gerais e espreguiçamento eram re-

alizados como complementos da respiração meditativa no relaxamento.

MATERIAIS

Os seguintes materiais foram utilizados para pesquisa: Sala para treinamento; Espelhos; Aparelho de áudio; CD's de música; Colchonetes; Banco de Wells; Esfigmomanômetro; Estetoscópio; cronômetro; Balança antropométrica; cronômetro, Ficha de Avaliação e Questionário de qualidade de Vida SF-36.

PROCEDIMENTO

A pesquisa foi realizada na Unesp, Campus de Marília, nas dependências do Centro de Estudos da Educação e Saúde (CEES), em um período de três meses (12 semanas), na frequência de duas vezes por semana, com duração de uma hora cada sessão. Durante este período foram realizadas três avaliações, uma no início da pesquisa, outra após 6 semanas, e no final do período de 12 semanas. As avaliações foram realizadas utilizando uma ficha de avaliação, a qual continha o protocolo de avaliação do equilíbrio e da mensuração da flexibilidade, e um questionário de qualidade de vida.

Avaliações

As avaliações foram realizadas individualmente, por um único examinador, utilizando uma ficha de avaliação, que permitiu a obtenção dos dados pessoais, dados antropométricos, sinais vital, medicamentos, além da história de doenças prévias e/ou familiares que possam interferir na prática da atividade física. Foram realizadas também as avaliações de flexibilidade e do equilíbrio.

Flexibilidade

A flexibilidade foi avaliada por meio do movimento de flexão anterior de tronco e quadril através do teste de sentar e alcançar proposto por Wells e Dillon³². No teste, o avaliado era colocado sentado em

frente a um banco de 45cm de comprimento e 35cm de largura, com os pés descalços e apoiados paralelamente no equipamento de medida, denominado banco de Wells; com os braços e joelhos totalmente estendidos pedia-se para que empurrasse com as pontas dos dedos uma tábua situada a 23cm para fora do banco, através da flexão anterior do tronco. A medida era anotada em centímetros, de acordo com o ponto de alcance máximo.

Foram realizadas três medidas, com um intervalo de 10 (dez) segundos entre cada tentativa, e realizado a média aritmética das medidas.

Equilíbrio

A Avaliação do equilíbrio foi realizada utilizando a ficha roteiro desenvolvida por Caromano³³. Esta avaliação consiste em testes dinâmicos e estáticos, que resultam no índice de Equilíbrio, que varia de 11 a 55 pontos, sendo que 11 significa que o indivíduo apresentou o melhor desempenho no equilíbrio e 55 o pior desempenho.

Avaliação da Qualidade de Vida

A avaliação da qualidade de vida foi constituída da aplicação do questionário de Qualidade de Vida SF-36, que é um questionário mundialmente utilizado e possui validação em mais de 15 países³⁴ e no Brasil Ciconelli et al³⁵ realizaram a versão do SF-36 para a língua portuguesa. O SF-36 é um questionário multidimensional formado por 36 itens, englobados em 8 escalas (componentes): capacidade funcional, aspectos físicos, dor, estado geral de saúde, vitalidade, aspectos sociais, aspectos emocionais, e saúde mental. Cada um desses componentes possui um escore, cuja pontuação varia de 0 a 100, sendo zero o pior estado de saúde e 100 o melhor estado de saúde.

ANÁLISE DOS DADOS

Os dados foram expressos em média e desvio-padrão. Para

avaliação das diferenças entre as avaliações, foi aplicado o teste não paramétrico Anova de Friedman e Wilcoxon. O nível de significância utilizado para as conclusões das análises estatísticas foi de 5% ($p \leq 0,05$)

RESULTADOS

Todos os 9 participantes que iniciaram o treino de Tai Chi Chuan completaram o protocolo proposto de 12 semanas, completando 24 aulas, e tendo frequência média de 100%.

Não ocorreu nenhuma intercorrência médica ou queda ao longo das aulas, nem tão pouco, referiram dores ou desconfortos após as sessões.

Na Tabela 1 está ilustrada a caracterização dos sujeitos em relação à idade e aos dados antropométricos.

Na Tabela 2 está ilustrada os resultados das três avaliações da qualidade de vida obtidas pelo SF-36 expressos em média e desvio-padrão.

As Figuras 1 e 2 mostram as médias e desvios-padrão do grupo nos testes de flexibilidade e equilíbrio, respectivamente. Pode-se notar que apenas a primeira avaliação do teste de flexibilidade não apresentou diferença significativa ($p < 0,05$).

DISCUSSÃO

Este estudo mostrou que a flexibilidade e o equilíbrio, dos voluntários que realizaram o treinamento de Tai Chi Chuan, tiveram melhora significativa após as 12 semanas de treinamento. A qualidade de vida avaliada com o SF-36 não apresentou melhora significativa.

Em relação ao equilíbrio, foi observado melhora significativo no grupo já na sexta semana de treinamento. Os ganhos de equilíbrio resultantes da prática de Tai Chi Chuan podem ser explicados pela combinação dos exercícios físicos com relaxamento e concentração mental, compondo um eficiente

Tabela 1. características dos sujeitos que participaram da pesquisa.

Características	Média e desvio-padrão
Idade (anos)	67,89 ± 11,23
Estatura (m)	1,65 ± 0,07
Massa corporal (kg)	73,64 ± 16,05
Índice de Massa Corporal (Kg/m ²)	26,74 ± 3,49

Tabela 2. Valores médios e desvio-padrão do grupo nos domínios do SF-36 em cada avaliação.

Domínios SF-36	1º avaliação	2º avaliação	3º avaliação
Capacidade funcional	72,22 ± 21,23	74,44 ± 22,70	75,56 ± 22,97
Aspectos Físicos	72,22 ± 34,11	77,78 ± 29,17	83,33 ± 27,95
Dor	69,67 ± 25,97	68,56 ± 26,40	67,56 ± 27,94
Estado Geral de Saúde	79,78 ± 15,63	76,22 ± 16,86	74,78 ± 17,52
Vitalidade	70,00 ± 12,99	76,11 ± 17,28	75,00 ± 20,62
Aspectos Sociais	75,00 ± 23,39	80,56 ± 15,45	72,22 ± 18,52
Aspecto Emocional	70,37 ± 42,31	70,37 ± 42,31	74,07 ± 43,39
Saúde Mental	77,33 ± 19,60	81,33 ± 18,87	83,56 ± 16,55

Dados expressos como média ± desvio-padrão.

Figura 1. Média e desvio padrão do grupo no teste de flexibilidade; * $p < 0,05$, diferente de 1.

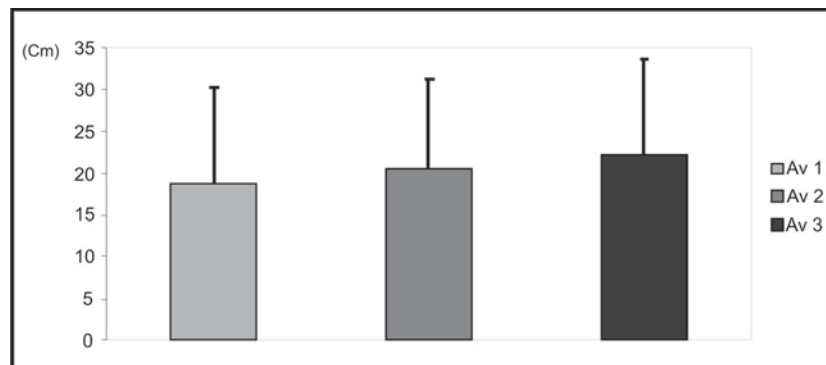
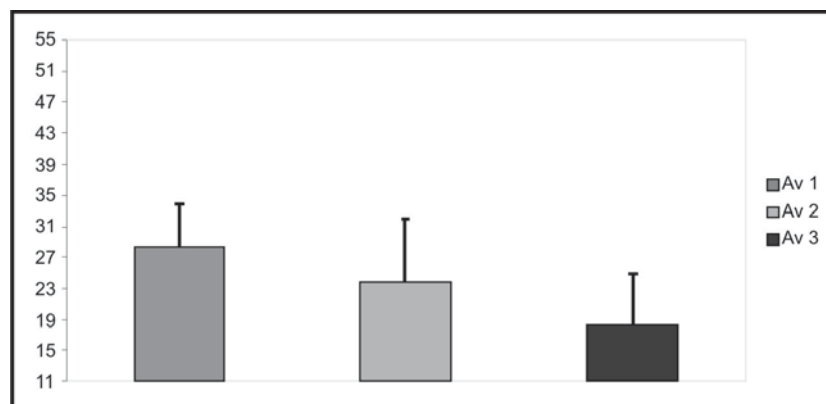


Figura 2. Média e desvio padrão do grupo no teste de Equilíbrio; * $p < 0,05$, diferente de 1; $\tau p < 0,05$, diferente de 2.



treinamento dos reflexos neuro-motores³⁶. Os resultados desse estudo estão de acordo com os trabalhos de Tse e Bailey³⁷, Ross et al³⁶, Hong et al²⁴ e Pereira et al¹¹, que mostraram melhora significativa do equilíbrio em idosos praticantes de Tai Chi Chuan testados em diversas situações de dificuldade. Entretanto, este resultado contraria os achados dos trabalhos clássicos de Wolf et al.^{38,39}, que compararam os efeitos da prática de Tai Chi Chuan com os de um treinamento computadorizado de equilíbrio e com as medidas realizadas com grupo controle. Eles concluíram que, embora o Tai Chi Chuan tenha reduzido o risco de quedas, não foi suficiente para melhorar significativamente o equilíbrio dos praticantes. Em outro estudo, realizado 2004 na Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, contando com 39 participantes (69,22 ± 5 anos), onde 19 realizaram Tai Chi Chuan e 20 formaram o grupo controle, com aulas ministradas na frequência de 3 vezes por semana, por um período de 5 meses, foram encontrados resultados significativos na melhora do equilíbrio entre os grupos quando analisado pelo protocolo de avaliação de equilíbrio e marcha de Tinetti; porém não houve melhora significativa do ponto de vista do desempenho de equilíbrio avaliado

pela posturografia computadorizada nessa população⁴⁰.

No que diz respeito à flexibilidade dos participantes do presente estudo, foi encontrado melhora significativa somente após 12 semanas da prática do Tai Chi Chuan. Lan et al.⁴¹, constatou aumento significativo da flexibilidade do tronco de homens e mulheres (idade média 69,3 ± 3,9 anos) praticantes de Tai Chi Chuan no estilo yang. Em outra pesquisa, comparando o nível de flexibilidade (quadril e tronco) entre praticantes de Tai Chi Chuan e não praticantes de atividade física, pode-se constatar a existência de maiores valores com diferenças significativas na extensão e flexão de quadril para os praticantes de Tai Chi Chuan⁴². Oliveira et al⁴³ em um estudo onde foram avaliados os efeitos do treinamento de Tai Chi Chuan na aptidão física de mulheres adultas e sedentárias (N = 6, idade média 66,2 ± 8,8 anos), encontrou melhora significativa na flexibilidade de 6,3% do pré para o pós teste de sentar e alcançar.

A Qualidade de vida não obteve modificação significativa entre as avaliações. Este resultado é semelhante ao estudo de Ko et al⁴⁴, que realizou um estudo, onde foi avaliada a influência da prática de Tai Chi Chuan por 10 semanas, na frequência de 2 vezes por semana,

uma hora por dia, na pressão arterial, no perfil lipídico sanguíneo e na QV das praticantes (20 mulheres chinesas, idade média 40, 8 ± 5, 9 anos), e foi observado somente alteração significativa no componente Vitalidade do SF-36. No presente estudo, apesar de não ter alterações na QV com a prática do Tai Chi Chuan, observa-se que os voluntários já apresentavam desde a primeira avaliação valores considerados referentes à boa QV (domínios com valores entre 69,67 a 77, 33) pois já participavam de atividades da Unati, o que propiciava um satisfatório convívio social, além de ser um local adequado onde há atividades voltadas à terceira idade.

CONCLUSÕES

Com este trabalho é possível concluir que o Tai Chi Chuan proporcionou nos praticantes:

1. Melhoras significativas no equilíbrio dos participantes já na sexta semana de intervenção;
2. Aumento da flexibilidade dos músculos posteriores do tronco e membros inferiores avaliados pelo teste de senta e alcançar.
3. Manutenção dos escores da QV avaliados pelo SF-36, sem alterações significativas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rebelatto JR, Calvo JI, Orejuela JR, Portillo JC. Influência de um programa de atividade física de longa duração sobre a força muscular manual e flexibilidade corporal de mulheres idosas. *Rev. Bras. Fisioter.* 2006;10 (1): 127-132.
2. Veras R. Envelhecimento populacional contemporâneo: demandas, desafios e inovações. *Rev Saúde Pública.* 2009; 43 (3): 548-54.
3. Mazzeo RS, Cavanagh P, Evans WJ, Fiatarone M, Hagberg J, McAuley E et al. American College of Sports. Medicine position stand. Exercise and Physical Activity for older adults. *Med Sci Sport Exerc.* 1998, 30 (6): 992-1008.
4. Lang PO, Michel JP, Zekry D. Frailty Syndrome: A Transitional State in a Dynamic Process. *Gerontology.* 2009; 55 (1): 539-549.
5. Paula JAM, Tavares MCGCF, Diogo MJD. Avaliação funcional em Gerontologia. *Gerontol.* 1998, 6 (2): 81-88.
6. Henriques G.R.P, Ribeiro ASB, Corrêa AL, Sanglard RCF, Pereira J.S. Velocidade da Marcha: A interferência da redução progressiva nas amplitudes da articulação coxofemoral na velocidade da marcha. *Fitness & Perform.* 2003, 2 (3):183-190.
7. Choi JH, Moon JS, Song R. Effects of Sun-style Tai Chi exercise on physical fitness and fall prevention in fall-prone older adults. *J Advanced Nursing.* 2005, 51 (2): 150-157.
8. Baraff LJ, Della Pena R, Williams N, Sanders A. Practice guideline for the ed management of falls in community dwelling elderly person. *Ann. Emerg. Med.* 1997, 30 (4): 480-92.

9. Moura RN, Santos FC, Driemeier M, Santos LM, Ramos LR. Quedas em Idosos: Fatores de Risco Associados. *Gerontologia*, 1999, 7 (2):15-21.
10. Kron M, Loy S, Sturm E, Nikolaus TH, Becker C. Risk indicators for falls in institutionalized frail elderly. *Am J Epidemiol* 2003;158 (7):645-53.
11. Pereira MM, Oliveira RJ, Silva MAF, Souza LHR, Vianna LG. Efeitos do *Tai Chi Chuan* na força dos músculos extensores dos joelhos e no equilíbrio em idosos. *Rev Bras Fisioter*, São Carlos, 2008,12 (2):121-6.
12. Braithwaite R.S, Col NF, Wong JB. Estimating hip fracture morbidity, mortality and costs. *J Am Geriatr Soc.* 2003; 51(3): 364-70.
13. Mello MP, Koisume MS, Gawryszewski VM. Mortes e internações por causas externas entre os idosos no Brasil: o desafio de integrar a saúde coletiva e atenção individual. *Rev Assoc Med Bras* 2004; 50(1): 97-103.
14. Komatsu RS, Simões MFJ, Ramos LR, Szejnfeld VL. Incidência de fraturas de fêmur proximal em Marília, São Paulo, Brasil, 1994 e 1995. *Rev Bras Reumat* 1999; 39:325-31.
15. Howland J, Peterson EW, Levin WC, Fried L, Pordon D, Bak S. Fear of falling among the community-dwelling elderly. *J Aging Health* 1993; 5(2): 229-43.
16. Helen WL. Incidence and risk factors for developing fear of falling in older adults. *Public Health Nutr.* 2005; 22: 45-52.
17. Tinetti ME. Preventing falls in the elderly persons. *N Engl J Méd.* 2003, 348(18): 42-9.
18. Perrin P, Gauchard GC, Perrot C, Jeandel C. Effects of physical and sporting activities on balance control in elderly people. *Br J Sports Med* 1999; 33(3):121-6.
19. Elley CR, Kerse N, Arroll B, Robinson E. Effectiveness of counselling patients on physical activity in general practice: cluster randomized controlled trial. *BMJ* 2003; 326: 793-6.
20. Day L, Fildes B, Gordon I, Fitzharris M, Flamer H, Lord S. Randomised factorial trial of falls prevention among older people living in their own homes. *BMJ* 2002; 325: 128-33.
21. Judge JO. Balance training to maintain mobility and prevent disability. *Am J Prev Med* 2003; 25 (3): 150-6.
22. Nitz JC, Chey NL. The efficacy of a specific balance-strategy training programme for preventing falls among older people: a pilot randomized controlled trial. *Age Ageing.* 2004; 33(1): 52-8.
23. Li JX, Hong Y, Chan KM. Tai Chi: Physiological Characteristics and beneficial effects on health. *Br J Sport Med.* 2001; 35 (3): 148-156.
24. Hong Y, Li JX, Robinson PD. Balance control, flexibility and cardiorespiratory fitness among older Tai Chi practitioners. *Br J Sports Med* 2000; 34(1): 29-34.
25. Verhagen AP, Immink M, van der Meulen A, Bierma-Zeinstra SMA. The efficacy of Tai Chi Chuan in older adults: a systematic review. *Family practice* 2004; 21(1): 107-13.
26. Xu D, Li JX, Hong Y. Effect of regular Tai Chi and jogging exercise on neuromuscular reaction in older people. *Age Ageing* 2005; 34(5): 439-43.
27. Wu G, Zhao F, Zhou X. Improvement of isokinetic knee extensor strength and reduction of postural sway in the elderly from long-term Tai Chi exercise. *Arch Phys Med Rehabil* 2002; 83(10): 1364-9.
28. Hass CJ, Gregor RJ, Waddell DE, Oliver A, Smith DW, Fleming RP et al. The influence of Tai Chi training on the center of pressure trajectory during gait initiation in older adults. *Arch Phys Med Rehabil* 2004; 85(10): 1593-8.
29. Xu D, Hong Y, Li J, Chan K. Effect of Tai Chi exercise on proprioception of ankle and knee joints in old people. *Br J Sports Med.* 2004; 38(1): 50-4.
30. Willian WN, Tsang WY. Effects of Tai Chi on joint proprioception and stability limits in elderly subjects. *Med Sci Sports Exerc* 2003; 35(12): 1962-71.
31. Wolf SL, Coogler C, Xu T. Exploring the basis for Tai Chi Chuan as a therapeutic exercise approach. *Arch Phys Med Rehabil* 1997; 78(8): 886-92.
32. Wells KF, Dillon EK. The sit-and-reach – A test of back and leg flexibility. *Res Quart.* 1952;23:115-8.
33. Caromano FA. Efeitos do treinamento e da manutenção de exercícios de baixa a moderada intensidade em idosos sedentários saudáveis. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.
34. Aranha LLM, Mirón Canelo JA, Alonso Sardón M, Del Pino Montes J, Sáenz González MC. Qualidade relacionada à saúde em espanholas com osteoporose. *Rev Saúde Pública*, 40 (2): 298-303, 2006.
35. Ciconelli RM, Ferraz MB, Santos W, Meinão I, Quaresma MR. Tradução para língua portuguesa e validação do questionário genérico de avaliação da qualidade de vida SF-36 (Brasil SF-36). *Rev Bras Reumatol*, 39 (3): 143-150, 1999.
36. Ross MC, Bohannon AS, Davis DC. The effects of a short-term exercise program on movement, pain, and mood in the elderly. Results of a pilot study. *J Holist Nurs.* 1999;17(2):139-47.
37. Tse S.K, Bailey DM. Tai Chi and postural control in the well elderly. *Am J Occup Ther.* 1992; 46:295-300.
38. Wolf SL, Barnhart HX, Kutner NG, McNeely E, Coogler C, Xu T. Reducing frailty and falls in older persons: an investigation of tai chi and computerized balance training. *J Am Geriatr Soc.* 1996, 44(5):489-97.

39. Wolf SL, Barnhart HX, Ellison GL, Coogler CE. The effect of Tai Chi Chuan and computerized balance training on postural stability in older subjects. Atlanta FICSIT Group. Frailty and Injuries: Cooperative Studies on Intervention Techniques. *Phys Ther.* 1997;77:371-81.
40. Yamaguchi AM. Efeitos da prática de tai chi chuan no equilíbrio de idosas independentes. Tese (doutorado em ciências) – Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.
41. Lan C, Lai JS, Wong MK, Yu ML. Cardiorespiratory Function, flexibility and Body Composition Among Geriatric Tai Chi Chuan Practitioners. *Arch Phys med Rehabil*, 1996, 77: 612-616.
42. Oliveira RF, Andrade DR, Araújo TL. Comparação da Flexibilidade entre Praticantes de Tai Chi Chuan e não Praticantes de atividade física. *Anais do XIX Simpósio Internacional de Ciências do esporte*, 1994:83.
43. Oliveira RF, Matsudo SMM, Andrade DR, Matsudo VKR. Efeitos do treinamento de Tai Chi Chuan na aptidão física de mulheres adultas e sedentárias. *Rev. Bras. Ciên. e Mov.* 9 (3): 15-22, 2001.
44. Ko GT, Tsang PC, Chan HC. A 10-week Tai-Chi Program improved the blood pressure, lipid profile and SF-36 scores in Hong Kong Chinese women *Med Sci Monit*, 2006; 12(5): CR196-199.

Treino de equilíbrio em pacientes com doença de Parkinson por meio do Nintendo Wii Balance Board.

Balance training in patients with Parkinson's disease through the Nintendo Wii Balance Board.

Whysley Henrique Vieira dos Santos⁽¹⁾, Tabajara de Oliveira Gonzalez⁽⁴⁾, Daniela Aparecida Biasotto-Gonzalez⁽⁴⁾, Cid André Fidelis de Paula Gomes⁽³⁾, Arislander Jonathan Lopes Dumont⁽²⁾, Fabiano Politti⁽⁴⁾.

Treino de equilíbrio com jogos do Nintendo Wii.

Resumo

Introdução: Na doença de doença de Parkinson (DP), a instabilidade postural é uma das mais comuns e incapacitantes características que, juntamente com a alteração da marcha pode levar a repetidas quedas. **Objetivo:** Verificar se o treino com jogos de realidade virtual (RV) contribui para a diminuição do risco de quedas e para melhora do equilíbrio em pacientes com DP. **Método:** Seis pacientes, com DP sendo 4 mulheres (média de idade 65,5 ± 9,25) e 2 homens (média de idade 52,5 ± 10,60), realizaram 10 sessões de treinamento com jogos virtuais denominado *Wii Balance Board* (WBB) do pacote de jogos comerciais Nitendo WiiFit®. O equilíbrio funcional, o medo e a propensão a quedas, foram avaliados por meio de escalas funcionais já padronizadas. **Resultados:** O treinamento com os jogos virtuais melhoram de forma significativa ($p < 0,05$: Test-*t* pareado) o equilíbrio funcional, o medo e a propensão a quedas. **Conclusão:** O treinamento com jogos virtuais do WBB, contribuem para a melhora do equilíbrio de pacientes com DP. **Palavras-chave:** Reabilitação, Doença de Parkinson, equilíbrio postural.

Abstract

Introduction: In chronic Parkinson's Disease (PD), postural instability is one of the most common and disabling features that along with the change of gait may lead to repeated falls. **Objective:** Verify that training with games of virtual reality (VR) helps to decrease the risk of falls and improve balance in patients with PD. **Methods:** Six patients with PD and 4 women (mean age 66.5 ± 9.25) and 2 men (mean age 52.5 ± 10.60), conducted 10 training sessions with virtual games called *Wii Balance Board* (WBB) package of commercial games Nintendo WiiFit®. Functional balance, fear and propensity to falls were assessed using standardized scales already functional. **Results:** Training with virtual games improved significantly ($p < 0,05$: Test-*t* pareado) the functional balance, fear and propensity to falls. **Conclusion:** Training with virtual games of WBB, contribute to the improvement of balance in patients with PD. **Keywords:** Rehabilitation, Parkinson disease, postural balance.

Artigo recebido em 19 de agosto de 2010 e aceito em 3 outubro de 2010.

1. Graduando, Curso de Fisioterapia do Centro Universitário de Sant'Anna – UNISANTANNA, São Paulo, SP, Brasil.
2. Graduando, Curso de Fisioterapia da Universidade Nove de Julho – UNINOVE, São Paulo, SP, Brasil.
3. Mestrando, Pelo Programa de mestrado em Ciências da Reabilitação da Universidade Nove de Julho – UNINOVE, São Paulo, SP, Brasil.
4. Professores do Programa de mestrado em Ciências da Reabilitação da Universidade Nove de Julho – UNINOVE, São Paulo, SP, Brasil.

Endereço para correspondência:

Prof. Dr. Fabiano Politti. Avenida Francisco Matarazzo, 612 – Água Branca, São Paulo, SP- Brasil. CEP 05001-100. Tel: 11 3665-9325. E-mail: politti@uninove.br

INTRODUÇÃO

Na doença de doença de Parkinson (DP), a instabilidade postural é uma das mais comuns e incapacitantes características que, juntamente com a alteração da marcha ⁽¹⁾ pode levar a repetidas quedas ⁽²⁾. Essa condição pode ainda ter como conseqüência o aumento da morbidade, caracterizada por deficiência progressiva, alta taxa de institucionalização ⁽³⁾ e, eventualmente a um aumento do risco de mortalidade ⁽⁴⁾.

Algumas características encontradas nos pacientes com DP que também podem ser relacionados à instabilidade postural, são atribuídas a vários fatores como alterações dos mecanismos de controle do equilíbrio, rigidez estática e alterações posturais, alteração da marcha, disfunção autonômica (por exemplo, a hipotensão ortostática), comprometimento das funções visuo-espaciais e medo relacionados à ansiedade de cair ⁽⁵⁾.

Em relação à visão, já foi verificado dependência contínua de referências visuais em indivíduos portadores da DP, para a regulação do controle postural ^(6,7) e isso significa que, déficits do aparelho visual podem ser prejudiciais para a manutenção de uma boa postura. Diante disso, já é descrito que o aumento da conscientização visuo-espacial pode auxiliar a diminuir os déficits de integração sensorial e como conseqüência, reduzir incidências de quedas nessa população ⁽⁸⁾.

Dessa forma, é indicado que seja incorporado no tratamento da DP estímulos externos visuais e auditivos ⁽⁹⁾, porém, as principais estratégias de reabilitação seguem as recomendações que visam o treinamento da marcha, do sistema cognitivo para melhorar as transferências, de exercícios para o equilíbrio e treinamento da mobilidade articular e da força muscular para implementar a capacidade física ⁽¹⁰⁾.

Assim, embora aplicadas na maioria dos centros de reabilita-

ção, essas recomendações ainda apresentam falhas uma vez que, a prática das atividades funcionais acontece de forma repetitiva ou ainda limita a variabilidade no contexto da intervenção o que, em muitos casos, contribui para a diminuição do interesse do paciente pela terapia. Outra importante observação em relação ao tratamento convencional é que, na maioria das vezes os tratamentos são realizados em um mesmo ambiente o que pode diminuir a chance de proporcionar aos pacientes diferentes estímulos visuo-espacial.

Contudo, o uso da "realidade virtual" (RV) ou ambiente gerado por computador, pode ser uma alternativa para fornecer maior variedade de atividades e de cenários capazes de proporcionar diferentes tipos de movimentos e estímulos para o aparelho visual. Isso é possível devido à interface entre o computador e o usuário que consiste em uma simulação de ambiente em tempo real na qual, permite manipulação visual e repetida prática em um ambiente seguro e controlado ⁽¹¹⁻¹²⁾.

Em geral, a RV permite a criação de um ambiente específico de exercícios nos quais a intensidade prática e os feedbacks sensoriais positivos (auditivo, visuais e proprioceptivos) possam ser manipulados de forma sistemática em diferentes ambientes naturais. Além disso, a RV permite ainda o treinamento motor individualizado ⁽¹³⁾ e novas abordagens terapêuticas capazes de influenciar na melhoria dos efeitos da reabilitação ⁽¹⁴⁻¹⁷⁾.

Portanto, evidências experimentais sugerem que a rápida evolução das tecnologias de RV possa contribuir de forma efetiva para o desenvolvimento de novas estratégias em reabilitação, como por exemplo o treinamento do sistema sensorio-motor ⁽¹⁸⁾.

Assim, com o crescente interesse da incorporação de simulações de RV e jogos de computador em programas de reabilitação, alguns sistemas comerciais genéricos,

também já estão sendo utilizados para o tratamento de distúrbios do equilíbrio e da postura ⁽¹⁹⁻²²⁾. Um dos mais conhecidos é o Nintendo Wii Balance Board (WBB) (Nintendo, Kyo, Japão) pertencente ao jogo popular WiiFit®, por ser um produto comercial que têm como vantagens custo relativamente baixo, fácil acessibilidade, assistência técnica, e ainda, sem a necessidade de modificação ou adição de projeto.

Devido a essas características e pelo fato de que os sistemas de RV em geral, possibilitam feedback instantâneo dos movimentos realizados assim como maiores níveis de motivação ⁽²³⁾, este sistema já foi integrado à programas de reabilitação de pacientes neurológicos com distúrbios de equilíbrio ⁽²⁴⁾.

Dessa forma, de acordo com as características do WBB e com a necessidade de se desenvolver novas metodologias de tratamento para pacientes portadores da DP que enfatizem, além do treinamento motor, também o treino visuo-espacial, realizamos um estudo de caso com a finalidade de verificar se o treino com RV por meio do WBB, contribui para a diminuição do risco de queda e para melhora do equilíbrio dos pacientes com DP.

MÉTODO

Para esse estudo foram selecionados seis pacientes da clínica escola do curso de fisioterapia do Centro Universitário Sant'Anna - Unisant'Anna, com diagnóstico clínico de doença de Parkinson, sendo 4 mulheres (média de idade 65,5 ± 9,25) e 2 homens (média de idade 52,5 ± 10,60). Todos os pacientes já estavam sendo reabilitados por meio de exercícios convencionais, com duas sessões semanais.

Antes da realização da coleta dos dados, os indivíduos foram devidamente informados sobre os objetivos e os procedimentos a serem adotados durante o experimento. Posteriormente, assinaram um Termo de Consentimento de Participação de acordo com os termos da Resolução n.º 196/96,

de Outubro de 1996, do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde.

Para avaliar o desempenho do equilíbrio funcional foi utilizada a escala de equilíbrio de "Berg" versão Brasileira (*Berg Balance Scale-BBS*) constituída de 14 itens comuns à vida diária, sendo cada item formado por uma escala ordinal de cinco alternativas que variam de 0 a 4 pontos, sendo 56 o valor da máxima pontuação. De acordo com essa escala, esses pontos são baseados no tempo em que uma posição pode ser mantida, na distância em que o membro superior é capaz de alcançar à frente do corpo e no tempo utilizado para completar a tarefa.

O medo de queda dos pacientes em diversas atividades diárias também foi verificado por meio da Escala Internacional de Eficácia de Quedas (EIEQ).

Para avaliar a propensão a quedas, foi utilizado o teste *Timed Up And Go* (TUG)

por permitir quantificar em segundos a mobilidade funcional através do tempo que o indivíduo realizava a tarefa, ou seja, em quantos segundos o mesmo levanta de uma cadeira, caminha 3 metros, vira-se, volta rumo à cadeira e senta-se novamente. Assim, o risco a quedas é verificado de acordo com o tempo de gasto na tarefa sendo considerado: abaixo de 10 segundos risco baixo, tempo entre 10 e 20 segundos, risco médio e acima de 20 segundos, risco alto ⁽²⁵⁾.

Em relação ao treinamento dos pacientes com a RV foi utilizado a prancha WBB, colocada sob os pés dos participantes para detectar a resposta alvo e transmitir os sinais de resposta ao sistema de controle, sendo os sinais transmitidos via *dongle Bluetooth* para um console ligado a uma TV de tela plana de 29".

Além disso, também fizeram parte do sistema de RV da Nitendo os acessórios: console do Nintendo Wii® (vídeo-game), *Wii Fit Plus*® (Jogo), *Wii Remote*® (controle).

Em relação aos jogos referentes ao treinamento foram utilizados: (1) *Plataforma*: Consiste de uma prancha virtual (plataforma) triangular com um furo no centro e três bolas, sendo uma em cada extremidade (Fig. 1). Toda a ação é realizada com o indivíduo em cima da prancha do WBB tendo como tarefa, fazer com que as bolas das extremidades caiam no furo central da plataforma, em tempo mínimo de 30 segundos. O grau de dificuldade aumenta na medida que o indivíduo realiza a tarefa abaixo do tempo de 30 segundo, podendo chegar até oito níveis de dificuldade; (2) *Ski-Slalom*: simula um indivíduo esquiando na neve (Fig. 2), com o objetivo de fazer com que o boneco virtual navegue entre bandeiras vermelhas e azuis no menor tempo possível; (3) *Rio* abaixo:

constituído por um boneco virtual dentro de uma bolha que flutua sob um rio (Fig.3). O objetivo do jogo foi o de navegar sob o rio, acompanhando todo seu percurso, sem que a bolha tocasse sua margem, sendo a pontuação do jogo dada pelo tempo em que o indivíduo consegue se manter descendo o rio.

Todos os pacientes realizaram uma sessão de treinamento semanal, totalizando 10 sessões. A seqüência de escolha dos jogos para o treinamento foi definida por sorteios realizados no início de cada sessão sendo considerada até, quatro tentativas para atingir o grau máximo de dificuldade imposto por cada modalidade.

A distribuição dos dados foi verificada pelo teste de *Shapiro Wilk*. Após ser verificada a normalidade dos dados, foi utilizado para

Figura 1. Plataforma, com três extremidades e furo central

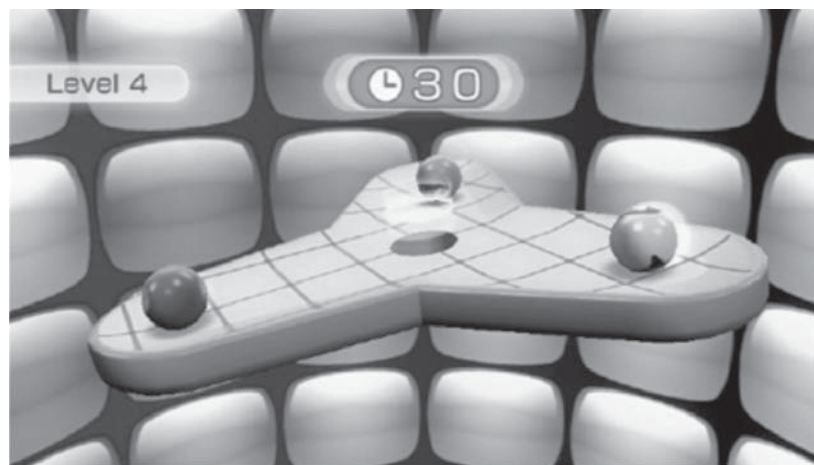


Figura 2. Ski Slalom, simulando o indivíduo esquiando na neve



Figura 3. Rio abaixo, com boneco dentro de uma bolha que flutua sob o rio



Tabela 1. Média e desvio padrão (DP) dos valores obtidos pelas escalas EIEQ, TUG e BBS, utilizadas para verificar os efeitos do treinamento com a RV por meio do WBB.

	Pré-Treinamento Média (DP)	Pós-Treinamento Média (DP)	Valor de p
EIEQ	34.25 ± 12.8	29.25 ± 11.3	0.04
TUG	13.8 ± 3.1	9.7 ± 3.2	0,02
BBS	49.24 ± 3.3	51.5 ± 3.6	0,001

comparações múltiplas (pré e pós tratamento) o test-*t* para amostras pareadas. O nível de significância aceito para essa análise foi de $p < 0,05$.

RESULTADOS

Para análise dos resultados desse estudo, foram considerados valores médios do desempenho dos participantes nas condições pré e pós 10 sessões de treinamento com os jogos virtuais do WBB. Dessa forma, foi possível verificar melhora significativa em relação ao medo ($p=0,04$) e à propensão a quedas ($p=0,02$), assim como o equilíbrio funcional ($p=0,001$) avaliados pelas escalas EIEQ, TUG e BBS respectivamente, após o treinamento, por meio dos jogos do Nintendo *Wii* (Tabela 1).

DISCUSSÃO

De acordo com os resultados desse estudo foi possível observar que o treinamento com jogos virtuais genéricos, pode contribuir para a melhora do equilíbrio funcional e diminuir o risco de quedas em pacientes que apresentam a

DP. Porém, é conveniente ressaltar que os resultados deste estudo são referentes a uma amostra de 6 pacientes, e isso é um fator que deve limitar as conclusões sobre o efeito e a efetividade do uso da RV em pacientes com Parkinson.

Assim, a melhora observada nos pacientes que passaram pelo treinamento com o WBB, pode estar relacionada a diversos fatores. Desse, os principais são os treino de equilíbrio, a prática de movimentos em várias velocidades, bem como deslocamentos auto-induzidos e externos, proporcionados pelos jogos utilizados nesse estudo, considerados importantes para o tratamento de pacientes com DP ⁽²⁶⁾.

De maneira geral e para melhor esclarecimento, os deslocamentos auto-induzidos são necessários para ajudar o paciente em tarefas como inclinar o corpo, agarrar objetos e vestir-se. Os deslocamentos de origem externa, por exemplo, podem ser realizados quando o paciente estiver caminhando em uma multidão ou estiver tentando andar em terreno desigual ou estranho.

Assim, esses dois tipos de deslocamentos foram proporcionados pelo programa de tratamento adotado nesse estudo, sendo os estímulos repetidos varias vezes, em diferentes momentos, com sequência de movimentos que exigiam constantes ajustes posturais, variações de intensidade de velocidade e ritmo, impedindo as acomodações sensoriais. Além disso, esses ajustes também foram associados a estímulos visuais que resultaram em diferentes demandas de equilíbrio, conforme a variação do movimento determinado por cada modalidade dos jogos empregados.

Portanto, considerando esses estímulos e a dependência contínua de referências visuais para a regulação do controle postural em indivíduos portadores da DP ⁽⁶⁻⁷⁾ é possível dizer que, o treinamento com jogos virtuais genéricos realizado nesse estudo, pode também ter contribuído para a melhora da conscientização visuo-espacial desses pacientes com DP.

Essa relação também já foi observada em pacientes com outros tipos de distúrbios. Em estudo realizado em indivíduos com paralisia cerebral, após ser utilizado o console comercial com jogos do *Wii Sports*[®], pode ser verificado resultados significativos a respeito das funções visuoperceptivas, controle postural e a capacidade de deambulação funcional, incluindo aumento da distância percorrida ⁽¹⁹⁾. Em pacientes com acidente vascular encefálico, também foi possível verificar melhora significativa da marcha, sendo essa caracterizada pelo aumento da distância percorrida, simetria e aumento da velocidade após tratamento com jogos de RV ^(19 24 27).

Além disso, os demais estímulos como o cognitivo, necessário para acompanhar as solicitações dos jogos e o de equilíbrio, mobilidade articular e de força muscular solicitados para ficar em cima da prancha, também podem ter contribuído para a melhora desses pacientes uma vez que, treinamentos

similares realizados de formas diferentes são importantes recomendações no tratamento desse tipo de doença ⁽¹⁰⁾.

Em relação ao uso das escalas para avaliar os efeitos do treinamento da RV, alguns estudos também tem adotado o mesmo critério. O uso da escala de Berg por exemplo, foi utilizada para verificar os benefícios, tanto motores como de equilíbrio, pós treinamento com sistemas de RV comerciais em pacientes portadores de acidente vascular encefálico ⁽²⁰⁾. Isso indica a viabilidade do emprego desse meio de avaliação para futuros estudos com RV.

Considerando que para o emprego da RV no tratamento da DP ainda haja necessita de novos estudos, é importante relatar que durante o treinamento foi possível observar várias reações emocionais como a empolgação ao conseguiram superar seus resultados

e a tristeza quando não atingiam resultados proposta pelo jogo e/ou por si mesmo.

A melhora social também foi verificada pela disputa entre os participantes para saber quem estava se saindo melhor. Durante as atividades, os próprios pacientes se comportaram como se estivessem participando de um campeonato, expressando muita satisfação quando conseguiam pontuação suficiente para superava seus "adversários", assim como já relatada em estudo anterior ⁽²³⁾.

Essas observações são importantes uma vez que, esse tipo de comportamento indica que a RV pode ser uma boa opção para alternar sessões de tratamentos com os métodos tradicionais mais indicados ⁽¹⁰⁾ e assim manter ou melhorar o interesse do paciente pela terapia.

Contudo, considerando que o uso da realidade virtual tem contribuído de para melhora efetiva de

pacientes com diversas deficiências como a de equilíbrio ⁽²¹⁾, controle da postura ⁽²²⁾ e até para melhora na adesão à exercícios direcionados ⁽²⁸⁾, o uso de jogos virtuais como recurso para tratamento de pacientes com DP pode ser considerado como um alternativa ao tratamento convencional podendo ainda, influenciar até na melhora dos efeitos da reabilitação.

CONCLUSÃO

Nesse estudo foi possível concluir que o treinamento com jogos virtuais subjetivos como o Wii Balance Board, contribuem para a melhora do equilíbrio de pacientes com doença de Parkinson. Além disso, a realidade virtual mostrou-se ser uma boa opção para manter ou melhorar o interesse do paciente pela terapia além de ser uma alternativa de tratamento que pode ser implementada à reabilitação tradicional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Schaafsma JD, Giladi N, Balash Y, Bartels AL, Gurevich T, Hausdorff JM. Gait dynamics in Parkinson's disease: relationship to parkinsonian features, falls and response to levodopa. *J Neurol Sci.* 2003;212:47-53.
2. Stolze H, Klebe S, Zechlin C, Baecker C, Friege L, Deuschl G. Falls in frequent neurological diseases – prevalence, risk factors and aetiology. *J Neurol.* 2004;251:79-84.
3. Bloem BR, Van Vugt JP, Beckley DJ. Postural instability and falls in Parkinson's disease. *Adv Neurol.* 2001;87:209-23.
4. Hely MA, Morris JG, Traficante R, Reid WG, O'Sullivan DJ, Williamson PM. The sydney multicentre study of Parkinson's disease: progression and mortality at 10 years. *J Neurol Neurosurg Psychiatr* 1999;67:300-7.
5. Adkin AL, Frank JS, Jog MS. Fear of falling and postural control in Parkinson's disease. *Mov Disord.* 2003;18:496-502.
6. Bronstein AM, Hood JD, Gresty MA, Panagi C. Visual control of balance in cerebellar and parkinsonian syndromes. *Brain.* 1990;113:767-79.
7. Nallegowda M, Singh U, Handa G, Khanna M, Wadhwa S, Yadav SL, Kumar G, Behari M. Role of sensory input and muscle strength in maintenance of balance, gait, and posture in Parkinson's disease: a pilot study. *Am J Phys Med Rehab.* 2004;83(12):898-908.
8. Brown LA, Stephanie AC, Jon BD, Clark DD, Whishaw IQ, Pellis SM. Oksana Suchowersky. Parkinsonian deficits in sensory integration for postural control: Temporal response to changes in visual input. *Parkinsonism and Related Disorders.* 2006;12:376-381.
9. Morris ME. Movement disorders in people with Parkinson's disease; a model for physical therapy. *Phys Ther.* 2000; 80:578-97.
10. Keus SHJ, Bloem BR, van Hilten JJ, Ashburn A, Munneke M. Effectiveness of physiotherapy in Parkinson's disease: the feasibility of a randomized controlled trial. *Parkinsonism Relat Disord* 2007, 13(2):115-21.
11. Burdea GC. Virtual rehabilitation—benefits and challenges. *Methods Inf Med* 2003;42:519.
12. Sveistrup H, Mccomas J, Thornton M, Marshall S, Finestone H, Mccornick A, Babulic K, Mayhew A. Experimental Studies Of Virtual Reality-Delivered Compared To Conventional Exercise Programs For Rehabilitation. *Cyberpsychol Behav.* 2003;6(3): 245-9.
13. Wilson P, Foreman N, Stanton, D. Virtual reality, disability and rehabilitation. *Disabilities and Rehabilitation.* 1997;19, 213-220.

14. Kizony R, Katz N, Weiss PL. Virtual reality based intervention in rehabilitation: relationship between motor and cognitive abilities and performance within virtual environments for patients with stroke. In: Proceedings of the Fifth International Conference on Disability, Virtual Reality and Associated Technologies; 2004.
15. Piron L, Cenni F, Tonin P, Dam M. Virtual reality as an assessment tool for arm motor deficits after brain lesions. *Stud Health Technol Inform* 2001;81:386-92.
16. Merians AS, Jack D, Boian R, et al. Virtual reality-augmented rehabilitation for patients following stroke. *Phys Ther* 2002;82: 898-915.
17. Broeren J, Bjorkdahl A, Pascher R, Rydmark M. Virtual reality and haptics as an assessment device in the postacute phase after stroke. *Cyberpsychol Behav* 2002;5:207-11.
18. Adamovich SV, Fluet GG, Merians A. Sensori motor training in virtual reality: A review. *Neurorehabilitation*. 2009; 25:29-44.
19. Deutsch JE, Borbely M, Filler J, Huhn K, Guarrera-Bowlby P. Use of a low cost commercially available gaming console (Wii) for rehabilitation of an adolescent with cerebral palsy. *Phys Ther*. 2008;88:1196-207.
20. Goude D, Bjork S, Rydmark M. Game design in virtual reality systems for stroke rehabilitation. *Stud Health Technol Inform*. 2007;125:146-8.
21. Ching-Hsiang S, Ching-Tien S., Ming-Shan C. A new standing posture detector to enable people with multiple disabilities to control environmental stimulation by changing their standing posture through a commercial Wii Balance Board. *Research in Developmental Disabilities*. 2010; 312:81-286.
22. Alvarez, M, Rodriguez, M. How effective is the WII program as physical therapy intervention of patient with Parkinson's disease? *Neurology, Wilford Hall Medical Center, Parkinson Outreach Program, Access Quality Therapy Services, 2009, San Antonio, TX, USA.*
23. Ramchandani A, Carroll K, Buenaventura R, Douglas J, Liu J. Wii-habilitation increases participation in therapy. In: Proceedings of 2008 Virtual Rehabilitation, IWVR; 2008.
24. Deutsch JE, Mirelman A, Virtual reality-based approaches to enable walking for people post stroke. *Top Stroke Rehabil*. 2007;14:45-53.
25. Guimarães LHCT, Galdino DCA, Martins FLM. Comparação da Propensão de Quedas entre Idosos que Praticam Atividade Física e Idosos Sedentários. *Revista Neurociências*. 2004;12(2), [3p].
26. Moram, M. Doença de Parkinson. In: KAUFFMAN, T.L. Manual de Reabilitação Geriátrica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001, p.123-127.
27. Fung J, Richards CL, Malouin F, MacFadyen BJ, Lamontagne A. A treadmill and motion coupled virtual reality system for gait training post-stroke. *Cyberpsychol Behav*. 2006; 9:157-62.
28. Darren ER, Warburton, Shannon SD, Bredin, Leslie TL, Horita, Dominik Z.; Scott, Jessica M., BEN TA, RYAN E. Rhodes. The health benefits of interactive video game exercise. *Appl. Physiol. Nutr. Metab*. 2007;32:655-663.

Shuttle Walk Test como recurso para treinamento aeróbico em indivíduos com doença pulmonar obstrutiva crônica.

Shuttle Walk Test as a resource for exercise training in individuals with chronic obstructive pulmonary disease.

Maria Elaine Trevisan¹, Roberta Weber Werle², Laís Sari², Juliana Corrêa Soares³

Universidade Federal de Santa Maria

Resumo

Introdução: A doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) é uma das mais importantes causas de morbimortalidade no mundo. Embora o decréscimo da função pulmonar seja a principal limitação funcional, a associação de efeitos sistêmicos contribuem de forma importante para os sintomas e as limitações que caracterizam essa doença. **Objetivo:** verificar a eficácia do *Shuttle Walk Test* como método de condicionamento aeróbico em indivíduos com DPOC e a correlação com a distância caminhada, a força muscular respiratória e a força muscular periférica. **Método:** 6 indivíduos com idade entre 34 e 64 anos com diagnóstico de DPOC fizeram parte da série de casos. Os indivíduos realizaram treinamento aeróbico duas vezes na semana durante oito semanas. As variáveis investigadas foram: distância caminhada, pressões respiratórias máximas e força muscular de quadríceps. **Resultados:** Observou-se melhora significativa na distância caminhada após treinamento ($p=0,02$). Houve correlação da pressão expiratória máxima com a força de quadríceps e da distância caminhada com a pressão inspiratória máxima ao final do treinamento. **Conclusão:** O treinamento realizado através do *Shuttle Walk Test* mostrou-se eficaz como método de condicionamento aeróbico para este grupo de pacientes, aumentando significativamente a distância caminhada.

Palavras-chave: Teste de esforço, doença pulmonar obstrutiva crônica, força muscular.

Abstract

Introduction: Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) is one of the most important cause of morbidity and mortality world wide. Although the decrease in lung function is the primary functional limitation, the combination of systemic effects are important contributors to the symptoms and limitations that characterize this disease. **Objective:** Verify the effectiveness of the Shuttle Walk Test as a method of aerobic conditioning in subjects with COPD and correlation with the distance walked, respiratory muscle strength and peripheral muscle strength. **Methods:** six individuals aged between 34 and 64 years with a diagnosis of COPD were part of the series. The subjects performed aerobic training twice a week for eight weeks. The variables were distance walked, maximal respiratory pressures and quadriceps strength. **Results:** There was significant improvement in distance walked after training ($p = 0.02$). Was correlation of maximal expiratory pressure with quadriceps strength and walking distance to the maximal inspiratory pressure at the end of training. **Conclusion:** The training accomplished by the Shuttle Walk Test was effective as a method of aerobic conditioning for this group of patients, significantly increasing the distance walked.

Keywords: Exercise test, pulmonary disease, chronic obstructive, muscle strength.

Artigo recebido em 11 de setembro de 2010 e aceito em 3 novembro de 2010

1. Fisioterapeuta, Professora Assistente do Dept^o de Fisioterapia e Reabilitação, Mestre em Ciência do Movimento Humano – Fisiologia do Exercício, pela Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.

2. Fisioterapeuta formada pela Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.

3. Fisioterapeuta, Especialista em Atividade física, desempenho motor e saúde pela Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.

Endereço de Correspondência:

Maria Elaine Trevisan – Benjamin Constant 670/301. Santa Maria, RS, Brasil. CEP 97050-022. Tel.: (55) 3220-8479.

E-mail: elaine.trevisan@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

A doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) é uma das mais importantes causas de morbimortalidade no mundo⁽¹⁾. Embora o decréscimo da função pulmonar seja a principal limitação funcional, a associação de efeitos sistêmicos contribuem de forma importante para os sintomas e as limitações que caracterizam essa doença^(2,3). Esses efeitos são clinicamente importantes contribuindo para a limitação da capacidade física do paciente e declínio de sua condição de saúde⁽⁴⁾, sendo a dispnéia e a incapacidade para o exercício fatores de risco importantes de mortalidade na DPOC⁽⁵⁾.

Diversos estudos⁽⁶⁻⁹⁾ apresentam evidências de fraqueza e diminuição da resistência dos músculos esqueléticos as quais são atribuídas as modificações nas fibras musculares, redução na capilaridade e alteração nos níveis de enzimas metabólicas. A hipoxemia, hiper-capnia, inflamação e déficit nutricional são fatores que contribuem para a disfunção muscular. Além desses, a hiperinsuflação pulmonar é considerada um dos fatores mais importantes na disfunção dos músculos respiratórios devido à alteração na forma do tórax e consequentemente redução da zona de aposição do diafragma.

Com a progressão da doença, os pacientes com DPOC apresentam menor tolerância ao exercício físico devido à dificuldade respiratória, restrição às atividades ou falta de atividades físicas repercutindo negativamente nas atividades de vida diária (AVD's) gerando um ciclo vicioso e sedentarismo crônico^(7,8,10). Para minimizar essas disfunções o treinamento aeróbio tem sido indicado como um importante recurso terapêutico^(5,11) e deve ser iniciado independentemente do estágio em que a doença se encontra⁽¹²⁾. Esse tipo de treinamento aumenta a concentração de enzimas oxidativas mitocondriais, a capilarização dos músculos treinados, o limiar anaeróbio, o VO_2 máximo e diminui

o tempo de recuperação da creatina fosfato (CP), resultando em melhora da capacidade de exercício^(6,8).

Dentre as diversas formas de avaliação da capacidade aeróbica destaca-se o *Shuttle Walk Test* (SWT), usado como uma opção adicional ao TC6' no tratamento de portadores de insuficiência cardíaca crônica, que atualmente vem sendo utilizado como uma opção de avaliação funcional em pacientes com DPOC. Trata-se de um teste incremental máximo onde o paciente é estimulado a andar conforme velocidades crescentes padronizadas, até a exaustão⁽¹³⁻¹⁵⁾.

O objetivo desse estudo foi verificar a eficácia do *Shuttle Walk Test* como método de condicionamento aeróbio em indivíduos com Doença Pulmonar Crônica e a correlação entre a distância caminhada, a força muscular respiratória e a força muscular periférica.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo quase experimental com abordagem quantitativa, do tipo antes e depois, realizado com um grupo de voluntários. Foram avaliados 14 pacientes com diagnóstico clínico de DPOC, sendo que 9 preencheram os critérios de inclusão deste estudo, ou seja, não-tabagistas, clinicamente estáveis, sem problemas ortopédicos, reumatológicos, neurológicos ou cardíacos que limitassem a realização das atividades propostas. Dos 9 indivíduos que iniciaram o treinamento 2 interromperam por motivos particulares e 1 não realizou a reavaliação final, sendo excluídos do estudo.

O grupo de estudo foi composto por 6 indivíduos (2 do sexo masculino e 4 do sexo feminino) com idade entre 34 e 64 anos. O trabalho foi realizado no Serviço de Fisioterapia do Hospital Universitário e os participantes mantiveram-se durante o treinamento realizando fisioterapia respiratória convencional para higiene brônquica e exercícios de expansão/desinsuflação pulmonar, sendo que

nenhum paciente teve necessidade de modificação no tratamento medicamentoso durante o período de acompanhamento.

O protocolo de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em local (CAAE: 0280.0.243.000-08). Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, de acordo com a Resolução 196/96 do CNS.

Avaliações

Força muscular respiratória: A mensuração das pressões inspiratória e expiratória máxima (PIM e PEM) foi realizada na posição sentada utilizando um clip nasal e o circuito adaptado com um orifício de escape de um milímetro (mm), acordo com o método preconizado por Black e Hyat⁽¹⁶⁾, utilizando o manovacuumetro digital (MVD 500 – Microhard). Os indivíduos foram instruídos a exalar até o volume residual (VR) ou inalar até capacidade pulmonar total (CPT) antes de serem estimulados a inalar/exalar com esforço máximo dentro do bucal para mensurar (PImáx) e a pressão expiratória máxima (PEmáx) respectivamente. Foram solicitadas no mínimo 5 manobras máximas com intervalo para descanso entre os esforços e, posteriormente, selecionadas 3 manobras aceitáveis e reprodutíveis (diferença $\leq 10\%$ entre os esforços) e registrado o valor mais alto⁽¹⁷⁾.

Teste de Repetição Máxima (TRM): A força muscular do quadríceps foi avaliada por meio do teste de Repetição Máxima (RM) proposto por DeLorme⁽¹⁸⁾ no aparelho Estação Musculação Kikos HG002.

Teste de exercício: A capacidade funcional durante o exercício foi avaliada por meio do *Shuttle Walk Test* (SWT), um teste máximo limitado pela sintomatologia apresentada pelo indivíduo, com 10 níveis de progressão⁽¹⁹⁾. O indivíduo deveria caminhar em um corredor plano, com dez metros de ida e dez metros de volta, cuja distância foi identificada por dois cones, a meio metro antes do fi-

nal de cada percurso, evitando assim que o paciente fizesse trocas abruptas de direção. A velocidade da caminhada foi determinada por um sinal sonoro registrado em um CD player, que indicava quando o paciente deveria estar no cone e trocar de direção e/ou velocidade^(13,19,20). Os participantes foram orientados a caminhar até sentirem que não seriam capazes de manter a velocidade requerida, ou seja, estar a três metros antes do cone, ao tocar o sinal.

A coleta de dados iniciou com uma anamnese e logo após foram realizadas as avaliações de força muscular respiratória, teste de repetição máxima e teste de exercício por meio SWT⁽¹³⁾. A intervenção consistiu no paciente realizar o *Shuttle Walk Test*, duas vezes na semana, durante 8 semanas. Após este período os indivíduos foram reavaliados quanto à força muscular respiratória e periférica, distância percorrida, frequência cardíaca, respiratória, pressão arterial e saturação de O₂, antes e após o teste. A percepção de dispnéia e esforço foi quantificada pelas escalas de Borg⁽²¹⁾.

Análise Estatística

Os dados foram submetidos à estatística descritiva e foram considerados com distribuição normal

através do teste de *Shapiro-Wilk*. Para comparação entre valores de pré e pós-tratamento foi utilizado o teste não-paramétrico de *Wilcoxon*. Para verificar a associação entre as variáveis foi utilizado o teste de correlação de *Pearson*. Para todos os testes o nível de significância adotado foi de 5% ($p=0,05$). Para classificação da intensidade da correlação foi utilizado o critério adotado por Malina⁽²²⁾, o qual classifica em correlação baixa ($r < 0,30$), moderada ($0,30 < r < 0,60$) e alta ($r > 0,60$).

RESULTADOS

A série de casos foi composta por seis indivíduos (dois sexo masculino e quatro do sexo feminino) com idade entre 34 e 64 anos ($50,17 \pm 11,34$), com massa corporal entre 43 e 74 kg ($57,17 \pm 10,03$) e altura entre 151 e 173 cm ($160,5 \pm 7,97$). Cinco pacientes apresentaram IMC dentro da normalidade e dois indivíduos apresentaram sobrepeso de acordo com a Organização Mundial da Saúde⁽²³⁾.

A média e desvio padrão da pressão inspiratória máxima (PIM), pressão expiratória máxima (PEM) e do teste de caminhada pré e pós-treinamento são apresentadas na figura 1.

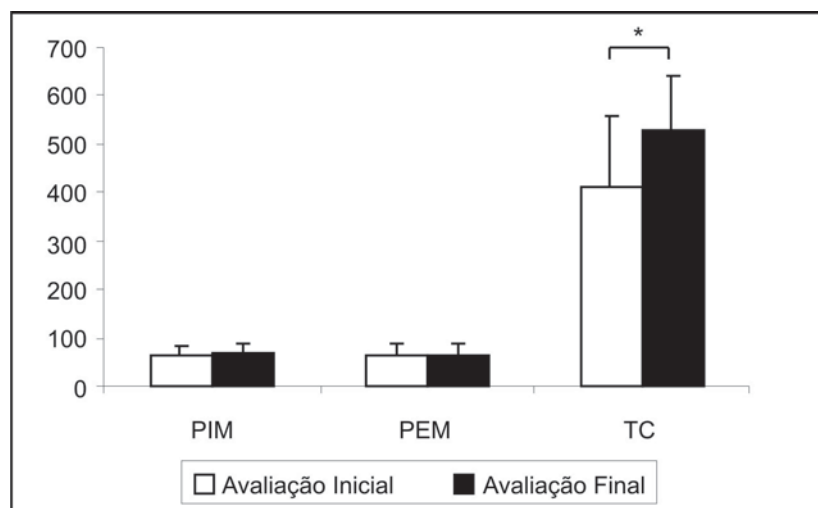
A distância caminhada após as 8 semanas de treinamento teve uma variação entre 58 e 229 metros (média de 100,4 metros). O teste de repetição máxima não apresentou diferença estatística. Quanto aos valores iniciais houve correlação alta e positiva entre a distância caminhada e PEM ($r= 0,7926$ e $p= 0,06$) e entre a TRM e a PEM ($r= 0,7882$ e $p=0,063$). Quanto aos valores finais houve correlação alta e positiva entre a distância caminhada e a PIM ($r=0,8218$ e $p= 0,045$) e entre a PEM e a distância caminhada ($r= 0,7820$ e $p= 0,066$).

DISCUSSÃO

O treinamento aeróbio realizado por meio do *Shuttle Walk Test* demonstrou ser benéfico para este grupo de pacientes com DPOC, evidenciado pelo aumento significativo da distância percorrida após 8 semanas de treinamento sendo que apenas um indivíduo não alcançou um valor clinicamente significativo conforme estudos^(24,25) que apontam acréscimos de 54 metros ou mais na distância percorrida como índices de melhora clínica significativa. Nossos achados concordam com Dourado *et al.*⁽⁶⁾ que evidenciaram que a associação do exercício físico às demais terapias comumente utilizadas no tratamento do paciente com DPOC, aumenta a efetividade da reabilitação pulmonar melhorando a capacidade física.

A força dos músculos respiratórios (PIM e PEM) não apresentou diferença entre o período pré e pós-treinamento sugerindo que o treinamento aeróbio isolado não apresentou influência sobre estas variáveis. No entanto, foi evidenciada correlação entre a PIM e a distância caminhada após o período de treinamento. Esses resultados vão de encontro com os achados de Zanchet *et al.*⁽¹¹⁾ e Roceto *et al.*⁽²⁶⁾ que constataram um aumento das pressões respiratórias máximas, atribuindo estas a uma melhora do condicionamento geral.

Figura 1. Média e desvio padrão das pressões respiratórias máximas e teste de caminhada.



Legenda: PIM: pressão inspiratória máxima; PEM: pressão expiratória máxima; TC: teste caminhada; * diferença significativa ao nível de 5%.

A força dos músculos periféricos (quadríceps) não se diferenciou entre o pré e pós-treinamento aeróbio, evidenciando que o aumento da distância percorrida não produziu aumento na força muscular. Diferentemente, estudos (27-29) que pesquisaram a influência do treino de força sobre a capacidade aeróbia não observaram vantagem adicional nessas variáveis quando compararam um grupo que reali-

zou treino aeróbio e de força com o que realizou apenas aeróbio não evidenciando repercussão de uma variável sobre a outra.

CONCLUSÃO

O treinamento realizado por meio do *Shuttle Walk Test* mostrou-se eficaz como método de condicionamento aeróbio para este grupo de indivíduos, aumentando significativamente a distância caminha-

da após treinamento. A vantagem desse método é a facilidade na sua realização inclusive em ambientes com espaço limitado e não requer a utilização de aparelhos específicos. Como limitação do estudo podemos considerar o pequeno número de indivíduos e ausência de testes de função pulmonar sugerindo grupos amostrais maiores para comprovar essa eficácia e assim extrapolar estes resultados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lopez AD, Shibuya K, Rao C, et al. Chronic obstructive pulmonary disease: current burden and future projections. *Eur Respir J*. 2006;27(2):397-412.
2. Beauchamp MK, Hill K, Goldstein RS, Janaudis-Ferreira, Brooks D. Impairments in balance discriminate fallers from non-fallers in COPD. *Respir Med*. 2009;109:1885-91.
3. Eisner MD, Blanc PD, Yelin EH, Sidney S, Katz PP, Ackerson L, Lathon P, Tolstykh I, Omachi T, Byl N, Iribarren C. COPD as a Systemic Disease: Impact on Physical Functional Limitations. *Am J Med* 2008;121(9):791-96.
4. Kunikoshita LN, Silva YP, Silva TLP, Costa D, Jamami M. Efeitos de três programas de fisioterapia respiratória (PFR) em portadores de DPOC. *Rev Bras Fisioter*. 2006;10 (4):449-55.
5. Pamplona P, Morais L. Treino de exercício na doença pulmonar crônica. *Rev Port Pneumol*. 2007;XII(1);101-28.
6. Dourado VZ, Godoy I. Recondicionamento muscular na DPOC: principais intervenções e novas tendências. *Rev Bras Med Esporte*. 2004;10(4):331-34.
7. O'Shea SD, Taylor NF, Paratz J. Peripheral Muscle Strength Training in COPD* A Systematic Review. *Chest*. 2004;126(3):903-14.
8. Dourado VZ, Tanni SE, Vale SA, Faganello MM, Sanchez FF, Godoy I Manifestações sistêmicas na doença pulmonar obstrutiva crônica*. *J Bras Pneumol*. 2006;32(2):161-71.
9. Roig M, Eng JJ, Road JD, Reid WD. Falls in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a call for further research. *Respir Med*. 2009;103(9):1257-69.
10. Rodrigues CP, Travençolo CF. Qualidade de vida de um grupo de portadores de asma brônquica após um programa de fisioterapia respiratória ambulatorial: relato de cinco casos. *Espaç saúde (Online)*. 2006;8(1):28-33.
11. Zanchet RC, Viegas CA, Lima T. A eficácia da reabilitação pulmonar na capacidade de exercício, força da musculatura inspiratória e qualidade de vida de portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica. *J Bras Pneumol*. 2005;31(2):118-24.
12. World Health Organization. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease updated. Washington: National Institutes of Health and National Heart, Lung, and Blood Institute; 2004.
13. Rosa FW, Camelier A, Mayer A, Jardim JR. Avaliação da capacidade de exercício em portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica: comparação do teste de caminhada com carga progressiva com o teste de caminhada com acompanhamento. *J Bras Pneumol*. 2006;32(2):106-13.
14. Singh S. Walking test and pulmonary rehabilitation. *Physiotherapy*. 2007;93(3):173-74.
15. Vilaró J, Resqueti VR, Fregonezi GAF. Avaliação clínica da capacidade do exercício em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica. *Rev Bras Fisioter*. 2008;12(4):249-59.
16. Black, LF, Hyat HE. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. *Am Rev Respir Dis*. 1969;99:696-702.
17. Neder JA, Andreoni S, Lerario MC, Nery LE. Reference values for lung function tests: II Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. *Braz J Med Biol Res*. 1999; 32(6):719-27.
18. Kisner C, Colby LA. Exercícios Terapêuticos: Fundamentos e Técnicas. 4ª ed. Barueri, SP, Manole, p.73; 2005.
19. Sing SJ, Morgan MD, Scott S, Walters D, Hardman AE. Development of a shuttle walking test of disability in patients with chronic airways obstruction. *Thorax*. 1992;47(12):1019-24.
20. Riera HS, Rubio TM, Ruiz FO, Ramos PC, Otero DC, Hernandez TE, et al. Inspiratory muscle training in patients with COPD: effect on dyspnea, exercise, performance and quality of life. *Chest* 2001;(120)3:748-56.
21. Borg Gunnar. Escalas de borg para a dor e o esforço percebido. São Paulo: Manole, 2000.

22. Malina RM. Tracking of physical activity and physical fitness across the lifespan. *Res Q Exerc Sport* 1996; 67:48-57.
23. World Health Organization. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Geneva: WHO; 1995.
24. Redelmeier DA, Bayroumi AM, Goldstein RS, Guyatt GH. Interpreting small differences in functional status, the six minutes walk tests in chronic lung disease patients. *AM J Respir Crit Care Med*. 1997;155:1278-82.
25. Neder JA, Jones PW, Nery LE, Whipp BJ. Determinants of the exercise endurance capacity in patients with chronic obstructive pulmonary disease. The power-duration relationship. *Am J Respir Crit Care Med*. 2000;162 (2pt 1):497-504.
26. Roceto LS, Takara LS, Machado L, Zambon L, Saad IAB. Eficácia da reabilitação pulmonar uma vez por semana em portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica. *Rev Bras Fisioter*. 2007;11(6):475-80.
27. Mador MJ, Bozkanat E, Aggarwal A, Shajfer M, Kufel TJ. Endurance and strength training in patients with COPD. *Chest*. 2004;125(6):2036-45.
28. Bernard S, Whittom F, LeBlanc P, Jobin J, Belleau R, Bérubé C, et al. Aerobic and strength training in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 1999;159:896-901.
29. Spruit MA, Gosselink R, Troosters T, De Paepe K, Decramer M. Resistance *versus* endurance training in Patients with COPD and peripheral muscle weakness. *Eur Respir J*. 2002;19:1072-78.

Terapia manual em pacientes com cervicalgia associada à cefaleia.

Manual therapy in patients with neck pain associated with headache.

Amanda Ferreira de Paula⁽¹⁾, Ana Claudia Bonome Salate⁽²⁾.

Curso de Fisioterapia – Departamento de Educação Especial da Universidade Estadual Paulista - Unesp – Campus de Marília, SP.

Resumo

Introdução: Na população geral é estimado que a prevalência de dor cervical varie entre 9,5% e 22%. **Objetivo:** Este estudo tem como objetivo realizar tratamento fisioterapêutico em indivíduos com alterações cervicais relacionadas a cefaléias cervicogênicas e/ou dor orofacial por meio de terapia manual com a aplicação de questionário McGill de dor antes e depois do tratamento e verificar se houve relação dos sintomas de cefaléia e dor orofacial com a dor cervical. **Método:** Cinco indivíduos do gênero feminino, com sinais de dor na região cervical, cefaléia ou dor orofacial participaram do estudo sendo o critério de inclusão a presença cervicalgia e cefaléia. Após a avaliação inicial, os indivíduos receberam tratamento durante o período de oito semanas, duas vezes por semana, sendo após este realizada nova avaliação. Foi feita análise descritiva (média, desvio padrão) dos dados e, para análise estatística, foram utilizados o teste t pareado e o teste não-paramétrico de Wilcoxon a um valor de $p < 0,05$. **Resultados:** De acordo com os resultados, verificou-se que todas as pacientes apresentavam cefaléia e apenas duas apresentavam dor orofacial. Na comparação dos efeitos do tratamento, verificou-se melhora significativa em todos os itens avaliados pelo questionário McGill exceto o item Avaliação Subjetiva. **Conclusão:** De acordo com os dados, conclui-se que a Terapia Manual foi eficaz no tratamento de cervicalgia associado à cefaléia e dor orofacial após oito sessões de tratamento.

Palavras-chave: Cefaléia, cervicalgia, dor facial, terapia.

Abstract

Introduction: In the general population it has been estimated that the prevalence of neck pain varies between 9.5% and 22%. **Objective:** This study aims to perform physical therapy in patients with cervical changes related to cervicogenic headache and / or orofacial pain by manual therapy with the use of McGill Pain Questionnaire before and after treatment and whether there was a relationship of symptoms of headache with neck pain. **Method:** Five female subjects with symptoms of neck pain, headache and/ or orofacial pain participated in the study and the inclusion criteria were the presence of neck pain and headache. After the initial assessment, the subject received treatment during the period of eight weeks, twice a week and after the reassessment was carried. Descriptive analysis was conducted (mean, standard deviation) of data and for statistical analysis, there were used t test and the non-parametric Wilcoxon test to a value of $p < 0.05$. **Results:** According to the results, it was found that all patients had headaches and only two had orofacial pain. Comparing the effects of treatment, there was significant improvement in all items evaluated by the McGill questionnaire except for item Subjective Evaluation. **Conclusion:** According to the data, it is concluded that manual therapy was effective in the treatment of neck pain associated with headache and orofacial pain after eight sessions of treatment.

Keywords: Headache, neck pain, facial pain, therapy.

Artigo recebido em 2 de agosto de 2010 e aceito em 5 outubro de 2010.

- 1 Fisioterapeuta formada pela Universidade Estadual Paulista – Unesp, Marília, SP.
- 2 Docente do curso de Fisioterapia da Universidade Estadual Paulista – Unesp, Marília, SP.

Endereço para correspondência:

Ana Claudia Bonome Salate – Rua Engenheiro Columbano Epinghaus, 597 – Jd. Aeroporto – CEP 17514-200. Marília, SP, Brasil.
Tel: 14 3414-1198. E-mail: acbsalate@ig.com.br.

INTRODUÇÃO

Dor cervical é um sintoma musculoesquelético comum, no entanto, pode ser mal localizada e os sinais podem não apresentar grande sensibilidade e especificidade. Os sintomas variam em intensidade de leves a severos e o tratamento precisa ser ajustado de acordo. Pequenas queixas como sensação de atrito ou de estalidos podem somente necessitar de orientação e a maioria dos pacientes respondem bem ao regime terapêutico adequado⁽¹⁻³⁾.

Na população geral é estimado que a prevalência de dor cervical varie entre 9,5% e 22%. As alterações geram sintomas como dor na cervical, com ou sem irradiação para as extremidades, ou cefaleia e pode ser severamente incapacitante⁽¹⁾.

A cefaleia cervicogênica pode ser caracterizada como dor manifestada no segmento céfalico, ocasionada por afecções funcionais e/ou orgânicas localizadas na região cervical, sendo em peso, aperto, queimação, latejamento ou pontada paroxística na região occipital e irradiada para as regiões temporal, frontal, ocular, pré ou retroauricular, acompanhada ou não de fenômenos neurovegetativos craniofaciais como lacrimejamento, eritema ocular, edema palpebral, abafamento da audição, borramento visual, tontura, entre outros⁽⁴⁾.

A Sociedade Internacional para o Estudo da Dor (IASP, International Association for the Study of Pain) definiu cefaleia cervicogênica como "ataques de dor unilateral na cabeça, com intensidade moderada ou acentuada, envolvendo todo o hemicrânio, iniciando na região cervical ou occipital e irradiando com maior intensidade para as regiões temporal e frontal. Os sinais e sintomas são precipitados por alterações mecânicas da região cervical e náuseas, fono ou fotofobia vertigem e dificuldade para deglutição podem estar presentes". Os indivíduos que apresentam este sintoma demonstram declínio

substancial nas medidas de qualidade de vida o que é similar ao encontrado em pacientes com enxaqueca e dor de cabeça do tipo tensional^(5,6).

De acordo com Hammill et al.⁽⁷⁾ após o tratamento da cervicálgia alguns pacientes relatam diminuição ou ausência da cefaleias. Em relação ao tratamento fisioterapêutico utilizado para estes sintomas várias técnicas são relatadas, como a eletroterapia^(8,9), a acupuntura⁽¹⁰⁾, a tração cervical e a cinesioterapia⁽¹¹⁾ e tratamentos constituídos por alongamentos, relaxamentos musculares e mobilizações vertebrais⁽⁷⁾.

Deste modo esse trabalho se justifica na verificação da evolução de cinco participantes com diagnóstico de cervicálgia associada à cefaleia e/ou dor orofacial submetidos ao tratamento com terapia manual.

MÉTODO

Foram avaliadas cinco participantes do gênero feminino com idade média de 26 anos ($\pm 9,54$) que apresentavam sintomas de cervicálgia, cefaleia e/ou dor orofacial sendo critério de inclusão a presença de dor cervical e cefaleia. Os participantes que realizavam tratamento fisioterapêutico, uso de aparelhos ortodônticos, placas de mordida ou medicação controlada para o tratamento da cefaléia foram excluídos da pesquisa.

Todos os participantes assinaram Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e o estudo foi desenvolvido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual Paulista e está de acordo com constantes da Resolução do Conselho Nacional de Saúde 196/96 e Declaração de Helsinky de 1975, revisada em 2000.

A avaliação constou de dados pessoais, inspeção, palpação na região cervical e avaliação da mobilidade articular. A cefaléia foi identificada observando os Critérios Diagnósticos de maior importância de Sjaastad et al.⁽¹²⁾, sendo: I- re-

lacionado aos sinais e sintomas de envolvimento da região cervical; II- evidência de confirmação diagnóstica por bloqueio anestésico das raízes cervicais C2 e C3, com a aplicação de substâncias para aumento ou diminuição da cefaléia, que não foi aplicado neste estudo; III- cefaléia unilateral sem troca de lado.

A dor foi avaliada antes e após o tratamento pela aplicação do questionário McGill de Dor, na versão brasileira, a partir dos originais da língua inglesa desenvolvidos por Melzack, Torgerson⁽¹³⁾ e Melzack⁽¹⁴⁾. Este questionário proporciona dentre outros, índice de avaliação de dor (PRI) e o número de palavras escolhidas para descrever a dor (NWC). O PRI é baseado nos valores obtidos nas categorias de palavras sensoriais (S), afetivas (A), avaliação subjetiva (AS) e subclasse mista (M).

O protocolo de tratamento foi aplicado por um mesmo terapeuta durante oito sessões, com frequência de duas vezes por semana e constou de: alongamento dos músculos trapézio (fibras superiores e médias), escalenos e esternocleidomastóideo mantidos por 30 segundos; exercícios de músculo energia com três séries de três contrações cada, tração cervical com o paciente em decúbito dorsal e o terapeuta posicionado atrás de sua cabeça, realizando força de tração no sentido cranial; pompagem com o paciente em decúbito dorsal e o terapeuta posicionado atrás de sua cabeça com as mãos na protuberância occipital e tensionamento lento, regular e progressivo até o limite de elasticidade do tecido; liberação de pontos gatilho para suprimir a hiperatividade gama do músculo espasmado; *stretching* em amplitude curta, lenta e gradual, com objetivo de alongar fâscias, ligamentos, músculos e tendões. Ao término da última sessão foi realizada reavaliação.

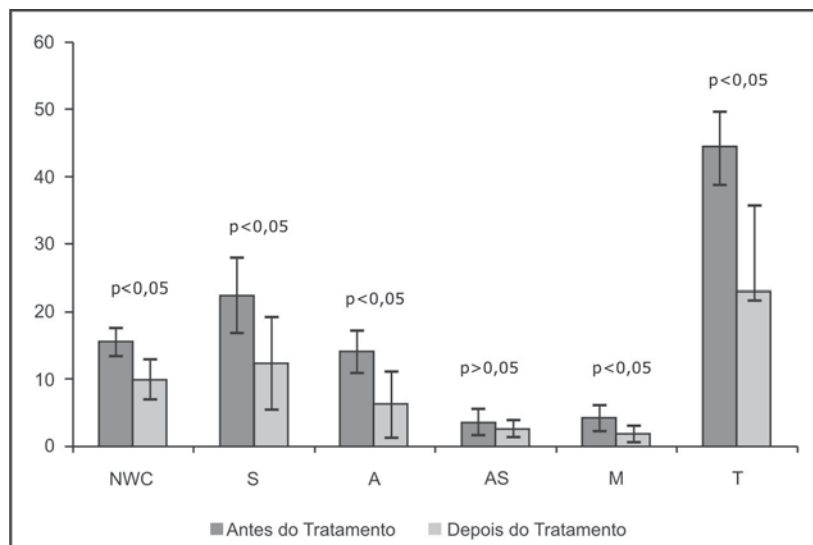
A análise dos dados foi feita de maneira descritiva (média e desvio padrão) e na análise dos escores do questionário McGill de

dor, foi utilizado o teste t pareado e Wilcoxon ao valor de $p < 0,05$.

RESULTADOS

Duas das cinco participantes avaliadas apresentavam dor orofacial. A cefaléia cervicogênica foi identificada nas cinco participantes de acordo com os critérios diagnósticos de Sjaastad et al. ⁽¹²⁾

Figura 1. Média, desvio padrão e nível de significância antes e após o tratamento em relação ao número de palavras escolhidas (NWC), categoria sensorial (S), afetiva (A), avaliação subjetiva (AS), mista (M) e total (T)



Apenas na categoria AS (avaliação subjetiva) não houve diferença significativa antes e depois do tratamento.

DISCUSSÃO

Após as avaliações deste estudo, foi verificado que todas as participantes apresentavam cefaléia cervicogênica de acordo com os critérios diagnósticos de Sjaastad et al. ⁽¹²⁾, pois cumpriram os critérios de maior importância I e III, porém o critério II que também é de grande importância, não pode ser realizado por falta de conhecimento da técnica e de condições para realizá-la. Da mesma forma que neste estudo, outros autores ⁽¹⁵⁾ também não utilizaram o bloqueio anestésico nos 118 pacientes de sua pesquisa, que avaliou qualidade de vida por meio do questionário SF-36 em indivíduos com cefaléia cervicogênica.

A Figura 1 abaixo representa a média, o desvio padrão e o valor de p estatístico da comparação antes e após o tratamento em relação ao número de palavras escolhidas (NWC) e as categorias do índice de avaliação de dor (PRI) do questionário McGill de dor em todas as participantes.

Foi também encontrada a presença de dor orofacial em apenas dois dos cinco indivíduos da amostra. Alguns autores ^(16,17), afirmam que pacientes com DTM relataram ter cervicalgia com mais frequência que os sujeitos que não possuem a desordem. No entanto, consideram que não há nenhum consenso sobre a prevalência e o tipo de desordem da coluna cervical correlacionada com a dor na ATM.

De acordo com os resultados deste trabalho, houve melhora da dor nos pacientes com a utilização de terapia manual o que corrobora os resultados de outros autores ^(7,18,19, 20, 21, 22,23).

Biondi ⁽²⁰⁾ pontuou que técnicas manipulativas osteopáticas como a craniosacral e as técnicas de músculo energia são usadas para o tratamento de cefaléia cervicogênica. Modalidades de tratamento como alongamento muscular, e tração

manual cervical são bem toleradas para este tipo de terapia.

Alguns autores ⁽²¹⁾ concluíram que a terapia manipulativa pode ser eficaz na redução da intensidade, duração da cefaléia, uso de medicação, e frequência das crises em pacientes com cefaléia cervicogênica. Outros ⁽²²⁾ examinaram a evolução de seis pacientes com diagnóstico de cefaléia do tipo tensional, submetidos a protocolo de tratamento fisioterapêutico de terapia manual e concluíram eficácia no alívio da cefaléia tensional e no aumento do limiar de dor por pressão dos indivíduos observados.

Foi também verificada eficácia no alívio da dor de cabeça na utilização de protocolo de tratamento baseado na massagem dos músculos da coluna cervical e dos ombros, além de alongamentos dos músculos escalenos, elevador da escápula e peitoral maior ⁽⁷⁾.

Torelli et al. ⁽²³⁾ conseguiram reduzir de forma significativa, o número de dias com a sintomatologia nos pacientes que seguiram tratamento fisioterapêutico baseado em alongamentos e relaxamentos musculares. Da mesma forma, outros estudos ⁽²⁴⁾ mostraram que a fisioterapia é efetiva, por tempo prolongado, no controle da cefaléia crônica.

Autores ⁽²⁵⁾ qualificaram, classificaram e mensuraram as dores provenientes de doenças da coluna cervical e lombar, com o uso do questionário McGill, que foi aplicado três vezes em cada paciente. Eles constataram que 60,98% diziam sentir alívio do quadro álgico com a fisioterapia. Após análise dos dados, observou-se por análise qualitativa das palavras do questionário, predomínio das maiores pontuações na categoria sensorial, o que indica dor principalmente física, porém, com influência de fatores emocionais. Segundo Figueiró e Teixeira ⁽²⁶⁾, a duração prolongada da condição álgica compromete componentes biológicos, sociais e emocionais.

Em artigo de revisão, alguns autores ⁽²⁷⁾ que uma variedade de formas de tratamentos tem sido

abordadas nas cervicobraquialgias. Dependendo da base etiológica, estes podem incluir a utilização de agentes antiinflamatórios orais para a fase aguda, antiepilépticos ou antidepressivos tricíclicos para dor crônica; injeções de corticosteróide na bursa subacromial, fisioterapia, e a cirurgia. Estas modalidades são parcialmente eficazes ou são

associados a efeitos adversos que limitam sua eficácia. A denervação química dos músculos usando toxina botulínica proporcionou melhoras em muitos aspectos funcionais, incluindo amplitude de movimento, escores de incapacidade, cefaleia, cervicobraquialgia; e atividades de vida diária.

Em síntese, pode-se verificar

que o protocolo de tratamento por terapia manual no presente estudo foi eficaz no alívio da dor nos participantes com cervicálgia e cefaleia cervicogênica. No entanto, deve ser considerado que a amostra e a próxima etapa deverá ser a aplicação do protocolo de tratamento em uma amostra representativa de indivíduos.

REFERÊNCIAS

1. Cote P, Cassidy J D, Carroll L. The Saskatchewan health and back pain survey: the prevalence of neck pain and related disorders in Saskatchewan adults. *Spine*. 1998; 23:1689-98.
2. Leak AM, Cooper J, Dyer S. The Northwick Park neck pain questionnaire, devised to measure neck pain and disability. *Br J Rheum*. 1994; 33:469-74.
3. Corrigan B, Maitland GB. Dor cervical. In: Corrigan B, Maitland GB. *Transtornos musculoesqueléticos da coluna cervical*. Rio de Janeiro: Revinter; 2005. p. 127-130.
4. Teixeira MJ, Lin TY, Altieri CE. Cefaleia de origem cervical. In: Teixeira MJ, Lin TY, Kaziyama HHS. *Dor: Síndrome dolorosa miofascial e dor musculo-esquelética*. São Paulo: Roca; 2006. p. 235-43.
5. Merskey D, Bogduk N. *Classification of Chronic Pain*. 2 ed., Seattle: IASP Press, 1994.
6. Van Suijlekom HA, LAME I, Stomp-Van Den Berg SG, Kessels AG, Weber WE. Quality of life of patients with cervicogenic headache: a comparison with control subjects and patients with migraine or tension-type headache. *Headache*. 2003;43:1034-41.
7. Hammil JM, Cook TM, Rosecrance JC. Effectiveness of a physical therapy regimen in the treatment tension type headache. *Headache*. 1996;36(3):149-53.
8. Jay GW, Brunson J, Branson SJ. The effectiveness of physical therapy in the treatment of chronic daily headaches. *Headache*. 1989;29:156-62.
9. Ahmed HE, White PF, Craig WF, Hamza MA, Ghoname EA, Gajraj NM. Use of percutaneous electrical nerve stimulation (PENS) in the short-term management of headache. *Headache*. 2000;40(4):311-5.
10. Carlsson J, Augustinsson LE, Blomstrand C, Sullivan M. Health status in patients with tension headache treated with acupuncture or physiotherapy. *Headache*. 1990;30:593-9.
11. Olson VL. Whiplash-associated chronic headache treated with home cervical traction. *Phys Ther*. 1997; 20(5):326-30.
12. Sjaastad O, Fredriksen T A, Pfaffenrath V. Cervicogenic headache: diagnostic criteria. *Headache*, v. 38, p. 442-445, 1998.
13. Melzack R, Torgerson WS: On the language of pain. *Anesthesiology*. 1971; 34:50-9
14. Melzack R: The McGill Pain Questionnaire: major properties and scoring methods. *Pain* 1975; 1:277-99
15. Van Suijlekom HA, Lame I, Stomp-van den Berg SG, Kessels AG, Weber WE. Quality of life of patients with cervicogenic headache: a comparison with control subjects and patients with migraine or tension-type headache. *Headache*. 2003; 43:1034 -1041.
16. Clark GT, Green EM, Dornan MR, Flack VF. Craniocervical dysfunction levels in a patient sample from a temporomandibular joint clinic. *J Am Dent Assoc*. 1987; 115:251-56.
17. Steenks MH, Wijer A. *Disfunção temporomandibular do ponto de vista da fisioterapia e da odontologia. Diagnóstico e Tratamento*. São Paulo: Santos; 1996.
18. Rocabado M. The importance of soft tissue mechanics in stability and instability of the cervical spine: a functional diagnosis for treatment planning. *Cranio*. 1987; 5:130-38.
19. Persson LCG, Carlsson JY. Headache in Patients with Neck-Shoulder-Arm Pain of Cervical Radicular Origin. *Headache*. 1999; 39:218-224.
20. Biondi DM. Cervicogenic Headache: A Review of Diagnostic and Treatment Strategies. *JAOA*. 2005; 105(4):16-22.
21. Fernández-de-las-Peñas C. Physical therapy and exercise in headache. *Cephalalgia*. 2008; 28:36-38.
22. Morelli JGS, Rebelatto JR. A eficácia da terapia manual em indivíduos cefaleicos portadores e não-portadores de degeneração cervical: Análise de seis casos. *Rev. bras. Fisioter*. 2007; 11(4):325-29.
23. Torelli P, Jensen R, Olesen J. Physiotherapy for tension-type headache: a controlled study. *Cephalalgia*. 2004; 24:29-36.

24. Ettekoven H, Lucas C. Efficacy of physiotherapy including a craniocervical training programme for tension-type headache; a randomized clinical trial. *Cephalalgia*. 2006; 26:983-91.
25. Tosato JP, César GM, Caria PHF, Biasotto-Gonzalez DA, Calonego CA. Avaliação da dor em pacientes com lombalgia e cervicalgia. *Coluna*. 2006; 6(2):73-77.
26. Figueiró JAB, Teixeira MJ. Reações comportamentais desencadeadas pela dor. *Rev Med*. 1995; 74(2):67-68.
27. Herskowitz A, Herskowitz B. Treatment of Neck and Shoulder Pain with Botulinum Neurotoxins. *Pain*. 2004; 4(1):27-37.

Artigo Original

Reabilitação fisioterapêutica em paciente com osteoartrose de joelho submetido à artroplastia total: avaliação da qualidade de vida.

Physical therapy rehabilitation on patient with knee osteoarthritis submitted to total arthroplasty: quality of life outcomes.

Gisele Aparecida Santos Correia⁽¹⁾, Catarina Pires Quirino⁽¹⁾, Luciana Bahia Gontijo⁽¹⁾, Maria Cecília Teles⁽¹⁾, Luciana Mara de Souza⁽¹⁾, Adriano Prado Simão⁽²⁾, Renato Aparecido de Souza⁽²⁾.

Resumo

Introdução: A evolução da osteoartrose de joelho pode requerer uma artroplastia total dessa articulação (ATJ), processo cirúrgico que necessita de uma intervenção fisioterapêutica adequada a fim de melhorar a qualidade de vida do paciente. **Objetivo:** Relatar o processo de reabilitação fisioterapêutica (cinesioterapia em solo e hidroterapia) na melhoria da qualidade de vida em paciente com osteoartrose de joelho submetido à ATJ. **Método:** A voluntária foi selecionada na clínica escola de Fisioterapia da UFVJM sendo aplicados goniometria, testes de força muscular manual e o questionário de qualidade de vida SF-36 para nortear o tratamento. A intervenção foi feita por meio da cinesioterapia em solo e hidroterapia. **Resultados e conclusão:** Após a intervenção fisioterapêutica foi observado que houve um ganho na amplitude de movimento e na força muscular levando a uma melhora na funcionalidade, na dor e no estado geral de saúde baseados nos resultados do questionário SF-36.

Palavras-chave: osteoartrose, joelho, qualidade de vida.

Abstract

Introduction: The knee osteoarthritis evolution may require a total knee arthroplasty of this joint (TKA), surgical process that requires an appropriate physiotherapy intervention in order to improve the quality of life of patients. **Objective:** The aim of this study was to describe the physical therapy rehabilitation process (kinesiotherapy and hydrotherapy) to improve the quality of life in patients with knee osteoarthritis submitted to TKA. **Methodology:** The volunteer was selected in the Physical Therapy clinical school of UFVJM being applied goniometry, muscle strength testing manual and questionnaire of quality of life SF-36 to orient the treatment. The intervention was made with exercises alone in the ground and hydrotherapy. **Results and conclusion:** After physical therapy intervention was observed that there was an improve in range of motion and muscle strength leading to an improvement in functionality, pain and general health based on the results of the SF-36.

Key words: osteoarthritis, Knee, quality of life

Artigo recebido em 3 de agosto de 2010 e aceito em 7 outubro de 2010.

1 Discente do Curso de Fisioterapia da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Diamantina – MG, Brasil.

2 Docente do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Diamantina – MG, Brasil.

Endereço para correspondência: Renato Aparecido de Souza. Departamento de Fisioterapia. Rua da Glória, 187 – Centro – CEP 39.100-000 – Diamantina – MG, Brasil.
e-mail:tatosouza2004@yahoo.com.br.

INTRODUÇÃO

A Osteoartrose (OT) é a doença articular mais prevalente em adultos e idosos, ocorrendo devido ao processo degenerativo da cartilagem articular, levando a deformidade^(1,2). A etiologia do processo degenerativo relacionada com a OT é complexa podendo evoluir de forma natural ou associado a outros fatores complicadores que destroem a estrutura cartilaginosa tais como doenças inflamatórias, infecciosas ou traumáticas. O prognóstico da OT é variável e dependente do grau da lesão articular, doenças associadas, idade do paciente, grau de estabilidade articular, intensidade da dor, limitações funcionais e articulação acometida⁽¹⁾. De acordo com esse último critério é observado que as articulações que sustentam o peso corporal são as mais acometidas, destacando-se a articulação do joelho⁽³⁾. Em alguns casos específicos a terapêutica cirúrgica deve ser utilizada⁽²⁾. Nessa situação as artroplastias totais têm sido de muito auxílio na melhoria da qualidade de vida dos pacientes com OT⁽¹⁾.

A artroplastia é um procedimento cirúrgico caracterizado pela reconstrução e/ou substituição de uma articulação de forma total ou parcial com intuito de aliviar a dor ou restaurar o movimento⁽⁴⁾. Nessa perspectiva, a Artroplastia Total do Joelho (ATJ) foi desenvolvida em uma tentativa de melhorar a incapacidade funcional apresentada pelos pacientes com OT de joelho avançada. Essa técnica tornou-se uma opção cada vez mais utilizada, uma vez que os resultados são bons e a incidência de complicações é baixa⁽⁵⁾. Além disso, evidências científicas e clínicas embasam o sucesso da ATJ para o alívio da dor e dos sintomas da osteoartrose, bem como uma elevada taxa de satisfação dos pacientes⁽⁶⁾.

Embora a ATJ tenha como objetivo aliviar a dor, corrigir deformidades e permitir arco de movi-

mento funcional, mantendo a estabilidade e a função do joelho para atividades cotidianas⁽⁴⁾ é fundamental a intervenção fisioterapêutica no pós-operatório de ATJ⁽⁷⁾. Estudos demonstram que as ações do fisioterapeuta objetivam especialmente redução de dor, melhoria da funcionalidade articular, incremento da força muscular e melhora da qualidade de vida^(6,7). Moffet et al⁽⁶⁾ observaram que a reabilitação funcional intensiva foi eficaz em melhorar a curto prazo e médio prazo, capacidade funcional após ATJ primárias não complicadas.

Os exercícios de fortalecimento para o sistema muscular representam um papel essencial na fisioterapia e na reabilitação. A cinesioterapia e especificamente o treinamento isométrico, no pós-operatório de ATJ, é capaz de aumentar a força muscular sem o movimento articular e sem trabalho muscular dinâmico, que é de grande importância na recuperação imediata de lesões ou quadros inflamatórios e também para manutenção da força muscular durante um período de imobilização⁽⁸⁾. Logo após essa fase deve ser implantado o exercício isotônico, sendo este um tipo de exercício dinâmico executado contra resistência à medida que o músculo se alonga ou encurta na amplitude de movimento existente. Com o exercício isotônico pode se desenvolver força dinâmica, resistência muscular a fadiga e potência⁽⁹⁾.

Determinados pacientes submetidos à ATJ podem ser beneficiados com a hidroterapia⁽⁸⁾. Essa modalidade terapêutica caracteriza-se por utilizar a piscina como forma de reduzir o impacto articular auxiliando aqueles pacientes que não toleram a cinesioterapia em solo, quando eles não sustentam total ou parcialmente o peso do corpo, quando estão em preparação para procedimentos cirúrgicos ou ainda não retornaram às atividades habituais. A combinação das modalida-

des de cinesioterapia em solo e hidroterapia é preferida, desde que possa ser tolerada pelo paciente. O objetivo final sempre visa à progressão de exercícios para manter e melhorar a capacidade física e as atividades da vida diária dos pacientes.

Como a melhora da qualidade de vida é um dos objetivos da reabilitação fisioterapêutica após a ATJ, deve-se utilizar instrumentos que possibilitem a avaliação desse aspecto nesses pacientes⁽¹⁰⁾. O Questionário SF-36 (*Medical Outcomes Study 36 – Item Short-Form Health Survey*) possibilita a comparação de tratamentos complexos, permitindo a definição de estratégias na área de saúde, com controle da efetividade e manutenção da qualidade de vida dos pacientes. Esse instrumento é composto por 36 itens que avaliam as seguintes dimensões: capacidade funcional (desempenho das atividades diárias, como capacidade de cuidar de si, vestir-se, tomar banho e subir escadas); aspectos físicos (impacto da saúde física no desempenho das atividades diárias e ou profissionais); dor (nível de dor e o impacto no desempenho das atividades diárias e ou profissionais); estado geral de saúde (percepção subjetiva do estado geral de saúde); vitalidade (percepção subjetiva do estado de saúde); aspectos sociais (reflexo da condição de saúde física nas atividades sociais); aspectos emocionais (reflexo das condições emocionais no desempenho das atividades diárias e ou profissionais) e saúde mental (escala de humor e bem-estar)⁽¹¹⁾.

Diante desse contexto, o objetivo deste estudo foi relatar o processo de reabilitação fisioterapêutica (cinesioterapia em solo e hidroterapia) na melhoria da qualidade de vida em paciente com osteoartrose de joelho submetido à ATJ.

MATERIAIS E MÉTODOS

Descrição do caso

Este estudo encontra-se dentro das normas da Resolução 196/96, do Conselho Nacional de Saúde, que trata do Código de Ética em Pesquisa em Seres Humanos.

Paciente G.V.F.A., 64 anos, sexo feminino, com 1,62m de altura, com peso de 76,1kg casada, aposentada e residente na cidade de Diamantina/MG apresentava osteoartrose avançada do joelho esquerdo e ATJ direita realizada a dois meses e meio da sua chegada na Clínica Escola de Fisioterapia da UFVJM. A figura 1 apresenta as radiografias do joelho direito condizentes com o procedimento cirúrgico realizado na tentativa de aliviar os sintomas da OT.

A paciente foi submetida à avaliação fisioterapêutica no dia 25/08/08 na Clínica Escola de Fisioterapia da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM onde foi relatado que sua queixa principal era muita dor no joelho direito após a ATJ e que antes da cirurgia a dor limitava significativamente a realização de suas AVDS. Tal achado poderia ser explicado pelo fato da presença da osteoartrose avançada bilateralmente. Após a coleta de toda história da paciente foram realizados os seguintes procedimentos: (a) Goniometria ativa de membros inferiores MMII^(14, 15), (b) Testes musculares dos MMII^(16, 17) e (c) Questionário de Qualidade de Vida SF-36^(18,19).

Na goniometria foram mensurados flexores, extensores, adutores, rotadores internos e externos de quadril, flexores e extensores de joelho, e os dorsiflexores e flexores plantares sendo que todos tinham uma perda na amplitude de movimento ativa. Os dados obtidos nessa avaliação estão apresentados na tabela 1.

Nos testes de força musculares manuais foram avaliados os flexores, extensores, adutores, abdu-

tores, rotadores internos e externos de quadril, os flexores e extensores de joelho, e os dorsiflexores e flexores plantares. Em quase toda musculatura foi notada uma perda de força contra a resistência manual (tabela 2).

No Questionário de Qualidade de Vida SF-36 foram avaliados os domínios capacidade funcional, aspecto físico, dor, estado geral de saúde, vitalidade, aspectos emocionais, aspectos sociais e saúde mental. Nesse questionário o pior escore equivale a 0 pontos e o melhor escore é representado pelo valor 100. Os valores obtidos estão apresentados na tabela 3.

A partir dessa avaliação foi instituído o protocolo de tratamento que foi composto por cinesioterapia e hidroterapia (tabela 4). Inicialmente os exercícios foram realizados no solo isometricamente, três vezes por semana, com sessões que duravam 50 minutos. Posteriormente (após 2 semanas) foram introduzidos exercícios na água, uma vez por semana e no solo duas vezes semanais também com duração de 50 minutos cada sessão. Esse tratamento durou 24 sessões. Na tabela 4 está apresentado o protocolo de tratamento.

Todos os exercícios foram realizados bilateralmente. Foram fei-

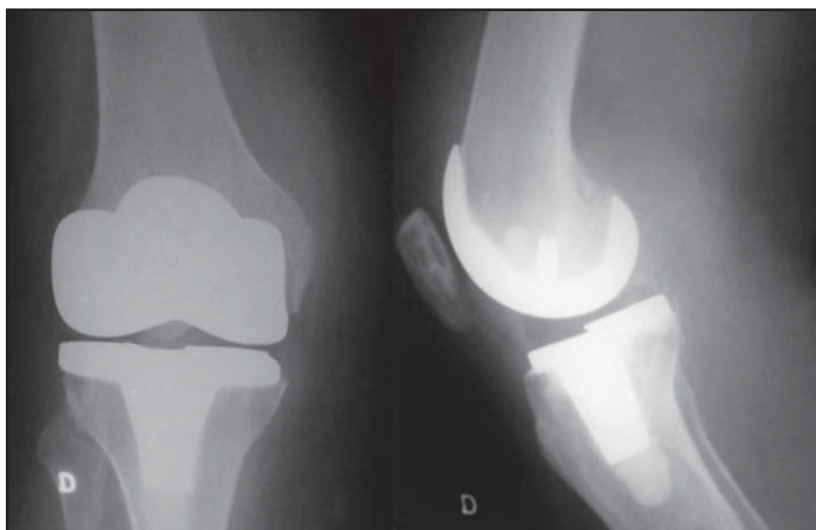


Figura 1 - Radiografias do joelho direito (D) após artroplastia total com preservação da patela. À esquerda incidência ântero-posterior e a direita incidência lateral (perfil).

Tabela 1 - Valores da goniometria ativa antes da intervenção fisioterapêutica.

Movimento	Direito	Esquerdo
Flexão de Quadril	120°	112°
Extensão de Quadril	- 6°*	- 4°
Adução de Quadril	12°	10°
Abdução de Quadril	22°	18°
Rotação Interna de Quadril	24°	28°
Rotação Externa de Quadril	28°	22°
Flexão de Joelho	110°	104°
Extensão de Joelho	- 2°	- 8°
Flexão Plantar	12°	4°
Dorsiflexão	8°	8°

*Os valores negativos (-) indicam a incapacidade de completar o movimento

Tabela 2 - Valores do teste de força manual antes da intervenção fisioterapêutica.

Músculos	Direito	Esquerdo
Flexores de Quadril	3	4
Extensores de Quadril	4	4
Adutores de Quadril	3	3
Abdutores de Quadril	3	3
Rotadores Internos de Quadril	4	5
Rotadores Externos de Quadril	3	4
Flexores de Joelho	3	4
Extensores de Joelho	3	5
Flexores Plantares	3	4
Dorsiflexores	5	5

Tabela 4 - Protocolo de tratamento após Artroplastia Total de Joelho.

Terapêutica	Músculos	Solo	Hidroterapia
Exercícios Isométricos	Adutores de quadril	‡	
	Flexores de quadril	‡	
	Abdutores de quadril	‡	
Exercícios Resistidos	Adutores de quadril	‡	‡
	Flexores de quadril		‡
	Extensores de quadril		‡
	Flexores de joelho	‡	‡
Alongamento	Extensores de joelho	‡	‡
	Flexores plantares	‡	‡

A marcação "‡" indica o exercício que foi realizado na sessão de cinesioterapia em solo e/ou hidroterapia.

Tabela 5 - Goniometria ativa após intervenção fisioterapêutica.

Movimento	Direito	Diferença pré vs. pós	Esquerdo	Diferença pré vs. pós
Flexão de Quadril	136°	16°	124°	12°
Extensão de Quadril	8°	14°	10°	14°
Adução de Quadril	24°	12°	22°	12°
Abdução de Quadril	28°	6°	28°	10°
Rotação Interna de Quadril	10°	14°	20°	8°
Rotação Externa de Quadril	26°	2°	20°	2°
Flexão de Joelho	114°	4°	130°	26°
Extensão de Joelho	4°	6°	0°	8°
Flexão Plantar	40°	28°	44°	40°
Dorsiflexão	8°	0°	10°	2°

tas três séries de 15 repetições nos exercícios isométricos, duas séries de 10 repetições nos exercícios resistidos e os alongamentos foram feitos 3 vezes com duração de 30 segundos.

Os exercícios de resistência elástica foram utilizados em dorsi-

flexores, além do treino funcional na escada e rampa. Foram realizados também, exercícios de equilíbrio sobre uma prancha flutuante mantidos por 30 segundos em apoio bipodal e posteriormente em apoio unipodal, recebendo estímulos de desestabilização, primeira-

Tabela 3 - Valores referentes a aplicação do Questionário de Qualidade de Vida SF-36 antes da intervenção fisioterapêutica.

Domínios	Escore
Capacidade Funcional	5
Aspecto Físico	25
Dor	31
Estado Geral de Saúde	42
Vitalidade	75
Aspectos Sociais	75
Aspectos Emocionais	33,3
Saúde Mental	44

mente com os olhos abertos e depois com os olhos fechados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao término do tratamento proposto, a paciente foi submetida a uma nova avaliação no dia 17 de novembro de 2008 sendo utilizados os mesmos instrumentos de análise, conforme descrito a seguir.

A recuperação da amplitude de movimento (ADM) no joelho é considerada como um dos principais indicadores de sucesso na reabilitação da artroplastia total de joelho⁽¹⁴⁾. Para o aumento da ADM o alongamento pode ser usado como um método fisioterapêutico⁽¹⁵⁾, justificando os resultados do treinamento realizado com a paciente a qual obteve ganhos significativos em ADM, apresentados na tabela 5.

Os resultados encontrados nas avaliações de força muscular manual durante a reavaliação estão apresentados na tabela 6.

Estudo realizado por Sameila et al⁽¹⁶⁾ demonstrou que os déficits de força muscular causam um impacto significativo para o paciente, dificultando a realização de diversas tarefas funcionais como deambular, atividades de vida diária, fazer compras, visitar os amigos, usar transporte público, levando-o a um estilo de vida sedentário e cada vez mais dependente e agravando, assim, os déficits já

Tabela 6 - Resultados do teste muscular manual encontrado após intervenção fisioterapêutica.

Músculos	Direito	Diferença pré vs. pós	Esquerdo	Diferença pré vs. pós
Flexores de Quadril	4	1	5	1
Extensores de Quadril	4	0	4	0
Adutores de Quadril	4	1	4	1
Abdutores de Quadril	3	0	4	1
Rotadores Internos de Quadril	5	1	5	0
Rotadores Externos de Quadril	5	2	5	1
Flexores de Joelho	4	1	4	0
Extensores de Joelho	5	2	5	0
Flexores Plantares	4	1	5	1
Dorsiflexores	4	1	4	1

Tabela 7 - Valores referentes a aplicação do Questionário de Qualidade de Vida SF-36 após a intervenção fisioterapêutica.

Domínios	Score	Diferença pré vs. pós
Capacidade Funcional	53,3	48,3
Aspecto Físico	5	-20
Dor	39,8	8,8
Estado Geral de Saúde	70,75	28,75
Vitalidade	48,8	-26,2
Aspectos Sociais	61,25	-13,75
Aspectos Emocionais	20	-13,3
Saúde Mental	42,8	-1,2

existentes.

No presente estudo de caso pôde ser observado que a paciente apresentou ganho de força muscular que, em termos de funcionalidade, foi significativa. E esse

ganho de funcionalidade de acordo com Chandler et al, pode ser atribuído ao aumento de força este associado ao ganho no desempenho das habilidades de mobilidade, aumento da velocidade da marcha, e

ganho em eficácia nas realizações de atividades⁽¹⁷⁾.

Foi realizada uma comparação entre os escores obtidos no questionário SF-36 que estão apresentados na tabela 7. Observou-se que houve uma melhora significativa no estado de saúde geral, na dor e na funcionalidade. E essa melhora da funcionalidade de acordo com Matos et al. ⁽¹⁹⁾, está relacionada com a diminuição da dor e que a percepção quanto à capacidade para a realização das tarefas cotidianas e independência é um fator positivo na avaliação da qualidade de vida.

Alguns estudiosos concordam que a qualidade de vida é dinâmica, multidimensional e subjetiva⁽¹⁸⁾, justificando a queda de alguns domínios do SF-36, sendo que tal queda já foi encontrada em trabalhos anteriores⁽¹⁹⁾.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluiu-se que o tratamento proposto trouxe benefícios a paciente uma vez que esta obteve uma melhora na amplitude de movimento e na força muscular. Tais aspectos afetaram diretamente na melhoria da capacidade funcional e na dor relatada anteriormente pela paciente, de acordo com dados obtidos pelo questionário SF-36.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Camanho, GL. Tratamento da osteoartrose do joelho. Rev Bras Ortop. 2001; 36(5): 135-140.
2. Leonhardt et al. Revisão da Artroplastia Total de Joelho em Dois Tempos: O Valor da Cultura Obtida por Biópsia Artroscópica. Acta ortop. Bras 2006.
3. Soares et al. Detecção de características específicas da articulação do joelho que podem limitar a atividade física em portadores de síndrome de Down no DF. Revista Digital 2003 junho.
4. Carvalho et al. Amplitude de movimento após artroplastia total do joelho. Acta ortop. Bras 2005.
5. Aquino et al. Isokinetic dynamometry in elderly women undergoing total knee arthroplasty: a comparative study. Clinics 2006 Junho.
6. Moffet et al. Effectiveness of Intensive Rehabilitation on Functional Ability and Quality of Life After First Total Knee Arthroplasty: A Single-Blind Randomized Controlled Trial. Arch Phys Me Rehabil 2004 abril.
7. Zugliani et al. Controle da Dor Pós-Operatória da Artroplastia Total do Joelho: É Necessário Associar o Bloqueio do Nervo Isquiático ao Bloqueio do Nervo Femoral?. Ver Bras Anestesiol 2007.

8. Biasoli M. C. Tratamento fisioterápico na terceira idade. Rev. Bras. Med 2007 Novembro.
9. Kisner et al. Exercícios Terapêuticos. Barueri, SP: Manole 2005.
10. Afonso et al. Artroplastia total do quadril pelos acessos lateral direto e póstero-lateral: comparação da função de marcha pós-operatória. Acta ortop. Bras. 2008.
11. Castro et al. Qualidade De Vida De Pacientes Com Insuficiência Renal Crônica Em Hemodiálise Avaliada Através Do Instrumento Genérico Sf-36. Rev Assoc Med Bras 2003.
12. Lensen et al. Reproducibility of goniometric measurement of the knee in the in-hospital phase following total knee arthroplasty. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2006.
13. Milazzotto et al. Influência do número de ritmo e séries de alongamento estático sobre a flexibilidade dos músculos isquiotibiais em mulheres sedentárias. Rev Bras Med Esporte 2009.
14. Marques, AP. Manual de Goniometria. São Paulo: Manole; 1997.
15. Nichola JA et al. Factors influencing manual muscle tests in physical therapy. *J Bone Joint Surg Am* 1978; 60(2):186-90.
16. Salmela et al. Fortalecimento muscular e condicionamento físico em hemiplégicos. Acta Fisiátrica 2000.
17. Chandler et al. Is Lower Extremity Strength Gain Associated With Improvement in Physical Performance and Disability in Frail, Community-Dwelling Elders?. *Arch Phys Med Rehabil* Vol 79, January 1998.
18. Berber et al. Prevalence of Depression and its Relationship with Quality of Life in Patients with Fibromyalgia Syndrome. *Rev Bras Reumatol* 2005, v. 45, n.2, p.47-54, mar/abr.
19. Matos DR. Qualidade de vida e envelhecimento: questões específicas sobre Osteoartrose. *Psicologia em estudo*. 2009; 14(3): 511-518.

Influência imediata de técnicas manuais no consumo de pico de oxigênio e no limiar ventilatório-II em atletas de atletismo.

Immediate influence of manual technical on oxygen consumption and peak at ventilatory threshold-II in athletes of athletics.

Alberito Rodrigo de Carvalho⁽¹⁾, Fernanda De Ré⁽²⁾, Murilo Rafael Gonçalves Moreira⁽²⁾, Gustavo André Borges⁽³⁾, André Pegas de Oliveira⁽⁴⁾

Grupo de Pesquisa "Estudo das Lesões e Recursos Fisioterapêuticos" – Colegiado de Fisioterapia Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Cascavel/PR.

Resumo

Introdução: Embora o corpo de evidências a favor de técnicas manuais tenha crescido, pouco se sabe sobre o seu efeito no desempenho atlético. **Objetivo:** Avaliar o efeito imediato da intervenção por combinação de técnicas manuais, direcionada, em sua maioria, à cadeia respiratória, em relação ao consumo de oxigênio de pico ($VO_{2\text{pico}}$) e ao tempo de aparecimento do limiar ventilatório II (TLV-II), em atletas de atletismo. **Método:** Amostra composta por atletas de rendimento, modalidade atletismo, de fundo e meio fundo ($n=4 / 24,5\pm 8,42$ anos). Não foram incluídos atletas com distúrbios cardiopulmonares ou osteomusculares e fumantes. Mensurou-se o $VO_{2\text{pico}}$ e o TLV-II por ergoespirometria em esteira rolante com protocolo escalonado de velocidade fixa (12Km/h) e aumento da inclinação a cada dois minutos. A primeira avaliação foi usada como controle, já que os voluntários não receberam nenhuma intervenção, e a reavaliação feita 15 dias após, sendo que, imediatamente antes desta, aplicou-se uma intervenção única de manipulações vertebrais para terceira cervical, décima segunda torácica e torácicas altas, associada à mobilizações de tecidos moles (músculos respiratórios, peitorais, latíssimo do dorso e músculos dorsais). As comparações pré e pós intervenção fez-se pelo Wilcoxon ($\alpha=0,05$). **Resultados:** As médias de $VO_{2\text{pico}}$ em ml(kg.min) na avaliação controle e na reavaliação foram de $64,52\pm 2,15$ e $63,22\pm 3,73$ respectivamente, e não foi observada diferença significativa ($p=0,685$). Também não se encontrou diferença significativa no tempo (em minutos) de aparecimento do LV-II (pré $9\pm 0,4$; pós $8,4\pm 1,4$; $p=1$). **Conclusão:** Para essa amostra as técnicas manuais não influenciaram nem o $VO_{2\text{pico}}$ e nem o TLV-II. **Palavras-chave:** modalidades de fisioterapia, desempenho atlético, manipulação ortopédica, teste de esforço.

Abstract

Introduction: Although the body of evidences in favor of manual techniques has grown, little it is known about its effect in the athletic acting. **Objective:** To evaluate the immediate effect of the intervention for combination of manual techniques, addressed, in its majority, to the breathing chain, in relation to the peak exercise oxygen uptake ($_{\text{peak}}VO_2$) and to the time of appearing of the ventilatory threshold II (TVT-II), in athletics athletes. **Method:** Sample composed by revenue athletes, athletics modality, of high performance in middle distance events ($n=4 / 24,5\pm 8,42$ years). Athletes with cardiopulmonary or muscle skeletal diseases and smokers were not included. It was measured the $_{\text{peak}}VO_2$ and the TVT-II by cardiopulmonary exercise test on a treadmill with assigned protocol of speed fastens (12Km/h) and increase of the inclination every two minutes. The first evaluation was used as control, since the volunteers didn't receive any intervention, and the reevaluation done 15 days after, as, immediately before this, it was applied an only intervention of vertebral manipulations for the third cervical, twelfth thoracic and high thoracic, associated to mobilizations of soft tissue (breathing muscles, pectoral, length of pedicles and back muscles). The comparisons before and after intervention was made by Wilcoxon ($\alpha =0,05$). **Results:** The averages of $_{\text{peak}}VO_2$ in ml(Kg.min) in the control evaluation and in the reevaluation were of $64,52\pm 2,15$ and $63,22\pm 3,73$ respectively, and it was not observed significant difference ($p=0,685$). It was not found significant difference also in the time (in minutes) of appearing of the VT-II (before $9\pm 0,4$; powders $8,4\pm 1,4$; $p=1$). **Conclusion:** For that sample the manuals techniques did not influence neither $_{\text{peak}}VO_2$ and nor the TVT-II. **Key-words:** physical therapy modalities, athletic performance, manipulation orthopedic, exercise test.

Artigo recebido em 3 de agosto de 2010 e aceito em 7 outubro de 2010.

1. Docente do curso de Fisioterapia UNIOESTE-Cascavel-PR,
2. Discente do curso de Fisioterapia UNIOESTE-Cascavel-PR,
3. Docente do curso de Educação Física, LADESP- UNIOESTE-Marechal Cândido Rondon-PR, ⁽⁴⁾Fisioterapeuta especialista em Terapia Manual, Clínica Osteofisio-Cascavel-PR.

Endereço para correspondência: Alberito Rodrigo de Carvalho, Clínica Escola de Fisioterapia UNIOESTE. Rua Universitária, 1619 – Caixa Postal 701 / Jardim Universitário. Cascavel/PR – CEP: 85819-110. Fone/fax: (45) 3220-3000 / 3324-4590 E-mail: alberitorodrigo@gmail.com / alberitorodrigo_mg@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

Tem crescido a utilização de técnicas manuais no tratamento de diversas disfunções musculoesqueléticas, e o corpo de evidências científicas a favor destes recursos terapêutico tem aumentado, principalmente em relação aos distúrbios lombares e cervicais. Tanto as manipulações quanto as mobilizações têm se mostrado eficazes para aliviar a dor, restaurar a mobilidade e a função, bem como reduzir os sintomas nas lombalgias e cervicalgias⁽¹⁻⁴⁾.

Há na literatura certa confusão em relação ao termo terapia manual, o que dificulta a comparação entre os achados e cria um leque heterogêneo de técnicas, que inclui a massagem profunda, os alongamentos, técnicas de músculo-energia, fricção, manipulações que impelem ao tecido impulso de alta velocidade e baixa amplitude (conhecidas como *trhust*), e mobilizações que são direcionadas para os tecidos moles e não se utilizam de *trhust*. Contudo, estudos sugerem que várias destas técnicas promovem alterações na viscoelasticidade dos tecidos conjuntivos e nas propriedades mecânicas dos músculos⁽⁵⁻¹⁰⁾.

Os músculos respiratórios são fundamentais na manutenção da mecânica respiratória. Geralmente, alterações na mecânica respiratória são decorrentes do encurtamento excessivo da musculatura inspiratória. Apesar da musculatura respiratória não ser passível de imobilização, situação esta que induz ao encurtamento, sua constante ação de contração favorece a uma postura em inspiração restringindo a mobilidade da caixa torácica. O aumento do volume pulmonar reflete-se em importante encurtamento da musculatura inspiratória⁽¹¹⁾.

Embora pouco tenha se investigado sobre a influência da terapia manual no desempenho atlético, atualmente existem evidências de que este recurso terapêutico possa influenciar positivamente o de-

sempenho esportivo, podendo até, quando aplicado antes do exercício, proporcionar maior tolerância do sistema respiratório permitindo, desta forma, um programa prolongado de treinamento^(10,12).

Assim, este trabalho foi desenvolvido a fim de investigar se técnicas manuais podem melhorar a dinâmica do gradil costal refletindo em melhor desempenho atlético. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito imediato de uma única intervenção por combinação de técnicas manuais, direcionada, em sua maioria, à cadeia respiratória, em relação ao consumo de oxigênio de pico ($VO_{2\text{pico}}$), e ao tempo de aparecimento do limiar ventilatório II (TLV-II), em atletas de atletismo.

MÉTODO

Ética e delineamento do estudo

Esta pesquisa foi aprovada pelo comitê de ética da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) antes de seu início (CAAE: 0076.0.276.000-08) e se caracterizou como um procedimento semi-experimental com modelo de delineamento de medidas pré e pós-tratamento sem grupo-controle⁽¹³⁾.

SUJEITOS

A amostra, de conveniência, foi composta por quatro atletas de atletismo das modalidades fundo (1500 e 3000 metros) e meio fundo (800 metros), homens, com idade entre 16 e 35 anos, que integravam a equipe de atletismo da cidade de Cascavel/PR. Estes apresentaram médias de $24,5 \pm 8,42$ anos de idade, $1,74 \pm 0,047$ m de altura e $61,94 \pm 5,03$ Kg de peso.

Após o convite formal e o esclarecimento acerca dos objetivos e procedimentos do estudo, os voluntários foram submetidos a uma avaliação de triagem para o registro de dados pessoais e para identificação de possíveis fatores de não inclusão. Nesta oportuni-

dade foi aplicado um questionário de identificação de risco (Teste de Avaliação Pré-exercício PAR-Q)⁽¹⁴⁾.

Foram incluídos os voluntários praticantes de atletismo, especialistas nas provas de fundo ou meio-fundo, que competiram em campeonatos oficiais durante o ano de desenvolvimento do estudo. Adotou-se como critérios de não inclusão e de exclusão: a) atletas com doenças cardiopulmonares clinicamente diagnosticadas ou sintomas de doenças agudas, tais como gripes e resfriados; b) relato de lesões osteomusculares ou ligamentares agudas nos últimos quatro meses ou de disfunções osteomusculares e ligamentares crônicas; c) atletas tabagistas ou que se declararam ex-fumantes por menos de cinco anos; d) interrupção do teste de esforço por fadiga voluntária ou sinais de intolerância aos esforços (sensação subjetiva de fadiga, tontura, palidez facial, etc.)⁽¹⁵⁾.

Procedimentos de avaliação

Após a triagem os participantes foram submetidos ao teste de esforço máximo por meio da ergoespirometria em esteira rolante no Laboratório de Avaliação do Desempenho no Esporte (LADESP) da UNIOESTE – Campus Marechal Cândido Rondon, em ambiente climatizado com temperaturas próximas a 24° e umidade relativa do ar de 60%. Essa primeira avaliação foi considerada como avaliação de controle, já que o atleta não recebeu, neste momento, nenhum tipo de intervenção.

Foi utilizado um analisador de gases de circuito aberto modelo VO_{2000} ® Medgrafics acoplado a um computador portador do *software* externo Aerograph contando com uma bomba integrada para oxigênio (O_2) e dióxido de carbônico (CO_2), além de válvula para amostragem de micro-partículas. O aparelho mediu frações de oxigênio expirado (FO_2) a cada 10 segundos (método do tempo fixo) por meio de células galvânicas de sensor de

fluido (Galvanic Fuel Cell), com variação de 0 a 96% e precisão de $\pm 0,1\%$ do FO_2 ; o dióxido de carbono (FCO_2) foi medido por método infravermelho não-dispersivo, com variação de 0 a 10% e precisão de $\pm 0,02\%$; para as demais medidas ventilatórias o aparelho possuía sensor de medição de volume expirado, sensor de pressão barométrica e de temperatura ambiente, sendo calibrado a cada avaliação automaticamente (valores obtidos pelo procedimento STDP – *Standard Temperature and Pressure Dry*).

O protocolo de exaustão utilizado foi o escalonado, caracterizado por implementos na inclinação a cada dois minutos, e manutenção da velocidade constante.

O teste foi iniciado com um aquecimento de três minutos, a uma velocidade de sete Km/h, com a esteira em inclinação de um%. Após esse período de aquecimento, o teste iniciou com uma velocidade constante de 12 km/h e a cada dois minutos foi aumentado três por cento de inclinação, até a exaustão. Minuto a minuto foi apresentada ao atleta uma folha na qual estava impressa, em letras grandes, uma escala de percepção subjetiva do esforço (escala de Borg adaptada) que vai desde o muito leve (representado pelo número dois) até o exaustivo (representado pelo número 10) e o atleta apontava a categoria que melhor refletia a sua percepção de esforço naquele momento. Todo o material acessório utilizado tais como pneumotacógrafo de médio fluxo (10 até 120 l/m), linhas de ar (mangueiras) e as máscaras faciais de diversos tamanhos, foi desinfetado com solução de glutaron.

A duração do teste foi determinada pela exaustão do atleta, que sinalizou para o avaliador quando esta foi atingida, ou pela presença de sinais e sintomas e/ou alterações hemodinâmicas que justificassem a interrupção do teste. O $VO_{2\text{pico}}$ foi válido quando o quocien-

te respiratório (QR) foi $\geq 1,10$ e/ou a frequência cardíaca (FC) atingiu valores acima de 95% da máxima prevista para a idade^(16, 17).

Após a exaustão deu-se início a fase de recuperação, com uma velocidade constante de quatro km/h e inclinação "zero" da esteira, por um tempo de cinco minutos ou até que os parâmetros ventilatórios e hemodinâmicos se restabelecessem. Ao final dos cinco minutos a esteira foi desligada e o indivíduo terminou a recuperação. Esse mesmo teste foi refeito (reavaliação) após 15 dias do teste considerado como controle.

Procedimento de intervenção

Imediatamente antes da reavaliação, os atletas foram submetidos a uma intervenção composta por técnicas de mobilização para os músculos respiratórios principais e acessórios, além do elevador da escápula, peitorais maior e menor, latíssimo do dorso e músculos da coluna dorsal, associadas às técnicas de manipulação específica para as vértebras terceira cervical (C3) e décima segunda torácica (T12) e manipulação global para as vértebras torácicas altas (T1 a T4). Os procedimentos de intervenção foram aplicados em uma única sessão, utilizando-se de uma maca instalada dentro das dependências do local de avaliação, e teve duração média de 30 minutos.

Nas mobilizações foram utilizadas técnicas passivas tanto de baixo quanto de alto grau de amplitude de movimento (ADM) sem *thrust* e também técnicas neuromusculares, consideradas técnicas de mobilização ativa.

A técnica de mobilização passiva para o diafragma foi realizada com o voluntário em decúbito dorsal e o terapeuta em pé à sua cabeceira. Palpou-se, com ambas as mãos, os últimos arcos costais e solicitou-se ao voluntário respiração profunda. O terapeuta acompanhou e forçou o aumento do diâmetro látero-lateral da região

inferior do tórax durante a inspiração e resistiu o retorno durante a expiração. Esse movimento foi executado por 10 ciclos respiratórios (figura 1a).

Para aplicação das técnicas de mobilização passiva o terapeuta colocou o músculo a ser mobilizado em posição de estiramento, porém, tomando o cuidado de não ultrapassar a barreira fisiológica do tecido, reconhecida no momento em que se percebeu que o tecido começou a oferecer resistência ao estiramento. Solicitou-se então ao voluntário que fizesse 10 ciclos respiratórios profundos, enquanto o terapeuta resistia discretamente à movimentação do tecido durante a inspiração e buscava uma nova barreira fisiológica na expiração ao acompanhar o relaxamento tecidual que ocorre nesta fase da respiração (figura 1b). Para todos os músculos o princípio da técnica foi idêntico, variando apenas a posição de estiramento que respeitava as características cinesiológicas de cada músculo.

Para a aplicação das técnicas de mobilização ativa, o terapeuta colocou o músculo a ser mobilizado em posição de estiramento, sem ultrapassar a barreira fisiológica. Em seguida solicitou ao voluntário que fizesse força no sentido da ação muscular oferecendo uma contraforça de igual intensidade, promovendo assim uma contração isométrica mantida por cerca de sete segundos, seguida por um relaxamento suave e pausa de mesma duração. Após a terceira solicitação de contração isométrica, o terapeuta buscou uma nova barreira fisiológica para o tecido. Este ciclo de três contrações foi repetido por mais duas vezes (figura 1b). Para todos os músculos o princípio da técnica foi idêntico, variando apenas a posição de estiramento que respeitava as características cinesiológicas de cada músculo.

Nos procedimentos manipulativos não foi feita, neste trabalho, avaliação para identificação da pre-

sença de disfunção (lesão osteopática), já que o intuito foi apenas estimular o segmento vertebral em que a manipulação foi aplicada, sempre realizada para os dois lados (direita e esquerda), quando isso se aplicou.

A manipulação de C3 foi feita com o voluntário em decúbito dorsal e o terapeuta posicionado à cabeceira do indivíduo tomando contato metacarpofalângico, do dedo indicador, com o processo transversal de C3 (considerado o lado do contato) e o polegar posicionado na mandíbula do voluntário. A outra mão repousou sobre a face do voluntário servindo de sustentação para a cabeça durante a manipulação. Buscou-se os parâmetros de flexo-extensão neutros, rotação para o lado contralateral do contato até que se percebesse resistência dos tecidos a este movimento, e discreta lateroflexão para o mesmo lado do contato. O *thrust* foi aplicado em rotação (figura 1c).

Para manipular T12 o voluntário foi posicionado em decúbito lateral, com o membro inferior correspondente ao lado que se encontrava para cima, em tríplex flexão, enquanto o membro inferior que permaneceu embaixo ficou estendido sobre a maca. O terapeuta se posicionou na frente do voluntário, na altura de T12, e controlou o tronco com o braço cefálico, enquanto o outro controlou a coluna lombar e a pelve com ajuda da mão. Colocou-se a coluna lombar em flexão até a tensão chegar ao nível de T12 e impôs-se uma força brusca (*thrust*) de alta velocidade e baixa amplitude no sentido da abertura das facetis vertebrais (figura 1d).

Para manipulação das torácicas altas foi aplicada uma técnica global. O voluntário se posicionou sentado na ponta da maca, como se estivesse cavalgando, de costas para o terapeuta e seus dedos cruzados na porção posterior do pescoço. O terapeuta, em pé, abraçou o voluntário por trás pas-

sando o seu antebraço pelas axilas do voluntário de forma a segurar a extremidade distal e posterior dos antebraços deste. O esterno do terapeuta esteve apoiado nas torácicas altas (contra-apoio) do voluntário e trouxe o tronco deste em anteflexão até perceber o movimento da região alvo a ser manipulada. Pediu-se ao voluntário que fizesse uma respiração profunda e o terapeuta realizou um *thrust* no final da expiração projetando o esterno para frente e para cima (figura 1e).

Variáveis do estudo

As variáveis do estudo, todas classificadas como contínuas, foram: o consumo de oxigênio de pico ($VO_{2\text{pico}}$) dados em $\text{ml}(\text{Kg} \cdot \text{min})$ e o tempo de aparecimento do limiar ventilatório II (TLV-II), medido em minutos.

O limiar ventilatório II (LV-II), que é adimensional, foi considerado o menor valor do equivalente ventilatório de dióxido de carbono (VE/VCO_2) e maior valor da fração expirada de dióxido de carbono ($FECO_2$)⁽¹⁸⁾.



Figura 1a



Figura 1b



Figura 1c



Figura 1d



Figura 1e

Figura 1. Procedimentos de intervenção: 1a) mobilização passiva do diafragma; 1b) posicionamento utilizado para as mobilizações passiva e ativa dos escalenos (músculo selecionado aleatoriamente para exemplo); 1c) manipulação da terceira vértebra cervical; 1d) manipulação da décima segunda vértebra torácica; 1e) manipulação global das vértebras torácicas altas.

O $VO_{2\text{pico}}$ foi definido como o máximo VO_2 medido no final do exercício, quando o atleta não conseguiu mais manter a carga imposta pelo ergômetro⁽¹⁹⁾.

Tratamento estatístico

O tratamento estatístico foi realizado pelo software GraphPad Prism 3.0. Em virtude do número reduzido da amostra, as comparações foram feitas pelo teste não paramétrico Wilcoxon, adotando-se $\alpha=0,05$.

RESULTADOS

As médias de $VO_{2\text{pico}}$ na avaliação controle e na reavaliação foi de $64,52 \pm 2,15$ ml(Kg.min) e $63,22 \pm 3,73$ ml(Kg.min), respectivamente. Não se observou diferença significativa para esta variável ($p=0,685$). Não foram encontradas diferenças significantes nos tempos de aparecimento do LV-II, que foram, em minutos, de $9 \pm 0,4$ na avaliação controle e de $8,4 \pm 1,4$ na reavaliação, com $p=1$.

Os dados brutos do $VO_{2\text{pico}}$ e do TLV-II, nas suas respectivas unidades de tempo, de cada atleta nas duas mensurações podem ser visualizados na tabela 1.

DISCUSSÃO

Muito embora não tenham sido observadas mudanças significativas no $VO_{2\text{pico}}$ e no momento de aparecimento do LV-II, após a intervenção por técnicas manuais no presente trabalho, outros estudos demonstram que a manipulação produz efeitos simpático-excitató-

rios a curto prazo em indivíduos assintomáticos, tais como mudanças na pressão sanguínea (PA), frequência cardíaca (FC) e frequência respiratória (FR)⁽²⁰⁻²³⁾.

A manipulação, e seu efeito sobre o organismo, têm como base a ativação autonômica, que causa concomitante vasodilatação, relaxamento muscular suave e aumento no fluxo sanguíneo, levando a amplitude de movimento (ADM) aumentada, diminuição da percepção de dor e/ou alterações nos tecidos⁽²⁰⁾.

As alterações biomecânicas causadas pela manipulação vertebral apresentam conseqüências fisiológicas por meio de seus efeitos sobre o influxo de informações sensoriais para o sistema nervoso central. As aferências do fuso muscular e órgão tendinoso de Golgi são estimulados pela manipulação vertebral e, além disso, a manipulação afeta ainda, reflexamente, a atividade nervosa de saída tanto para os músculos, quanto para as vísceras⁽²⁴⁾.

Uma técnica de mobilização lateral da coluna cervical⁽²⁵⁾, produziu um aumento na frequência respiratória em comparação ao grupo placebo, o que pode significar um efeito específico da terapia manual na função respiratória, além do aumento nos valores da FC e nas pressões arteriais sistólica (PAS) e diastólica (PAD). Embora estas variáveis não tenham sido mensuradas especificamente no presente trabalho, uma das hipóteses levantadas foi que, se as mudanças des-

ses parâmetros tivessem acontecido, talvez isso repercutisse sobre o $VO_{2\text{pico}}$ e o TLV - II.

Técnicas manuais também foram aplicadas à cadeia respiratória, por 10 sessões consecutivas, com o intuito de verificar se estas influenciavam a lactacidemia⁽²⁶⁾. Muito embora se tenha observado tendência de diminuição do lactato sérico no grupo tratado, essa redução não foi significativa em relação ao controle. Apesar de avaliar o efeito de uma intervenção prolongada de técnicas manuais (efeito crônico), aquele estudo utilizou apenas técnicas de mobilização e, devido à relação entre suas variáveis e as deste estudo - lactacidemia, limiar ventilatório e $VO_{2\text{pico}}$ -, acreditava-se que a somatória das duas modalidades de técnicas manuais pudesse ter alguma repercussão sobre as variáveis do presente estudo. Mas ainda não se pode excluir esta hipótese baseado na falta de significância encontrada neste estudo, pois não se sabe se uma intervenção associando técnicas de mobilização e manipulação aplicada por um período de tempo prolongado pode modificar o TLV - II e o $VO_{2\text{pico}}$.

Embora a investigação sobre os efeitos da intervenção manual na função pulmonar seja pequena, há indícios de que a função pulmonar seja influenciada por tais técnicas. Estudos⁽²⁷⁾, que observaram aumentos significativos da ventilação expiratória forçada no primeiro segundo (VEF_1) e na capacidade vital forçada (CVF), após a aplicação de manipulação nos níveis vertebrais torácicos de T2 a T4, sugerem que a manipulação conduz a um aumento, a curto prazo, dos estímulos simpáticos aos órgãos embrionariamente relacionados com estes níveis, como a traquéia e os brônquios. O efeito de vasoconstrição, secundária à estimulação simpática, é conseqüência da estimulação dos receptores das fibras C, o que aumenta o fluxo pulmonar. Esse efeito bronco-

Tabela 1. Dados brutos do consumo de oxigênio de pico ($VO_{2\text{pico}}$) e do tempo de aparecimento do limiar ventilatório II (TVL-II) para cada atleta que compôs a amostra nos dois momentos de avaliação.

	Controle $VO_{2\text{pico}}$ ml(Kg.min)	Reavaliação $VO_{2\text{pico}}$ ml(Kg. min)	Controle TVL-II minutos	Reavaliação TVL-II minutos
ATLETA 1	64,1	68,4	9,2	9,5
ATLETA 2	65,6	62,9	8,3	8,1
ATLETA 3	61,6	61,7	9,3	6,5
ATLETA 4	66,6	59,7	9,1	9,4

Legenda: mililitros por kilograma por minuto - ml(Kg.min).

dilatador também pode ser explicado pela estimulação dos receptores β_2 , no músculo liso dos brônquios, o que proporciona aumento da ventilação. Assim, a melhora na função pulmonar, naquele trabalho, pode ser o resultado do efeito mecânico do estiramento dos tecidos moles na região torácica alta, o que pode interessar a desportistas empenhados em melhorar seu desempenho, ou a qualquer pessoa empenhada em melhorar a sua saúde geral. Contudo esse fato pode não ter ocorrido ou não ter ocorrido em intensidade suficiente para influenciar as variáveis do presente estudo.

Estudos que tenham utilizado

técnicas manuais de mobilização são ainda mais escassos do que os de manipulação. Pelo trabalho de Gemelli⁽²⁸⁾, que teve como limitação o baixo n amostral e em que foram utilizadas apenas técnicas de mobilização direcionadas à cadeia respiratória de nadadores por 10 sessões consecutivas, pôde-se observar aumento significativo das pressões máximas inspiratória e expiratória no grupo experimental em relação ao controle. Se realmente as técnicas manuais forem capazes de aprimorar variáveis pulmonares, pode ser que isso repercuta diretamente na captação de oxigênio e, conseqüentemente,

no VO_{2pico} e no TLV - II.

A principal limitação deste estudo foi o baixo n amostral, que diminui de forma importante a possibilidade de extrapolar os achados para outras populações e a dificuldade de fundamentar os achados, em virtude da limitada literatura sobre o assunto. Assim, há a necessidade de trabalhos futuros bem controlados, para que sejam acatadas ou refugadas as hipóteses levantadas aqui.

Conclui-se que as técnicas manuais empregadas neste trabalho não tiveram efeitos sobre as variáveis do estudo - VO_{2pico} e TLV - II .

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Jermyn RT. A nonsurgical approach to low back pain. *J Am Osteopath Assoc* 2001; 101(4 Suppl 2): 6-11.
2. Gross AR, Kay TM, Kennedy C, Gasner D, Hurley L, Yardley K, et al. Clinical practice guideline on the use of manipulation or mobilization in the treatment of adults with mechanical neck disorders. *Man Ther* 2002; 7: 193-205.
3. Licciardone JC, Brimhall AK, King LN. Osteopathic manipulative treatment for low back pain: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Musculoskelet Disord* 2005; 6. doi: 10.1186/1471-2474-6-43.
4. McReynolds TM, Sheridan BJ. Intramuscular Ketorolac versus osteopathic manipulative treatment in the management of acute neck pain in the emergency department: a randomized clinical trial. *J Am Osteopath Assoc* 2005; 105: 57-68.
5. Hunter G. Specific soft tissue mobilization in the management of soft tissue dysfunction. *Man Ther* 1998; 3: 2-11.
6. Ballantyne F, Fryer G, McLaughlin P. The effect of muscle energy technique on extensibility: the mechanism of altered flexibility hamstring. *Int J Osteopath Med* 2003; 6: 59-63.
7. Lenehan KL, Fryer G, Mclaughlin P. The effect of muscle energy technique on gross trunk range of motion. *Int J Osteopath Med* 2003; 6: 13-8.
8. Fryer G, Ruszkowski W. The influence of contraction duration in muscle energy technique applied to the atlanto-axial joint. *Int J Osteopath Med* 2004; 7: 79-84.
9. Shrier I. Does stretching improve performance? A Systematic and Critical Review of the Literature. *Clin J Sport Med* 2004; 14:.267-73.
10. Mosler AB, Blanch PD, Hiskins BC. The effect of manual therapy on hip joint range of motion, pain and eggbeater kick performance in water polo players. *Phys Ther Sport* 2006; 7: 128-36.
11. Moreno MA, Catai AM, Teodori RM, Borges BLA, Cesar MC, Silva E. Efeito de um programa de alongamento muscular pelo método de Reeducação Postural Global sobre a força muscular respiratória e a mobilidade toracoabdominal de homens jovens sedentários. *J Bras Pneumol* 2007; 33: 679-86.
12. Engel RM, Vemulpad S. The effect of combining manual therapy with exercise on the respiratory function of normal individuals: a randomized control trial. *J Manipulative Physiol Ther* 2007; 30: 509-13.
13. Gaya A, Garlipp DC, Silva MF, Moreira RB. Ciências do movimento humano: introdução à metodologia da pesquisa. Porto Alegre: Artmed; 2008.
14. Sharkey BJ. Condicionamento físico e saúde. Porto Alegre: Artmed; 2006.
15. Silva AC, Torres FC. Ergoespirometria em atletas paraolímpicos brasileiros. *Rev Bras Med Esporte* 2002; 8: 107-16.
16. Tebexreni AS, Lima EV, Tambeiro VL, Barros Neto TL. Protocolos tradicionais em ergometria, suas aplicações práticas versus protocolo de rampa. *Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo* 2001; 11: 519-28.

17. Yazbek Junior P, Carvalho RT, Sabbag LMS, Battistella LR. Ergoespirometria. Teste de esforço cardiopulmonar, metodologia e interpretação. *Arq Bras Cardiol* 1998; 71: 719-24.
18. Silva PRS, Andrade A, Riça WO, Visconti AM, Ponte FM, Tavares EV, et al. Perfil de limiares ventilatórios durante o exercício e o consumo de oxigênio de pico verificado em jogadoras de futebol. *Acta Fisiátrica* 1998; 5: 121- 27.
19. Azevedo LF, Brum PC, Roseblatt D, Perlingeiro PS, Barreto ACP, Negrão CE, et al. Características cardíacas e metabólicas de corredores de longa distância do ambulatório de cardiologia do esporte e exercício, de um hospital terciário. *Arq Bras Cardiol* 2007; 88: 17-25.
20. Henley CE, Douglas I, Mills M, Frances KW, Benjamin BA. Osteopathic manipulative treatment and its relationship to autonomic nervous system activity as demonstrated by heart rate variability: a repeated measures study. *Osteopath Med Prim Care* 2008; 2. doi: 10.1186/1750-4732-2-7.
21. Budgell B, Hirano F. Innocuous mechanical stimulation of the neck and alterations in heart-rate variability in healthy young adults. *Auton Neurosci* 2001; 91:96-9.
22. Zhang J, Dean D, Nosco D, Strathopoulos D, Floros M. Effect of chiropractic care on heart rate variability and pain in a multisite clinical study. *J Manipulative Physiol Ther* 2006; 29: 267-74.
23. Budgell B, Polus B. The effects of thoracic manipulation on heart rate variability: a controlled crossover trial. *J Manipulative Physiol Ther* 2006; 29: 603-10.
24. Pickar Jg. Neurophysiological effects of spinal manipulation. *Spine J* 2002; 2: 357-71.
25. Vicenzino B, Cartwright T, Collins D, Wright A. Cardiovascular and respiratory changes produced by lateral glide mobilization of the cervical spine. *Man Ther* 1998; 3: 67- 71.
26. Pegoraro M. Influência da aplicação de técnicas fisioterapêuticas manuais direcionadas à cadeia muscular respiratória sobre o limiar anaeróbico em atletas de natação [Trabalho de Conclusão de Curso]. Cascavel: UNIOESTE; 2004.
27. Williams K. An investigation of the lasting effects of thoracic manipulation and rib raising on spirometric measurements of asymptomatic participants [thesis]. Melbourne: Victoria University; 2003.
28. Gemelli M, Pegoraro M, Nakayama GkM, Machado JL, Carvalho AR. Avaliação da influência de técnicas fisioterapêuticas manuais sobre as pressões inspiratória e expiratória em atletas de natação. *Reabilitar* 2005; 7: 35-41.

Artigo Original

Análise da Melhora na Qualidade de Vida Através do SF-36 de Paciente com Paraparesia Espástica Familiar Após Tratamento com Hidrocinesioterapia: Um Estudo de Caso.

Analysis of Improvement in Quality of Life Through the SF-36 Patients with Spastic Paraparesia Family After Treatment with Hydrocinesiotherapy: A Case Study.

Fabianna Xavier de Souza⁽¹⁾, Liliane Alves de Souza⁽¹⁾, Andréa Cavalcante de Aguiar Pires² Eduardo Di Oliveira Pires⁽³⁾, Élcio Alves Guimarães⁽³⁾.

Resumo

Introdução: A paraparesia espástica familiar SF-36miliar é uma patologia crônica progressiva rara. **Objetivo:** Avaliar a melhora da qualidade de vida através do questionário SF-36. **Método:** O presente estudo trata-se de um relato de caso de um paciente com paraparesia espástica familiar. Foram realizadas 20 sessões de hidrocinesioterapia cinco vezes na semana. **Resultados:** Após o tratamento e reavaliação o paciente mostrou-se melhor em suas atividades de vida diárias (AVDs). **Conclusão:** A hidrocinesioterapia como tratamento fisioterapêutico na paraparesia espástica familiar mostrou-se eficaz com relação à melhora da qualidade de vida desse indivíduo, segundo os resultados apresentados pelo questionário SF-36.

Palavras chaves: paraparesia espástica familiar, hidrocinesioterapia e SF-36.

Abstract

Introduction: The familiar spastic paraparesis SF-36miliar is an uncommon chronic progressive disease. **Objective:** to evaluate the improvement in the quality of life through the SF-36. **Method:** The current study is a case report of a patient with familiar spastic paraparesis. It was performed 20 sessions of hydrocinesiotherapy five times a week. **Results** After the treatment and review the patient proved to be better in his activities of daily routine (AVDs). **Conclusion:** The aquatic therapy and physical therapy in familial spastic paraparesis was effective with respect to improving the quality of life of that individual, according to results presented by SF-36.

Key words: familiar spastic paraparesis, hydrocinesiotherapy and SF-36.

Artigo recebido em 23 de agosto de 2010 e aceito em 7 outubro de 2010.

1. Fisioterapeutas e Pós-graduandas em Fisioterapia Traumatologia Ortopedia – Núcleo Integrado de Reabilitação e Educação - Nire/UEG. Goiânia, GO, Brasil.
2. Professora e Co-orientadora – Núcleo Integrado de Reabilitação e Educação - Nire/UEG. Goiânia, GO, Brasil.
3. Professor e orientador – Núcleo Integrado de Reabilitação e Educação - Nire/UEG. Goiânia, GO, Brasil.

Endereço para correspondência:

Élcio Alves Guimarães, Rua 137, 556, sala 301, Setor Marista, Goiânia, GO, Brasil. CEP - 74.170-120. Fone: 62 - 3092 7404. E-mail: elcio@triang.com.br

INTRODUÇÃO

As doenças raras são por definição pouco frequentes isoladamente, mas são consideradas agrupadas em mais de mil doenças que afetam um grande grupo de população, aproximadamente 5% dos cidadãos dos países desenvolvidos⁽¹⁾. Dentre as doenças raras destacamos a paraparesia espástica familiar.

A Paraparesia Espástica Familiar (PEF) é uma desordem progressiva formada por um grupo de condições neurodegenerativas cuja principal característica clínica é a fraqueza muscular associada a graus variados de espasticidade nos membros inferiores, sendo causada por um distúrbio no desenvolvimento ou degeneração progressiva do feixe piramidal^(2,3). A PEF tem como sinônimos: Doença de Strumpell, Paraplegia Espástica Familiar de Strumpell Lorrain, Paraplegia Espástica Familiar, Paraparesia Espástica Hereditária, Paraplegia Espástica Hereditária, Paraplegia Familiar de Strumpell e Síndrome de Strümpell Lorrain⁽¹⁾.

Além de ser considerada a característica predominante na patologia, a espasticidade é um dos principais problemas de saúde nos pacientes com lesões na medula espinhal ou no neurônio motor superior no sistema nervoso central, limitando a mobilidade e afetando sua independência nas atividades de vida diária (AVDs) e trabalho. Ela também provoca dor, diminuição da amplitude de movimento, contraturas, distúrbios do sono e comprometer a deambulação⁽⁵⁻¹³⁾.

Já o termo paraparesia é utilizado para descrever a fraqueza de ambos os membros inferiores⁽⁵⁾.

O padrão de hereditariedade pode ser autossômico dominante, autossômico recessivo e ligado ao cromossomo X, com considerável heterogeneidade genética⁽⁶⁻¹⁰⁾.

A PEF frequentemente se classifica dependendo se a espasticidade progressiva ocorre como um achado isolado (paraplegia "pura"

ou não-complicada) ou associada a outras doenças neurológicas (paraplegia complicada)⁽²⁾.

A paraplegia espástica hereditária pode associar-se também com sintomas e achados, adicionais, como os seguintes: clônus do tornozelo ou movimentos reflexos anormais do pé; pé cavo; redução da sensação da vibração nos pés; parestesias, como dormência, abaixo do joelho; espasmos musculares; câibras nas pernas e atrofia muscular relativamente moderada⁽²⁾.

O defeito ou os defeitos subjacentes básicos na PEF são desconhecidos. No entanto, os sintomas associados parecem ser consequência da degeneração progressiva dos tratos córtico-espinhais (regiões da medula espinhal pelas quais se conduzem os impulsos nervosos desde o cérebro até os músculos responsáveis de determinados movimentos voluntários)⁽¹⁾.

O início é geralmente progressivo, lento e insidioso, os sintomas tipicamente pioram progressivamente ao longo do tempo. A idade de início dos sintomas e o grau de debilidade e de espasticidade muscular pode ser extremamente variável entre as diferentes famílias e entre os membros afetados da mesma família. Alguns pacientes desenvolvem os primeiros sintomas durante a segunda a quarta década de sua vida; contudo, os sintomas podem começar tão precocemente como durante a primeira infância ou tão tardiamente como na oitava ou nona década da vida^(2,1).

O diagnóstico da PEF é fundamentalmente clínico⁽¹⁾. Ele normalmente se baseia em uma cuidadosa história familiar e pessoal do paciente, um exame físico completo e avaliação dos sintomas e achados característicos: fraqueza, rigidez e espasticidade nas pernas, associados à alteração da marcha devido a dificuldades com a dorsiflexão do pé ou da flexão do quadril, redução da sensação vibratória nos pés, etc. A avaliação diagnóstica tam-

bém pode incluir diferentes provas especializadas⁽²⁾.

Na atualidade não existe nenhum tratamento curativo nem capaz de entender a evolução da doença. O tratamento sintomático consiste no controle de sintomas e medidas de apoio como a fisioterapia⁽¹⁾.

A fisioterapia pode contribuir para a reabilitação funcional destes indivíduos através de técnicas que visem à adequação do tônus, ganho de arco de movimento, prevenção de contraturas e melhora dos padrões de marcha⁽⁵⁾. Dentre os vários tipos de técnicas destacamos a hidrocinesioterapia ou hidroterapia.

A hidroterapia como uma modalidade de reabilitação, possui uma longa história e é tão importante atualmente quanto foi no passado. Hoje, devido ao amadurecimento do recurso, os fisioterapeutas são encorajados a utilizar a água, aproveitando ao máximo suas qualidades únicas⁽⁷⁾. A palavra hidroterapia deriva das palavras gregas *hydor* (água) e *therapia* (cura), e cinesioterapia significa cura pelo movimento. A hidrocinesioterapia é um recurso que faz a união dos exercícios aquáticos com a terapia física⁽⁸⁾.

Técnicas cinesioterapêuticas estão sendo empregadas em ambiente aquático. Tais manobras utilizam posturas e exercícios, visando à introdução de padrões funcionais, com objetivos de adequação tônica, fortalecimento da musculatura, manutenção das amplitudes de movimentos articulares e estimulação sensorial e proprioceptiva^(10,11).

Quando um indivíduo inicia o seu processo de adaptação ao meio aquático, ocorre um conjunto de transformações ao nível das referências dos órgãos dos sentidos (equilíbrio, visão, audição e proprioceptivos) e também ao nível de todas as referências que normalmente existem em terra (fora de água)⁽⁹⁾.

O meio de ação para as atividades em água é riquíssimo de propriedades, pois o estar e agir no meio aquático não é o mesmo que estar e agir no meio solo, devido suas propriedades físicas⁽¹²⁾.

A água é um meio maravilhoso para os exercícios e oferece oportunidades estimulantes para os movimentos. Forças diferentes agem na água. Os efeitos de fluidez, metacentro e das rotações fornecem campo para as técnicas especializadas⁽⁷⁾.

A turbulência da água pode ser apreciada de uma forma que não é possível no ar, e o peso da água significa que ela pode ser empurrada e utilizada como resistência com que cada indivíduo pode trabalhar⁽⁷⁾.

As alterações do tônus muscular detectáveis durante a imersão são decorrentes de vários fatores. Em solo, o tônus é aumentado à medida que o corpo ergue-se contra a gravidade; já na água, a gravidade mínima atua porque o empuxo é igual ao peso do corpo da água deslocada. A redução do tônus seria esperada, no entanto a característica dinâmica da base de sustentação e a instabilidade fornecem estímulos para o recrutamento do tônus e, portanto devem ser controlados e direcionados de modo a serem úteis no tratamento. Outro fator que contribui para a redução do tônus é quando a fluidez é utilizada como forma de auxílio, pois os movimentos tornam-se mais fáceis e desta forma o recrutamento do tônus diminui⁽⁷⁾.

Durante a imersão, os impulsos aferentes táteis e proprioceptivos são reduzidos, ocorre diminuição da emissão de estímulos facilitadores aos músculos extensores e dessensibilização do fuso muscular, reduzindo momentaneamente a atividade das fibras gama^(8,15). Essa seria outra explicação para a redução do tônus no ambiente aquático, pois as informações aferentes reduzidas resultam em uma reação mais organizada ao estímulo gra-

vitacional em pacientes espásticos, permitindo que estes controlem seus movimentos de maneira mais normal⁽⁷⁾.

Dentre os principais efeitos terapêuticos da água estão o alívio da dor, diminuição dos espasmos, relaxamento muscular, aumento da amplitude de movimento, aumento da circulação sanguínea, fortalecimento muscular, aumento da resistência muscular e melhora na auto-estima⁽¹⁶⁾ e consequentemente do bem estar.

Sabe-se que a sensação de bem estar é o resultado final de uma série de avaliações subjetivas feitas pelo paciente, muitas vezes de forma inconsciente. Diversos instrumentos têm sido lançados e usados, com a finalidade de quantificar e padronizar as mudanças que ocorrem após algumas intervenções. Instrumentos de medida têm a intenção de mensurar estado geral de saúde que seja sensível o suficiente para detectar mudanças que ocorram com o tempo ou entre os grupos, ou para comparar a relativa responsabilidade de diferentes doenças e o relativo benefício de diferentes tratamentos⁽¹⁴⁾.

O SF-36 (Short Form Health Survey) criado para ser um questionário genérico de avaliação consiste de duas partes, sendo a primeira para avaliar o Estado de Saúde (com questões relacionadas à mobilidade física, dor, sono, energia, isolamento social e reações emocionais) e a segunda parte para avaliar o impacto da doença na vida diária do paciente. Trata-se de um questionário multidimensional formado por 36 itens, subdivididos em 8 escalas ou componentes: Capacidade Funcional (10 itens) - avalia a presença e extensão de limitações relacionadas à capacidade física; Aspecto Físico (04 itens) - avalia as limitações quanto ao tipo e quantidade de trabalho, bem como quanto essas limitações dificultam a realização do trabalho e das AVDs; Dor (02 itens) - avalia a presença de dor, sua intensidade e

sua interferência nas AVDs; Estado Geral de Saúde (05 itens) - avalia como o paciente se sente em relação a sua saúde global; Vitalidade (04 itens) - considera o nível de energia e de fadiga; Aspecto Social (02 itens) - analisa a integração do indivíduo em atividades sociais; Aspecto Emocional (03 itens) - avalia o impacto de aspectos psicológicos no bem-estar do paciente; e Saúde Mental (05 itens) - inclui questões sobre ansiedade, depressão, alterações no comportamento ou descontrole emocional e bem-estar psicológico. Este questionário apresenta um escore final de 0 a 100, no qual zero corresponde ao pior estado geral de saúde e 100 ao melhor estado de saúde⁽¹⁴⁾.

O presente estudo tem como objetivo analisar a qualidade de vida de um paciente portador de paraparesia espástica hereditária após tratamento hidrocinesioterapêutico.

MÉTODO

O presente estudo é classificado como uma pesquisa do tipo estudo de caso, cujo sujeito é: R. F. O, do sexo masculino, 52 anos de idade, peso corporal 98 quilos, funcionário público, realiza atividades físicas com frequência, natural do Ceará e com diagnóstico clínico de paraparesia espástica familiar. Tal estudo foi realizado na Academia Natura Esporte e Lazer na cidade de Goiás/GO, no período de 18 de maio a 19 de junho de 2009.

Para a realização deste estudo, portanto, foi realizada a aplicação de técnicas de hidrocinesioterapia e de um questionário SF-36 de qualidade de vida. O paciente foi submetido a esta técnica cinco vezes na semana (segunda-feira a sexta-feira) totalizando 20 atendimentos, uma avaliação e uma reavaliação. Este estudo teve cinco fases:

Fase 1: Aplicação e análise do questionário e explicação

Nesta fase foi aplicado o ques-

tionário SF-36 de qualidade de vida e dado todas as explicações para o paciente a respeito do estudo.

Fase 2: Avaliações (ficha de avaliação em anexo)

Nesta fase foram feitas avaliações referentes à:

2.1. Funcionalidade utilizando o MIF

2.2. Marcha

Fase 3: Aplicação do tratamento

Nesta fase foram aplicados os exercícios hidrocinésio terapêuticos pré-determinados.

Fase 4: Reavaliação

Nesta fase foram refeitas as avaliações: funcionalidade utilizando o MIF e reavaliação da marcha.

Fase 5: Reaplicação e análise do questionário SF-36

Nesta fase foi aplicado novamente o questionário SF-36 (questionário em anexo).

Na primeira avaliação foi realizada a anamnese, na qual a queixa principal relatada pelo paciente foi "a dificuldade na marcha". No exame físico funcional foram encontradas:

Comprometimento na marcha: por meio da inspeção

Déficit de equilíbrio: por meio da realização do teste de Romberg;

Fraqueza principalmente do músculo tibial anterior e do reto femoral: por meio da realização do teste de força muscular;

Clônus esgotável: por meio da inspeção;

Flexão dos artelhos: visualização

Espasticidade nos músculos adutores do quadril, reto femoral e tibial posterior: por meio da palpação;

Pé cavo: por meio da podoscopia.

O programa terapêutico implementado, após minucioso

diagnóstico cinético funcional, objetiva uma adequação do tônus muscular, controlar a dor, facilitar a fase de apoio da marcha, melhorar as reações de equilíbrio e proteção, fortalecer contra resistência principalmente músculos tibial anterior e reto femoral (Quadro3).

Antes do início do tratamento com hidrocinésioterapia e após o mesmo, foi aplicado um questionário sobre qualidade de vida – SF 36 (vide anexo), que é composto por 36 itens avaliando os seguintes domínios: capacidade funcional, aspectos físicos, dor, estado geral de saúde, vitalidade, aspectos sociais, aspectos emocionais e saúde mental.

RESULTADOS

Neste estudo foi realizada a aplicação de um protocolo de hidrocinésioterapia. Na avaliação inicial o SF-36 mostrou pontuação de 97,6, após o tratamento houve uma evolução no quadro do paciente revelando o SF-36 na reavaliação com resultado de 103,5.

Podemos perceber através dos gráficos que houve uma melhora nos seguintes domínios; aspectos físicos, dor, estado geral de saúde, vitalidade e aspectos emocional. Enquanto que nos demais

(capacidade funcional, aspectos sociais e saúde mental) apresentaram os mesmos valores 50, 50 e 76, respectivamente. E o único que apresentou escore final 100 foi o aspecto emocional.

Com isso concluímos que houve uma melhora significativa na qualidade de vida do paciente em estudo.

DISCUSSÃO

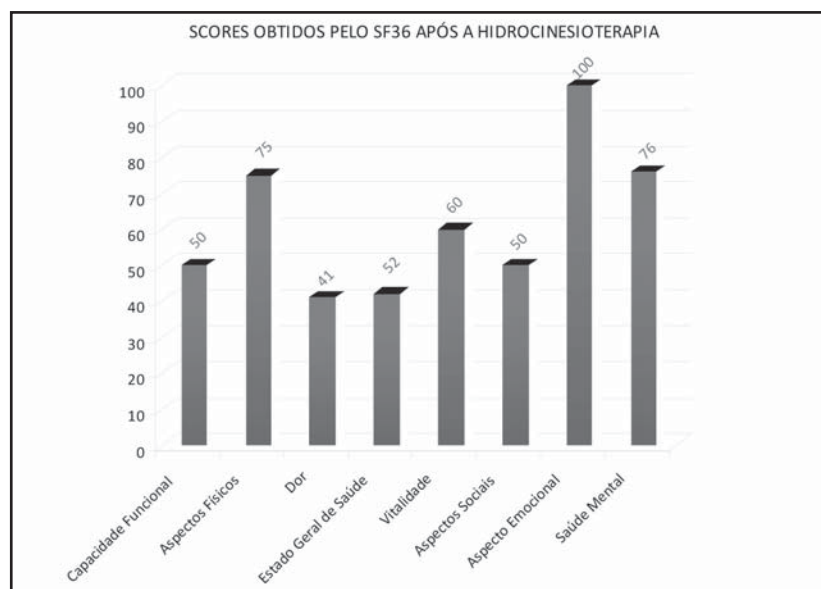
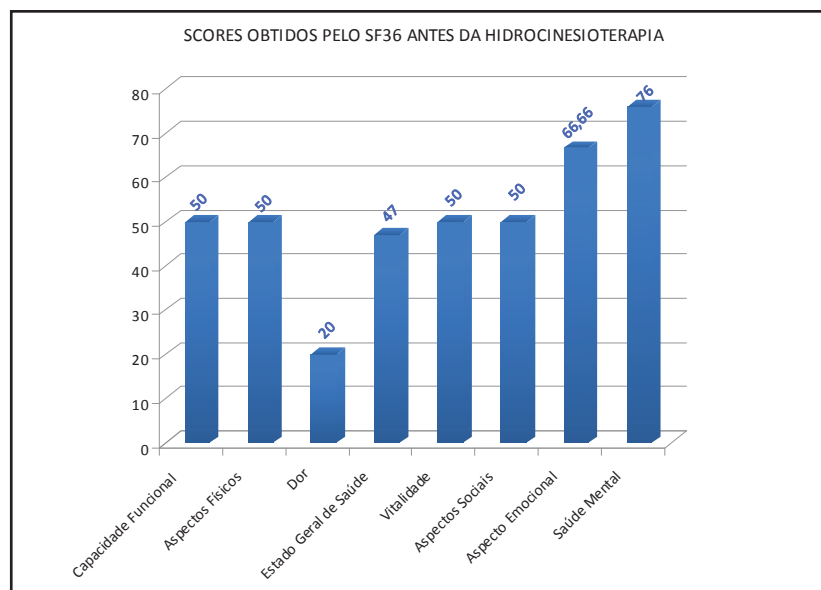
Segundo Zamparo et al.⁽¹⁷⁾, após o tratamento com a hidrocinésioterapia em pacientes com paraparesia espástica houve melhora da marcha com redução do seu gasto energético. Corroborando assim com o resultado encontrado em nosso estudo.

Segundo Xhardez, Skinner e Thomson, a hidroterapia tem grande valor na reabilitação de pacientes ortopédicos, o que confirmam Bates e Hanson e Thomson, onde, existem muitas patologias que possam ser beneficiadas com a terapia aquática como as ortopédicas, reumatológicas, dores crônicas, etc^(18,19,8). Isso é verificado em nossa pesquisa que com a hidroterapia se obtém resultados positivos em diversas patologias, tais como: ortopédicas e neurológicas.

Castro também evidenciou as vantagens da terapia aquática

Quadro 3. Protocolo Hidroterapêutico desenvolvido.

1. Aquecimento: correr por 10 minutos
2. Alongamento de membros superiores e inferiores: tempo de 20 segundos dos seguintes músculos: peitoral maior paciente em pé com as mãos na cervical, ombro em abdução e flexão de cotovelos o terapeuta realizando o alongamento, isquiotibiais paciente em pé na borda da piscina com ajuda dos flutuadores no membro inferior estendido e o terapeuta realizando dorsiflexão, quadríceps paciente na borda da piscina com a parte ventral e o terapeuta auxiliando na flexão do joelho, adutores do quadril com o paciente na borda da piscina com um membro em abdução e o terapeuta auxiliando na abdução.
3. Fortalecimento muscular: com ênfase no tibial anterior com o paciente em decúbito dorsal utilizando flutuadores e o terapeuta aplicando resistência, duas séries de 15.
4. Treino de equilíbrio: com step, marcha lateral, marcha de costas e o terapeuta aplicando turbulência contra o movimento do paciente, por 10 minutos.
5. Treino de marcha com ênfase na fase de apoio realizando a marcha de frente e de costas utilizando o calcanhar, por 10 minutos
6. Relaxamento: paciente em decúbito dorsal apoiado por flutuadores com os olhos fechados e o terapeuta realizando massagem na região temporal e cervical, por 10 minutos.



em relação às atividades de solo, usando um protocolo de hidroterapia subdividido em quatro etapas: aquecimento, alongamento, fortalecimento e relaxamento⁽⁴⁾. Esse protocolo também foi aplicado em

nosso estudo o qual comprova igual vantagem.

No estudo realizado por De Vito e Poletti⁽²⁰⁾, onde estudaram os efeitos da hidroterapia na dor em indivíduos com fibromialgia,

duas vezes por semana durante oito semanas, verificaram uma melhora significativa na evolução da dor⁽²¹⁾. Mesmo não sendo o foco principal deste estudo, deve-se levar em consideração que a melhora da dor conseqüentemente vai promover uma melhora na qualidade de vida dos participantes.

Para Caromano⁽¹³⁾ os movimentos na água são geralmente associados ao objetivo terapêutico, com a normalização de amplitudes de movimento, força e tônus muscular⁽²²⁾. Isso pode ser verificado no estudo em questão.

Segundo Skinner⁽⁴⁾, devido aos efeitos físicos da água, foram verificados que houve melhora também da marcha em solo, com diminuição da ataxia de tronco, base de sustentação, centro de gravidade mais alinhado e melhora no equilíbrio^(23,24). Isso também pode ser comprovado em nosso estudo.

CONCLUSÃO

A hidroterapia como tratamento fisioterapêutico na paraparesia espástica familiar mostrou-se eficaz com relação à melhora da qualidade de vida desse indivíduo, segundo os resultados apresentados pelo questionário SF-36.

Apesar de a hidroterapia ter sido considerada benéfica na paraparesia espástica familiar, a literatura não disponibiliza muitos artigos à seu respeito, tornando-se muito escassa. No entanto, isso justifica mais estudos já que, os resultados realizados evidenciaram resultados positivos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Fernández, A.A.; Martínez, M.I. Enfermedades raras – un enfoque práctico. Instituto de investigación de enfermedades raras, Madri – Espanha, 1ª edição maio de 2004.
2. Medicina XXI: ciência, medicina, salud y paciente. Especialidades médicas: Paraplejía Espástica Hereditária. Disponível em: <<http://www.medicina21.com/doc.php?op=especialidad3&id=653>>.
3. Orsini, Marco; Mello, Mariana P.; Calheiros, Miriam; Nascimento, Osvaldo JM.; Freitas, Marcos RG de. Hidroterapia para espasticidade na doença de Strumpell-Lorrain: relato de caso. Rev. Neurociência 2009; 17 (1): 67-71.

4. Castro, T.C.B. Protocolo de hidroterapia a portadores de fibromialgia. Disponível em: <<http://www.uniplac.br/graduação/fisioterapia/resumo>>.
5. Thompson, A.J.; Jarrett, L.; Lockley, L.; Marsden, J.; Stevenson, V.L. Clinical management of spasticity. *J Neurol Neurosurg Psychiatr* 2005;76:459-63.
6. McDermott CJ, White K, Bushby K, Shaw PJ. Hereditary spastic paraparesis: a review of new developments. *J Neurol Neurosurg Psychiatr* 2000;69:150-60.
7. Campion, M.R. Hidroterapia: Princípios e prática. São Paulo: Manole, 2000.
8. Bates, A; Hanson, N. Exercícios aquáticos terapêuticos. São Paulo:Manole, 1998
9. Carvalho, C. Natação: Contribuindo para o sucesso do ensino aprendizagem. Ed autor, 1994.
10. Dumas HM, O'Neil ME, Fragala MA. Expert consensus on physical therapist intervention after botulinum toxin A injection for children with cerebral palsy. *Pediatr Phys Ther* 2001;13:122-32.
11. Malouin F, Richards CL, McFadyen B, Doyon J. Nouvelles perspectives en réadaptation motrice après un accident vasculaire cerebral. *Med Sci (Paris)* 2003;19:994-8.
12. Filho, P.G. A Psicomotricidade relacional em meio aquático. São Paulo: Manole, 2003.
13. Kesiktaş, N; Paker, N; Erdogan, N; Gülsen, G; Biçki, D; Yılmaz, H. The Use of Hydrotherapy for the Management of Spasticity. *Neurorehab Neural Repair* 2004;18(4):268-73.
14. Vitorino, D.F.M. et al. Utilização do SF-36 em ensaios clínicos envolvendo pacientes fibromiálgicos: determinação de critérios mínimos de melhora clínica. *Revista Neurociências* 2004; vol.12; nº 3.
15. Bonono, L.M.M.; Castro, V.C.; Ferreira, D.M.; Miyamoto, S.T. Hidroterapia na aquisição da funcionalidade de crianças com Paralisia Cerebral. *Rev. Neurocienc* 2007;15(2):125-30.
16. Soares, M.P. Hidroterapia no tratamento da osteoporose. Rio de Janeiro. Sprint, 1999.
17. Zamparo, P.; Pagliaro, P. The energy cost of level walking before and after hydro-kinesy therapy in patients with spastic paresis. *Scand J Med Sci Sports* 1998;8:222-8.
18. Xhardez, Y. Manual de cinesioterapia: técnicas, patologias, indicações, tratamento. São Paulo: Atheneu, 1998.
19. Skinner, A.J.; Thomson, A.M. Exercícios na água. Tradução: Nelson Gomes de Oliveira. 3ª ed. São Paulo: Manole, 1985.
20. De Vito, L.; Poletti, V. M. A hidrocinesioterapia na síndrome da fibromialgia. 2002, 16p. Trabalho de Conclusão de Curso (Fisioterapia) – Universidade do Sagrado Coração, Bauru.
21. Junior, A.S.A.; Geremias, V.C. Efeitos da Hidroterapia na Osteoartrose de Joelho. *Fisio Magazine, Londrina*, v.1, n.1, p.12-15, nov.2003/set. 2004.
22. Skinner, T. A.; Thomson, A. M. Duffield: exercícios na água. 3.ed. São Paulo: Manole, 1985.
23. Reid, E. Science in motion: common molecular pathological themes emerge in the hereditary spastic paraplegias. *J Med Genet* 2003;40:81-6.
24. Ciconelli RM. Tradução para o português e validação do questionário genérico de avaliação de qualidade de vida "medical outcomes study 36-item short form health survey (SF36)" [Tese]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 1997.

Tratamento Fisioterapêutico na Síndrome Complexa de Dor Regional Tipo I – Estudo de Caso.

Physical therapy treatment for Regional Pain Complex Syndrome Type I - Case Study.

Dérick Patrick Artioli⁽¹⁾, Gladson Ricardo Flor Bertolini⁽²⁾, Diego Galace de Freitas³⁽³⁾, Heitor Donizetti Gualberto⁽³⁾.

Departamento: Setor de Fisioterapia em Pé, Tornozelo, Amputados e Linfedema.

Resumo

Introdução: A síndrome complexa de dor regional do tipo I possui geralmente tratamento multidisciplinar, porém há uma lacuna na literatura referente ao tratamento fisioterapêutico e a conduta utilizada. **Objetivo:** Sendo assim, o objetivo do trabalho é descrever os resultados obtidos com o tratamento fisioterapêutico isoladamente em uma paciente. **Método:** O tratamento foi baseado em evidências científicas e utilizou-se de mobilização articular, fortalecimento muscular, treino de carga e controle neuromuscular. **Resultado:** Após 13 sessões, ocorreu melhora da maioria dos sinais e sintomas iniciais. **Conclusão:** É importante que a conduta seguida pelo fisioterapeuta seja minuciosamente descrita para que o trabalho possa ser reproduzido e então serem realizadas comparações entre os tratamentos aplicados, chegando-se a um protocolo baseado em evidências científicas que resultam em uma reabilitação mais rápida e eficiente.

Descritores: modalidades de fisioterapia; fisioterapia; treino de carga.

Abstract

Introdução: Regional pain complex syndrome type I have often multidisciplinary treatment, but there is a gap in the literature concerning the treatment and behavior therapy used. **Objective:** Therefore, the objective of this study is to describe the results obtained with physical therapy alone in one patient. **Method:** The treatment was based on scientific researches published and used joint mobilization, muscle strengthening, load training and neuromuscular control. **Results:** After 13 sessions, there was improvement in the majority of the initial signs and symptoms. **Conclusion:** is important that the approach followed by the physiotherapist minuciosamente is described for the work to be reproduced and then be carried out comparisons between treatments, coming to an evidence-based protocol that result in a faster and more efficient rehabilitation.

Key words: physical therapy modalities; physical therapy; load training.

Artigo recebido em 1 de setembro de 2010 e aceito em 3 novembro de 2010.

1. Especialista em fisioterapia músculo-esquelético pela Santa Casa de SP – SP – Brasil.
 2. Fisioterapeuta docente da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste – Campus Cascavel – PR – Brasil.
 3. Fisioterapeuta supervisor da especialização músculo-esquelético da Santa Casa de SP – SP – Brasil.
- Instituição: Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de SP - Brasil

Endereço para correspondência:

Dérick Patrick Artioli – Endereços de contato: Av. Condessa de Vimieiros, 924 – Centro – Itanhaém – SP – Brasil – derricksantacasa@hotmail.com – Tel. (13) 81393459.

INTRODUÇÃO

A síndrome complexa de dor regional do tipo I (SCDR Tipo I) é definida como uma situação algica associada a distúrbios neurovegetativos, sensitivos e motores que se instala em consequência de afecções do organismo, sem lesão nervosa, possuindo predomínio distal com duração, magnitude e intensidade dolorosa desproporcional^(1,2). Outras nomenclaturas, como distrofia simpática reflexa, já foram utilizadas para descrever essa síndrome^(1,3) que continua com definição, natureza e tratamento incertos⁽⁴⁾.

A fisiopatologia dessa doença ainda permanece inconclusiva. Sabe-se que há uma reposta inflamatória excessiva, acúmulo de macromoléculas e aumento da perfusão vascular local, porém, com nutrição tecidual insuficiente. Muito se encontra sobre a tentativa de explicar essa condição por alterações do sistema nervoso neurovegetativo simpático, sendo essa hipótese muito questionável. Sabe-se que a instabilidade, tensão emocional, depressão e ansiedade são fatores que possuem relação com o desenvolvimento e evolução da SCDR Tipo I^(1,3,5,6).

O trauma é a etiologia mais encontrada^(1-4,6,7), envolvendo entorses, fraturas, luxações, lacerações, contusões e distensões, além de imobilização prolongada, gesso apertado e traumas cirúrgicos^(1,6).

A SCDR tipo I possui considerável variação entre os sinais e sintomas, sendo os mais descritos: dor espontânea ou contínua em queimação, latejamento, esmagamento, punhalada, choque ou torção; alodínea; hiperpatia; hiperalgesia; edema regional; hiperestesia; sudorese e temperatura local aumentada; alterações da pele (brilhosa e eritematosa); osteopenia e déficit motor^(1-4,7).

Não há testes ou critérios específicos padronizados para diagnóstico dessa condição^(4,6). Sabe-se que na maioria das vezes sua

ocorrência se dá após uma situação de ansiedade, acompanhada por uma insignificante entorse articular ou trauma, que proporciona aspectos clínicos de duração mais prolongada do que deveria. Comumente os sinais e sintomas são ignorados, causando retardo no diagnóstico final e no início do tratamento, proporcionando piores resultados^(3,7).

Essa doença já foi classificada anteriormente de diferentes formas, atualmente divide-se em três estágios: aguda, primeiros dias após a lesão até três meses; distrófica, de três a seis meses depois do seu início; atrófica, de seis meses até aproximadamente um ano a partir do evento causal^(1-3,7). Há um predomínio de ocorrência no gênero feminino, a partir da quarta década de vida, em apenas um membro, sendo que 57 % desenvolvem-se no primeiro mês após a apresentação lesional^(1,6). Amatuzzi⁽¹⁾ relata ser mais comum nos membros superiores, porém Choi et al.⁽⁶⁾ descrevem maior incidência nos membros inferiores.

O tratamento mais utilizado é o bloqueio do sistema nervoso neurovegetativo simpático^(1-3,6), que apesar de ter sido descrito como benéfico, sofre críticas, como as de Schott⁽⁴⁾, que ressalta que os resultados não são melhores do que o efeito placebo. Além disso, indica-se o tratamento farmacológico, bloqueios anestésicos, terapia psíquica e comportamental, programa de educação cognitivo-comportamental em dor crônica, neurocirúrgico funcional, neurólise e descompressão^(1,7). Amatuzzi⁽¹⁾ relata a importância do tratamento multidisciplinar, contudo, especificamente sobre o tratamento fisioterapêutico há uma lacuna na literatura. Quando o tratamento fisioterapêutico é mencionado está associado a outra forma de tratamento, apenas os objetivos são expostos e não demonstra-se claramente a conduta adotada^(3,7). Portanto, o objetivo deste estudo

é analisar os resultados obtidos com o tratamento fisioterapêutico unicamente, em uma paciente com SCDR Tipo I no estágio agudo.

METODO

Histórico

A paciente do gênero feminino, 48 anos, sofreu uma entorse de tornozelo esquerdo, em janeiro de 2009. Constatado a fratura da base do quinto metatarso, utilizou tala suropodálica até março de 2009, sendo diagnosticada "distrofia simpática reflexa" (SCDR Tipo I), quando foi encaminhada ao setor de reabilitação da Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo (Figura 1).

Iniciou tratamento fisioterapêutico, em 25 de março de 2009, referindo dor espontânea de grau 8 na escala visual analógica (EVA) que melhorava com repouso; dor em queimação, punhalada, pulsação; alodínea; hiperpatia; hiperestesia; pêlos e unhas com crescimento elevado; pele fina, eritematosa e com aumento de temperatura comparado ao membro contralateral; sensação de "torção" (instabilidade), perda de "equilíbrio" e força normal da musculatura periarticular. A mensuração de edema foi de 58,8 cm de acordo com os parâmetros de Andrews, Harrelson e Wilk⁽⁸⁾, a amplitude de movimento estava comprometida apenas nas falanges, marcha com pequena claudicação, porém, sem uso de aditamentos. A paciente relatou intenso período de estresse familiar em novembro de 2008 a fevereiro/2009 e com o surgimento da SCDR tipo I notou impaciência (principalmente com familiares), intolerância, mau humor, irritação em locais de grande concentração de pessoas, maior sonolência e diminuição de seu apetite. Para analisar qualquer alteração óssea, imagens radiológicas foram realizadas desde o dia da fratura até o dia da reavaliação da paciente, somando um total de 22.

Tratamento

A paciente realizou 13 sessões de fisioterapia, com aproximadamente 40 minutos cada, no período de 25/03/09 a 13/05/09, e reavaliação no dia 13/05/09 (última sessão). Nos primeiros dez minutos de sessão o enfoque era para o fortalecimento muscular, com o objetivo de minimizar as alterações tróficas, os outros 30 minutos com exercícios de carga e controle neuromuscular (Tabela 1). A dificuldade dos exercícios evoluiu gradualmente de acordo com a tolerância da paciente, permitia-se dor entre zero e três na EVA, durante o exercício.

Para diminuir a dor, solicitou-se o uso da crioterapia domiciliar, utilizando-se gelo ou bolsa de gel (gelada) por 15 a 20 minutos, associado à elevação do membro, movimentos ativos suaves de tornozelo, realizar a dessensibilização do membro e exercícios. A avaliação, reavaliação e a execução das condutas de tratamento foram realizadas pelo mesmo fisioterapeuta.

Para avaliar os efeitos do tratamento fisioterapêutico na SCDR Tipo I, solicitou-se não ministrar nenhuma outra forma de tratamento medicamentoso ou de qualquer outra natureza, apenas acompanhamento médico da fratura e das condições da SCDR Tipo I. O trabalho foi aprovado pelo comitê de ética da Santa Casa de SP (Protocolo 012/09) e a paciente assinou o termo de consentimento previamente a sua realização.

RESULTADOS

Na consulta médica em 30/03/09 confirmou-se a consolidação da fratura. Ao longo do tratamento e na reavaliação, foram relatadas e observadas as seguintes melhoras: dor de grau 4 (EVA); diminuição de alodínea, hiperpatia, hiperalgesia, hiperestesia, da sensação de queimor, punhalada e pulsação; melhora do aspecto da pele e da temperatura; pelos e unhas com crescimento normal

(SIP); melhora da estabilidade e controle neuromuscular do membro inferior esquerdo, redução do edema em 7,8 cm, melhorando a movimentação das falanges e da marcha e a melhora do humor e da auto-cofiança frente a evolução da afecção (Tabela 2).

Dos quesitos analisados, os que apresentaram melhora importante, foram: (1) coloração da pele; (2) diminuição do edema; (3) melhora no controle neuromuscular (Figura 2).

O acompanhamento radiológico não demonstrou sinais de osteopenia e/ou osteoporose como citado pela literatura^(1,3,4). Apesar de não ter sido explorado a condição clínica notada pelo médico, o mesmo registrou melhora dos sinais e sintomas da SCDR do Tipo I no dia 11/05/09.

DISCUSSÃO

Como não há padronização de testes e métodos específicos para a avaliação na reabilitação para a SCDR Tipo I, a análise dos resultados obtidos com o tratamento torna-se qualitativa e subjetiva. Os relatos da paciente e a avaliação do fisioterapeuta foram levados em consideração. Mostrando que o tratamento foi satisfatório, já que Amatuzzi⁽¹⁾ ressalta a progressão e agravamento do quadro clínico quando o tratamento não é adequado. Dommerholt⁽⁵⁾ cita tratamentos que não geraram melhora em indivíduos com SCDR, sendo que 38% dos pacientes continuaram com disfunção persistente. Entretanto, o mesmo autor notifica que 80 % dos pacientes atingem a funcionalidade desejada entre três a 36 sessões. Este relato concorda com o número de sessões descritas como intervalo para melhora do aspecto clínico do paciente (13 sessões).

O êxito do tratamento utilizado pode estar relacionado ao fato de sua instiuição precoce^(1,3). Todas as condutas adotadas foram baseadas na literatura, considerando o mecanismo de lesão (entorse) e a

tentativa de minimizar a sintomatologia e a evolução da SCDR Tipo I para seu próximo estágio (distrófico).

A mobilização articular é responsável por trazer alívio da dor, ajudar na diminuição do edema, recuperação da artrocinemática e função da região onde a mesma é aplicada⁽⁹⁾. Apesar de não ter sido constatado fraqueza da musculatura periarticular, há a descrição de déficit de 12% dos eversores após entorse de tornozelo, com uso do teste isocinético, além da força excêntrica dos inversores ser ressaltada como principal fator para evitar instabilidade crônica e prevenir novas entorses. Considerando o mecanismo de lesão em flexão plantar e inversão, o fortalecimento dos dorsiflexores e eversores proporcionaria maior resistência a esse mecanismo, retornando o pé para a posição neutra, atuando preventivamente⁽¹⁰⁾. Atualmente, os exercícios para tentar evitar novas entorses de tornozelo têm sido descritos como fator importante, visto que sua recorrência pode atingir valores maiores que 70%⁽¹¹⁾. Outro motivo para a realização do fortalecimento da musculatura periarticular é a tentativa de evitar a evolução da afecção para as alterações tróficas descritas na segunda fase da SCDR Tipo I^(1,2), principalmente a ocorrência posteriormente de "atrofia muscular" descrita por Nishida et al.⁽²⁾ A escolha pela ênfase nos exercícios excêntricos deve-se ao fato de proporcionar de 2 a 3 vezes maior sobrecarga no músculo do que durante a contração isométrica ou concêntrica, além de gerar maior ganho de força⁽¹²⁾. Essa maior sobrecarga relaciona-se com os melhores resultados descritos por Choi et al.⁽⁶⁾ que defendem o tratamento "agressivo" para evitar o aumento da dor crônica.

A realização de atividades para melhorar o controle neuromuscular (treino proprioceptivo) foi escolhida em virtude de déficit

sensorio motor ter sido descrito mesmo após uma única entorse de tornozelo, por proporcionar redução da recorrência de entorses e devido ao fato de poder ajudar a aliviar os sintomas⁽¹¹⁾. Além disso, o aumento progressivo das aferências sensoriais discriminativas, ativa o sistema supressor de dor⁽¹⁾. A utilização do Star Excursion Balance Test (SEBT) foi a atividade de maior dificuldade empregada à paciente, esse teste recruta controle neuromuscular em inversão e eversão do tornozelo em apoio unipodal, o que é descrito como fator mais importante nesse tipo de treino^(11,13).

O fortalecimento de quadríceps e glúteos (membro inferior esquerdo) foi proposto depois da paciente ter apresentado fasciculações, nestes grupos musculares, ao ser solicitado apoio unipodal. Isso interferiria nas atividades, o que posteriormente melhorou com os exercícios de fortalecimento propostos. Foi utilizada angulação de proteção para a articulação femoro-patelar em cadeia cinemática fechada (0–50°) como descrita por Andrews, Harrelson e Wilk⁽⁸⁾ e exercícios excêntricos por serem vantajosos sobre as outras formas de contração muscular⁽¹²⁾.

Na SCDR Tipo I o paciente com a extremidade dolorosa utiliza me-

nos o membro e evita o contato do mesmo, aumentando ainda mais a sensibilidade local. Portanto, a descarga de peso no membro foi realizada após dessensibilização da região e de forma progressiva assim como indicado na literatura^(3,5,7). A dessensibilização do membro era feita diariamente como proposta, contribuindo, portanto, para diminuição da hiperestesia, hiperpatia e alodínea, possibilitando a cinesioterapia. Todos os dias a paciente fez uso da crioterapia como lhe foi solicitado, o que contribuiu para a analgesia e diminuição do edema⁽¹⁾. A redução de 50 % da dor na EVA (oito para quatro) está em concordância com outros autores^(1,7).

A ausência de alterações radiográficas coloca a paciente dentro da incidência de 30 % das pessoas com SCDR Tipo I que não apresentam essa condição, sendo que a osteopenia não é um pré-requisito para o diagnóstico dessa afecção⁽³⁾.

Acredita-se que a melhora no aspecto psicológico da paciente esteja relacionada com a evolução do tratamento e com o bom relacionamento entre paciente-fisioterapeuta, já que a mesma não participou de outras formas de tratamento. Dommerholt⁽⁵⁾ ressalta a importância da relação terapeuta-paciente para qualquer intervenção relacio-

nada a SCDR.

Ao comparar formas de tratamento para SCDR Tipo I, Choi et al.⁽⁶⁾ descreveram os piores resultados com a fisioterapia, porém a conduta adotada não foi exposta. Entretanto, o tratamento fisioterapêutico aqui apresentado, mostrou-se eficaz, contradizendo os achados desses autores. Contudo, precisa-se de estudos clínicos randomizados, cegos, para que um protocolo possa ser estabelecido⁽⁵⁾. Por enquanto, o melhor tratamento parece ser prevenir o desenvolvimento da SCDR Tipo I^(1,3,4).

Os resultados obtidos nesse estudo, apesar de ser a reabilitação de apenas uma paciente, sugerem que o tratamento fisioterapêutico unicamente pode contribuir para a melhora dessa afecção. Logo, a associação da fisioterapia a outras formas de tratamento poderiam proporcionar benefícios ainda maiores.

CONCLUSÃO

É importante que a conduta seguida pelo fisioterapeuta seja minuciosamente descrita para que o trabalho possa ser reproduzido e então serem realizadas comparações entre os tratamentos aplicados, chegando-se a um protocolo baseado em evidências científicas que resultam em uma reabilitação mais rápida e eficiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Amatuzzi MM. Joelho: articulação central dos membros inferiores. São Paulo: Roca; 2004.
2. Nishida Y, Saito Y, Yokota T, Kanda T, Mizusawa H. Skeletal muscle MRI in complex regional pain syndrome. *Inter Med.* 2009;48:209-12.
3. Calhoun JH, Laughlin RT. Fractures of the foot and ankle: diagnosis and treatment of injury and disease. Florida: Taylor & Francis Group; 2005.
4. Schott GD. Reflex sympathetic dystrophy. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2001;71:291-5.
5. Dommerholt J. Complex regional pain syndrome – 2: physical therapy management. *J Bodyw Mov Ther.* 2004;8:241-8.
6. Choi YS, Lee MG, Lee HM, Lee CJ, Jo JY, Jeon SY, et al. Epidemiology of complex regional pain syndrome: a retrospective chart review of 150 korean patients. *J Korean Sci.* 2008;23:772-5.
7. Menck JY, Requejo SM, Kulig K. Thoracic spine dysfunction in upper extremity complex regional pain syndrome type I. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2000;30(7):401-9.
8. Andrews JR, Harrelson GL, Wilk KE. Reabilitação física do atleta. 3. ed, Rio de Janeiro: Elsevier; 2005.

9. Resende MA, Venturini C, Penido MM, Bicalho LI, Peixoto GHC, Chagas MH. Estudo da confiabilidade da força aplicada durante a mobilização articular ântero-posterior do tornozelo. *Rev Bras Fisioter.* 2006;10(2):194-204.
10. Munn J, Beard DJ, Refshauge KM, Lee RYW. Eccentric muscle strenght in funcional ankle instability. *Med Sci Sports Exerc.* 2003;35(2): 245-50.
11. Han K, Richard MD, Fellingham GW. Effects of a 4-week exercise program on balance using elastic tubing as a pertubation force for individuals with a history of ankle sprains. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2009;39(4):246-55.
12. Lastayo PC, Woolf JM, Lewek MD, Snyder-Mackler L, Lindstedt SL. Eccentric muscle contractions: their contribution to injury, prevention, rehabilitation, and sport. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2003;33:557-71.
13. Aminaka N, Gribble PA. Patellar taping, patellofemoral pain syndrome, lower extremity kinematics, and dynamic postural control. *J Athl Train.* 2008;43(1):21-8.

Uso da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde em Fisioterapia

Use of the International Classification of Functioning, Disability and Health in Physiotherapy

Eduardo S Araujo⁽¹⁾, Cássia Maria Buchalla⁽²⁾

Trabalho desenvolvido como monografia de mestrado para o Departamento de Epidemiologia da FSP/USP.

Resumo

Introdução: A Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF) é um instrumento desenvolvido para diversas áreas, tendo aplicação em pesquisa, em políticas públicas, na área pedagógica e na área clínica. O fato de ser uma ferramenta complexa requer, para sua utilização, novos recursos. Listas resumidas de suas categorias, conhecidas como *core sets*, foram desenvolvidas visando facilitar a aplicação da classificação. **Objetivo:** Conhecer os usos da CIF em Fisioterapia. **Método:** Foi realizada uma revisão sistemática de artigos publicados em revistas indexadas entre os anos de 2001 e 2009, nas bases de dados LILACS, MEDLINE, COCHRANE, SciELO, ADOLEC, PeDro e PubMed, utilizando como critérios de inclusão artigos em português e inglês, cujo objeto de estudo tenha sido a CIF. Utilizou-se os descritores "CIF", "Fisioterapia" e "reabilitação", para a seleção dos trabalhos. **Resultados:** Um total de 195 artigos foi selecionado, dos quais 15,9% tinham a CIF como objeto de estudo. A análise dos artigos mostrou que, por um lado, a CIF vem sendo usada parcialmente e por meio de listas resumidas e, por outro, há diversas críticas sobre esse modelo. **Conclusões:** Ainda que parcialmente utilizada na área, a classificação é vista como um instrumento para unificar a linguagem de diagnósticos cinesiológicos-funcionais e seu modelo pode servir como guia de atuação. **Descritores:** CIF, fisioterapia, reabilitação, funcionalidade, incapacidade, revisão.

Abstract

Introduction: The International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) is an instrument developed for various application areas, like in research, in public policy, in educational and clinical area. The fact of being a complex tool requires, for its use, new features. Summary lists of your categories, known as core sets, were developed to facilitate the application of the classification. **Objective:** To know the uses of ICF in Physiotherapy. **Method:** A systematic review of articles published in journals indexed between 2001 and 2009 on databases LILACS, MEDLINE, COCHRANE LIBRARY, SciELO, ADOLEC, PeDro and PubMed, using as criteria for inclusion articles in Portuguese and English, whose object of study has been the ICF. The descriptors used were "ICF", "Physiotherapy" and "rehabilitation", to the selection of the works. **Results:** A total of 195 articles was selected out, but only 15.9% had the includes criteria. The analysis of articles showed that, on the one hand, the ICF has been used partially and through summary lists, but, on the other hand, there are several criticisms about this model. **Conclusions:** Even partially used in the area, the classification is seen as an instrument to unify the language kinesiological/functional diagnostics and your model may serve as a clinical guide.

Descriptors: CIF, physiotherapy, rehabilitation, functioning, disability, review.

Artigo recebido em 1 de setembro de 2010 e aceito em 3 novembro de 2010.

1. Centro de Pesquisas HODU
2. Departamento de Epidemiologia – Faculdade de Saúde Pública – USP

Endereço para correspondência:

Rua Maracatu, 102 – casa 1. Cotia/SP. CEP 06711-340. Tel.: (11)7892-3522. Endereço eletrônico: edusantana@usp.br

INTRODUÇÃO

As classificações da OMS consistem em instrumentos úteis para o levantamento, consolidação e apresentação de dados de saúde. Além disso, permitem a padronização das bases de dados e comparação destas tanto em nível local, assim como internacional e ao longo do tempo (FARIAS, 2005).

A Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF), cujo modelo considera a influência e a inter-relação de diferentes fatores, além do diagnóstico da doença, é voltada à funcionalidade de individual. A Figura 1 apresenta este modelo biopsicossocial, no qual a funcionalidade está relacionada às condições do ambiente físico e social, às diferentes percepções culturais e também à disponibilidade, acesso aos serviços e à legislação de seu país (FARIAS, 2005).

[aqui entra a figura 1]

O modelo de funcionalidade da CIF considera o indivíduo e toda influência dos componentes que favorecem ou dificultam a execução das suas atividades, tanto biológicas quanto sociais. Isto reflete um pensamento baseado na funcionalidade como parte essencial da saúde (NORDENFELT, 2003). Há uma relação multidirecional, na qual a doença pode ser tanto o ponto de partida como o resultado de alterações primárias nos outros domínios do modelo apresentado acima. Assim, a aplicação da classificação permite uma gama de possibilidades que são traduzidas em códigos complementados por qualificadores numéricos. Por permitir que sejam consideradas todas as condições, esta classificação pode ser vista como um instrumento útil para se obter dados epidemiológicos.

No Brasil, sua adoção oficial já teve início, o Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional foi o primeiro a normatizar o uso da classificação pelos profissionais de sua jurisdição, por meio da Re-

solução 370 de 6 de novembro de 2009. Anteriormente, a Portaria Conjunta nº 01 de 29 de maio de 2009, do Ministério do Desenvolvimento e do Instituto Nacional de Seguro Social, instituiu instrumentos baseados na CIF para avaliação da deficiência e do grau de incapacidade de pessoas que requerem o Benefício de Prestação Continuada de Assistência Social. A CIF pode ajudar o fisioterapeuta a transformar em códigos a funcionalidade de seus pacientes e justificar seus procedimentos, o que com a Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde – Décima Revisão (CID-10) não é possível.

Este estudo tem como objetivo fazer uma revisão de trabalhos que abordem a forma e finalidade com que este novo instrumento tem sido aplicado na área de Fisioterapia.

MÉTODO

Revisão sistemática utilizando os seguintes descritores: "Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde", "Fisioterapia" e "Reabilitação". As bases de dados pesquisadas foram: *LILACS*, *MEDLINE*, *COCHRANE*, *SciELO*, *ADOLEC*, *PeDro* e *PubMed*. Além dessas fontes de artigos, utilizou-se também as referências bibliográficas mencionadas nos estudos selecionados.

Foram incluídos apenas artigos publicados em inglês ou português, entre os anos de 2001 e 2009, que tinham a CIF como objeto de estudo ou que buscavam formas de operacionalizar o uso desta classificação. Foram excluídos os artigos informativos e artigos em que a classificação não era o objeto de estudo, embora tivessem presentes os descritores.

Os artigos selecionados foram separados em cinco grupos visando facilitar a análise da forma com a qual os autores utilizaram a classificação, bem como a apresentação dos resultados. Embora o objetivo fosse coletar artigos sobre o uso da

CIF em Fisioterapia, o termo "reabilitação" teve que ser incluso na busca. Apesar de a reabilitação ser um processo no qual profissionais de diversas áreas estão inseridos (e não uma área do conhecimento), o descritor "reabilitação", por vezes, é utilizado para identificar artigos da área de Fisioterapia. Além disso, é comum a existência de artigos publicados com enfoque multidisciplinar, que inclui profissionais da área de saúde funcional, além do fisioterapeuta.

A seleção dos artigos foi realizada por apenas um pesquisador, em duas etapas. A primeira iniciou-se com a pesquisa nas bases de dados, a identificação de trabalhos com os descritores especificados, a leitura dos resumos, a aplicação dos critérios de inclusão e leitura integral quando não havia, no resumo, nenhum motivo para sua exclusão. A segunda etapa foi a busca de novos artigos, partindo das referências citadas em cada um dos trabalhos selecionados na primeira etapa. Esses novos artigos foram apreciados como os demais, seguindo os mesmos critérios de inclusão e as mesmas etapas do processo de seleção e leitura.

Um total de 195 artigos foi selecionado nas bases de dados, dos quais 31 (15,9%) preenchem os critérios de inclusão.

Para apresentação dos artigos, tabelas foram formatadas com o título, autores, revista em que foi publicado e ano de publicação. Além disso, informações sobre o objetivos e pontos importantes dos estudos foram apresentados na forma descritiva.

RESULTADOS

Os 31 estudos foram divididos entre os grupos, ficando sete no **Grupo 1**, seis no **Grupo 2**, três no **Grupo 3**, 13 no **Grupo 4** e dois no **Grupo 5**. Não foram encontrados outros artigos que preenchessem os critérios de inclusão na segunda etapa, quando foram pesquisadas as referências dos artigos anteriormente selecionados.

O grande número de trabalhos excluídos pode ser explicado pela alta proporção de artigos que citam a CIF e suas possibilidades de aplicação, sem, no entanto, ter a classificação como objeto de estudo. Os estudos excluídos não abordam qualquer aspecto da aplicação da CIF em Fisioterapia, apesar de conter as palavras "CIF", "Fisioterapia" ou "reabilitação" como unitermos. Esses estudos abordam o desenvolvimento da classificação, seu histórico e as perspectivas de sua utilização. São de caráter informativo e foram publicados pouco depois do lançamento da CIF, além disso, trazem informações superficiais sobre tentativas de seu uso prático.

Em relação ao ano de publicação dos estudos incluídos, nota-se que houve uma maior frequência nos anos de 2004 e 2008. O Gráfico 1 apresenta o número de publicações segundo ano, incluindo os artigos dos cinco grupos.

[Aqui entra gráfico 1]

Nos quadros abaixo são apresentados os artigos incluídos segundo as categorias de análise, apresentadas na identificação de cada um deles, informando os autores, os títulos, os anos de publicação e as fontes literárias.

[Aqui entram os quadros 1 a 5]

Entre os 31 artigos selecionados, 13 referem-se à utilização da CIF por meio de listas resumidas (*core sets*) da CIF. As apresentadas no Quadro 1 são elaboradas para condições específicas de saúde, visando a utilização da classificação na prática específica. A elaboração dessas listas resumidas é um projeto desenvolvido em parceria com a OMS, sendo que o mesmo grupo desenvolve regras de relacionamento (*linkage*) entre as medidas funcionais existentes e a CIF, conforme apresentado nos artigos do Quadro 5. Estas regras permitem que se escolha, de forma mais

cuidadosa, o melhor qualificador para cada código. Transformam-se resultados de questionários e escalas validados, por exemplo, em códigos da CIF completos e melhor justificados.

Os estudos que propõem regras de relacionamento, como os de BROKOW (2004) e CIEZA (2002), deixam claro que as medidas existentes, tais como, a Dinamometria e a Escala de Independência Funcional, não podem ser substituídas pela CIF, mas devem ser utilizadas como método de avaliação cujos resultados possam ser codificados pela CIF

Já no Grupo 2, as listas resumidas apresentadas não têm determinada condição de saúde como ponto de partida, mas sim códigos da CIF são selecionados para utilização em determinadas especialidades da Fisioterapia ou áreas de atuação correlacionadas.

STEINER *et al* (2002) discordam do uso de listas resumidas da CIF (sejam elas baseadas em doenças ou em áreas de atuação), pois, consideram que cada paciente deve ser classificado com um grupo de códigos específicos para seu caso já que a funcionalidade é individual. Apesar de não estar explicitado abertamente nos outros artigos do Quadro 4, estes mostram, em geral, as possibilidades de utilização da CIF sem a criação prévia de uma lista resumida. Nesses estudos são apresentadas construções teóricas totalmente baseadas no modelo e na estrutura da CIF, como uma ferramenta clínica que identifica as necessidades individuais dos pacientes e ajuda na unificação da linguagem da equipe multidisciplinar. Ainda, segundo STEINER (2002), a indicação do acompanhamento fisioterapêutico, em muitos países, é baseada no diagnóstico da doença, cujo código é dado pela CID-10, de forma equivocada, sendo os dados gerados pela CIF os mais indicados para tal finalidade.

Em relação ao uso da CIF como forma adequada de descri-

ção da funcionalidade, segundo HEERKENS (2003), não há uma maneira detalhada de se chegar a tal, nem com a CIF, nem com sua antecessora, a *ICIDH*, ainda que considere que estas sejam úteis na clínica.

Outros usos parciais são apresentados do Quadro 3, como uso de componentes isolados da classificação, sem uma relação direta com uma condição de saúde ou com determinada especialidade

DISCUSSÃO

No primeiro momento após o lançamento da CIF, muitos pesquisadores se interessaram por estudar esta nova ferramenta da OMS. O fato da CIF apresentar um novo paradigma, no qual a funcionalidade é entendida como o resultado de várias influências contextuais, sem estabelecer, necessariamente, umnexo causal entre doença e incapacidade, atraiu muitos pesquisadores. A CIF traz, em seu escopo, diversas possibilidades na área clínica, para pesquisa e para epidemiologia, além de contribuir fortemente para definições de linguagem sobre funcionalidade e incapacidade.

Por esse motivo, muitos autores se referem à CIF em seus estudos, comentando sobre as várias possibilidades de aplicação e exaltando seus pontos positivos. No entanto, poucos buscaram formas de operacionalizar o seu uso, uma vez que sua aplicação integral demanda tempo considerado excessivo em relação àquele dedicado ao atendimento do paciente.

O ano de 2004 foi aquele em que houve maior número de publicações. Este número caiu nos anos subsequentes, o que pode estar relacionado com a alta complexidade do uso da classificação e também pode representar um momento de confronto entre os pesquisadores pela ideia de adoção ou não de listas resumidas por doenças ou por especialidades da área de Saúde Funcional. A queda acabou por disparar um novo começo, com novas

ideias e formas de aplicação da CIF, sendo o maior pico de publicações o ano de 2008.

Nos estudos que propõem o uso parcial controlado da classificação, há um direcionamento que justifica esta tentativa: a unificação da linguagem utilizada em Fisioterapia, assim como nas outras áreas da Saúde Funcional. Por outro lado, parte dos pesquisadores critica este uso parcial da classificação, diante da impossibilidade de aplicação do modelo multidirecional de forma segura e completa. Assim, usar parte da classificação implica em usar parte do modelo multidirecional (SAMPAIO, 2005).

O uso parcial da classificação, por meio de listas resumidas ou dos *core sets*, tem sido criticado com frequência entre os potenciais usuários da CIF com o argumento que esta medida representa um retrocesso ao modelo unidirecional da funcionalidade. Essa forma de aplicação da CIF exclui o que ela apresenta de mais inovador, que é a interação entre seus diversos componentes.

Buscando esclarecer essa forma de uso da CIF, entramos em contato com um desses pesquisadores responsáveis pelo projeto *Core Sets* DO Quadro 1. A resposta obtida foi que, mesmo com o ponto de partida, os fatores ambientais e pessoais também são considerados, então o modelo estaria sendo observado e obedecido. Ainda assim, o modelo da classificação, na realidade aponta para a possibilidade da doença ser um dos resultados das alterações de funcionalidade e não o ponto de partida. Esse fato não é levado em conta no desenho metodológico dos *core sets*.

Por outro lado, vê-se que as listas resumidas formuladas a partir de determinadas condições de saúde, juntamente com a aplicação de regras de relacionamento, ajudam na transposição da barreira da alta complexidade da classificação por facilitar o uso e posterior compilação dos dados. Neste sentido, FIN-GER *et al* (2006) e os outros auto-

res do Quadro 2 apresentam uma proposta diferente de criação de listas resumidas, sendo estas baseadas em especialidades de cada área e não em determinadas doenças. Esta parece ser uma forma mais adequada de facilitar o uso da CIF, respeitando o seu modelo multidirecional.

Entre os usos individuais dos componentes da CIF, a utilização de ATIVIDADES E PARTICIPAÇÃO parece ser a forma mais adequada e a que realmente resume os resultados entre os diversos fatores, graças à possibilidade de qualificação da capacidade e do desempenho, sendo a primeira o resultado da influência de deficiências e doenças e o segundo o resultado da influência dos fatores contextuais.

A classificação contém categorias que descrevem características de todas as pessoas (GOLDS-TEIN, 2004), em todos os estágios da vida, não apenas quando uma doença temporária ou crônica está presente. Segundo o exposto pelos autores apresentados no Quadro 4, é possível demonstrar com clareza itens como a função escolar, comportamento e independência de pessoas submetidas a tratamentos fisioterapêuticos. Considera-se que a adoção do modelo da CIF pode ajudar os fisioterapeutas a focar suas intervenções tanto na promoção da participação quanto nas funções e atividades específicas sem, no entanto, estabelecer sempre uma relação direta com a presença de uma enfermidade.

STEINER *et al* (2002) discordam das listas resumidas da CIF, pois, consideram que cada paciente deve ser classificado com um grupo de códigos específicos para seu caso já que a funcionalidade é individual. Na verdade, o conteúdo da CIF é apresentado de maneira que a situação de cada indivíduo possa ser classificada, tanto nos seus aspectos positivos quanto nos negativos. Neste sentido, a seleção de códigos alterados (ou seja, com o qualificador diferente de ZERO) pode deixar de evidenciar quais

são as potencialidades da pessoa. Essa classificação é, realmente, mais adequada para pagamento e justificativa do acompanhamento fisioterapêutico, visto que a Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde - CID-10 não vai ao encontro das necessidades dos fisioterapeutas, que precisam, na verdade, saber sobre a funcionalidade do paciente, já que em muitos pacientes, a cura da doença não é o objetivo principal. Portanto, se o sistema de pagamento for baseado apenas na doença, não será fidedigno à complexidade de cada caso e não refletirá as reais necessidades de intervenção em Fisioterapia. O uso da CIF deixará claro o grau de complexidade de cada paciente e, de maneira mais adequada, poderá nortear o sistema de pagamento dos serviços de Fisioterapia.

Em concordância, HEERKENS (2003) discorda do modelo linear, pois, também considera que, muitas vezes, o fisioterapeuta não está direcionado para cura da doença, mas para a abordagem funcional, do desempenho e da capacidade. Para este autor, antes de qualquer coisa, treinar os professores das áreas para usar e ensinar a terminologia da classificação é o melhor passo para o momento.

Os resultados desses primeiros trabalhos devem nortear as pesquisas que se seguirão. A melhor forma de adoção da CIF deverá ainda ser apresentada na literatura científica. Para que isso ocorra, é necessário um maior número de pesquisadores do tema pelo mundo, visto que uma grande parte das publicações são de um mesmo grupo de estudiosos da Alemanha e Suíça. Diferenças e influências culturais poderão enriquecer o pensamento científico sobre o tema.

Além disso, as definições de conceitos são importantes, tendo em vista a funcionalidade e todas as suas faces. Assim, o termo Saúde Funcional pode ser definido como o gradiente do desempenho das atividades e da participação social dos

indivíduos, ou seja, o pleno exercício da funcionalidade humana.

A revisão é um método adequado e este estudo mostrou como a CIF foi utilizada na prática da Fisioterapia no período estudado.

CONCLUSÕES

A CIF, como classificação ou como modelo para entender a funcionalidade, tende a servir como base para a estruturação dos ser-

viços de Fisioterapia. Pode ser utilizada tanto como guia para a prática do processo de recuperação funcional como para formação de sistemas de informação em saúde.

A unificação da linguagem é o principal motivo pelo qual os fisioterapeutas buscam utilizar a CIF, pois ela fornece a padronização necessária para a área de atuação destes profissionais em pesquisa, no ensino e na prática clínica.

Ainda que parcialmente utilizada na área, a classificação é vista como um instrumento de padronização de diagnósticos cine-siológicos-funcionais, no entanto, ainda há impasses sobre a forma de utilização já que apenas a forma integral poderia suprir todas as necessidades. Por outro lado, por demandar tempo excessivo, listas resumidas podem ser os primeiros passos para implantação da CIF.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Barreto ML, Carmo E. Mudanças em padrões de morbi-mortalidade: conceitos e métodos. In C Monteiro (org) velhos e novos males da saúde no Brasil. Hucitec. São Paulo, 1995; 17-30.
2. Buchalla CM. A Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde. *Acta Fisiátrica*. 2003; 10(1): 29-31.
3. Chaimowicz F. A saúde dos idosos brasileiros às vésperas do século 21: problemas, projeções e alternativas. *Revista de Saúde Pública* 31(2): 184-200.
4. Define DV, Feltrin MIZ. A Fisioterapia no Brasil. *Atualização Brasileira de Fisioterapia*. 1986; 3(4): 22-4.
5. Farias N, Buchala CM. A Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde da Organização Mundial de Saúde: Conceitos, Usos e Perspectivas. *Revista Brasileira de Epidemiologia*. 2005. 8(2): 187-93.
6. Frenk J. La transición epidemiológica em América Latina. *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*. 111(6): 485-96.
7. Laurenti R. A mensuração da qualidade de vida. *Revista da Associação Médica Brasileira*, 2003; 49(4): 11-13.
8. Nordenfelt L. Action theory, disability and ICF. *Disability and Rehabilitation*. 2003; 25(18): 1075-9.
9. OMS. Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde. EDUSP. São Paulo; 2003.
10. Paiva PTA, Wajnman S. Das causas às conseqüências econômicas da transição demográfica no Brasil. *Revista Brasileira de estudos populacionais*. 2005; 22(2): 13-15.
11. Rebelatto JR, Botome SP. *Fisioterapia no Brasil*. Editora Manole. São Paulo; 1999.
12. Riberto M, Miyazaky MH, Jucá SSH, Sakamoto H, Pinto PPN, Batisttella LR. Validação da versão brasileira da Medida de Independência Funcional. *Acta Fisiátrica*. 2004; 11(2): 72-6.
13. Rosa TE, Benício MHA, Latorre MRDO, Ramos LR. Fatores determinantes da capacidade funcional entre idosos. *Ver. Saúde Pública*. 2007; 37(1): 24-31.
14. Sanchez EL. Histórico da Fisioterapia no Brasil e no Mundo. *Atualização Brasileira de Fisioterapia*; 1984.
15. Schamm JMA, Oliveira AF, Leite IC et al. Transição epidemiológica e o estudo de carga de doença no Brasil. *Ciência Saúde Coletiva*. 2007; 9(4): 897-908.
16. Stucki G, Ewert T, Cieza A. Value and application of the ICF in rehabilitation medicine. *Disability and rehabilitation*. 2003; 25: 628-34.
17. Swanson G, Carrothers L, Mulhorn KA. Comparing disability survey questions in five countries: a study using ICF to guide comparisions. *Informa Healthcare, Disability and rehabilitation*. 2003; 11:665-75.
18. Ueda S, Okawa Y. The subjective dimensioning of functioning and disability: what is it and what is it for? *Disability and rehabilitation*. 2003; 25: 596-601.
19. Ustun TB, Chatterji S, Bickenbach J, Kostanjsek N, Schneider M. The International Classification of Functioning, Disability and Health: a new tool for understanding disability and health. *Disability and Rehabilitation*. 2003; 25: 565-71.
20. Ustun B, Chatterji S, Kostanjek N. Comments from WHO for the journal of rehabilitation medicine special supplement on ICF core sets. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2004; 44: 7-8.
21. WHO. *Towards a Common Language for Functioning, Disability and Health- ICF*. Geneva; 2002.
22. Omram AR. The epidemiologic transition: a theory of epidemiology population change. *Milbank Memorial Fund Quartely*. 1971; 29 (1): 509-38.

Efeito do ultra-som terapêutico em músculo esquelético: revisão sistemática

Effects of therapeutic ultrasound in skeletal muscle: systematic review

Rafael Ribeiro⁽¹⁾, Raquel Agnelli Mesquita Ferrari⁽²⁾, João Carlos Ferrari Correa⁽³⁾, Sandra Kalil Bussadori⁽⁴⁾, Manoela Domingues Martins⁽⁵⁾, Kristianne Porta Santos Fernandes⁽⁶⁾

Resumo

Introdução: O ultra-som (US) tem sido usado clinicamente por mais de 60 anos, sendo uma das modalidades eletro-terapêuticas mais empregadas. Porém, sua efetividade no tratamento das lesões músculo-esqueléticas permanece questionável, havendo necessidade de novas investigações para a compreensão das reações bioquímicas, celulares e orgânicas desencadeadas por ele, bem como para o estabelecimento de protocolos efetivos que determinem os melhores padrões de frequência, intensidade, tempo e modo de aplicação no tratamento das lesões músculo-esqueléticas.

Objetivo: Este trabalho visa agregar, por meio de uma revisão sistemática da literatura, o conhecimento atual sobre esta terapia em tecido muscular para nortear novos estudos que possam aumentar o conhecimento sobre as reações orgânicas desencadeadas por este recurso. **Método:** Como método foi feita uma busca de artigos na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e na Pubmed, combinando diversas palavras referentes ao tema proposto e os descritores definidos pelo DeCS e pelo MeSH Database, respectivamente. **Resultados:** Foram encontrados somente 18 artigos diretamente relacionados ao tema e que relatavam efeitos que não se restringiam ao aquecimento local. **Conclusão:** Ainda há necessidade de pesquisas que utilizem modelos celulares, animais e clínicos randomizados e que padronizem os parâmetros dosimétricos adotados, para que no futuro possamos estabelecer a terapêutica ultrasônica adequada a cada tipo de lesão muscular.

Palavras-Chave: Ultra-Som. Músculo esquelético. Revisão.

Abstract

Introduction: Ultrasound has been used clinically for over 60 years and is one of the most widely and frequently employed electro-therapeutic methods. However, its effectiveness in the treatment of musculoskeletal injuries remains questionable. There is a need for new investigations for understanding the biochemical, cellular and organic reactions triggered by ultrasound as well as the establishment of effective protocols that determine the best frequency, intensity, exposure time and application mode in the treatment of musculoskeletal injuries. **Objective:** This paper aims to gather current knowledge on ultrasound therapy on muscle and orientate further studies that may increase knowledge on the organic reactions triggered by this resource. **Method:** A search for papers was carried out in the Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) and Pubmed using and combining words referring to the topic as well as descriptors defined by the Medical Subject Headings and Descriptors in Health Sciences databases. **Results:** We found only 18 papers directly related to the research question and reporting effects that were not restricted to local heating. **Conclusion:** There is a need for studies that use randomized cell, animal and clinical models and standardize the dosimetric parameters, so that in future we can establish the appropriate ultrasound therapy to each type of muscle injury.

Keywords: Ultrasound; Skeletal muscle; Review

Artigo recebido em 13 de julho de 2010 e aceito em 5 outubro de 2010.

1. Mestre em Ciências da Reabilitação pela Universidade Nove de Julho – UNINOVE, São Paulo, São Paulo, Brasil
2. Doutora em Ciências Fisiológicas pela UFSCAR e docente da Universidade Nove de Julho – UNINOVE, São Paulo, São Paulo, Brasil
3. Doutor em Morfologia pela UNICAMP e docente da Universidade Nove de Julho – UNINOVE, São Paulo, São Paulo, Brasil
4. Doutora em Ciências Odontológicas pela USP e docente da Universidade Nove de Julho – UNINOVE, São Paulo, São Paulo, Brasil
5. Doutora em Patologia Bucal pela USP e docente da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil
6. Doutora em Imunologia pela USP e docente da Universidade Nove de Julho – UNINOVE, São Paulo, São Paulo, Brasil

Endereço para correspondência:

Kristianne Porta Santos Fernandes. Avenida Francisco Matarazzo, 612, Água Branca, São Paulo, SP. CEP 05001-100. Tel.: 11 3665-9325, fax: (11) 3365-9301. E-mail: kristianneporta@gmail.com.

INTRODUÇÃO

Atualmente existe considerável interesse na regeneração do músculo esquelético em função de situações como lesões em atletas, transplantes, distrofias e atrofia muscular⁽¹⁾.

Um dos recursos bioestimulantes mais utilizados com o intuito de acelerar o processo de reparo do tecido muscular esquelético é o ultra-som terapêutico. Entretanto ainda são escassas e por vezes contraditórias, as evidências científicas para que se possa determinar com segurança os parâmetros dosimétricos e metodológicos necessários à aquisição deste objetivo⁽²⁻⁵⁾.

É possível encontrar na literatura trabalhos que avaliaram a interferência do ultra-som em tecidos musculares nos quais obteve-se efeitos positivos^(11-16,21,22,24-27), outros onde não ocorreu efeito algum^(19-21,23, 27) e até mesmo trabalhos cujos resultados trazem efeitos negativos^(16,17).

A emissão das ondas ultrassônicas pode ser feita de maneira contínua ou pulsada, diferenciando-se principalmente por promoverem respectivamente efeitos térmicos ou não-térmicos^(2,6,7). Em geral, os aparelhos de US possuem um gradiente de frequência de 0,75 a 3 MHz, sendo que a maioria dos aparelhos estabelece frequências de 1 e 3 MHz^(2,5).

Clinicamente a absorção das ondas ultrassônicas é influenciada pela constituição do tecido, variando de acordo com a quantidade de proteínas e água na sua composição, além da intensidade e frequência utilizada na aplicação^(5,10).

Visto a grande discordância da literatura quanto à efetividade ou não do ultra-som em células e tecidos musculares este trabalho tem com objetivo agregar, por meio de uma revisão sistemática da literatura, o conhecimento atual sobre esta terapia para nortear novos estudos que possam aumentar o conhecimento sobre as reações orgânicas desencadeadas por este recurso.

MÉTODOS

Inicialmente definiu-se a pergunta da pesquisa: "Quais são os efeitos do ultra-som terapêutico no músculo estriado esquelético". A busca dos artigos utilizados na presente revisão sistemática foi realizada na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e na Pubmed (Public medline) Central que incluem, entre outras, as bases Medline 1966-1996, Medline 1997-2009 (Literatura Internacional em Ciências da Saúde), SCIELO (Scientific electronic library on line) e LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde).

Para as buscas, foram utilizadas e combinadas diversas palavras referentes ao tema proposto e os descritores definidos pelo MeSH Database (medical subject headings) e pelo DeCS (descritores em ciências da saúde). Foram considerados somente os artigos publicados a partir de 1995.

As palavras e descritores foram buscados no título, resumo, corpo do trabalho, e palavras-chave, sendo utilizadas todas as combinações possíveis para os seguintes termos:

- Ultrasound; Ultrasound, interventional; Ultrasounds; Ultrasound; Ultrahigh frequency waves;
- Ultrasonics; myoblasts; Ultrasonics/administration and dosage; Ultrasonics/adverse effects; Ultrasonics/classification; Ultrasonics/instrumentation; Ultrasonics/methods; Ultrasonics/standards; Ultrasonics/supply and distribution; Ultrasonics/therapy; Ultrasonics/utilization ;
- Low-intensity pulsed ultrasound; Low-intensity pulsed ultrasonics;
- Myoblast; Myoblasts; Myoblasts, Skeletal; Myoblasts, Skeletal/metabolism; Myoblasts, Skeletal/pathology; Myoblasts, Skeletal/physiology; Myoblasts, Skeletal/radiation effects; Myoblasts, Skeletal/ultrastructure;
- Muscle; muscle cells; Muscle, Skeletal/anatomy and histology; Muscle, Skeletal/cytology; Muscle, Skeletal/growth and development;

Muscle, Skeletal/injuries; Muscle, Skeletal/metabolism; Muscle, Skeletal/pathology; Muscle, Skeletal/physiology; Muscle, Skeletal/physiopathology; Muscle, Skeletal/radiation effects;

- Muscle; Muscles; Muscle cells; Muscle development; Muscle contraction; Skeletal muscle; Muscle, skeletal;
- C2C12
- LIPUS
- Ultra-som; Terapia por ultra-som; Ondas de ultra frequência; Ultra-som de intervenção;
- Músculos; Células de músculos; Músculo esquelético; Sistema musculoesquelético;
- Mioblastos; Mioblastos de músculo esquelético; Mioblastos esqueléticos; Células musculares; Distrofia muscular.

Na busca realizada na base Pubmed foram adotados os seguintes filtros de exclusão: Muscle Neoplasms; Muscle, Smooth; Myocytes, Cardiac; Breathing Exercises; Diagnosis; Education; History; Bone; Fractures; Tendon; Images.

RESULTADOS

Como a localização dos artigos foi realizada por estratégias de busca bem abrangentes, foram encontrados 302 artigos, permanecendo na revisão apenas 18 artigos que estavam diretamente relacionados com a pergunta da pesquisa e que relatavam efeitos que não se restringiam ao aquecimento local (efeito térmico). Estes artigos foram divididos em 3 grandes grupos para facilitar a análise comparativa dos resultados (Figura 1).

As tabelas 1, 2 e 3 resumizam os dados encontrados nos estudos realizados em animais⁽¹¹⁻²⁴⁾; em humanos⁽²⁵⁻²⁷⁾ e em cultura celular⁽²⁸⁾.

DISCUSSÃO

Em circunstâncias normais, o músculo esquelético adulto de mamíferos é um tecido estável com baixo "turn over", ou seja, baixo remodelamento sem alterações

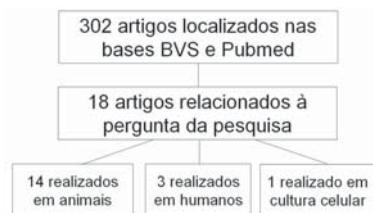


Figura 1 – Representação esquemática da seleção dos artigos

drásticas em suas características fenotípicas. Porém, é um tecido dinâmico e capaz de responder a estímulos fisiológicos como, por exemplo, treinamento físico ou lesões severas⁽²⁹⁾. Após uma lesão o músculo tem a habilidade de iniciar um processo de reparo altamente organizado de forma a prevenir a perda de massa muscular. Este processo é semelhante à miogênese, porém, orquestrado pelas células satélites^(29,30).

A aplicação do US como recurso terapêutico está vinculada ao relato de efeitos benéficos sobre diversos tecidos, destacando-se o aumento da angiogênese, do tecido de granulação, do número de fibroblastos e da síntese de colágeno, e a diminuição de leucócitos e macrófagos, dentre outros nos quais já tem sido demonstrado o aumento da velocidade de cicatrização, a diminuição do número de células inflamatórias e a melhora da qualidade do tecido neoformado⁽³¹⁾.

Porém, também se observa na literatura um consenso em relação à necessidade de estabelecer parâmetros dosimétricos para aplicação deste recurso. Neste sentido, a presente revisão objetivou agregar o conhecimento existente com relação à aplicação do US terapêutico em tecido muscular.

Foi possível verificar que existe uma grande variação nos parâmetros dosimétricos e nos efeitos obtidos quando da utilização do US no músculo esquelético.

Nos estudos realizados em animais⁽¹¹⁻²⁴⁾ o US terapêutico foi utilizado nas frequências de 1 e de 3 MHz, já nos estudos em humanos⁽²⁵⁻²⁷⁾ o US foi utilizado somente na frequência de 1 MHz

e no estudo realizado em cultura celular⁽²⁸⁾ foi utilizada a frequência de 1,5 MHz. Assim, a frequência ideal para o músculo esquelético, ainda não está estabelecida.

Alguns autores apontam que as ondas de baixa frequência têm maior poder de penetração, mas são menos focadas. Uma onda de frequência de 1 MHz seria absorvida primariamente pelos tecidos que estão a uma profundidade de 3 a 5 cm, sendo recomendada para lesões mais profundas e para pacientes portadores de maior quantidade de gordura subcutânea. Já a frequência de 3 MHz seria recomendada para lesões mais superficiais em profundidades de 1 a 2 cm^(2,5). Porém, Demmink *et al.*⁽³²⁾ afirmam que não existe relação direta entre a frequência do US e a profundidade de penetração das ondas.

Já com relação à dosagem, verificamos que os estudos que avaliaram o efeito do US no músculo esquelético em animais⁽¹¹⁻²⁴⁾, utilizaram intensidades de 0,1 a 3 W/cm² e tempos de aplicação de 3 a 12 minutos, e obtiveram resultados que variaram entre efeitos positivos, neutros e negativos.

Dentre os efeitos positivos relatados estão a prevenção de contração muscular; a aceleração no processo de reparo do tecido muscular; o aumento da rigidez e carga à tração; o aumento de fibras colágenas com melhoria estrutural das fibras musculares; o aumento na força de contração; a diminuição de tecido fibrótico e a proteção contra injúria oxidativa^(11-14, 21, 22, 24).

Por outro lado, os trabalhos que relataram resultados negativos em animais foram realizados com emissão contínua, não descrevem o meio condutor utilizado, e evidenciaram aumento da hemorragia e da resposta inflamatória e diminuição da expressão de MGF (mechano-growth factor) que é importante na ativação de células satélites e na síntese protéica^(15,17).

Por fim, quatro trabalhos realizados em animais, não verificaram efeito morfométrico no músculo

nem alteração de massa muscular e de núcleos por fibra após a terapia com US^(18-20,23).

Nos estudos em humanos⁽²⁵⁻²⁷⁾, o US foi utilizado em intensidades variando de 0,8 a 2 W/cm² com tempos de aplicação de 7 a 12 minutos.

Costa *et al.*⁽²⁵⁾ observaram aumento da temperatura, da flexibilidade e da amplitude do movimento muscular, no entanto não citam qual o forma de emissão utilizada. Já Berna-Serna *et al.*⁽²⁶⁾ relatam apenas um caso clínico onde o US foi usado no modo pulsado a 20% e foi observado a aceleração da reabsorção do hematoma e alívio da dor. Em contrapartida, Craig *et al.*⁽²⁷⁾ relatam ausência de benefício significativo na dor subjetiva e na amplitude de movimento no modo pulsado a 25%.

Por fim, no único estudo realizado em cultura celular, foi utilizada a intensidade de 70 mW/cm² por 20 minutos, sem que fosse relatada a forma de emissão. Os autores relataram que nestas condições, houve estímulo para conversão e diferenciação das células musculares C2C12, em osteoblastos e condroblastos⁽²⁸⁾.

Com relação ao modo de emissão das ondas ultra-sônicas foi possível verificar que os estudos realizados em animais⁽¹¹⁻²⁴⁾ avaliaram o modo pulsado e o contínuo. Já nos estudos em humanos⁽²⁵⁻²⁷⁾ e em cultura celular⁽²⁸⁾, o US foi utilizado sempre no modo pulsado. A emissão pulsada além de prevenir os efeitos danosos da reflexão, também não gera efeitos térmicos como a contínua^(8,9).

Com relação ao número de aplicações, houve grande variação em todos os estudos analisados nesta revisão, o que mostra que atualmente não existe um protocolo que garanta o efeito desejado em um número específico de aplicações e que os autores ainda buscam essas variações.

CONCLUSÃO

A utilização do US envolve a determinação de vários parâme-

tros. A escolha correta destes, irá determinar o efeito da terapia. Pudemos observar, por meio desta revisão, que a determinação de parâmetros para a aplicação do US terapêutico no tecido muscu-

lar ainda não está estabelecida.

Assim, há necessidade de novas pesquisas que utilizem modelos celulares, animais e clínicos randomizados e que padronizem os parâmetros dosimétricos ado-

tados, de maneira que no futuro, possamos estabelecer a combinação ideal para o tratamento dos diferentes quadros de lesão muscular.

Tabela 1. Análise comparativa dos estudos realizados em animais.

Frequência	Intensidade	Emissão	Meio condutor	Tempo de aplicação	Músculo	Animal	Efeito	Referência
1 MHz	1.0 W/cm ²	Contínuo	Gel a base de água	15 min/dia 6x/semana Por 4 semanas	Sóleo	22 ratos Wistar mantidos com imobilização em flexão plantar	Prevenção da contração muscular	Okita et al. (2009) ¹¹
1 e 3 MHz	0.5 W/cm ²	Pulsado (1:5)	Gel	5 min/dia por 6 dias	Gastrocnemio	40 ratas Wistar que receberam contusão muscular	Aceleração do processo de reparo, aumento da rigidez e da carga suportada à tração muscular, não havendo diferença entre as frequências testadas	Matheus et al. (2008) ¹²
1 MHz	0.57 W/cm ²	Pulsado (50%)	Gel	5 min/dia 2, 5 e 12 aplicações respectivamente para os grupos 4, 7 e 14 dias	Gastrocnemio	30 ratos Wistar que receberam laceração muscular	Aumento na deposição de fibras colágenas e melhoria na organização estrutural das fibras musculares	Piedade et al. (2008) ¹³
1 MHz	0.3 W/cm ²	Pulsado (não consta o regime)	Gel de carbocol	1x/dia (não consta tempo) por 2 e 7 dias	Tibial anterior	35 ratos que receberam injeção intramuscular de hidrocloreto de bupivacaína	Ação anti-inflamatória após 7 dias	Pinto et al. (2008) ¹⁴
1 MHz	0.4 W/cm ²	Contínuo	Não relata	3 min 3 aplicações (1, 8 e 24 h após a lesão)	Bíceps femoral	16 ratos Wistar que receberam incisão e divulgação em 50% do conteúdo muscular	Redução de eritrócitos (após 1h), aumento de neutrófilos (após 8h) e eosinófilos (após 24h), sugerindo aumento da hemorragia e amplificação da resposta inflamatória	Plentz et al. (2008) ¹⁵
Não relata	0.5, 1.0 e 2.0 W/cm ²	Pulsado (não consta o regime)	Não relata	1x/dia por 1, 3 e 5 dias	Gastrocnemio	25 ratos Wistar machos que receberam incisão e laceração muscular	Diminuição do conteúdo de catalase, superóxido dismutase e de substâncias tiobarbitúricas ácido reativas	Freitas et al. (2007) ¹⁶
3 MHz	0.3 W/cm ²	Contínuo	Não relata	5 min/dia por 4 dias	Gastrocnemio	36 ratos machos Wistar que receberam contusão muscular	Diminuição da expressão de RNAM do MGF (mechanogrowth factor)	McBrier et al. (2007) ¹⁷
1 MHz	3.0 W/cm ²	Pulsado (não consta o regime) e Contínuo	Gel de carbocol	12 min/dia por 10 dias	Vasto lateral	10 coelhos machos Nova Zelândia sem lesão	Não produz efeitos morfométricos no tecido muscular	Lopes et al. (2005) ¹⁸
3 MHz	0.1 W/cm ²	Contínuo	Não relata	5 min/dia por 4 dias	Gastrocnemio	20 ratos machos Wistar que receberam contusão muscular	Não houve alteração de massa muscular, número de núcleos por fibra, área de secção transversa e das proteínas contráteis	Markert et al. (2005) ¹⁹
3.3 MHz	1,0 W/cm ²	Pulsado (20%)	Não relata	5 min/dia por 7 dias. Sacrifício após 1,3, 5, 7, 14, 21, 28 e 40 dias	Gastrocnemio	80 ratos Wistar que receberam contusão muscular bilateral	Não houve influência na massa muscular, concentração de proteínas totais, número de núcleos por fibra, e área de secção transversa	Wilkin et al. (2004) ²⁰

1 MHz	0.5 W/cm ²	Contínuo	Subaquático	5 min/dia por 3, 5 e 7 dias	Extensor digital longo	33 ratos Sprague-Dawley que receberam lesão induzida por contração utilizando eletroestimulação (150 Hz, 21 ciclos/min)	Após 7 dias houve aumento na produção de força	Karnes & Burton (2002) ²¹
1 MHz	0.5 W/cm ²	Pulsado (20%)	Não relata	5 min/dia por 10 dias	Reto femoral	26 coelhos da raça Nova Zelândia que receberam contusão muscular	Aumento na deformação máxima, carga de deformação no limite da proporcionalidade e energia na fase de deformação elástica	Menezes et al. (1999) ²²
3 MHz	1,5 W/cm ²	Pulsado (20%)	Gel	6 min/aplicação Grupo 1 = 1x/dia iniciando 3 dias após lesão com sacrifício após 4, 7 e 10 dias Grupo 2 = 2 dias consecutivos de tratamento e 1 dia de repouso iniciando 6 horas após lesão com sacrifício após 1, 3, 6 e 9 dias.	Gastrocnêmio	56 ratos fêmeas Sprague-Dawley que receberam contusão muscular	Não houve efeitos benéficos significantes na morfologia da regeneração muscular	Rantanen et al. (1999) ²³
1 MHz	0.5 W/cm ²	Pulsado (1:5)	Não relata	5 min/dia por 3, 5, 10 e 15 dias	Tibial anterior	30 ratos machos Wistar que receberam incisão e divisão em 100% da largura muscular	Após 3, 7 e 14 dias houve favorecimento da regeneração muscular e diminuição de tecido fibrótico	Gouvêa et al. (1998) ²⁴

Tabela 2. Análise comparativa dos estudos realizados em humanos.

Frequência	Intensidade	Emissão	Meio condutor	Tempo de aplicação	Músculo	Sujeitos da pesquisa	Efeito	Referência
1 MHz	1,5 W/cm ²	Não consta	Gel de cloreto de sódio	7 min/dia, 1 sessão	Tríceps sural (junção miotendinosa do tendão de Aquiles)	55 mulheres e 24 homens com idade média de 21 anos hígidos	Aumento de temperatura, da flexibilidade muscular e da amplitude de movimento	Costa et al. (2006) ²⁵
1 MHz	1.5 a 2 W/cm ²	Pulsado (20%)	Gel	8-12 min 5x/semana 4 semanas 20 sessões	Reto abdominal	1 mulher de 62 anos apresentando hematoma abdominal	Acelerou a reabsorção do hematoma e aliviou a dor	Berna-Serna et al. (2005) ²⁶
1 MHz	0.8 W/cm ²	Pulsado (25%)	Gel	7 min e 21s/dia - 2 sessões 14 min e 42s/dia - 2 sessões	Bíceps braquial	24 homens e 24 mulheres de 19 a 25 anos apresentando fadiga muscular induzida por exercício	Ausência de benefício significativo na dor subjetiva ou amplitude de movimento	Craig et al. (1999) ²⁷

Tabela 3. Análise comparativa dos estudos realizados em cultura celular.

Frequência	Intensidade	Emissão	Meio condutor	Tempo de aplicação	Tipo celular	Efeito	Referência
1,5 MHz	70 mW/cm ²	Pulsado	Meio de cultura	20 min	mioblasto C2C12	Estimulou a conversão e diferenciação das C2C12 em osteoblastos e condroblastos	Ikeda et al. (2006) ²⁸

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Grounds MD, White JD, Rosenthal N, Bogoyevitch MA. The Role of Stem Cells in Skeletal and Cardiac Muscle Repair. *J Histochem Cytochem.* 2002;50:589-610.
2. Blume K, Matsuo E, Lopes MS, Lopes LG. Dosimetria proposta para o tratamento por ultra-som - uma revisão de literatura. *Fisioter Mov.* 2005;18(3):55-64.
3. Warden SJ, McMeeken JM. Ultrasound usage and dosage in sports physiotherapy. *Ultrasound Med Biol.* 2002;28:1075-80.
4. Baker KG, Robertson VL, Duck FA. A review of therapeutic ultrasound: biophysical effects. *Phys Ther.* 2001;81(7):1351-8.
5. Speed CA. Therapeutic ultrasound in soft tissue lesions. *Rheumatology (Oxford).* 2001;40:1331-6.
6. Warden SJ, Fuchs RK, Kessler CK, Avin KG, Cardinal RE, Stewart RL. Ultrasound produced by a conventional therapeutic ultrasound unit accelerates fracture repair. *Phys Ther.* 2006;86(8):1118-27.
7. Johns LD. Nonthermal effects of therapeutic ultrasound: the frequency resonance hypothesis. *J Athl Train.* 2002;37(3):293-9.
8. Carvalho PTC, Silva IS, Reis FA, Belchior ACG, Aydos RD, Facco GG, et al. Histological study of tendon healing in malnourished wistar rats treated with ultrasound therapy. *Acta Cir Bras.* 2006;21(4):13-7.
9. Monte-Raso VV, Barbieri CH, Mazzer N, Fazan VPS. Os efeitos do ultra-som terapêutico nas lesões por esmagamento no nervo ciático de ratos: análise funcional da marcha. *Rev Bras Fisioter.* 2006;10(1):113-9.
10. Robertson VJ, Baker KG. A review of therapeutic ultrasound: effectiveness studies. *Phys Ther.* 2001;81(7):1339-50.
11. Okita M, Nakano J, Kataoka H, Sakamoto J, Origuchi T, Yoshimura T. Effects of therapeutic ultrasound on joint mobility and collagen fibril arrangement in the endomysium of immobilizes rat soleus muscle. *Ultrasound Med Biol.* 2009;35(2):237-44.
12. Matheus JPC, Oliveira FB, Gomide LB, Milani JGPO, Volpon JB, Shimano AC. Efeitos do ultra-som terapêutico nas propriedades mecânicas do músculo esquelético após contusão. *Rev Bras Fisioter.* 2008;12(3):241-7.
13. Piedade MCB, Galhardo MS, Battlehner CN, Ferreira MA, Caldini EG, Toledo OMS. Effect of ultrasound therapy on the repair of gastrocnemius muscle injury in rats. *Ultrasonics.* 2008;48:403-11.
14. Pinto MVM, Costa DA, Rocha LLV, Santos HR, Silva ALS, Barbosa LG, et al. Comparative study of the effects of the Ga-As (904 nm, 150mW) laser and the pulsed ultrasound of 1 MHz in inflammation of tibialis muscle of wistar rats. *Braz Arch Biol Technol.* 2008;51(special):225-30.
15. Plentz RDM, Stoffel PB, Kolling GJ, Costa ST, Beck C, Signori LU. Alterações hematológicas provocadas pelo ultra-som de 1MHz na forma contínua aplicadas no tratamento da fase aguda de lesão muscular iatrogênica em ratos. *Rev Bras Fisioter.* 2008;12(6):495-501.
16. Freitas LS, Freitas TP, Silveira PC, Rocha LG, Pinho RA, Streck EL. Effect of therapeutic pulsed ultrasound on parameters of oxidative stress in skeletal muscle after injury. *Cell Biol Int.* 2007;31:482-8.
17. McBrier NM, Lekan JM, Druhan LJ, Devor ST, Merrick MA. Therapeutic ultrasound decreases mechano-growth factor messenger ribonucleic acid expression after muscle contusion injury. *Arch Phys Med Rehabil.* 2007;88:936-40.
18. Lopes LG, Bertolini SMMG, Martins EER, Gewehr PM, Lopes MS. Análise morfométrica de tecido muscular de coelhos submetido a ultra-som pulsado e contínuo de 1 MHz. *Fisioterapia e Pesquisa.* 2005;12(3):15-21.
19. Markert CD, Merrick MA, Kirby TE, Devor ST. Nonthermal ultrasound and exercise in skeletal muscle regeneration. *Arch Phys Med Rehabil.* 2005;86:1304-10.
20. Wilkin LD, Merrick MA, Kirby TE, Devor ST. Influence of therapeutic ultrasound on skeletal muscle regeneration following blunt contusion. *Int J Sports Med.* 2004;25:73-7.
21. Karnes JL, Burton HW. Continuous therapeutic ultrasound accelerates repair of contraction-induced skeletal muscle damage in rats. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002;83(1):1-4.
22. Menezes DF, Volpon JB, Shimano AC. Aplicação de ultra-som terapêutico em lesão muscular experimental aguda. *Rev Bras Fisioter.* 1999;4:27-31.
23. Rantanen J, Thorsson O, Wollmer P, Hurme T, Kalimo H. Effects of therapeutic ultrasound on the regeneration of skeletal myofibers after experimental muscle injury. *Am J Sports Med.* 1999;27(1):54-9.
24. Gouvêa CMCP, Vieira PMN, Amaral AC. Efeito do ultra-som na recuperação de músculo tibial anterior de rato lesado. *Rev Univ Alfenas.* 1998;4:165-73.
25. Costa LOP, Costa LCM, Mendes PL, Cançado RL, Lara KL, Lima MD, et al. Efeitos do aquecimento por ultra-som e atividade física aeróbica na flexibilidade do tríceps sural humano: um estudo comparativo. *Fisioter Mov.* 2006;19(2):19-24.
26. Berná-Serna JD, Sánchez-Garre J, Madrigal M, Zuazu I, Berna-Mestre JD. Ultrasound therapy in rectus sheath hematoma. *Phys Ther.* 2005;85(4):352-7.

27. Craig JÁ, Bradley J, Walsh DM, Baxter GD, Allen JM. Delayed onset muscle soreness: lack of effect of therapeutic ultrasound in humans. *Arch Phys Med Rehabil.* 1999;80(3):318-23.
28. Ikeda K, Takayama T, Suzuki N, Shimada K, Otsuka K, Ito K. Effects of low-intensity pulsed ultrasound on the differentiation of C2C12 cells. *Life Sci.* 2006;79(20):1936-43.
29. Shi X, Garry DJ. Muscle stem cells in development, regeneration, and disease. *Genes Dev.* 2006;20:1692-708.
30. Chargè SBP, Rudnicki MA. Cellular and molecular regulation of muscle regeneration. *Physiol Rev.* 2004;84:209-38.
31. Mendonça AC, Ferreira AS, Barbieri CH, Thomazine JA, Mazzer N. Efeitos do ultra-som pulsado de baixa intensidade sobre a cicatrização por segunda intenção de lesões cutâneas totais em ratos, *Acta Ortop Bras.* 2006;14(3):152-7.
32. Demmink JH, Helders PJM, Hobaek H, Enwemeka C. The variations of the heating depth with therapeutic ultrasound frequency in physiotherapy. *Ultrasound in Med Biol* 2003;29(1):113-8.

Uso da acupuntura em pacientes submetidos à artroscopia do joelho: revisão bibliográfica

Use of acupuncture in patients undergoing knee arthroscopy: a review

Andersom Ricardo Fréz⁽¹⁾, Frederico Burigo⁽²⁾

Resumo

Intrudução: A artroscopia é útil para estabelecer ou refinar a precisão de um diagnóstico; decidir e planejar uma abordagem cirúrgica com mais precisão; registrar o distúrbio; e executar determinados procedimentos cirúrgicos.

Objetivo: avaliar qualitativamente o conteúdo das publicações científicas nacionais e internacionais indexadas que tratassem do uso da acupuntura em sujeitos submetidos à artroscopia do joelho. **Método:** realizou-se uma revisão da literatura nas bases de dados eletrônicas: MEDLINE, EMBASE, LILACS, COCHRANE e PEDro. Incluiu-se no estudo: ensaio clínico aleatório com ou sem metanálise; estudos com voluntários submetidos à artroscopia de joelho associada à acupuntura; ensaios clínicos que comparassem a acupuntura com outras intervenções na pré ou na pós-artroscopia; idioma: português, inglês e espanhol; e período publicação: 1990 a 2009. Foram excluídos: ensaio clínico não aleatório, experimentos com animais e revisão da literatura. Consideraram-se como variáveis: dor pós-operatória e alterações clínicas autonômicas pós-operatórias. **Resultados:** sete artigos foram submetidos à análise de qualidade, e destes apenas 2 preencheram os critérios de inclusão, responderam integralmente a pergunta da pesquisa e apresentaram sigilo de alocação e qualidade metodológica adequados, porém, apenas 1 demonstrou evidência clínica para o uso da acupuntura em pacientes submetidos à artroscopia de joelho. **Conclusões:** existe evidência para uso da acupuntura auricular, utilizando os pontos Joelho, Shenmen e Pulmão, aplicados no pré-operatório de pacientes submetidos à artroscopia de joelho, com o objetivo de reduzir a dor pós-operatória, e conseqüentemente, reduzir a quantidade de medicamento administrado neste período.

Palavras-chave: Acupuntura, Artroscopia, Joelho, Cirurgia artroscópica do joelho.

Abstract

Introduction: Arthroscopy is useful to establish or refine the accuracy as a diagnosis, decide and plan surgical approach more accurately, registering the disorder, and perform certain surgical procedures. **Objective:** evaluate the content of scientific publications indexed national and international studies that addressed the use of acupuncture in subjects undergoing knee arthroscopy. **Method:** this is a review of literature in electronic databases: MEDLINE, EMBASE, LILACS, Cochrane, and PEDro. Was included: randomized clinical trial with or without meta-analysis, studies with volunteers underwent arthroscopic knee associated with acupuncture, clinical trials that compared acupuncture to other interventions in the pre or post-arthroscopy; language: Portuguese, English and Spanish, and publication period: 1990 to 2009. Exclusion criteria were non-randomized clinical trial, animal experiments and literature review. Was considered as variables: postoperative pain and autonomic clinical changes after surgery. **Results:** seven papers were submitted to analysis of quality, of which only 2 fulfilled the inclusion criteria, answered the research question and provided random allocation and adequate methodological quality, however, only 1 showed clinical evidence for the use of acupuncture in patients undergoing knee arthroscopy. **Conclusion:** there is evidence for the use of acupuncture using the points Knee, Shenmen and Lung applied preoperatively in knee arthroscopy to reduce postoperative pain and the amount of drug administered in this period.

Key-words: Acupuncture, Arthroscopy, Knee, Knee arthorscopic surgery.

Artigo recebido em 20 setembro de 2010 e aceito em 4 outubro de 2010.

1. Mestre em Saúde, Interdisciplinaridade e Reabilitação/Unicamp; Docente da Faculdade Anglo-Americano, Foz do Iguaçu, PR.
2. Fisioterapeuta, Especialista em Acupuntura, Especialista em Fisioterapia Ortopédica e Desportiva

Endereço para correspondência:

Andersom Ricardo Fréz. Avenida Paraná 5661, vila A, 85868-030, Foz do Iguaçu, Paraná – Brasil. Email: andersom_frez@yahoo.com.br.

INTRODUÇÃO

A artroscopia é útil para estabelecer ou refinar a precisão de um diagnóstico; decidir e planejar uma abordagem cirúrgica com mais precisão; registrar o distúrbio; e executar determinados procedimentos cirúrgicos⁽¹⁾, além de permitir um menor tempo de internação⁽²⁾. Entretanto a dor pós-operatória é a maior causa de dor clínica, podendo ser tanto aguda quanto crônica⁽³⁾. E a experiência dolorosa prolongada não é puramente física, pois se acompanha de uma relevante carga de ansiedade e de sintomas de depressão em função da plasticidade do sistema nervoso central que podem levar desesperança e descrença ao paciente quanto à melhora clínico-cirúrgica^(4,5).

Um procedimento não-farmacológico promissor no tratamento da dor pós-operatória é a acupuntura⁽⁶⁻⁸⁾. Esta é baseada na Medicina Tradicional Chinesa (MTC) e tem evoluído nos últimos 2500 anos. Muitos aspectos da MTC são difíceis de relacionar-se com a visão ocidental. Existe uma diferença fundamental na visão das condições humanas e da natureza entre a medicina oriental e ocidental, principalmente na filosofia, pois a MTC é influenciada pela filosofia e pelos fenômenos do universo. A saúde da pessoa está relacionada com todos os elementos da natureza em perfeita harmonia. A doença é uma manifestação pelo desequilíbrio desta inter-relação. Para tratar a doença, a harmonia e o equilíbrio precisam ser restaurados⁽⁹⁾.

A acupuntura foi o primeiro método analgésico eficaz no tratamento da dor na história da Medicina. Utilizada há mais de 3.000 anos na MTC para tratamento de várias doenças, surgiu da observação serendíptica de que os ferimentos à flecha nos guerreiros cicatrizavam mais rápido do que os de espada ou porretes⁽¹⁰⁻¹²⁾. E seu uso atual como um recurso analgésico pós-operatório tem sido estudado por diversos autores⁽¹³⁻¹⁷⁾, e também como um recurso para

reduzir os efeitos autonômicos no pós-operatório⁽¹⁸⁻²⁰⁾.

Assim, o objetivo deste trabalho foi identificar e analisar o conteúdo de artigos científicos publicados que demonstram evidência clínica para o uso da acupuntura no tratamento pós-operatório de artroscopia do joelho.

MÉTODO

A presente pesquisa caracteriza-se como um estudo descritivo, com análise qualitativa realizada por uma revisão sistemática de ensaios clínicos randomizados, sem meta-análise, com grau de recomendação A e nível de evidência 1A.

Estratégia de busca e seleção dos estudos

Antes de localizar os estudos foi definida a pergunta da pesquisa "Existe evidência para o uso da acupuntura em pacientes submetidos à artroscopia do joelho?"

Para identificação dos estudos utilizou-se as bases de dados: MEDLINE, EMBASE, LILACS, COCHRANE e PEDro. Os descritores, de acordo com o DECS, utilizados para a busca foram: *acupuncture* (acupuntura), *arthroscopy* (artroscopia) e *knee* (joelho) combinados. Também foi realizada a combinação dos termos *acupuncture* (acupuntura) e *knee arthoscopic surgery* (cirurgia artroscópica do joelho).

Critérios de seleção

Foram incluídos no estudo: ensaio clínico aleatório com ou sem metanálise; estudos com voluntários submetidos à artroscopia de joelho associada à acupuntura; ensaios clínicos que comparassem a acupuntura com outras intervenções na pré ou na pós-artroscopia; idioma: português, inglês e espanhol; e período publicação: 1990 a 2009. Foram excluídos: ensaio clínico não aleatório, experimentos com animais e revisão da literatura.

As variáveis consideradas e investigadas foram: dor pós-operatória e alterações clínicas autonômicas pós-operatórias.

Avaliação da qualidade

Primeiramente os títulos e resumos dos ensaios clínicos identificados na busca foram analisados. Também foi verificado se cada estudo encontrado enquadrava-se nos critérios de inclusão. Na seqüência os estudos que parecessem preencher os critérios de inclusão foram avaliados através de 2 métodos.

O primeiro método utilizado foi a descrição do processo de sigilo de alocação⁽²¹⁾ classificando os estudos em quatro categorias: 1) categoria A: processo de sigilo de alocação foi relatado adequadamente; 2) categoria B: processo de sigilo de alocação não é descrito, porém é mencionado no texto, lista ou tabelas que o estudo é aleatório; 3) categoria C: o processo de sigilo de alocação inadequado; e 4) categoria D: o estudo não é aleatório.

Após serem avaliados pela descrição do processo de alocação os ensaios clínicos foram avaliados pelo segundo método através da escala de qualidade de Jadad⁽²²⁾, cuja pontuação máxima é 5 para o trabalho ser considerado excelente, e a pontuação que caracteriza o trabalho como sendo ruim é 2 ou menos.

Os artigos identificados como A, B e com pontuação igual ou maior que 3 na escala de Jadad foram incluídos e os artigos classificados como C, D e com pontuação igual ou menor que 2 foram excluídos por não serem ensaios clínicos aleatórios e apresentarem uma qualidade ruim.

Após classificar os artigos iniciou-se a coleta de dados. Todas as variáveis dos estudos foram observadas e resumidas. Características da metodologia, dos participantes e do desfecho clínico permitiram analisar ou não os estudos.

RESULTADOS

A busca inicial constou de 13 artigos, destes 8 foram excluídos e 7 analisados (Tabela 01). As referências indicadas nestes artigos foram revisadas para identificar

possíveis estudos adicionais. Porém, nenhuma referência relevante foi encontrada.

Após a avaliação de qualidade 2 artigos preencheram os critérios de inclusão, responderam integralmente a pergunta da pesquisa e apresentaram sigilo de alocação e qualidade metodológica adequados (Tabela 02).

Porém quando analisado o desfecho das pesquisas apenas 1 artigo demonstrou evidência clínica para o uso da acupuntura em pacientes submetidos à artroscopia de joelho.

DISCUSSÃO

Embora alguns dos estudos analisados mostrarem bons resultados com o uso da acupuntura em suas diversas técnicas, ou ainda comparem seu uso com outras modalidades terapêuticas, a qualidade metodológica aplicada é baixa. Além disso, os resultados são conflitantes, e desta forma a maioria dos trabalhos não trás informações suficientes para evidenciar o uso da acupuntura em sujeitos submetidos à artroscopia do joelho. Tal fato sugere a novas investigações com estudos com boa qualidade metodológica e que embasem sua aplicabilidade no pós-operatório de cirurgia artroscópica do joelho. E estes novos estudos que apresentem um avanço na qualidade metodológica devem ser realizados não apenas sanando a pergunta dessa pesquisa, mas também propondo e comparando seus efeitos em curto, médio e longo prazo.

Alguns trabalhos nem citavam como foi o procedimento de alocação dos pacientes⁽²⁵⁻²⁷⁾. Já a randomização utilizando envelopes selados foi observada no estudo de Felhender e Lisander⁽²³⁾ e nos dois estudos de Usichenko *et al.*^(28,29). Já na pesquisa de Gupta *et al.*⁽²⁴⁾ a randomização foi realizada através do lançamento de uma moeda.

Observou-se uma diversidade de técnicas envolvendo o uso da acupuntura nos trabalhos analisados. Felhender e Lisander⁽²³⁾ es-

timularam ativamente através da pressão pontos de acupuntura (E1, E45, BP1, BP4, BP21, R1, R4, R27, B1, B67, VB1, VB44, F1, F5 e F14), enquanto no grupo controle a pressão ocorreu em pontos a 2cm de distância dos pontos aplicados no primeiro grupo, que não correspondiam a pontos de acupuntura. Nos dois grupos a estimulação foi aplicada no membro contralateral à cirurgia, por 30 minutos, com uso de uma ferramenta odontológica com um esfera de 2mm na extremidade, logo após o paciente acordar da anestesia.

Gupta *et al.*⁽²⁴⁾ utilizaram a inserção de agulha nos pontos BP9, BP10, E34, E36 e IG4, ipsilateral a cirurgia, no pré-operatório, logo após a aplicação da anestesia. As agulhas foram mantidas por 15 minutos, estimuladas por 5 segundos a cada 5 minutos. Os pacientes que não receberam a acupuntura ficaram na sala de anestesia por 15 minutos.

Já Saidah *et al.*⁽²⁵⁻²⁷⁾ trataram um grupo exclusivamente com acupuntura e o outro com fisioterapia e anti-inflamatório. Estimularam os pontos M-MI-27 (*Heding*), M-MI-16 (*Xiyan*), situados fora dos canais de energia e B54, E35, E36, VB34, BP9, R10 e F8 com agulhas de 0,275mm de diâmetro com a técnica ao posto, que consistia na aplicação nos pontos contralaterais à cirurgia. Porém os procedimentos realizados pela fisioterapia são descritos em apenas um de seus trabalhos⁽²⁵⁾. Ambos os grupos foram submetidos a 20 intervenções após a cirurgia, mas não descreveram o intervalo entre elas, nem quando foram iniciadas.

Usichenko *et al.*^(28,29) utilizaram a acupuntura auricular com a inserção de agulhas de 0,22mm de diâmetro e 1,5mm de comprimento antes da artroscopia. O grupo tratado recebeu a acupuntura em 3 pontos (ponto do joelho, Shenmen e ponto do pulmão) no lado da cirurgia, enquanto o grupo controle recebeu a aplicação em 3 pontos não pertencentes à acupuntura, na

hélix da orelha. A aplicação ocorreu logo após a anestesia.

Quanto ao contato prévio com a técnica empregada nenhum dos sujeitos tinha sido tratado anteriormente com pressão nos pontos de acupuntura no estudo de Felhender e Lisander⁽²³⁾ e de Usichenko *et al.*⁽²⁸⁾. Já Gupta *et al.*⁽²⁴⁾ e Saidah *et al.*⁽²⁵⁻²⁷⁾ não relataram se os indivíduos tiveram contato prévio com a técnica aplicada. Enquanto no estudo de Usichenko *et al.*⁽²⁹⁾ 9 sujeitos já haviam sido tratados com a auriculopuntura, porém não especificaram a finalidade terapêutica.

A maioria dos estudos utilizou a acupuntura com a finalidade de analisar seu efeito sobre a dor pós-operatória. Gupta *et al.*⁽²⁴⁾ utilizaram a escala visual análoga (EVA) e a escala verbal para dor no momento que o paciente acordava da cirurgia e 24 horas após a cirurgia. Também avaliaram a quantidade de medicamentos analgésicos utilizados nas primeiras 24 horas. Saidah *et al.*^(25,26) avaliaram a dor utilizando uma escala com as seguintes expressões "ausente", "leve", "moderada" e "grave". Esta foi aplicada a cada 5 intervenções. Já Saidah *et al.*⁽²⁷⁾ não descrevem como avaliaram a dor, apenas citam que esta foi mensurada. Felhender e Lisander⁽²³⁾ utilizaram a EVA para avaliar a intensidade da dor 30, 60 minutos e 24 horas após a estimulação dos pontos. Em ambos os estudos Usichenko *et al.*^(28,29) utilizaram a EVA e a quantidade de medicamentos administrados após a cirurgia para avaliar a dor logo após a cirurgia e após o período de recuperação. Em relação ao uso da auriculoterapia, Usichenko *et al.*⁽¹⁵⁾ citam que com o uso dos pontos *shenmen*, pulmão, tálamo e quadril é possível reduzir a quantidade de analgésicos opióides usados no pós-artroplastia total de quadril.

Acredita-se que a analgesia produzida com o uso da acupuntura se deve a sua influência na atividade encefálica regional através de pontos maiores, como o Zusanli

(E36) e o Hegu (IG4) que ativam o hipotálamo (aumentando a endorfina), núcleo *accumbens* (via antinociceptiva descendente) e desativam o giro *cingulatum*, amígdala e hipocampo (sistema límbico), inclusive influenciando no consumo de analgésicos e anestésicos. Similar aos opióides, o uso continuado leva ao desenvolvimento de tolerância e seu efeito analgésico é antagonizado pela colecistoquinina^(10,12).

Porém, Pelimon⁽³⁰⁾ cita que o fato das agulhas terem sido inseridas logo após a anestesia, por si só, exclui qualquer efeito da acupuntura porque nesta condição de interrupção da integridade neurofisiológica do efeito das agulhas é excluído. O autor ainda complementa que a acupuntura é eficaz em situações pós-traumáticas e não como pré-tratamento da dor, como utilizados na maioria dos trabalhos encontrados^(23,24,28,29).

Segundo Sims⁽²⁰⁾, para analgesia os pontos demonstram ser menos específicos que para outras situações clínicas. Enquanto Carlsson⁽³¹⁾, em sua revisão, encontrou que menos de 10% dos pacientes apresentam resultados satisfatórios para tratamento da dor pós-operatória com o uso da acupuntura.

Outro recurso para tratamento da dor aguda e crônica é a associação da acupuntura à TENS para tratamento da dor aguda e crônica. Esta técnica apresenta efeitos produzidos por ação opióides e não opióides^(7,8). Joshi⁽¹³⁾ cita que, o uso da acupuntura associada à TENS tem um grande uso na dor pós-operatória, principalmente na reconstrução de LCA. E segundo Lin

et al.⁽¹⁴⁾ o uso da eletroacupuntura reduz o uso de analgésicos após e seus efeitos colaterais em pacientes submetidos à cirurgia abdominal. Porém em nenhum trabalho citou ou utilizou a eletroacupuntura.

Variáveis cardiovasculares foram avaliadas por Felhendler e Lisander⁽²³⁾, que verificaram fluxo sanguíneo, temperatura local, frequência cardíaca e pressão arterial; enquanto Usichenko *et al.*^(28,29) avaliaram a frequência cardíaca e pressão arterial. Porém, os autores não observaram alterações cardiovasculares.

Saidah *et al.*^(26,27) avaliaram a limitação de movimento e o arco de movimento, onde o grupo tratado com acupuntura apresentou resultados mais precocemente, enquanto o grupo tratado com fisioterapia e anti-inflamatórios mais tardiamente, mas os resultados finais do tratamento foram semelhantes. Saidah *et al.*⁽²⁷⁾ avaliaram os valores da escala de andar, subir e descer degraus e necessidade de apoio para a marcha, e observaram melhora significativa em ambos os grupos. Já na capacidade de correr relatada, observaram melhor significativa para o grupo tratado com acupuntura. Porém, os autores não descrevem o procedimento metodológico de como foram realizadas estas mensurações.

Usichenko *et al.*⁽²⁹⁾ também avaliaram a presença de sintomas adversos, como náusea, vômito, sonolência e vertigens. Porém não encontraram diferença significativa entre os grupos. Segundo White *et al.*⁽¹⁸⁾, o uso da acupuntura, pela acupressão ou associada à TENS, apresenta bons resultados como

coadjuvante em alterações, como náusea e vômito, pós-operatória. Cordone *et al.*⁽¹⁹⁾ relataram que o uso da acupuntura associada à medicamento reduz significativamente a náusea e vômito pós-operatório. Concluem que esta combinação é a melhor abordagem preventiva para náusea.

Usichenko *et al.*⁽²⁹⁾ foram os únicos autores que investigaram efeitos adversos da técnica aplicada. Investigaram a presença de dor no local da aplicação das agulhas.

CONCLUSÃO

Nesta revisão foi demonstrada evidência clínica para o uso da acupuntura auricular, utilizando os pontos Joelho, Shenmen e Pulmão, aplicados no pré-operatório de pacientes submetidos à artroscopia de joelho, com o objetivo de reduzir a dor pós-operatória, e consequentemente, reduzir a quantidade de medicamento administrado neste período.

Embora os outros estudos analisados mostrarem bons resultados com o uso da acupuntura com suas diversas técnicas, ou ainda comparem seu uso com outras modalidades terapêuticas, os resultados são conflitantes e sem evidência para seu uso. Fato que sugere a novas investigações com estudos com boa qualidade metodológica e que embasem sua aplicabilidade no pós-operatório de cirurgia artroscópica do joelho.

Estudos que apresentem um avanço na qualidade metodológica devem ser realizados não apenas sanando a pergunta dessa pesquisa, mas também propondo e comparando seus efeitos em curto, médio e longo prazo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Apley AG, Solomon L. Ortopedia e fraturas em medicina e reabilitação. 6 ed. São Paulo: Atheneu, 1998.
2. Amatuzzi MM, Hernandez AJ, Albuquerque RFM. Lesões menisco-ligamentares do joelho. In: Hebert S, Xavier R, Pardini Jr AG, Barros Filho REP. Ortopedia e traumatologia princípios e prática. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.
3. Davies HTO, Crombie IK, Brown JH, Martin C. Diminishing returns or appropriate treatment strategy? – an analysis of short-term outcomes after pain clinic treatment. *Pain*. 1997;70(2-3):203-8.

4. Jensen TS, Gottrup H, Kasch H, Nikilajsen L, Terkelsen AJ, Witting N. Has basic research contributed to chronic pain treatment? *Acta Anaesthesiol Scand*. 2001;45(9):1128-35.
5. Berman BM. Integrative approaches to pain management: how to get the best of both worlds. *BMJ*. 2003;326:1320-1.
6. Joshi GP. The society for ambulatory anesthesia: 17th annual meeting report. *Anesth Analg*. 2003;96(3):903-6.
7. White PF. The role of non-opioid analgesic techniques in the management of pain after ambulatory surgery. *Anesth Analg* 2002;94(3):577-85.
8. White PF. The changing role of non-opioid analgesic techniques in the management of postoperative pain. *Anesth Analg*. 2005;101(5s):5-22.
9. Adams K, Assefi N. Applications of acupuncture to women's health. *Prim Care Update Ob/Gyns*. 2001;8(6):218-25.
10. Sierpina VS, Frenkel MA. Acupuncture: a clinical review. *South Med J*. 2005;98:330-7
11. Chernyak GV, Sessler DI. Perioperative acupuncture and related techniques. *Anesthesiology*. 2005;102(5):1031-78.
12. Eshkevari L, Heath J. Use of acupuncture for chronic pain: optimizing clinical practice. *Holist Nursing Pract*. 2005;19(5):217-21.
13. Joshi GP. Postoperative pain management – new drugs and techniques. *Current Anaesth Critical Care*. 1995;5(3):150-4.
14. Lin J, Lo M, Wen Y, Hsieh C, Tsai S, Sun W. The effect of high and low frequency eletroacupuncture in pain after lower abdominal surgery. *Pain*. 2002;99(3):509-14.
15. Usichenko TI, Dinse M, Hermsen M, Witstruck T, Pavlovic D, Lehmann CH. Auricular acupuncture for pain relief after total hip arthroplasty – a randomized controlled study. *Pain*. 2005;114(3):320-7.
16. Wang RR, Tronnie V. Effect of acupuntura on pain management in patients before and after lumbar disc protusion surgery – a randomized control study. *Am J Chine Med*. 2000;28(1):25-33.
17. Pohodenko-Chudakova IO. Acupuncutur analgesia and its application in cranio-maxillofacial surgical procedures. *J Craniomaxillofac Surg*. 2005;33(2):118-22.
18. White PF, Kehlet H, Neal JM. The role of the anesthesiologist in fast-track surgery: from multimodal analgesia to perioperative medical care. *Anesth Analg*. 2007;104(6):1380-96.
19. Cardone A, Aceto P, Congedo E, Chinè E, De Cosmo G. Effects of ondansetron and acupuncture on postoperative nausea and vomiting. *Eur J Anaesth*. 2007;27:121-2.
20. Sims J. The mechanism of acupuncture analgesia: a review. *Complem Ther Med*. 1997;5(2):102-11.
21. Unifesp Virtual. Curso de revisão sistemática e metanálise. Available from: <http://www.virtual.epm.br/cursos>. Accessed in 2008 (may 28).
22. Jadad AR, Moore RA; Carroll D, Jenkinson C, Reynolds DJ, Gavaghan DJ. Assessing the quality of reports of randomized clinical trials: is blinding necessary? *Control Clin Trials* 1996;17(1):1-12.
23. Felhendler D, Björn L. Pressure on acupoints decreases postoperative pain. *Clinic J Pain*. 1996;12(4):326-9.
24. Gupta S, Francis JD, Tillu AB, Sattirajah AI, Sizer J. The effect of pre-emptive acupuncture treatment on analgesic requirements after day-case knee arthroscopy. *Anaesthesia*. 1999;54(12):1204-7.
25. Saidah R, Chueire AG, Rejali WA, Peres NRB. Acupuntura em relação a dor relativa no pós-operatório das cirurgias artroscópicas no joelho. *HB Científica*. 2000;7(2):92-104.
26. Saidah R, Chueire AG, Rejali WA, Peres NRB, Meigid CBC, Piccart L, Saidah MGC. O uso da acupuntura no pós-operatório das cirurgias artroscópicas do joelho. *HB Científica*. 2002;9(3):158-68.
27. Saidah R, Chueire AG, Rejali WA, Peres NRB, Silva JBG, Schiavo R. Acupuntura em relação a dor, atividade física e a necessidade de apoio para a marcha, no pós-operatório das cirurgias artroscópicas no joelho. *Acta Ortopédica Brasileira*. 2003;11(1):5-10.
28. Usichenko TI, Hermsen M, Witstruck T, Hofer A, Pavlovic D, Lehmann CH, Fayerherd F. Auricular acupuncture for pain relief after ambulatory knee surgery – a pilot study. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2005;2(2):185-9.
29. Usichenko TI, Kuchling S, Witstruck T, Pavlovic D, Zach M, Hofer A, Merk H, Lehmann CH, Wendt M. Auricular acupuncture for pain relief after ambulatory knee surgery: a randomized trial. *CMAJ*. 2007;176(2):179-83.
30. Pelimon A. The effect of pre-emptive acupuncture treatment on analgesic requirements after day-case knee arthroscopy. *Anesthesia*. 2000;55(603-4).
31. Carlsson CPO. Acupuncture mechanisms for clinical long-term effects, a hypothesis. *International Congress Series*. 2002;1238:31-47.

Tabela 1 - Artigos submetidos à análise quanto ao sigilo de alocação e à escala de qualidade

Autor	N	Técnica	Alocação	Sigilo de alocação	Escala de qualidade
Felhendler <i>et al.</i> , 1996 ⁽²³⁾	40	1 intervenção pré-operatória, pressão em acupontos contralateral à cirurgia	Randomizado	B	2
Gupta <i>et al.</i> , 1999 ⁽²⁴⁾	42	1 intervenção pré-operatória, acupuntura ipsilateral à cirurgia	Randomizadoduplo-cego	B	3
Saidah <i>et al.</i> , 2000 ⁽²⁵⁾	36	20 intervenções pós-operatória, acupuntura contralateral à cirurgia	Distribuição aleatória	C	1
Saidah <i>et al.</i> , 2002 ⁽²⁶⁾	36	20 intervenções pós-operatória, acupuntura contralateral à cirurgia	Distribuição aleatória	C	1
Saidah <i>et al.</i> , 2003 ⁽²⁷⁾	36	20 intervenções pós-operatória, acupuntura contralateral à cirurgia	Distribuição aleatória	C	1
Usichenko <i>et al.</i> , 2005 ⁽²⁸⁾	20	1 intervenção pré-operatória, acupuntura auricular ipsilateral à cirurgia	Randomizado	B	1
Usichenko <i>et al.</i> , 2007 ⁽²⁹⁾	120	1 intervenção pré-operatória, acupuntura auricular ipsilateral à cirurgia	Randomizadoduplo-cego	A	5

Tabela 2 - Ensaios clínicos randomizados incluídos no estudo

Autor	Técnica	GC	Pontos	Variáveis	Resultado
Gupta <i>et al.</i> , 1999 ⁽²⁴⁾	1 intervenção pré-operatória, acupuntura ipsilateral à cirurgia	Sem intervenção	BP9, BP10, E34, E36 e IG4	Dor	Sem diferença entre os grupos
Usichenko <i>et al.</i> , 2007 ⁽²⁹⁾	1 intervenção pré-operatória, acupuntura auricular ipsilateral à cirurgia	Acupuntura auricular em pontos não pertencentes à acupuntura	Joelho, Shenmen e Pulmão	Dor e sintomas autonômicos (sonolência, náusea, vômito, bradicardia)	Grupo tratado utilizou menos analgésico PO, sem diferença nas demais variáveis

Revisão sobre o uso de órtese de membro superior pós-acidente vascular encefálico.

A Review about the orthosis for upper extremity after stroke.

Ana Cristina de Jesus Alves⁽¹⁾, Daniel Marinho Cezar da Cruz⁽²⁾, Iracema Serrat Vergotti Ferrigno⁽³⁾

Resumo

Introdução: A perda de controle motor do membro superior é freqüente após o Acidente Vascular Encefálico (AVE) e o uso de órtese com esta clientela vem sendo indicado para a prevenção ou redução de encurtamentos de partes moles, para o ganho de amplitude de movimento, no controle da dor e do edema, na melhora do alinhamento das articulações ou na facilitação de movimentos funcionais.

Objetivo: O objetivo desse estudo foi investigar e discutir a produção científica sobre o uso de órteses em adultos pós- AVE. **Métodos:** Para tanto, foi realizada uma revisão de literatura de pesquisas científicas nacionais e internacionais nos últimos dez anos (2000-2010) em quatro bases de dados: MEDLINE, LILACS, SCIELLO e PUBMED. Os descritores utilizados foram as palavras "Splint", "Orthotic Devices", "Stroke" e "Hand". **Resultados:** Como resultados foram encontrados onze artigos científicos (N=11) cujas metodologias variaram entre estudos de eficácia experimentais (N=6) e pré-pós teste (N=2), estudo de revisão (1), ensaio teórico (1) e relato de caso (1). Os achados evidenciaram um número restrito de publicações na área, de acordo com os critérios de busca estipulados e às bases a que se restringiram, entretanto, pôde-se destacar que a maioria das pesquisas foram os estudos de eficácia e experimentais (N=6), correspondendo a 54,5% do total das produções encontradas. Quanto aos desfechos das pesquisas, seis (N=6) estudos apresentaram efeitos benéficos para o uso da órtese em pacientes após AVE (54,5%), sendo a órtese de posicionamento de punho e dedos a neutro, a mais citada. Em relação ao momento da indicação das órteses, as pesquisas reportam imprecisão sobre o melhor período para a indicação de órteses de membro superior e sugerem divergências quanto à eficácia do uso de órtese em clientes pós-AVE. **Conclusão:** A maior parte dos artigos encontrados (N=10) focou a análise de estruturas e funções do corpo, ilustrando lacunas de pesquisas sobre os benefícios e limitações do uso da órtese em um contexto funcional, que envolva a participação, a tarefa e o contexto desses indivíduos.

Palavras chave: Acidente cerebral vascular, mão, aparelhos ortopédicos, terapia ocupacional, reabilitação

Abstract

Introduction: The loss of motor control of the upper limb is frequent after Stroke and the use of orthoses has been indicated for the prevention or reduction of shortening of soft tissues, the gain range of motion in the control of pain and swelling, and improves alignment of joints or in the facilitation of functional movements. **Objective:** The aim of this study was to investigate and discuss the scientific literature on the use of orthoses in adults with stroke. **Methods:** To this end, it was performed a review of national and international scientific research in the past decade (2000-2010) in four databases: MEDLINE, LILACS, and PubMed and SCIELLO. The key words used were: "Splint", "Orthotic Devices", "Stroke" and "Hand." **Results:** As results were found eleven scientific articles (N = 11) whose methodologies ranged from randomized studies of efficacy (N = 6) pre-and post-test (N = 2), a review article (1), theoretical essay (1) and Case Report (1). The findings indicate a limited number of publications in the area, according to the search criteria set and bases that were restricted, however, might be noted that most studies were randomized studies (N = 6) , accounting for 54.5% of total production found. Regarding the results of the surveys, six (N = 6) studies showed beneficial effects for the orthoses in patients after stroke (54.5%), and the static orthoses of the neutral wrist and fingers, the most cited. Regarding the time indication of orthoses, research report inaccuracy of the best period for the indication of upper limb orthoses and suggest differences regarding the efficacy of this device in clients with stroke. **Conclusion:** Most articles found (N = 10) focused on the analysis of structures and body functions, illustrating lacks in research about the benefits and limitations of the use of orthoses in a functional context, involving the participation, activity and context of these individuals.

Keywords: Stroke, hand, splint, rehabilitation

Artigo recebido em 21 agosto de 2010 e aceito em 20 outubro de 2010.

1. Terapeuta Ocupacional – Doutoranda – Universidade Federal de São Carlos – São Carlos, São Paulo, Brasil.
2. Terapeuta Ocupacional – Doutorando – Professor Assistente do Departamento de Terapia Ocupacional – Universidade Federal de São Carlos- São Carlos, São Paulo, Brasil.
3. Terapeuta Ocupacional – Professora Doutora Assistente do Departamento de Terapia Ocupacional – Universidade Federal de São Carlos- São Carlos, São Paulo, Brasil. Docente do Programa de Pós-Graduação em Terapia Ocupacional – PPGTO da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, São Paulo, Brasil.

Endereço para correspondência:

Ana Cristina de Jesus Alves - Universidade Federal de São Carlos - Departamento de Terapia Ocupacional. Via Washington Luiz, km 235. CEP 13565-905 – São Carlos / SP. Email: crisjalves@yahoo.com.br / Telefone: (16) 33518342

INTRODUÇÃO

O uso de órtese em membros superiores tem como objetivo auxiliar a recuperação funcional promovendo equilíbrio biomecânico, por meio de aplicação de forças de contenção externa ao segmento comprometido⁽¹⁾.

A perda de controle motor do membro superior é comum após o Acidente Vascular Encefálico (AVE) e essa disfunção motora pode ser atribuída a múltiplos fatores como dor, contratura e deformidade, alteração de tônus, perda de alinhamento biomecânico, padrões de movimentos ineficazes entre outros⁽²⁾.

O uso de órtese com esta clientela é um tema a ser tratado com cautela já que deve ser analisado a cada caso. Autores sugerem o uso de órtese em adultos com seqüela de AVE para a prevenção ou redução de encurtamentos de partes moles, para o ganho de amplitude de movimento, no controle da dor e do edema, na melhora do alinhamento das articulações ou na facilitação de movimentos funcionais^(2,3,4).

A Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde – CIF – define os componentes de saúde e descreve a funcionalidade e a incapacidade a de uma pessoa como uma interação dinâmica entre os estados de saúde (doenças, distúrbios, lesões, traumas, etc) e os fatores contextuais. Os componentes de funcionalidade e incapacidade são as *Funções e Estruturas do Corpo, Atividades e Participação* interagindo com os *Fatores Contextuais* os quais apresentam impacto sobre todos os componentes da funcionalidade e incapacidade. Os *Fatores Contextuais* são divididos em fatores ambientais e pessoais⁽⁵⁾.

As órteses estão inseridas na classificação dos fatores ambientais, como produtos e tecnologia para uso pessoal na vida diária sendo definida como equipamento, produto e tecnologia adaptados ou especificamente projetados para auxiliar as pessoas na vida diária,

como os dispositivos protéticos e ortopédicos⁽⁵⁾.

Portanto, para a indicação de órtese em clientes pós-AVE a relação dinâmica entre os componentes de saúde deve ser considerada, no caso, o cliente, a atividade, participação e o contexto em que está inserido, atendo-se em não considerar apenas um desses componentes isoladamente.

O tema sobre o uso de órteses de membros superiores em clientes com seqüela de AVE ainda é um assunto controverso e requer raciocínio clínico criterioso, já que há escassez de pesquisas e não há consenso entre terapeutas em relação à melhor fase e maneira de ortetizar o membro superior acometido por seqüela neurológica^(2,4). Ainda há muitas perguntas a respeito da ortetização no membro superior no cliente com seqüela de AVE tais como: a melhor fase para indicá-la, o tipo de órtese, material a ser utilizado, período/tempo de uso e seu efeito sobre os comprometimentos funcionais⁽⁴⁾.

Assim, este estudo teve como propósito revisar as pesquisas sobre o uso de órteses pós-AVE, quanto ao tipo de delineamento, desfechos e implicações para a prática clínica.

MÉTODO

Trata-se de um estudo de revisão de literatura acerca de pesquisas que investigaram os efeitos do uso de órtese em clientes com seqüela de AVE.

O procedimento metodológico consistiu na pesquisa em bases de dados, tendo como critérios a busca de artigos científicos nacionais e internacionais, no período de 2000 a 2010, nas bases de dados: MEDLINE, LILACS, SCIELLO e PUBMED. Utilizou-se como descritores em ciências da saúde (DECS), as palavras-chave: "Splint", "Orthotic Devices", "Stroke" e "Hand" correspondentes às palavras, respectivamente: Órtese, Aparelhos ortopédicos, AVE e Mão, na língua portuguesa.

Foram definidos como critérios de inclusão artigos tivessem como tema principal o uso de órtese de membro superior em pacientes pós A.V.E. podendo ser nos idiomas português, espanhol ou inglês.

Utilizando-se os descritores estabelecidos foram encontrados setenta e quatro (N=74) artigos, destes, cinquenta e oito (N=58) na base de dados da PUBMED, dezesseis (N=16) na MEDLINE, zero (N=0) na LILACS e zero (N=0) na SCIELLO. Desse total, onze (N=11)

Tabela 1. Artigos encontrados de acordo com os critérios estabelecidos

BASES DE DADOS	NÚMERO TOTAL DE ARTIGOS POR BASE	TOTAL DE ARTIGOS SLECCIONADOS DE ACORDO COM OS CRITÉRIOS
1)PUBMED	58	7
2)MEDLINE	16	4
3)LILACS	0	0
4)SCIELLO	0	0
TOTAL	74	11

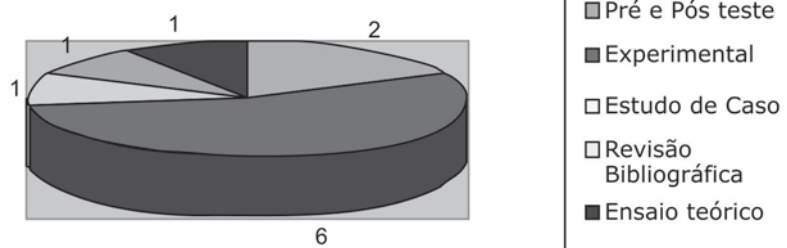


Figura 1. Classificação dos artigos de acordo com a metodologia utilizada

artigos científicos seguiam os critérios de inclusão, sete (N=7) artigos encontrados na PUBMED e quatro (N=4) da MEDLINE sendo, todos utilizados para a análise.

A Tabela a seguir apresenta os artigos encontrados segundo os critérios estabelecidos.

Como procedimento para análise de dados foi realizada a leitura dos artigos e agrupamento destes

em categorias quanto ao conteúdo apresentado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando que o tipo de delineamento de pesquisa é um aspecto importante sobre a conclusão de evidências relevantes, buscou-se classificar os artigos quanto ao tipo de pesquisa realizada. As metodologias encontradas nos onze (N=11) artigos

científicos variaram entre estudos de eficácia (experimentais, N=6 e pré-pós teste, N=2), estudo de revisão (1), ensaio teórico (1) e relato de caso (1). A Figura abaixo permite visualizar a distribuição dos artigos de acordo com a metodologia utilizada.

A Tabela 2 apresentará os artigos científicos encontrados caracterizados pelo título, tema principal, metodologia utilizada e resultados.

Tabela 2. Artigos científicos encontrados

N	Título	Tema	Metodologia	Resultado/ Desfechos
1	<i>Dynamic splinting after treatment with botulinum toxin type-A: a randomized controlled pilot study.</i>	Tratamento com toxina botulínica com e sem órtese dinâmica	Experimental	Tratamento com órtese foi mais eficaz
2	<i>2. Splinting the hand to enhance motor control and brain plasticity.</i>	Órtese de posicionamento (repouso), controle motor e plasticidade cerebral	Ensaio teórico	Órtese contribui ao processo de controle motor e plasticidade neuronal
3	<i>Application of a volar static splint in poststroke spasticity of the upper limb.</i>	Órtese de posicionamento, tônus, movimentação e dor	Pré e Pós- teste	Órtese trouxe benefício quando integrada ao tratamento
4	<i>Changes of reflex size in upper limbs using wrist splint in hemiplegic patients.</i>	Órtese de posicionamento e reflexos patológicos	Pré e Pós- teste	Órtese auxiliou a inibição de reflexos
5	<i>Is hand splinting effective for adults following stroke? A systematic review and methodologic critique of published research.</i>	Efeito das órteses pós A.V.E.	Estudo de Revisão Sistemática	Não há comprovação científica sobre a eficácia das órteses
6	<i>Effects of splinting on wrist contracture after stroke a randomized controlled trial</i>	Órtese de posicionamento e contratura na fase aguda de A.V.E.	Experimental	Órtese não reduziu contraturas
7	<i>Splinting the hand in the functional position after brain impairment: a randomized, controlled trial</i>	Órtese de posicionamento e contratura após 6 meses de A.V.E.	Experimental	Órtese não reduziu contraturas
8	<i>A randomized controlled pilot study to obtain the best estimate of the size of the effect of a thermoplastic resting splint on spasticity in the stroke-affected wrist and fingers.</i>	Órtese de posicionamento e contratura	Experimental	Órtese trouxe efeito mínimo à redução de contratura e pouca significância clínica
9	<i>Electrophysiological and clinical assessment of a simple wrist-hand splint for patients with chronic spastic hemiparesis secondary to stroke.</i>	Órtese e função muscular	Experimental	Órtese trouxe melhora à ativação muscular
10	<i>Neutral functional realignment orthosis prevents hand pain in patients with subacute stroke: a randomized trial.</i>	Órtese de posicionamento, movimentação, edema e dor em pacientes subagudos com seqüela grave de A.V.E.	Experimental	Órtese teve efeito apenas na diminuição da dor
11	<i>Form may be as important as function in orthotic acceptance: a case report.</i>	Aspectos subjetivos que envolvem o uso da órtese funcional	Estudo de Caso	Órtese pode interferir negativamente na função devido a fatores subjetivos

Conforme se observa na Tabela 2, seis (N=6) estudos relataram

efeitos positivos no uso de órtese em clientes pós AVE e cinco (N=5)

estudos apresentaram efeitos não significativos no uso da órtese ou

efeito negativo ao cliente. Com o objetivo de se enfatizar os desfechos apontados pelas evidências

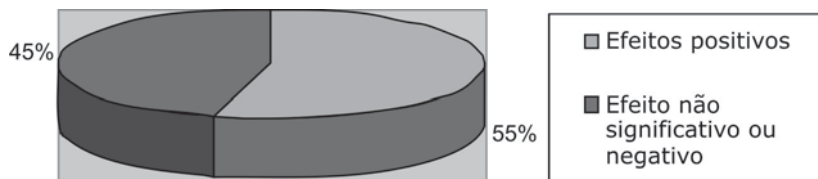


Figura 2. Efeito das órteses pós A.V.E.

Em relação aos conteúdos abordados nessas pesquisas, identificaram-se os seguintes temas: 1) Ganho de amplitude de movimento e redução de contraturas, 2) Ativação muscular, 3) Plasticidade e controle motor, 4) Inibição de reflexos patológicos, 5) Dor, edema e movimentação, 6) Eficácia não Comprovada e aspectos subjetivos quanto ao uso da órtese. Esses temas serão discutidos a seguir:

1) Ganho de amplitude de movimento e redução de contraturas

Foi realizado um estudo sobre a eficácia no uso da toxina botulínica tipo A e terapia manual em 30 pacientes com hipertonia em flexão de cotovelo divididos em grupo controle e experimental, escolhidos aleatoriamente para o tratamento complementar com órtese dinâmica. Foi utilizada a escala de *Ashworth* (espasticidade) e a medida do movimento ativo de extensão de cotovelo. O estudo mostrou que a porcentagem de mudança na extensão de cotovelo ativa foi melhor no grupo experimental (33,5% versus 18,7%) sendo neste também a melhor a pontuação na escala *Ashworth* (9,3%) quando comparado com o grupo controle (8,6%). O estudo confirmou a eficácia da toxina botulínica do tipo A na redução de contraturas e mostra a validade do uso da órtese dinâmica na manutenção do movimento⁽⁶⁾.

Outro estudo buscou avaliar o efeito clínico do uso de órtese volar estática em 40 pacientes com, pelo menos, quatro meses de le-

encontradas, dispôs-se na Figura 2 a representação descritiva em porcentagem desses achados.

são e com seqüela de hemiplegia espástica em membro superior. Foi utilizado pelo paciente uma órtese de posicionamento em posição funcional, pelo menos 90 minutos diários, durante o período de 3 meses. Foram utilizadas a escala de espasticidade *Ashworth* para avaliar o tônus de flexores de cotovelo e punho, a medida de movimentação passiva, a escala visual analógica de dor, o tempo de conforto e uso das órteses e a presença de espasmos⁽⁷⁾.

Como resultados, os dados quantitativos mostraram melhora significativa com maiores alterações na extensão do que flexão de punho, uma redução de espasticidade de cotovelo, dor em punho e nos espasmos. O músculo flexor radial do carpo diminuiu significativamente sua atuação. Em relação aos dados qualitativos os resultados mostraram que a órtese foi bem tolerada. Como conclusão o estudo aponta que a órtese pode ser utilizada como um tratamento integrativo em pacientes pós-AVE em membro superior espástico. Ela pode ser usada confortavelmente em casa, em pacientes selecionados sem movimentos de mão funcional e, em casos de má resposta ou tolerância para drogas anti-espásticas⁽⁷⁾.

2) Ativação muscular

A ativação muscular é aspecto importante para a futura funcionalidade de pacientes pós-AVE. Em um estudo, foi avaliado o efeito de órteses posicionamento de mão e punho em mãos paréticas espásticas de 15 pacientes com mais de

120 dias de seqüela de AVE. Foi utilizada a eletromiografia (EMG) integrada aos flexores superficiais dos dedos (FDS), extensor próprio do indicador (EIP), flexor radial do carpo (FCR), extensor radial do carpo (CRE), braquiorradial (BR) e tríceps braquial (Tri) durante extensão ativa dos dedos, flexão de ombro, com e sem a órtese⁽⁸⁾.

Neste mesmo estudo foram avaliados os efeitos em longo prazo com 5 pacientes que usaram as órteses durante 8 semanas com as medidas clínicas (movimentação ativa e tônus muscular). Os resultados mostraram que com a órtese, as atividades do músculo FCR e BR foram reduzidas durante a flexão de ombro e as do FDS, FCR e BR também foram reduzidas durante o posicionamento dos dedos na órtese.

Nos 5 pacientes que utilizaram as órteses de punho-mão durante 8 semanas houve aumento significativo na flexão ativa de ombro, extensão de dedo e diminuição do tônus muscular⁽⁸⁾. Esse estudo traz como conclusão que as órteses reduziram a co-ativação de antagonistas não somente no punho, mas também nos músculos dos dedos e cotovelo e que as órteses de punho-mão são benéficas para melhorar a função motora de membro superior em pacientes com hemiparesia espástica⁽⁸⁾.

3) Plasticidade e controle motor

Em estudo de revisão, pesquisadores discutem a evolução científica e tecnológica como coadjuvante aos processos de investigação da eficácia do uso de órteses em pacientes pós-AVE⁽⁹⁾. Os temas neuroplasticidade, a função do "input" sensorial e como estes se processam em músculos e sistemas inflexíveis (rígidos) e não-funcionais, são segundo os pesquisadores, temas importantes nas pesquisas atuais. Esse estudo aponta para a importância do uso da reeducação motora funcional baseada em tarefas e a importân-

cia dessas tarefas serem realizadas com os músculos e sistemas mantidos em um padrão funcional. Nesse sentido, esse estudo reforça e justifica o benefício das órteses personalizadas aplicadas após avaliação cuidadosa, como um complemento para o tratamento a fim de maximizar resultados funcionais⁽⁹⁾.

4) Inibição de reflexos patológicos

Em 2004 foi avaliado o efeito de extensão de punho prolongada no reflexo H, na função flexora do carpo (FCR) e o reflexo do tendão na contração muscular (reflexo T) do músculo bíceps braquial (BB) em 17 pacientes hemiplégico crônicos. O reflexo H do FCR e reflexo T do BB foram avaliados a cada 5 minutos dentro de 20 minutos durante a extensão prolongada de punho e pós-20 minutos após a extensão. Como resultado, o reflexo H no FCR foi reduzido no alongamento passivo de punho em 82% das extremidades espásticas. O efeito foi maior no grupo espástico superior. Em 45% das extremidades espásticas, o reflexo T, no BB também foi reduzido no alongamento de punho passivo. Os efeitos inibitórios tinham a tendência em fortalecer de acordo com o grau tônico do músculo. O estudo pôde mostrar que a extensão prolongada de punho gerada, provavelmente, inibiu as projeções das vias aferentes do tipo II do FCR⁽¹⁰⁾.

5) Dor, edema e movimentação

Alguns autores buscaram quantificar o efeito preventivo das órteses de posicionamento funcional na dor, mobilidade e edema em mãos de pacientes com hemiparesia subaguda com graves déficits motores após AVE.

Participaram de um estudo experimental 30 pacientes, sendo 15 escolhidos aleatoriamente para um programa de reabilitação padrão sem órtese e outros 15, os quais receberam uma órtese experimen-

tal, para além do seu programa de reabilitação padrão. O grupo com órtese utilizou órtese de posicionamento funcional neutro pelo menos 6 horas diárias. Foi investigada a dor na mão em repouso através da escala analógica visual, a faixa de amplitude de movimento através da sub-escala da avaliação *Fugl-Meyer*. Para o edema de mão e de punho utilizou-se a perimetria. As medidas foram avaliadas no momento da seleção e após 13 semanas.

A linha de base foi composta quando 2 pacientes em cada grupo queixaram-se de mão dolorosa. Após 13 semanas, 8 sujeitos do grupo controle e 1 no grupo com órtese se queixaram de dores de mão ($P = 0.004$). A mobilidade e edema mantiveram-se da mesma forma em ambos os grupos. Os autores concluem que as órteses de posicionamento funcional neutro têm um efeito preventivo em mão pós-AVE em relação à dor, mas não em mobilidade e edema na fase subaguda da recuperação⁽¹¹⁾.

6) Eficácia não comprovada e aspectos subjetivos quanto ao uso da órtese

Em 2003, foi realizado um estudo de revisão sobre a eficácia da órtese de membro superior em pacientes com hemiplegia pós-AVE durante o controle motor, habilidades funcionais, contraturas, espasticidade e dor. O estudo utilizou bancos de dados eletrônicos como a biblioteca Cochrane, Medline, Embase, Cinahl, PEDro, SCI, SSCI; sites de associações profissionais; listas de referência nos relatórios de avaliação e outros artigos relevantes. Os pesquisadores realizaram uma análise de conteúdo considerando a qualidade metodológica utilizando a escala de PEDro. A pesquisa apresentou 19 estudos, destes, a maioria (63%), eram relatos de estudo de caso, 4 estudos (21%) foram ensaios aleatórios controlados. As pontuações metodológicas dos estudos variavam entre 2 e 8 (o máximo possível pontuação 10).

Apenas um estudo de qualidade nominalmente 'médio' informou que a órtese de braço insuflável não faz nenhuma diferença para estimular o membro à função. Os estudos restantes investigaram efeitos de órteses em termoplástico e em um deles, considerado de "alta qualidade", foi avaliado o efeito do uso de órtese de mão e punho posicionada funcionalmente por 12 horas cada noite, durante quatro semanas. Como resultado não foi apresentado diferença na formação de contraturas nos músculos flexores de punho e dedo. Todos os ensaios restantes foram de "baixa qualidade" metodológica.

Os autores finalizaram este estudo apontando para as limitações das pesquisas e a falta de um grupo de controle em todos os estudos, o que limitou a validade dos resultados. Concluíram, portanto que não há provas suficientes para apoiar ou refutar a eficácia da órtese de mão para esse tipo de população⁽¹²⁾.

No mesmo ano, estes autores investigaram através de estudo experimental a eficácia de uso de órtese no alongamento da musculatura flexora de punho e mão, função manual e dor em 28 pacientes com lesão encefálica adquirida durante quatro semanas de uso. Todos os participantes tinham mais de seis meses de tempo de lesão.

Os participantes foram divididos em grupo controle (11) e experimental (17). Os grupos participaram da rotina terapêutica de treino motor e alongamento de membros superiores cinco dias por semana. O grupo experimental participou da rotina terapêutica da mesma forma, porém utilizou órtese de posicionamento de punho e dedos (30° de extensão de punho) por, no máximo, 12 horas noturnas durante quatro semanas. Foram utilizadas como medidas para o alongamento muscular a escala controlada de torque, para medir a extensão de punho e dedos, a Escala de Avaliação Motora, para a avaliação funcional da mão

e a Escala Visual Analógica, para a avaliação da dor.

Como resultados os autores demonstraram que não houve mudança estatística e clínica significativa. O grupo controle foi favorecido no alongamento em 2º, a movimentação em 0,2 pontos e a dor favorecendo o grupo experimental em 1 cm. Os autores concluem que o uso da órtese noturna com esse tipo de população não produz mudanças clínicas significativas⁽¹³⁾.

Já em outro estudo, esses mesmos pesquisadores buscaram investigar se o uso de órtese de mão, que posiciona o punho em neutro ou em posição estendida, reduz a contração de punho em adultos com hemiplegia pós-AVE. Participaram do estudo 63 adultos com AVE entre o período de oito semanas (fase aguda). Foram distribuídos aleatoriamente em grupo controle (terapia de rotina) e experimental (terapia de rotina mais órtese de posicionamento de punho neutro ou estendido). As órteses foram usadas durante a noite, em média, entre 9 e 12 horas, durante 4 semanas. Foi medida por um juiz "cego", a extensibilidade do punho e músculos flexores longo dos dedos (ângulo de extensão de punho, um binário padronizado). O estudo mostrou que nenhuma órtese aumentou sensivelmente a extensibilidade do punho e do músculo flexor longo dos dedos. Após 4 semanas, o efeito da órtese de punho a neutro no aumento da extensibilidade do punho, foi de 1,4º em média e na órtese de punho em extensão reduziu uma média de 1,3º em comparação com a condição de controle. Os autores finalizam apontando que a órtese de punho, na posição neutra ou estendida, em uso de 4 semanas na fase aguda, não reduziu a contração de punho pós-AVE. Os pesquisadores também sugeriram que a rotina prática de uso de órtese de punho de órtese logo pós-AVE deve ser descontinuada⁽¹⁴⁾.

Com objetivo de trazer melhores estimativas a respeito do efeito

das órteses de repouso em termoplástico usado em pacientes com espasticidade em membro superior pós-AVE, em uma pesquisa experimental foram realizadas intervenções aleatórias, controladas envolvendo 14 adultos com seqüela de AVE, distribuídos em dois grupos. Na semana de linha de base, nenhum grupo usava órtese, o grupo 2 passou usar uma órtese durante as semanas 2 e 3 e o grupo 1 continuou sem a órtese na semana 1 na 2 e, em seguida, fez uso de uma órtese durante a semana 3. Ambos os grupos, em seguida, fizeram uso de uma órtese durante 4-7 semanas. Como instrumento de medida foi utilizado um aparelho de torque informatizado, usado para medir a resistência do punho em Newtons em todos os ângulos durante a extensão. A taxa de variação de resistência foi comparada entre os grupos⁽¹⁵⁾.

Como resultados, os efeitos foram pequenos e não conseguiram atingir os valores mínimos e rapidez da mudança na resistência a curto e longo prazo. Esses resultados também indicaram a necessidade de um estudo com amostra ampliada.

Um estudo de caso de um paciente que necessitou de órtese para polegar com o propósito de manter a articulação interfalangeana do polegar em extensão pós-AVE trouxe à discussão aspectos de eficácia e aspectos subjetivos que envolvem o uso desse recurso. A órtese, mesmo sendo benéfica clinicamente, pode ser descartada se não for essencial para realizar atividades diárias, ser desconfortável, ou se ela realçar a deficiência. Este estudo de caso discutiu que a órtese interferiu na autoimagem do paciente e conseqüentemente na capacidade do mesmo para desempenhar a atividade de trabalho⁽¹⁶⁾.

Pode-se discutir que os achados sobre órteses pós-AVE, a partir dos critérios estabelecidos nessa revisão, evidenciam uma produção

científica de apenas 11 artigos num período de 10 anos. Como o propósito não foi avaliar a qualidade dos artigos utilizando-se métodos de meta-análises e análises quantitativas, mas conhecer o que foi produzido na área, pode-se enfatizar a necessidade de novos estudos que avaliem a qualidade metodológica dessas pesquisas e estudos que possam prever se o uso de órteses tem efeito significativo em diferentes fases pós-AVE. Para se comprovar tal previsão faz-se importante o delineamento de pesquisas randomizadas e estudos de revisão sistemática da literatura nesse campo de conhecimento.

Além disso, assim como mostram os estudos e considerando-se o período pesquisado, ainda é escassa a produção e investigação sobre o tema focado e isso tem sido reconhecido na literatura⁽⁴⁾.

A despeito da pequena quantidade de estudos, pode-se notar um aumento na trajetória das publicações de pesquisas envolvendo estudos de eficácia e experimentais, correspondendo a 54,5% do total das produções encontradas nessa revisão (N=6). Isto, de certa forma, pode indicar uma maior preocupação na produção de estudos que comprovem ou não a eficácia do uso de órteses com esta população e que satisfaz a necessidade de pesquisas com esse tipo de metodologia, como apontou o estudo de revisão sistemática, realizado no início da década⁽¹²⁾.

Dentre os resultados encontrados seis (N=6) estudos apresentaram efeitos benéficos para o uso da órtese em pacientes após AVE (54,5%) assim, como apresentado na Figura 2.

Dos onze estudos (N=11), a órtese de posicionamento de punho e dedos a neutro foi a mais pesquisada (N=8) e apontada como favorável na adequação dos padrões de tônus e espasticidade, no controle da dor e na melhora de contrações (N=5). Contudo, conforme encontrado na literatura, ainda há

inconsistência sobre o melhor período para a indicação de órteses de membro superior, tais como durante a fase aguda, subaguda ou crônica do AVE, e sobre seus benefícios em cada fase⁽⁴⁾.

Em cinco estudos (N=5), cerca de 45,4%, o uso de órteses foi apresentado como pouco eficaz à população-alvo, reforçando também os estudos que mostram divergências sobre o tema e entre os profissionais e pesquisadores da área^(2,4,12,13,14,15,16). Essas divergências permitem refletir sobre os cuidados na indicação da órtese e a necessidade de avaliações e reavaliações sobre os benefícios e desvantagens que esse recurso poderá trazer para cada caso^(2,4).

Por outro lado, as órteses dinâmicas e funcionais ainda são pouco citadas na literatura como foi confirmado neste estudo. A órtese dinâmica apareceu apenas em um artigo (N=1), associada ao uso de toxina botulínica para a diminuição de contratura, trazendo contribuições ao processo de reabilitação. Este também foi o único estudo que envolveu o uso de órteses em cotovelo. Logo, sugere-se que o estudo das órteses dinâmicas e órteses de cotovelo, com a população pós-AVE, possa ser aprofundado, visto sua freqüente indicação e utilização na prática clínica.

Já a órtese funcional foi citada em um artigo (N=1), no formato de estudo de caso, o qual sugeriu aspectos negativos em seu uso devido a aspectos subjetivos do paciente. Este foi o único estudo que trouxe à discussão aspectos

extrínsecos associados ao uso da órtese com influência na auto-estima, motivação e do uso de órtese como reforçador aos aspectos da deficiência. Este estudo possibilita a discussão sobre outros fatores que podem ser favoráveis ou não ao uso de órtese, além da eficácia clínica, o que remete à importância da consideração desses aspectos na indicação do recurso.

Salienta-se que esse foi o único estudo cuja abordagem discutiu o uso de órtese em tarefas funcionais como o trabalho. As demais evidências enfocaram os componentes de movimento como tônus, amplitude de movimento, dor, espasticidade e contraturas, os quais são considerados na CIF como fatores da funcionalidade/incapacidade, mais especificamente estruturas e funções do corpo. Ao se retomar o modelo filosófico da CIF, ao considerar que o conceito de saúde envolve aspectos da função corporal, da atividade, da participação e do ambiente em que o indivíduo está inserido, percebe-se que a maioria das pesquisas encontradas enfocou isoladamente aspectos que envolvem as estruturas e funções do corpo, e de certo modo, deixam lacunas sobre os benefícios e limitações do uso da órtese em um contexto mais amplo, funcional e que envolva as atividades e participação e os fatores de contexto pessoais e ambientais desses indivíduos.

Deste modo, deixa-se como recomendação, que os terapeutas e pesquisadores incluam esses aspectos em suas práticas e pesqui-

sas, já que estes fatores também podem interferir no objetivo e eficácia do uso da órtese⁽¹⁶⁾.

CONCLUSÃO E IMPLICAÇÕES

Este estudo objetivou investigar e discutir as produções científicas sobre o uso de órteses em adultos com seqüela de AVE. Acredita-se que a proposta foi alcançada, na medida em que foram identificadas as produções na área, assim como a necessidade de novas investigações.

Pode-se traçar, a partir dessa revisão, um breve perfil das publicações científicas sobre o uso de órtese em pacientes pós-AVE, realizadas na última década. Sabe-se que a órtese é um recurso a ser utilizado de forma complementar ao processo de reabilitação como apontaram os diversos estudos apresentados e por ser freqüente a indicação de órtese de membro superior com essa população faz-se essencial a necessidade do desenvolvimento de novas investigações nesse campo, a fim de comprovar a efetividade do uso desse recurso no processo de reabilitação neurológica pós-AVE.

São implicações para futuras pesquisas a necessidade de estudos experimentais e com amostras representativas, utilização de múltiplos instrumentos de medida confiáveis, a consideração dos fatores subjetivos, a investigação de órteses funcionais e dinâmicas, aplicadas ao pós-AVE em suas diferentes fases (aguda, subaguda e crônica), como estratégia de fornecer à esses sujeitos maior funcionalidade e melhor qualidade de vida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ferrigno ISV. Uso de órtese em terapia de mão. In: Ferrigno ISV. Terapia da mão fundamentos para a prática clínica. São Paulo: Ed. Santos, 2008: 123-138.
2. Gillen G. Acidente Vascular Cerebral. In: Pedretti LW, Early MB. Terapia ocupacional capacidades práticas para as disfunções físicas. 5ª.ed. São Paulo: Roca, 2005: 675-703.
3. Edmans J, Champion A, Hill L, Skelly F, Jackson T, Neale M. Terapia ocupacional Derrame cerebral. São Paulo: ed. Santos, 2004.
4. Albuquerque SH. Acidente vascular encefálico. In: Teixeira E, Sauron FN, Santos LSB, Oliveira MC. Terapia ocupacional na Reabilitação Física. São Paulo: Roca, 2003: 333-378.
5. Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde/Centro colaborador da Organização Mundial

- da Saúde para a Família de Classificações Internacionais em Português. 1ª. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.
6. Lai JM, Francisco GE, Willis FB. Dynamic splinting after treatment with botulinum toxin type-A: a randomized controlled pilot study. *Adv Ther.* 2009 Feb; 26(2):241-8.
 7. Pizzi A, Carlucci G, Falsini C, Verdesca S, Grippo A. Application of a volar static splint in poststroke spasticity of the upper limb. *Arch Phys Med Rehabil.* 2005; Sep; 86(9):1855-9.
 8. Fujiwara T, Liu M, Hase K, Tanaka N, Hara Y. Electrophysiological and clinical assessment of a simple wrist-hand splint for patients with chronic spastic hemiparesis secondary to stroke. *Electromyogr Clin Neurophysiol.* 2004; Oct-Nov. 44(7):423-9.
 9. Pitts DG, O'Brien SP. Splinting the hand to enhance motor control and brain plasticity. *Top Stroke Rehabil.* 2008; Sep-Oct;15(5):456-67.
 10. Ushiba J, Masakado Y, Komune Y, Muraoka Y, Chino N, Tomita Y. Changes of reflex size in upper limbs using wrist splint in hemiplegic patients. *Electromyogr Clin Neurophysiol.* 2004; Apr-May;44(3):175-82.
 11. Bürge E, Kupper D, Finckh A, Ryerson S, Schnider A, Leemann B. Neutral functional realignment orthosis prevents hand pain in patients with subacute stroke: a randomized trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2008; Oct; 89(10):1857-62.
 12. Lannin NA, Herbert RD. Is hand splinting effective for adults following stroke? A systematic review and methodologic critique of published research. *Clin Rehabil.* 2003; Dec;17(8):807-16.
 13. Lannin NA, GradDip, Horsley SA, Herbert R, McCluskey A, Cusick A. Splinting the hand in the functional position after brain impairment: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003; Feb; 84: 297 - 302.
 14. Lannin NA, Cusick A, McCluskey A, Herbert RD. Effects of splinting on wrist contracture after stroke: a randomized controlled trial. *Stroke.* 2007; 38: 111-116;
 15. Sheehan JL, Winzeler-Merçay U, Mudie MH. A randomized controlled pilot study to obtain the best estimate of the size of the effect of a thermoplastic resting splint on spasticity in the stroke-affected wrist and fingers. *Clin Rehabil.* 2006; Dec;20(12):1032-16. Basford JR, Johnson SJ. Form may be as important as function in orthotic acceptance: a case report. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002; Mar;83(3):433-5.

Efetividade das correntes elétricas exógenas na aceleração do processo de cicatrização tecidual: revisão da literatura.

Effectiveness of exogenous electric current in speeding up the process of healing tissue: a literature review.

Leandro Silva de Carvalho⁽¹⁾, Daniela Ap. Biasotto Gonzalez⁽²⁾, Fabiano Politti⁽³⁾, Aline Marina Alves Fruhauf⁽⁴⁾, Karen Cristina Marra Katsuyama⁽⁴⁾, Tabajara de Oliveira Gonzalez⁽³⁾.

Estudo desenvolvido no Departamento de Fisioterapia da Universidade Nove de Julho – UNINOVE.

Resumo

Introdução: A regeneração de uma lesão envolve ações integradas das células, matriz e mensageiros químicos, possibilitando a reconstituição do tecido acometido. As intervenções com o intuito de favorecer a cicatrização remontam a antiguidade. Atualmente, a utilização das correntes elétricas vem se constituindo em um valioso meio, através do qual, o Fisioterapeuta pode intervir de forma efetiva na aceleração desse processo. **Objetivo:** Esta revisão explora os vários tipos de procedimentos experimentais que estudaram o efeito de correntes elétricas na cicatrização tecidual, com o objetivo de distinguir quais fornecem ou quais não fornecem benefícios para o tratamento. **Método:** Realizou-se um levantamento bibliográfico do tema em questão nos bancos de dados da Bireme, Medline, Pubmed, Periódicos Capes e Google acadêmico. Foram incluídos na revisão, ensaios clínicos randomizados e controlados que, entre os anos de 1999 e 2009, investigaram o efeito das correntes elétricas no processo cicatricial. A qualidade metodológica dos estudos foi avaliada pela escala PEDro (Physiotherapy Evidence Database), baseada na lista de Delphi, através da soma do total de critérios satisfeitos, sendo que 4 foi a pontuação mínima para inclusão dos artigos. **Resultados:** Entre as revisões, a estimulação com alta voltagem e a utilização das microcorrentes foram as modalidades mais estudadas e também as que apresentaram melhores resultados. **Conclusão:** Os trabalhos revisados que utilizaram microcorrentes obtiveram a maior média de pontuação na escala PEDro (8,2±1,42). Quanto aos parâmetros de estimulação ainda não há consenso.

Palavras-chave: Eletroestimulação, Cicatrização, Fisioterapia

Abstract

Introduction: The regeneration of a lesion involving the integrated actions of cells, matrix and chemical messengers, allowing the reconstitution of the affected tissue. Interventions aimed at promoting the healing date back to antiquity. Currently, the use of electrical currents is becoming a valuable medium through which the physiotherapist can intervene effectively in accelerating this process. **Objective:** This review explores the various types of experimental procedures that have studied the effect of electrical currents in tissue healing, in order to distinguish which provide or which do not provide benefits for treatment. **Method:** In this sense, there was a literature of the subject matter in the databases of BIREME, Medline, Pubmed, Capes Periodicals and Google scholar. Were included in the review, randomized controlled clinical trials that between the years 1999 and 2009, investigated the effect of electrical currents on wound healing. The methodological quality of studies was assessed by the PEDro scale (Physiotherapy Evidence Database), based on the Delphi list, by the sum of all criteria met, and 4 was the minimum score for inclusion of articles. **Results:** Among the revisions, stimulation with high voltage and use of microcurrent procedures were the most studied and also showed that the best results. **Conclusion:** The studies reviewed that used microcurrent had the highest mean score on the PEDro scale (8.2 ± 1.42). Regarding the parameters of stimulation there is still no consensus.

Keywords: Electrical stimulation, Wound healing, Physical Therapy

Artigo recebido em 21 outubro de 2010 e aceito em 25 novembro de 2010.

1. Discente do Curso de Especialização do Centro de Traumatologia do Esporte (CETE-UNIFESP) São Paulo, São Paulo, Brasil.
2. Profa. Dra. do programa de Mestrado em Ciências da Reabilitação – Universidade Nove de Julho – UNINOVE, São Paulo, São Paulo, Brasil.
3. Prof. Dr. do Curso de Fisioterapia da Universidade Nove de Julho e professor colaborador do programa de Mestrado em Ciências da Reabilitação – Universidade Nove de Julho – UNINOVE, São Paulo, São Paulo, Brasil.
4. Aluna de Iniciação Científica da Universidade Nove de Julho – UNINOVE, São Paulo, São Paulo, Brasil.

Endereço para Correspondência:

Tabajara de Oliveira Gonzalez. Estrada do Itapeti, no. 100, Quadra 79-A, Lote 01. Cid. ParqueLândia. CEP: 08771-910. Mogi das Cruzes – SP – Brasil. E-mail: togonzalez@uninove.br.

INTRODUÇÃO

A regeneração, capacidade orgânica de reparar uma lesão induzida por danos locais, envolve ações das células, matriz e mensageiros químicos, que interagem para que ocorra a reconstituição do tecido^(1,2). A intervenção no processo de cicatrização das feridas remonta à antiguidade⁽²⁾, demonstrando o reconhecimento da importância em evitar que se complicassem e repercutissem em danos gerais para o paciente.

Nos últimos anos, alguns estudos controlados têm produzido evidências de que correntes elétricas de baixa intensidade favorecem o processo cicatricial⁽³⁾.

Recentemente, demonstrou-se que a utilização de corrente monofásica pulsada aumenta a área do tecido de granulação saudável e promove a síntese de colágeno e proteínas em feridas induzidas cirurgicamente^(4,5). A aplicação de corrente alternada, no mesmo tipo de ferida, contudo, não apresentou resultados satisfatórios^(6,7,8). Estudos indicam que o estímulo de feridas abertas com a microcorrente apresentou maior resistência da ferida à tração, rápida contração da ferida e maior angiogênese^(9,10,11). Um trabalho utilizando a alta voltagem, descrita quanto ao seu uso em úlceras venosas^(12,13), não notou eficácia ao estimular úlceras venosas pós-tratamento cirúrgico⁽¹⁴⁾.

A diversidade de informações em relação à eficácia das correntes elétricas motivou a realização deste estudo. Revisões da Literatura são apontadas como um dos estudos mais valorizados pela Pirâmide da Evidência, facilitando a elaboração de diretrizes e pesquisas clínicas, permitindo o aumento da confiabilidade dos resultados⁽¹⁵⁾. Esta revisão explora os vários tipos de procedimentos experimentais que estudaram o efeito de correntes elétricas no processo de cicatrização tecidual, com o intuito de distinguir quais fornecem ou quais não fornecem evidências de be-

nefícios para o tratamento, assim como identificar as feridas mais ou menos susceptíveis ao uso das correntes, para um melhor direcionamento do profissional na prática clínica.

MÉTODO

Material

Artigos de revistas científicas e periódicas, tanto nacionais quanto internacionais, em idioma Português e Inglês, foram utilizados, sendo selecionados por meio da pesquisa aos bancos de dados da Bireme, Medline, Pubmed, Scielo, Periódicos Capes e Google Acadêmico, através das palavras-chave eletroestimulação, cicatrização, fisioterapia e electrical stimulation, wound healing e physical therapy.

CRITÉRIOS

Critério de inclusão e exclusão

Ensaio clínico randomizados e controlados que investigaram o efeito das correntes elétricas exógenas no processo de cicatrização de feridas, publicados entre os anos de 1999 e 2009, foram incluídos na revisão. Dessa forma, são apresentados resultados de estudos mais recentes, levando em consideração a utilização das correntes empregadas atualmente na prática clínica.

O tipo de corrente, tempo de aplicação, parâmetros de estimulação, tipo e posição do eletrodo e tipo e tamanho de lesão a ser tratada precisavam estar descritos em cada estudo, a fim de que fosse possível identificar os diferentes protocolos utilizados e comparar seus respectivos resultados. Para isso, uma tabela foi elaborada e cada uma dessas variáveis foi discriminada para posterior análise.

Os trabalhos que não satisfizeram esses critérios, estudos de revisão da literatura e estudos *in vitro* foram excluídos da análise inicial.

Avaliação da qualidade dos estudos

A escala PEDro (*Physiotherapy Evidence Database*), baseada

na lista de Delphi, foi utilizada para a avaliação da qualidade Metodológica dos artigos. Os artigos que apresentaram maior evidência clínica foram selecionados por esta escala, pois sua confiabilidade é suportada empiricamente. Uma pontuação total de até 10 pontos foi atribuída para cada estudo, através do total de critérios que foram satisfatórios à escala⁽¹⁶⁾. Somente os estudos que obtiveram pontuação maior ou igual a 4 foram considerados na análise inicial.

Procedimento

Dois revisores, previamente treinados na utilização da escala PEDro, realizaram a leitura e pontuaram os artigos, sem que houvesse acesso mútuo aos resultados das pontuações. Após esta etapa, foi analisada a concordância entre os dois avaliadores e os artigos que apresentaram discordância foram lidos novamente, sendo a pontuação final reformulada.

A cada critério contemplado na escala foi atribuído um ponto (+), e zero ponto foi atribuído à ausência desses indicadores (-). A interrogação (?) indica a não pontuação do item pelo fato de não estar claro se o critério foi satisfeito. A pontuação total foi determinada pela soma de critérios satisfeitos (+), excluindo-se o primeiro critério, que não é utilizado para gerar a pontuação final⁽¹⁶⁾.

Especificação das variáveis dos estudos

Os trabalhos que alcançaram pontuação maior ou igual a 4 foram alocados em uma tabela à parte por ordem de pontuação, com as respectivas variáveis discriminadas e preenchidas (Tabela 1).

O estímulo com alta voltagem, realizado por alguns estudos, foi feito em incisões cirúrgicas e úlceras venosas crônicas. A maioria dos estudos utilizou eletrodo de carbono de borracha, o ativo sobre a ferida e o passivo distal a ela. O número de sessões variou entre 7 dias e 3 meses, a uma média de 40

minutos de aplicação por dia, com frequência de 30 a 120Hz e Intensidade entre 100 e 150v.

A microcorrente foi administrada com eletrodo de carbono de borracha, eletrodo de gaze metálico e eletrodo quadripolar disposto na periferia da ferida. Os parâmetros médios utilizados foram 405 μ A de intensidade e 0,4Hz de frequência, período de tratamento de 15 dias, com aplicações de cerca de 61 mi-

nutos/dia. Trabalhos com corrente alternada e corrente contínua utilizaram prendedores metálicos fixados às extremidades das feridas, eletrodos bipolares tipo caneta, posicionados perpendicularmente à borda da ferida e eletrodos tipo cabo de cobre coberto com plástico. Os parâmetros médios dessas correntes ficaram em 4mA de intensidade, 80Hz de frequência, e 3 minutos de aplicação/dia, durante 14 dias.

RESULTADOS

Os estudos que contemplaram os critérios de inclusão foram 19 ao todo. As pontuações obtidas pelos artigos na avaliação da escala PEDro variaram entre 4 e 10 (Tabela 2). As correntes utilizadas pelos estudos e suas respectivas médias de pontuação na escala PEDro, são apresentadas na Figura 1.

Beretta ⁽⁶⁾ e Ferreira ⁽⁷⁾ demonstraram que a utilização de

Tabela 1: Variáveis e resultados da aplicação das correntes dos artigos que apresentaram *pontuação* maior ou igual a 4 na Escala Pedro.

Variáveis Autor\Ano	Tipo de ferida e tamanho	Corrente utilizada	Parâmetros da Estimulação	Número de sessões	Posição e tipo de eletrodo	Resultado obtido	Pontuação Pedro
Habiba, 2001. ⁽⁴⁾	Remoção cirúrgica da pele de 1 cm ²	Corrente monofásica pulsada	T=200ms; Hz=200; I=5v a 12,5v	15 min\dia por 16 dias	Eletrodo gaze metálico sobre a ferida	Maior quantidade de colágeno e proteínas	10
Houhghton, 2003. ⁽⁵⁾	Úlcera venosa	Corrente galvânica pulsante	T = 100 microsegundos; I= 150v; Hz=100	45 min\dia, durante 4 semanas	Eletrodo gaze metálico sobre a ferida e 20cm próximo a ela	Aumento do tecido de granulação saudável	10
Demir, 2004. ⁽²³⁾	Incisão cirúrgica da pele de 2 cm	Corrente contínua	I=300 μ A	30 min\dia; 3 dias c\ pólo negativo, 7 dias c\ pólo positivo	Eletrodo carbono borracha; sobre a lesão(ativo) e distal a ela (passivo)	Aumento n° de fibroblastos, síntese e organização do colágeno;	9
Bayat, 2006. ⁽¹⁰⁾	Incisão cirúrgica da pele de 3 cm	Microcorrente	Pulsada (50%); I=200 microamperes; Hz=0,5; D=66 microamperes	2h\dia durante 15 dias, com polaridade negativa nos 3 primeiros dias	Eletrodo carbono borracha sobre a ferida (ativo) e distal (5cm) a ela (passivo)	Maior média do n° de fibroblastos e vasos sanguíneos; maior resistência à tração	9
Mendonça, 2009. ⁽¹¹⁾	Lesão cutânea de 20 mm induzida cirurgicamente	Microcorrente	I= 10 microamperes	2 min\dia, durante 10 dias	-----	Maior n° de fibroblastos e vasos neoformados	9
Gadamali, 2008. ⁽²⁴⁾	Incisão cirúrgica da pele de 2,5cm	Microampereagem DC	I=600mA	1h\dia, durante 3 semanas	Eletrodo metálico sobre almofada; sobre a ferida (ativo) e distal a ela (passivo)	Diminuição significativa do tamanho da ferida;	8
Mehmandoust, 2007. ⁽²²⁾	Incisão cirúrgica da pele de 3cm	Corrente unidirecional pulsante	Hz=80; T=0,3ms, I= entre 300 e 600 microamperes	1h\dia durante 14 dias [E1-E2] e 21 dias [E3-E4]	Eletrodo carbono borracha sobre a ferida (ativo) e distal (5cm) a ela	Diminuição significativa da área da ferida ([E3-E4]; Diminuição do tempo de encerramento da ferida ([E3-E4]);	8
Beretta, 2009. ⁽⁶⁾	Secção cirúrgica do tendão do m. gastrocnêmio	Corrente elétrica alternada	Hz=100; I=2mA	6min\dia durante 7, 15, 20 e 30 dias	Prendedores metálicos fixados a 0,5cm das extremidades proximal e distal	Não houve resposta fibroblástica e vascular nem aumento na produção de colágeno.	8

Franek A, 2000. ⁽¹³⁾	Úlcera venosa	Alta voltagem	T=0,1ms Hz=100 V= 100	50 min\dia, 6 vezes\semana, entre 1 e 7 semanas	Eletrodo carbono borracha, ativo= sobre a ferida; passivo= distal a ela	Redução do tamanho da úlcera; Sem diferença na área de granulação	7
Ferreira, 2005. ⁽⁷⁾	Remoção cirúrgica da pele de 10mm	Corrente elétrica positiva alternada	I=2mA; Hz=60;	7 min\dia, durante 7,14 e 21 dias	Eletrodo borracha em região cervicotorácica e lombossacra	Não ocorreu aceleração na reparação cicatricial	7
Pires, 2006. ⁽¹²⁾	Úlcera de hipertensão venosa crônica	Alta voltagem	Hz=30-120; I=100-150V;	60 min\dia, durante 3 meses	Eletrodo carbono autoadesivo	Redução do tamanho da ferida e cicatrização total em alguns casos;	6
Silva CR, 2006. ⁽⁹⁾	Lesão cutânea induzida cirurgicamente	Microcorrente	I=30 e 160 microamperes; Hz=0,3 c\ T=1,6s e Hz=0,8 c\ T=1,0s	30 min\dia durante 7 dias	Eletrodo quadripolar na periferia da ferida	Rápida contração da ferida; Aumento de fibroblastos e angiogênese;	6
Franek A, 2006. ⁽¹⁸⁾	Úlcera venosa	Alta voltagem	Hz=100; T=100ms; I=100V	50 min\dia, durante 7 semanas	-----	Diminuição volume da ferida; Aumento área de tecido de granulação	6
Reger, 1999. ⁽⁸⁾	Úlcera de pressão 3cm	AC e DC	AC: 4s e 4s off, I=7-10mA, T=300ms, Hz=40; DC: I=0,6mA contínua	2h\dia 5 vezes\semana por 30 dias	Proximal e distal à ferida	Redução da área da ferida (DC); Pouco efeito na vascularização do tecido de granulação;	6
Franek A, 2005. ⁽¹⁴⁾	Úlcera venosa pós tratamento cirúrgico	Alta voltagem	Hz=100; T=100ms; I=100V	50 min\dia, 6 vezes Por semana, durante 7 semanas	-----	Maior promoção de tecido de granulação; não houve influência na aceleração de cicatrização	6
Silva EFH, 2008. ⁽¹⁹⁾	Úlcera venosa 21,2cm ² (média)	Alta voltagem	I= mínimo de 100V; Hz=100	30 min\dia, 2 vezes\semana, durante 5 semanas	Eletrodo metálico sobre a ferida (ativo) e distal (20cm) a ela (passivo)	Redução média da área das feridas de 41,1%; grupo controle: redução média de 4,67%	6
Alat, 2004. ⁽¹⁷⁾	Lesão tibial (buraco) induzida cirurgicamente	Corrente contínua direta	I=10 mA	Durante 21 dias	Eletrodo tipo cabo de cobre coberto c\ plástico, inserido na lesão	Não houve diferença na formação de tecido de granulação; discreta angiogênese	6
Lawson, 2007. ⁽²⁰⁾	Úlcera cutânea em pacientes com Diabetes (CD) e sem Diabetes (SD)	Corrente elétrica bifásica quadrada	T = 200 microsegundos; Hz=30; I=20 mA	30 min\dia, 3 vezes\semana, durante 4 semanas	Eletrodo bipolar às margens superior e inferior da ferida;	↑ do fluxo sanguíneo fora da ferida (CD); ↑ do fluxo sanguíneo no centro da ferida (SD); Maior porcentagem na taxa de cura da ferida (CD).	5
Macedo, 2007. ⁽²¹⁾	Úlcera varicosa	Corrente contínua de baixa intensidade	I=500 microamperes	1minuto cada ponto, c\ distância de 1cm entre eles; 2 vezes\semana durante 5 semanas	Eletrodo bipolar tipo caneta perpendicularmente à borda da ferida	Diminuição significativa da área da ferida	4

I= intensidade; Hz= frequência; V= volt; T= tempo; µA = microamperes; mA= miliamperes; ms= milissegundos; AC= corrente alternada; DC= corrente contínua

corrente elétrica alternada para estímulo de incisões cirúrgicas, administrada através de eletrodos posicionados nas extremidades da ferida, com parâmetros médios de 80Hz de frequência e 2mA de intensidade, 6 minutos/dia, durante 25 dias, não foi eficaz, indicando a ausência de resposta fibroblástica e vascular, sem aumento na deposição de colágeno ou aceleração no processo cicatricial. O estímulo de incisões cirúrgicas mediante a utilização de corrente contínua com 10mA de intensidade, apresentou apenas discreta angiogênese e nenhuma diferença na formação do tecido de granulação, após 21 dias de tratamento, com o eletrodo posicionado sobre a ferida ⁽¹⁷⁾. Reger et.al ⁽⁸⁾ notaram pouco efeito na vascularização e no depósito do tecido de granulação, após o estímulo de úlceras de pressão com corrente contínua a uma intensidade de 0,6mA, 2 horas/dia, perfazendo um total de 20 aplicações, por meio de

eletrodo bipolar posicionado proximal e distal à lesão.

Embora Franek et. al ⁽¹⁴⁾ tenham mostrado que a corrente elétrica de alta voltagem não exerceu influência no grau final de cicatrização em úlceras venosas pós-tratamento cirúrgico (após 42 aplicações de 50 minutos/dia, tendo utilizado como parâmetro: 100Hz de frequência, 100v de intensidade com um tempo de 100ms) o desempenho desse tipo de corrente é observado por diversos autores e sua eficácia no estímulo de úlceras venosas crônicas tem sido evidenciada ^(5,12,13,18,19). O emprego da corrente de alta voltagem no estímulo de úlceras venosas crônicas, com parâmetros médios estabelecidos em 125v de intensidade e 90Hz de frequência, 45 minutos/dia, durante 19 dias, com eletrodo bipolar sobre a ferida (ativo) e distal a ela (passivo), promoveu aumento na produção do tecido de granulação, diminuição da superfície da ferida

e, inclusive, cicatrização total em alguns casos ^(19,5,12).

As correntes de baixa intensidade também apresentaram eficácia no processo de cicatrização tecidual. Lawson e Petrofsky ⁽²⁰⁾ estimularam úlcera diabética e perceberam aumento do fluxo sanguíneo fora da ferida e maior porcentagem na taxa de cura da mesma, com uma corrente de 20mA de intensidade, 30Hz de frequência e tempo de 200µs, durante 30 minutos/dia, totalizando 12 sessões. Macedo ⁽²¹⁾, ao tratar de úlcera varicosa com uma corrente de 500µA, através de um eletrodo tipo caneta, relatou significativa diminuição do tamanho da ferida, após 10 dias de aplicação. E Habiba e Houghton ⁽⁴⁾ e Mehmandoust et.al ⁽²²⁾, utilizando corrente de baixa intensidade em feridas cirúrgicas, descreveram maior deposição de colágeno e proteína, assim como diminuição do tamanho da ferida.

Tabela 2: Satisfação dos critérios da escala PEDro e Pontuação total dos artigos sobre reparação tecidual por correntes elétricas.

Autor/ Ano	Escala Pedro											Total
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	
Reger, 1999 ⁽⁸⁾	+	-	+	+	+	-	-	+	+	+	?	6
Franek A.et al, 2000 ⁽¹³⁾	+	+	+	+	+	-	?	+	+	+	?	7
Habiba, 2001 ⁽⁴⁾	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	10
Houhghton, 2003 ⁽⁵⁾	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	10
Alat, 2004 ⁽¹⁷⁾	+	-	+	+	+	?	?	+	+	+	-	6
Demir, 2004 ⁽²³⁾	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	9
Franek A., 2005 ⁽¹⁴⁾	+	+	+	+	?	?	?	+	+	+	?	6
Ferreira, 2005 ⁽⁷⁾	+	+	+	+	+	?	?	+	+	+	-	7
Pires, 2006 ⁽¹²⁾	+	-	+	+	-	-	-	+	+	+	+	6
Silva CR, 2006 ⁽⁹⁾	+	-	+	+	+	-	-	+	-	+	+	6
Franek A., 2006 ⁽¹⁸⁾	+	+	+	+	?	?	?	+	+	+	?	6
Bayat, 2006 ⁽¹⁰⁾	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	9
Macedo, 2007 ⁽²¹⁾	+	-	-	+	-	-	?	+	+	+	-	4
Mehmandoust, 2007 ⁽²²⁾	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	8
Lawson, 2007 ⁽²⁰⁾	+	-	+	+	?	-	-	+	-	+	+	5
Gadamali, 2008 ⁽²⁴⁾	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	8
Silva EFH, 2008 ⁽¹⁹⁾	+	+	+	+	?	-	?	+	+	+	-	6
Beretta, 2009 ⁽⁶⁾	+	+	+	+	+	?	+	+	+	+	-	8
Mendonça, 2009 ⁽¹¹⁾	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	9

(+) = critério satisfeito, indica a pontuação do item; (-) = critério não satisfeito, indica a não pontuação do item; (?) = indica a não pontuação do item, pelo fato de não estar claro se o critério foi satisfeito.

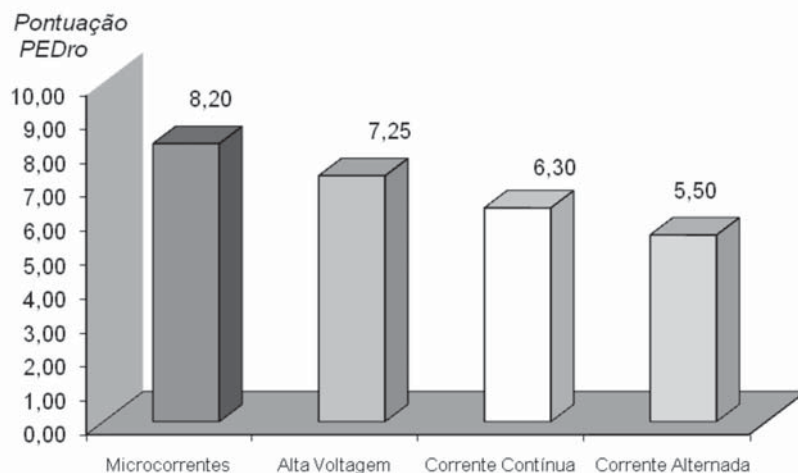


Figura 1: Correntes utilizadas pelos estudos e suas respectivas médias de pontuação na escala Pedro.

Alguns estudos exploraram o uso das microcorrentes para o favorecimento da cicatrização tecidual. Bayat⁽¹⁰⁾, Demir, Balay e Kirmap⁽²³⁾ e Gadimali⁽²⁴⁾ notaram aumento no número de fibroblastos e vasos sanguíneos, otimização da síntese e organização do colágeno, bem como maior resistência da ferida à tração, com uma intensidade média da corrente de 270 μ A, 70 minutos/dia, durante 11 dias, utilizando eletrodo bipolar posicionado sobre a ferida (ativo) e distal a ela (passivo). Mendonça et.al⁽¹¹⁾ relataram início precoce da fase proliferativa no processo de cicatrização e aumento numérico dos vasos neoformados em incisões cirúrgicas estimuladas com microcorrente de 10 μ A de intensidade, 2 minutos/dia, durante 10 dias.

DISCUSSÃO

Entre os trabalhos revisados, a estimulação com alta voltagem e com microcorrente são as modalidades mais estudadas e a influência na cicatrização final parece derivar da ação dessas correntes sobre as diferentes variáveis do processo de regeneração.

Trabalhos mostraram um aumento significativo na produção do tecido de granulação e conse-

qüente diminuição no tempo de encerramento da ferida, em úlceras venosas estimuladas com alta voltagem^(19,5,12), corroborando com os achados de Davini et.al⁽²⁵⁾ e Davini, Guirro e Guirro⁽²⁶⁾, que também relataram um aumento na velocidade do processo cicatricial, após estímulo de úlceras cutâneas crônicas com o mesmo tipo de corrente. Os trabalhos de Ortiz e Villabona⁽²⁷⁾ e Marques, Moreira e Almeida⁽²⁸⁾, descreveram resultados semelhantes, apontando um aumento na velocidade de cicatrização de feridas crônicas estimuladas com alta voltagem. Franek et. al⁽¹⁴⁾ indicam que o estímulo com alta voltagem em úlceras venosas pós-tratamento cirúrgico, não apresentou influência na aceleração da cicatrização. Igualmente, a revisão da utilização de recursos para a cicatrização de feridas, feita por Hess, Howard e Attinger⁽²⁹⁾, conclui que a efetividade da alta voltagem para este fim ainda carece de evidências.

Os trabalhos revisados que fizeram o uso da microcorrente demonstram início precoce da fase proliferativa, aumento da síntese e deposição de colágeno e fibroblastos, assim como maior angiogênese e aumento da resistência da

ferida à tração, em incisões induzidas cirurgicamente^(10,11,24,21). Junger e Zuder⁽³⁰⁾ perceberam um aumento no fluxo sanguíneo secundário, favorecendo a densidade capilar em úlceras venosas, levando à diminuição de 63% no tamanho da área da ferida, após 30 dias de tratamento com microcorrente. Para Snyder-Mackler⁽³¹⁾, entretanto, não há evidência para a eficácia da estimulação em nível sensorial, conseguida através da microcorrente.

Estudos de revisão da literatura mostram que os trabalhos utilizando microcorrente, publicados entre os anos de 1987 e 1998, apresentaram maior proliferação fibroblástica, epitelização mais reforçada e limitação na formação de edema, a partir do estímulo gerado sobre os microvasos sanguíneos, em feridas crônicas^(32,33). Um estudo indicou redução na formação de edema em 48% das feridas do grupo tratado, contra 17% do grupo controle, gerada pela estimulação com microcorrente⁽²⁷⁾. Estudos descreveram também uma redução satisfatória da área da ferida e maior angiogênese e re-epitelização, através de estímulos com corrente de intensidade entre 300 e 600 μ A⁽³⁴⁾.

CONCLUSÃO

A microcorrente foi eficaz no estímulo de incisões induzidas cirurgicamente e de úlceras venosas crônicas que não responderam ao tratamento conservador. O estímulo de úlceras venosas crônicas com alta voltagem também tem se mostrado eficiente; todavia, o tratamento de úlceras venosas submetidas a tratamento cirúrgico prévio, não apresentou melhora com esta corrente. Quanto aos parâmetros de estimulação ainda não há consenso. Outras modalidades como a corrente alternada e corrente contínua necessitam de mais estudos que comprovem sua eficiência na aceleração da cicatrização.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Robbins SL, Cotran RS, Kumar V. *Patologia Básica*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2006.
2. Mandelbaum SH, Di Santis EP, Mandelbaum MH. Cicatrização: Conceitos Atuais e Recursos Auxiliares: Parte I. *An. bras. Dermatol.* 2003;78(4):393-410.
3. Low J, Reed A. *Eletroterapia Explicada: Princípios e Prática*. São Paulo: Manole; 2001.
4. Habiba T, Houghton P. Effects of electrical stimulation on the histological properties of wounds in diabetic mice. *Wound Repair and Regeneration.* 2001;9: 107-15.
5. Hoghton P, Kincaid C, Lovell M, Campbell K, Keast D, Woodbury M, et al. Effect of electrical stimulation on chronic leg ulcer size and appearance. *Physical Therapy.* 2003;83:17-28.
6. Beretta DC, Eurides D, Moraes JRE, Guimarães EC, Oliveira WS, Beletti ME. Estimulação Elétrica na Cicatrização do Tendão do Músculo Gastrocnêmio em Coelhos. *Ciência Animal Brasileira.* 2009;10:879-86.
7. Ferreira IM. Corrente elétrica positiva alternada no tratamento de feridas cutâneas de camundongos. *Biblioteca Digital de Teses e Dissertações, 2005* [citado 07 ago 2010]. Disponível em: http://www.bdtu.ufu.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=437.
8. Reger SI, Hyodo A, Negami S, Kambic HE, Sahgal V. Experimental wound healing with electrical stimulation. *Artif Organs.* 1999;23:460-62.
9. Silva CR. Efeito da corrente elétrica de baixa intensidade em feridas cutâneas de ratos [dissertação]. São José dos Campos: Universidade do Vale do Paraíba; 2006.
10. Bayat M, Asgari-moghadam Z, Maroufi M, Razaie FS, Rakhshan M. Experimental Wound Healing using microamperage electrical stimulation in rabbits. *Journal of Rehabilitation Research and Development.* 2006;43:219-26.
11. Mendonça FA, Passarini JR, Esquisatto MA, Mendonça JS, Franchini C, Santos GM. Efeitos da aplicação de Aloe Vera e microcorrentes no reparo de lesões cirúrgicas induzidas em ratos winstar. *Acta Cirúrgica Brasileira.* 2009;24:150-55.
12. Pires EJ. Fisioterapia na cicatrização e recuperação funcional nos portadores de úlcera de hipertensão venosa crônica: uso da estimulação elétrica com corrente de alta voltagem. *Biblioteca Digital de Teses e Dissertações, 2006* [citado 07 ago 2010]. Disponível em: <http://www.theses.usp.br/teses/disponiveis/5/5160/tde-12042006-110117/>
13. Franek A, Polak A, Kucharzewski. Modern application of high voltage stimulation for enhanced healing of venous crural ulceration. *Medical Engineering & Physics.* 2000;22: 647-55.
14. Franek A, Taradaj I, Polak A, Cierpka L, Blaszczac E. High voltage stimulation for healing acceleration of venous leg ulcers : Usefulness after surgical treatment. *Phebologie.* 2005;34(5):255-60.
15. Marques AP, Peccin MS. Pesquisa em Fisioterapia: A prática baseada em evidências e modelos de estudos. *Fisioterapia e Pesquisa.* 2005;10: 43-48.
16. Christopher GM, Catherine S, Robert DH, Anne MM, Mark E. Reliability of the PEDro Scale for Rating Quality of Randomized Controlled Trials. *Physical Therapy.* 2003;83:713-21.
17. Alat I, Inam M, Gurses I, Kekilli E, Germen B, Harma A, et al. The mechanical or electrical induction of medullary angiogenesis: will it improve sternal wound healing?. *Texas Heart Institute Journal.* 2004;31:363-67.
18. Franek A, Taradaj I, Polak A, Cierpka L, Blaszczac E. Efficacy of high voltage stimulation for healing of venous leg ulcers in surgically and conservatively treated patients. *Phebologie.* 2006;35(3):127-33.
19. Silva EFH. Estimulação elétrica de alta voltagem em úlceras varicosas. In VI Amostra Acadêmica, Piracicaba, 30 set - 02 out 2008. Universidade Metodista de Piracicaba.
20. Lawson D, Petrofsky JS. A randomized control study on the effect of biphasic electrical stimulation in a warm room on skin blood flow and healing rates in chronic wounds of patients with and without diabetes. *Medical Science Monitor.* 2007;13:258-63.
21. Macedo AC. Aplicação de estimulação elétrica de baixa intensidade no tratamento de úlceras varicosas. *Fisioterapia em Movimento.* 2007;20(3):25-33.
22. Mehmandoust FG, Torkaman G, Firoozabadi M, Talebi G. Anodal and cathodal pulsed electrical stimulation on skin wound healing in guinea pigs. *Journal of Rehabilitation, Research and Development.* 2007;44:611-18.
23. Demir H, Balay H, Kirnap M. A comparative study of the effects of electrical stimulation and laser treatment on experimental wound healing in rats. *Journal of Rehabilitation Research and Development.* 2004;41:147-53.
24. Gadamali T, Torkaman G, Firoozabadi M, Shariat S. Effect of anodal and cathodal microamperage direct current electrical stimulation on injury potential and wound size in guinea pigs. *Journal of Rehabilitation Research and Development.* 2008;45:153-60.
25. Davini R, Nunes CV, Guirro EC, Guirro RR, Fascina E, Oliveira M, et al. Tratamento de úlceras cutâneas crônicas por meio da estimulação elétrica de alta voltagem. *Revista de Ciências Médicas de Campinas.* 2005;14:249-58.
26. Davini R, Nunes CV, Guirro EC, Guirro RR. Estimulação elétrica de Alta voltagem: Uma opção de tratamento. *Revista Brasileira de Fisioterapia.* 2005; 9:249-56.

27. Ortiz MC, Villabona EH. Efectos de La estimulación eléctrica sobre El proceso de cicatrizacion de las heridas. *SaludUIS*. 2007;39:54-64.
28. Marques CM, Moreira D, Almeida PN. Atuação fisioterapêutica no tratamento de úlceras plantares em portadores de Hanseníase: uma revisão da literatura. *Hansenologia Internacionais*. 2003; 28:145-50.
29. Hess CL, Howard MA, Attinger CE. A review of mechanical adjuncts in wound healing: Hydrotherapy, Ultrasound, Negative pressure therapy, Hyperbaric oxygen, and Electrostimulation. *Annals of Plastic Surgery*. 2003;51:210-18.
30. Junger M, Zuder D, Steins A. Treatment of venous ulcers with low-intensity direct current: effects on cutaneous microcirculation. *Der Hautartz*. 1997;18:879-903.
31. Snyder-Mackler, L. Estimulação Elétrica para reparo do tecido. in: Robinson, A J e Snyder-Mackler, L. *Eletrofisiologia clínica: Eletroterapia e teste eletrofisiológico*. 2^oed. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.
32. Kloth LC. Electrical stimulation for wound healing: a review of evidence from in vitro studies, animal experiments, and clinical trials. *Journal of Lower Extremity Wounds*. 2005;4:23-44.
33. Balakatounis KC, Angoules AG. Low intensity Electrical Stimulation in Wound Healing: Review of the Efficacy of Externally Applied Currents Resembling the Current of Injury. *Journal of Plastic Surgery*.2008;8:28.
34. Greendberg J, Hanly A, Davis S. The effect of electrical stimulation on wound healing and angiogenesis in second degree burns. *Proceedings of the 13th Annual Symposium on Advanced Wound Care*, 2000 Apr 1-4; Dallas, TX.

Revisão de literatura: influência da música no processo de reabilitação física em pacientes com paralisia cerebral.

Review of literature: influence of the music on the process of physical rehabilitation in patients with cerebral palsy

Flávia de Cássia Michetti Viglioni⁽¹⁾, Isabella Ferreira Curi⁽²⁾, Simone Presotti Tibúrcio⁽³⁾, Juliana Ribeiro Fonseca⁽⁴⁾

Resumo

Introdução: A musicoterapia é definida como utilização da música ou de instrumentos musicais, a fim de facilitar e promover melhor interação do indivíduo, desenvolver e/ou recuperar funções, e proporcionar uma melhor qualidade de vida. **Objetivo:** Revisar na literatura os efeitos da música aliada ao tratamento de pacientes com paralisia cerebral. **Método:** Foi realizado um levantamento bibliográfico utilizando os bancos de dados Cochrane Library, MedlinePubMed, LILACS, e acervo bibliográfico da Universidade Federal de Minas Gerais dos anos de 1989 a 2009. **Resultados:** Foram utilizados 27 artigos científicos e 12 livros. A utilização da música como terapêutica é de grande relevância no tratamento de várias patologias, tornando-se uma intervenção capaz de atuar sobre o corpo físico e as emoções, recuperando funções e proporcionando melhor qualidade de vida. Estudos analisados demonstram que a musicoterapia age buscando uma melhor socialização e interação do indivíduo, oferecendo condições psicológicas sólidas. Os estudos direcionados para a associação da música à fisioterapia inferem positivamente na execução da terapêutica, uma vez que se tem estímulo auditivo como um importante coadjuvante. A associação da musicoterapia durante o processo de reabilitação fisioterapêutica em pacientes com paralisia cerebral promove alterações fisiológicas e psicológicas capazes de atuar sobre seu corpo físico e emocional. **Conclusão:** Concluí-se que a musicoterapia associada à fisioterapia promove alterações positivas que facilitam o processo de reabilitação.

Palavras-chave: Paralisia cerebral, musicoterapia, efeitos adversos.

Abstract

Introduction: The music therapies is defined as the use of the music or music instruments, in order to ease and promote better interactions of the patient, develops and/or restores functions, and provide a better quality of life. **Objective:** The aim of this study was revise on literature the influence the music on the process of physical rehabilitation in patients with cerebral palsy. **Methods:** It was made a bibliographical search using the data's bank Cochrane Library, MedlinePubMed, LILACS, and bibliographic collection of The Federal University of Minas Gerais in the years of 1989 at 2009. **Results:** It was used 27 cientifical articles and 12 books. The use of the music as therapeutic is of a big relevance on the treatments of several pathologies, becoming an intervention able to act over the physic body and the emotions, recovering functions and providing a better quality of life. Analyzed studies, show that the music therapy acts searching a better socialization and interaction of the patient, offering solids psychologist conditions. The studies directed for the association of the music to the physiotherapy infer positively on the therapy execution, once that if the auditory stimulus as an important adjuvant. The association of the music therapy during the process of physiotherapy rehabilitation in children with cerebral palsy promotes physiologic and psychological alterations able to act over their physical and emotional body. **Conclusion:** Concluded that the music therapy associate to the physiotherapy promotes positives alterations that ease the rehabilitation process.

Keywords: Cerebral palsy, music therapy, adverse effects.

Artigo recebido em 04 setembro de 2010 e aceito em 5 novembro de 2010.

1 Acadêmica do Curso de Fisioterapia da Faculdade Estácio de Sá de Belo Horizonte – FESBH, Belo Horizonte, MG, Brasil.

2 Acadêmica do Curso de Fisioterapia da Faculdade Estácio de Sá de Belo Horizonte – FESBH, Belo Horizonte, MG, Brasil.

3 Especialista em Aquisição e Desenvolvimento da Língua pela FAMIH. Psicóloga da PUC/MG – PUC/MG, Belo Horizonte, MG, Brasil.

4 Especialista em Fisioterapia Respiratória pela Faculdade de Ciências Médicas de Minas Gerais; Especialista em Fisioterapia Cardiorrespiratória pela Universidade Federal de Minas Gerais. Docente da Faculdade Estácio de Sá de Belo Horizonte – FESBH, Belo Horizonte, MG, Brasil.

Endereço para correspondência:

Juliana Ribeiro Fonseca – Rua Volta Grande, 234/304. Bairro Sagrada Família. Belo Horizonte/Minas Gerais, Brasil. CEP 31030-340. Telefone: (031) 9852-4288. E-mail: julianaribeirofonseca@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

A paralisia cerebral é um distúrbio da postura e do movimento, resultante de lesão cerebral não-progressiva ocorrida no período inicial do desenvolvimento infantil^(1,2). É uma condição neurológica bem reconhecida, tendo seu início na infância e persistindo ao longo da vida. Bax *et al.*⁽³⁾ relatam que esta patologia leva a distúrbios de motricidade, tônus e postura, podendo ou não estar associados a comprometimentos cognitivos. De acordo com Miller e Clark⁽⁴⁾, Fonseca⁽⁵⁾ e Leite e Prado⁽⁶⁾ essas alterações fazem com que o indivíduo apresente padrões de movimentos voluntários de caráter estereotipados, desordenados e limitados.

Sua etiologia é caracterizada por diversas complicações decorrentes das fases pré-, peri- ou pós-natal. Dentre as causas de caráter pré-natal destacam-se as malformações congênitas, infecções (toxoplasmose, rubéola), sofrimento fetal crônico (tabagismo) e lesões vasculares. No que diz respeito às causas peri-natal incluem-se leucomalácia periventricular, encefalomalácia multicística, hemorragia peri-intraventricular, infecções bacterianas e síndrome hipóxico isquêmica. As causas pós-natais mais frequentes são meningoencefalites, tuberculose, acidente vascular encefálico e tumores^(1,7).

A incidência de crianças com paralisia cerebral nos países mais desenvolvidos está entre 1-2 por 1.000 nascidos vivos, já nos países em desenvolvimento a incidência está estimada em 7 por 1.000 recém-nascidos vivos a termo⁽⁵⁾.

Para o diagnóstico da paralisia cerebral é fundamental a identificação dos fatores causais, baseando-se em exames pré-natais e no período de ocorrência de acontecimentos adversos⁽¹⁾. Miller e Clark⁽⁴⁾ apontam que o prognóstico geralmente está relacionado ao tipo clínico, evolução do desenvolvimento motor, dos reflexos infantis, déficit intelectual e sensorial, e ajuste sócio emocional.

A classificação das encefalopatias crônicas da infância pode ser feita de diversas formas, considerando-se o momento e local da lesão, a etiologia, sintomatologia ou a distribuição topográfica⁽⁸⁾. Segundo Leite e Prado⁽⁶⁾ e Bax *et al.*⁽³⁾, a paralisia cerebral apresenta-se de forma topográfica como quadriplegia, hemiplegia e diplegia. As diversificações do tônus muscular incluem a espasticidade ou hipertonicidade, hipotonicidade, tônus flutuante ou atetose, e rigidez⁽⁹⁾.

O nível de comprometimento motor destas crianças é classificado através do sistema de classificação da função motora grossa (Gross Motor Function Classification System – GFCMS); que se baseia no movimento iniciado pelo próprio paciente, com ênfase no sentar e andar⁽¹⁰⁻¹¹⁾.

Dentre as numerosas definições para a música, Bruscia⁽¹²⁾ a define como uma instituição humana na qual os indivíduos criam significação e beleza através do som, utilizando a arte da composição, da improvisação, da apresentação e da audição. Quando se associa um recurso terapêutico à música, nomeia-se musicoterapia.

Backes *et al.*⁽¹³⁾ afirma que ao uso terapêutico desse recurso, nomeia-se Musicoterapia; sendo definida pela utilização da música ou de instrumentos musicais, a fim de facilitar e promover melhor interação do indivíduo, desenvolver e/ou recuperar funções, e proporcionar uma melhor qualidade de vida.

A musicoterapia contribui com seu aparato teórico-científico e conquista lugar na área de reabilitação com portadores de deficiências físicas, sensoriais, síndromes genéticas, distúrbios neurológicos⁽¹⁴⁻¹⁵⁾. Miranda e Godeli⁽¹⁶⁾, Leão e Silva⁽¹⁷⁾, Hatem, Lira e Mattos⁽¹⁸⁾ e Todres⁽¹⁹⁾ relatam que a música é uma importante estimuladora e ativadora dos circuitos do cérebro, diversos órgãos e sistemas do corpo humano, promovendo efeitos físicos que interferem nas respostas fisiológicas, emocionais, sociais,

além da melhora na comunicação e expressão em contexto comunitário. De acordo com Fonseca⁽⁵⁾, esta terapêutica em crianças visa promover comunicação, relação de aprendizado, mobilização, expressão e organização.

Segundo Fonseca⁽²⁰⁾, a musicoterapia é uma terapêutica que não apenas contribui na humanização dos cuidados em saúde, mas também constitui uma forma inovadora, simples e criativa para alívio de dor e tratamento de distúrbios psicossomáticos, físicos e espirituais.

Na musicoterapia destacam-se quatro tipos distintos de experiências: improvisar, recriar, compor e executar, que visam melhora do quadro do paciente através da música. Embora a música seja vista como uma forma de arte tipicamente auditiva, ela também produz estímulos motores, táteis e visuais que proporcionam respostas através dos canais sensoriais⁽¹²⁾. Baseado nessa idéia originou-se uma imensa gama de pesquisa sobre a relação da música com o homem e seus efeitos terapêuticos.

A fisioterapia como parte de uma equipe multidisciplinar tem como objetivo no programa de reabilitação promover o desenvolvimento e aquisição de habilidades funcionais, prevenção e/ou correção de deformidades, redução de incapacidade e otimização das funções preservadas^(4,6).

Sendo assim, o presente estudo pretende fazer uma revisão de literatura sobre a influência da música no processo de reabilitação física em indivíduos com paralisia cerebral.

MÉTODO

Foram realizadas buscas nas bases de dados Cochrane Library, Medline PubMed, LILACS, em livros do acervo da Biblioteca da Universidade Federal de Minas Gerais, e artigos com publicação científica em âmbito nacional e internacional, no ano de 1989 à 2009.

Utilizou-se como critério de inclusão aqueles artigos que enfo-

cavam a musicoterapia em indivíduos com paralisia cerebral, bem como os benefícios fisiológicos da utilização da música na reabilitação física. Dentre os 65 artigos encontrados na literatura, selecionou-se 28 que se enquadravam nos critérios de inclusão.

As palavras-chave utilizadas foram: paralisia cerebral, musicoterapia e efeitos adversos, bem como suas correspondentes na língua inglesa (cerebral palsy, music therapy, adverse effects) e espanhola (parálisis cerebral, musicoterapia, efectos adversos).

O processo de seleção dos estudos encontrados pela estratégia de busca, considerando os critérios de inclusão pré-estabelecidos, foi realizado em três etapas distintas. Na primeira etapa, foi realizada a leitura dos títulos dos estudos encontrados pelas estratégias de busca e aqueles que claramente não se adequavam a qualquer um dos critérios de inclusão pré-estabelecidos foram excluídos. Na segunda etapa, foi realizada a leitura dos resumos dos estudos selecionados na primeira etapa e, da mesma forma, foram excluídos aqueles que claramente não se adequavam a qualquer um dos critérios de inclusão pré-estabelecidos. Na terceira etapa, todos os estudos que não foram excluídos nas etapas anteriores foram lidos na íntegra para que fossem selecionados aqueles que entraram nessa revisão.

RESULTADOS

A paralisia cerebral acomete seu portador em graus e formas variadas, dependendo do tipo de envolvimento neuromuscular, podendo estar ou não associada a outras enfermidades que venham a agravar o quadro motor, cognitivo e emocional. Esta apresenta um desafio para a terapia de reabilitação e de educação geral, devido à complexidade de seu déficit de controle motor, psicológico e emocional^(5,21).

Segundo Tibúrcio⁽¹⁵⁾ a utilização da música no processo de

reabilitação tem se mostrado bastante organizado em sua teoria e prática para auxiliar o portador de paralisia cerebral, tendo sua forma sistematizada de recursos musicais contribuindo para que muitos pacientes conquistem nova qualidade motora, cognitiva, emocional e interpessoal.

A música é caracterizada como uma terapêutica de cura para mente e corpo, que descende da mitologia grega e dos povos primitivos que a apontavam como "músicas de cura"^(19,22). Segundo Costa⁽²²⁾, apesar do homem primitivo não atribuir a doença como um transtorno do organismo, este acreditava que a música interferiria positivamente produzindo efeitos psicológicos, podendo influir na busca da cura. No início do século XXI ressurgiu o interesse da ação da música sobre a saúde, em grande parte, devido a ênfase dada a busca do controle da dor⁽²³⁾.

De acordo com Muszkat⁽²⁴⁾ as funções musicais envolvem o hemisfério direito para altura, timbre, discriminação melódica, e o hemisfério esquerdo para ritmos, identificação de melodias, familiaridade e processamento dos sons; sugerindo a atuação da música na plasticidade cerebral.

Louise⁽²⁵⁾ relata que a música produz efeitos nos sistemas hormonal e imunológico, tendo sua área de processamento associada aos centros cerebrais visual, sinestésico, olfativo e emocional. Uma vez que a música age influenciando os sistemas fisiológicos, pode-se aplicá-la na terapia, onde exercerá quatro principais funções terapêuticas: melhora da capacidade de atenção; treinamento do desenvolvimento motor e/ou cognitivo; estimular habilidades sócio-comunicativas; favorecer a expressão emocional, estimular o pensamento e proporcionar momentos de reflexão⁽²⁶⁾.

A musicoterapia considera o corpo humano um instrumento musical de alta complexidade, sendo este um corpo vibrante que

emite sons e coloca uma energia em movimento, concomitante ao recebimento da mesma⁽²⁷⁾. Muszkat⁽²⁴⁾ relata que esta arte tem uma representação extensa, tendo acesso direto à afetividade, às áreas límbicas, sistema de percepções integradas que unificam as várias sensações, estimulando a memória não verbal e ativando áreas cerebrais terciárias.

Bruscia⁽¹²⁾ explicita que o objetivo principal da musicoterapia de forma transdisciplinar, reflete a necessidade de trabalhar a música como experiência musical compartilhada, sendo necessário conhecer a complexo som-ser humano, bem como considerar que tanto o fazer música quanto o ouvir, propiciam várias reações. Coloca ainda que sua abordagem na terapêutica é de grande relevância no tratamento de várias patologias, sendo capaz de atuar sobre o ser humano modificando o padrão de seu conjunto vital através da atuação sobre o corpo físico e as emoções.

Ravelli e Motta⁽²⁷⁾ e Bruscia⁽¹²⁾ colocam que a musicoterapia pode agir de forma educativa, recreativa, de reabilitação, prevenção ou de psicoterapia, tendo incidência sobre o desenvolvimento físico, emocional, intelectual, social ou espiritual do indivíduo. De acordo com Rudd⁽²⁸⁾ a musicoterapia pode encorajar, animar e encantar; sendo uma das formas mais lúdicas e importantes no desenvolvimento infantil.

Vários autores têm buscado respostas do uso da música como um recurso terapêutico e seus efeitos. Alguns estudos apontam a possibilidade da música poder interferir de forma benéfica sobre os indivíduos constituindo um grande potencial de comunicação do ser humano^(14,18,20,29).

A música é o elemento mobilizador e estimulador. Quando os parâmetros musicais (ritmo, intensidade e melodia) são analisados pode-se realizar a associação de vários exercícios dentro de uma mesma atividade⁽¹²⁾. Buscando

integrar a música a fisioterapia, Ratcliffe⁽⁹⁾ relata que além de usufruí-la como incremento da sessão terapêutica, pode ser utilizada com meio para as rotinas ou exercícios que exijam domínio das habilidades motoras grossas e finas.

Para tentar avaliar as diferentes experiências, Hatem, Lira e Mattos⁽¹⁸⁾ investigaram os efeitos da música em crianças no pós-operatório de cirurgia cardíaca em unidade de terapia intensiva (UTI) cardiopediátrica; analisando as variáveis: frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), saturação periférica de oxigênio (SpO₂), temperatura corporal, pressão arterial (PA), além da escala facial de dor, juntamente com a utilização da música. Os resultados obtidos indicaram que a utilização da música pode influenciar em algumas variáveis como FC e FR o que corroboram com os estudos de outros autores, citados em seu trabalho. Alguns desses estudos referem-se sobre a importância da escolha musical, que deve ser pessoal, o que pode ter sido um fator limitante neste estudo.

Ao investigar a influência da música na redução do quadro algíco, Todres⁽¹⁹⁾ em seu estudo relata que através da teoria do portal de controle da dor, onde a música age como um estímulo competidor à dor, desviando do foco e modulando o estímulo doloroso, houve-se redução desta sintomatologia. De acordo com Picado *et al.*⁽³⁰⁾, o alívio da dor e a sensação de bem estar são respostas da estimulação musical sobre o metabolismo cerebral, com a produção de endorfinas.

Leão e Silva⁽¹⁷⁾ apontam redução na intensidade da dor músculo-esquelética através da oferta da audição musical, quantificada por imagens mentais. Em estudo semelhante, Louise⁽²⁵⁾ revelou que pessoas que ouvem música antes ou depois de uma intervenção cirúrgica, exigem menos anestésicos e analgésicos e tendem a uma recuperação mais rápida, reforçando a tese de que o emprego da au-

dição musical permite escape temporário da dor.

Ao estudar o ritmo musical, Thaut⁽³¹⁾ define a estimulação rítmica auditiva (RAS) como um estímulo auditivo neurológico que utiliza a técnica de efeitos fisiológicos auditivos rítmicos sobre o sistema motor para melhora do controle do movimento. É utilizada principalmente na reabilitação da marcha, de forma funcional, estável e adaptável, sobretudo com os pés em padrões significativos. O primordial da RAS é o fenômeno de arrastamento auditivo, onde o corpo tem a capacidade de sincronizar seus movimentos ritmicamente.

Bernardi, Porta e Sleight⁽¹⁴⁾ em seu estudo, verificaram que a variação do ritmo da música influencia as alterações por esta proporcionada. A música lenta, de efeito relaxante tende à redução dos batimentos cardíacos, da pressão arterial e da frequência respiratória, bem como dos níveis de estresse e distúrbios de humor. Por outro lado, uma música com ritmo mais acelerado, tende a aumentar estes dados.

López e Carvalho⁽³²⁾ ressaltam que a área motora, dentro de uma abordagem musicoterápica tem um valor secundário, pois a ênfase é dada ao prazer de poder realizar um movimento e estar integrado em um grupo. Um dos papéis da música é ser o estímulo do ato motor de forma prazerosa. A música possibilita espontaneamente a movimentação corporal, proporcionando a percepção e conscientização do novo esquema corporal. Em contrapartida, ao descrever uma sessão de musicoterapia em associação com a fisioterapia essas autoras relatam que há melhora da auto-estima e socialização do paciente, coordenação motora, no equilíbrio, na capacidade de linguagem, expressão e memória, bem como na concentração e atenção.

Esses resultados se assemelham ao descrito no estudo de Nava⁽³³⁾, onde cita que as atividades rítmicas e cantadas proporcionam

alívio das tensões, desenvolvem habilidades físicas, melhoram a coordenação dos movimentos e estimula a fala. Em seu estudo, Nava⁽³⁴⁾ ilustra dois casos clínicos de adolescentes com deficiência física. No primeiro, o paciente é cadeirante, hipotônico, sem movimentação de membros inferiores, com controle de tronco ausente. Foi utilizada como estratégia de tratamento a colocação de chocalhos em seus tornozelos. O segundo caso, o paciente encontrava-se em padrão flexor de membros superiores com punhos fletidos, ao lado do tronco; para tal, a estratégia de tratamento foi diferenciada, utilizando fantoches (adaptados) aos dedos. Em ambos os casos, o resultado obtido foi satisfatório, tendo o primeiro paciente a estimulação auditiva, e o segundo além desta, a estimulação visual como coadjuvantes na terapia.

Ruud⁽²⁸⁾ descreve um estudo feito na Grã Bretanha em crianças portadoras de deficiências. Constituiu-se de 3 etapas, sendo a primeira uma intervenção em longo prazo (por 2 anos), avaliada através de questionários que influíram uma participação considerável da música em ações distintas como o controle de movimentos das mãos. A segunda etapa avaliou o tempo e a frequência de intervenção com e sem musicoterapia sendo ressaltado a necessidade de um período intervencional maior que doze semanas, mesmo para as crianças mais velhas, o que destaca a terceira etapa. Os resultados deste estudo demonstram que a musicoterapia não difere das outras formas de atendimento individual, colaborando com os aspectos de interação e desenvolvimento.

Segundo Sabbatella⁽³⁴⁾ a utilização da música em indivíduos com paralisia cerebral promove diversos benefícios em níveis: *sensório-motor*: como melhora do nível de tensão/relaxamento, auxílio no controle motor, melhoria da coordenação motora e de tremores, na manipulação e mobilização

dos membros favorecendo maior estruturação e organização tempo-espaço; *psico-emocional*: proporciona expressão de emoções através de som e música, promove estabilidade emocional; *cognitivo*: desenvolve a atenção e concentração em direção ao som, música e da língua, discriminação auditiva, estimula a memória imediata e de longo prazo, incentiva o desenvolvimento da linguagem e aquisição de vocabulário; e de *comunicação social*: intensificar a capacidade de comunicação e interação entre indivíduos; incentiva o desenvolvimento de competências sociais e relacionamentos interpessoais.

Kwak⁽³⁵⁾ realizou um estudo com trinta indivíduos com paralisia cerebral, com idade variando entre 6 e 20 anos, que já participaram de sessões de fisioterapia para melhora da marcha, submetidas à estimulação auditiva rítmica (RAS). Foram separados em grupo controle, grupo de treinamento auto-guiado (SGT) e grupo de treinamento terapeuta-guiado (TGT). O grupo controle realizou treino de marcha convencional, o grupo de treinamento auto-guiado recebeu marcha convencional e RAS, e ao grupo de treinamento terapeuta-guiado houve a junção da marcha, da RAS e da musicoterapia. Para cada participante foram realizadas cinco sessões por semana com duração de 30 minutos cada, durante três semanas, onde eram orientados a acompanhar as instruções e caminhar os 30 minutos prescritos. Concluíram que a utilização da RAS influencia no desempenho da marcha em indivíduos com paralisia cerebral, uma vez que após as 3 semanas de intervenção e coleta dos parâmetros da marcha através do teste dos 14 metros (cadência, velocidade, comprimento e simetria do passo), houveram ganhos significativos no comprimento do passo, velocidade e simetria no grupo de treinamento terapeuta-guiado.

Em seu estudo intervencionista da fisioterapia juntamente com a musicoterapia, Krakouer et al.⁽²⁹⁾ analisaram cinco indivíduos com diagnóstico de paralisia cerebral, sendo quatro destes cadeirantes com limitações nos movimentos de membros superiores e inferiores, bem como na transferência e permanência para a postura ortostática e coordenação olho-mão. Foram submetidos ao tratamento de fisioterapia, variando o número de sessões entre 6 e 10 minutos, cada uma com duração de 45 minutos divididos em 3 tempos, onde no primeiro tempo o terapeuta tinha maior participação, envolvendo-os com músicas de melodias passivas, no segundo tempo os indivíduos participavam de forma ativa, respondendo e participando de atividades como bater palmas, o terceiro tempo era utilizado para interação com o objeto musical de escolha, para determinar a eficácia da musicoterapia na paralisia cerebral e a aceitabilidade à instrumentos musicais determinados em um programa musicoterápico individual. Apenas em três das cinco sessões realizadas pôde-se visualizar resultados satisfatórios que demonstraram melhora significativa da movimentação das mãos e pés, em dois dos cinco indivíduos.

Percebendo a necessidade da interação da musicoterapia à fisioterapia, destaca-se cada vez mais a divulgação desta associação em instituições de saúde, de ensino superior, e em eventos científicos de caráter interdisciplinar. A variabilidade de sua utilização abrange diversas áreas, como neurologia, psiquiatria, fonoaudiologia, fisioterapia, terapia ocupacional, psicologia e pedagogia; percebendo assim, o quanto esta prática pode contribuir para o desenvolvimento do paciente⁽¹⁵⁾.

Atualmente o número de estudos nesta área, com abordagem em indivíduos com paralisia ce-

rebral vem crescendo. Entretanto para se obter uma intervenção musical eficiente e segura é necessário considerar alguns aspectos importantes para a eficácia da terapêutica, como: estilo musical criteriosamente selecionado avaliando a preferência, necessidade e ocasião, a faixa etária do indivíduo, estágio de desenvolvimento cognitivo e variação dos efeitos fisiológicos desencadeados pela música.

CONCLUSÃO

O trabalho da fisioterapia em associação com a musicoterapia deve atuar desenvolvendo a percepção de intervenção nos momentos exatos, não inibindo estímulos que contribuam para o processo musicoterápico. A musicoterapia é inserida como um processo de minimização das dificuldades presentes nas patologias, buscando o alívio de sintomas advindos do processo de reabilitação, constituindo assim uma intervenção mobilizadora e estimuladora.

Frente ao que está disponível cientificamente, percebe-se a complexidade do emprego da música e a sua relação com alterações variáveis no indivíduo. Nas intervenções em crianças com paralisia cerebral, é necessário considerar que a utilização da música durante a reabilitação pode promover alterações fisiológicas e psicológicas, dependendo da forma como forem empregadas, sendo capaz de atuar sobre o corpo físico e emocional do indivíduo.

Contudo, é necessário que o profissional que irá empregá-la seja criterioso na escolha do estilo musical a fim de facilitar o aparecimento das respostas prazerosas e produtivas.

Diante disso, sugerem-se mais estudos sobre a influência da música como co-adjuvante no tratamento fisioterapêutico, principalmente em indivíduos com paralisia cerebral.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Funayama CAR, Penna MA, Turcto MF, Caldas CAT, Santos JS, Moretto D. Cerebral Palsy aetiologic. *Medicina, Ribeirão Preto*, 2000;33:155-160.
2. Mancini MC. et al. Gravidade da paralisia cerebral e desempenho funcional. *Revista brasileira de fisioterapia*, 2004;8(3):253-260.
3. Bax M, Goldstein M, Rosenbaum P, Leviton A. Proposed definition and classification of cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 2005;47:571-576.
4. Miller G, Clark GD. Paralisias cerebrais: causas, conseqüências e condutas. São Paulo: Manole, 2002.
5. Fonseca LF. Paralisia cerebral: neurologia, ortopedia, reabilitação. Rio de Janeiro: MEDSI, Guanabara Koogan, 2004.
6. Leite JMRS, Prado GF. Paralisia Cerebral: aspectos fisioterapêuticos e clínicos. *Rev. Neurociências*, 2004;12(1).
7. Finnie N. O Manuseio em casa da criança com paralisia cerebral. v.3. São Paulo: Manole, 2000;314p.
8. Rotta NT. Cerebral palsy therapeutic possibilities: Paralisia cerebral, novas perspectivas terapêuticas. *Jornal de Pediatria*, 2002;78.
9. Ratliffe TK. Fisioterapia na clínica pediatria guia para a equipe de fisioterapeutas. São Paulo: Santos, 2002.
10. Palisano R. et al. Gross motor function classification system. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 1997;39:214-223.
11. Rosenbaum P, Stewart D. The world health organization international classification of functioning, disability, and health: a model to guide clinical thinking, practice and research in the field of cerebral palsy. *Seminars in Pediatric Neurology*, 2004;11(1):5-10.
12. Bruscia KE. Definindo musicoterapia. 2ª ed. Rio de Janeiro: Enelivros, 2000.
13. Backes DS, Ddine SC, Oliveira CL, Backes MTS. Música: terapia complementar no processo de humanização de uma CTI. *Revista Nursing*, 2003;66:37-42.
14. Bernardi L, Porta C, Sleight P. Cardiovascular, cerebrovascular, and respiratory changes induced by different types of music in musicians and non-musicians: the importance of silence. *Heart*. 2006;92(4):445-452.
15. Tibúrcio SP. Musicoterapia y paralisia cerebral. In: XII CONGRESSO MUNDIAL DE MUSICOTERAPIA. Buenos Aires Argentina. Editora Libéria Akádia, 22 a 26 de jul. de 2008.
16. Miranda MLJ, Godeli MRC. Música, atividade física e bem-estar psicológico em idosos. *Revista Brasileira da Ciência e Movimento*. Brasília, 2003;11(4):87-94.
17. Leão ER, Silva MJ. Música e dor crônica músculo-esquelética: o potencial evocativo de imagens mentais. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 2004;12(2).
18. Hatem TP, Lira PIC, Mattos SS. Efeito terapêutico da música em crianças em pós-operatório de cirurgia cardíaca. *Jornal de Pediatria*, 2006;82(3).
19. Todres DI. Música é o remédio para o coração. *Jornal de Pediatria*, Rio de Janeiro, 2006;82(3).
20. Fonseca KC et al. Credibilidade e efeitos da música como modalidade terapêutica em saúde. *Revista Eletrônica de Enfermagem*, 2006;8(3):398-403.
21. Pato TR, Pato TR, Souza DR, Leite HP. Epidemiologia da paralisia cerebral. *Acta Fisiátrica*. 2002;9(2):71-76.
22. Costa CM. O despertar para o outro: musicoterapia. 2ª ed. São Paulo: Summus, 1989; 128p.
23. Brésica VP. A música como recurso terapêutico. In: Encontro Paranaense, congresso Brasileiro de Psicoterapias Corporais, IXV, IX, 2009. Anais. Curitiba: Centro Reichiano, 2009. CD-Rom [15BN-978-85-87691-16-3]. Disponível em <<http://www.centroreichiano.com.br/artigos>> Acesso em 06 de jun. de 2009.
24. Muszkat M. Música e neurociência. *Revista de Neurociência*, 2000;8(2):70-75.
25. Louise M. Inteligencia Musical Essencial: A musica como caminho para a cura, a criatividade e a plenitude radiante. São Paulo: Cultrix, 2004.
26. Sakai FA, Lorenzetti C, Zanchetta C. Musicoterapia corporal. In: CONVENÇÃO BRASIL LATINO AMÉRICA, CONGRESSO BRASILEIRO E ENCONTRO PARANAENSE DE PSICOTERAPIAS CORPORAIS. 1., 4., 9., Foz do Iguaçu. Anais. Centro Reichiano, 2004. CD-ROM. [ISBN – 85-87691-12-0]
27. Ravelli APX, Motta MGC. O lúdico e o desenvolvimento infantil: Um enfoque na música e no cuidador de enfermagem. *Revista brasileira de enfermagem*, Brasília, 2005;58(5).
28. Ruud E. Caminhos da musicoterapia. São Paulo: Sumus, 1990.
29. Krakouer L, Houghton S, Douglas G, West J. The efficacy of music therapy in effecting behaviour change in persons with Cerebral Palsy. *International Journal of Psychosocial Rehabilitation*. 2001;6:29-37.
30. Picado SBR, El-Khoury RN, Strepco PT. Humanização hospitalar infantil: intervenções musicoterapêuticas no Centro Clínico Electra Bonini. *Rev. Pediatria*, São Paulo, 2007;29(2):99-108.
31. Thaut M. Rhythm, music, and the brain. Scientific foundations and clinical applications. New York, USA: Routledge, 2007:272.

32. López ALL, Carvalho PMR. Musicoterapia com Hemiplégicos. 1ª ed. Rio de Janeiro: Editora Enelivros, 1999.
33. Nava MBF. Musicoterapia em deficiência física. IV Encontro mineiro de musicoterapia. Belo Horizonte, 1999.
34. Sabbatella P. Programa de Formación para Mediadores en Musicoterapia y Discapacidad. Madri, 2002. Disponível em: <<http://sid.usal.es/idoocs/F8/FDO6823/musicoterapia.pdf>> Acesso em: 27 de abr. 2009.
35. Kwak EE. Effect of Rhythmic Auditory Stimulation on Gait Performance in Children with Spastic Cerebral Palsy. *Journal of Music Therapy*, XLIV 2007;3:198-216.

Recursos e técnicas de terapia manual no tratamento de doenças respiratórias: existe comprovação?

Resources and techniques of manual therapy in the treatment of respiratory diseases: is there evidence?

Elis Marina Gonçalves Bertholdi⁽¹⁾, Fernando Vanderlinde⁽¹⁾, Francine Letícia da Silva⁽¹⁾, Jessica Mie Kishida Matsui⁽¹⁾, Juliana Martins Nienkoetter⁽²⁾, George Jung da Rosa⁽³⁾, Camila Isabel da Silva Santos⁽⁴⁾.

Universidade do Estado de Santa Catarina – Centro de Ciências da Saúde e do Esporte

Resumo

Introdução: As doenças pulmonares geralmente sobrecarregam a musculatura respiratória, principal e acessória, comprometendo a eficiência ventilatória e levando a alterações posturais. Atualmente, a fisioterapia conta com recursos e técnicas de terapia manual (TM) cujo objetivo de influenciar a capacidade de reparo e de cura do organismo, melhorando a função neuromuscular e o comportamento geral do indivíduo, pode repercutir positivamente nas afecções do sistema respiratório. **Objetivo:** Sendo assim, esta revisão tem como objetivo apresentar evidências científicas sobre os efeitos de recursos e técnicas de TM no tratamento de doenças respiratórias. **Métodos:** Realizada pesquisa científica nas bases de dados Scielo, PubMed, Bireme e ScienceDirect, utilizando-se os descritores: "fisioterapia", "terapia manual", "alongamento", "quiropaxia" e "osteopatia" e suas correspondentes em inglês. Para inclusão dos estudos os mesmos deveriam envolver recursos e técnicas de TM (Reeducação Postural Global, Reequilíbrio Tóraco-abdominal, Iso-stretching, Quiropaxia, Osteopatia e alongamento) aplicadas em pacientes com afecções respiratórias, publicados no período de janeiro de 1994 a agosto de 2010. Além de artigos, foram utilizados livros do acervo da Biblioteca Setorial do Centro de Ciências da Saúde e do Esporte da Universidade do Estado de Santa Catarina. Foram incluídos 16 artigos e quatro capítulos de livros, cuja análise evidenciou efeitos positivos da TM nos pacientes com pneumopatias, especialmente em afecções como asma, fibrose cística e doença pulmonar obstrutiva crônica. **Resultados:** Variáveis como pico de fluxo expiratório, frequência dos sintomas, uso de medicação, espirometria, cirtometria e qualidade de vida apresentaram melhora nos estudos elencados, sugerindo a inclusão dessa terapêutica no manejo e reabilitação de pacientes com este perfil. **Conclusão:** A TM apresentou resultados positivos como método principal ou coadjuvante no tratamento das doenças respiratórias e merece investigações de qualidade metodológica para comprovação de seus efeitos.

Palavras Chave: Fisioterapia; Terapia Manual; Alongamento; Quiropaxia; Osteopatia.

Abstract

Introduction: Lung disease often overburden the respiratory muscles, main and ancillary compromising ventilatory efficiency and leading to postural changes. Currently, the therapy has resources and techniques of manual therapy (MT) which aims to influence the ability to repair and healing of the body, improving muscle function and overall behavior of the individual, can impact positively on disorders of the respiratory system. **Objective:** Thus, this review aims to present scientific evidence on the effects of resources and techniques of TM in the treatment of respiratory diseases. **Methods:** Conducted scientific research in the databases SciELO, PubMed, ScienceDirect Bireme and, using the keywords "physiotherapy", "manual therapy", "stretching", "chiropractic" and "osteopathy" and its equivalents in English. For inclusion studies should involve the same resources and techniques of MT (Global Postural Reeducation, Rebalancing Thoracic-abdominal, Iso-stretching, chiropractic, osteopathy and stretching) were applied in patients with respiratory disorders, published from January 1994 to August 2010. In addition to articles, were used books from the Library of College of Health Science of Santa Catarina State University. Included 16 articles and four book chapters, whose analysis showed the positive effects of MT in patients with lung diseases, especially in diseases such as asthma, cystic fibrosis and chronic obstructive pulmonary disease. **Results:** Variables such as peak expiratory flow, frequency of symptoms, medication use, spirometry, circumference and quality of life showed improvement in the studies listed, suggesting that this therapy in the management and rehabilitation of patients with this profile. **Conclusion:** The MT showed positive results as the primary or adjuvant treatment of respiratory diseases and deserves investigation of methodological quality for evidence of its effects.

Keywords: Physiotherapy; Manual Therapy; Stretching; Chiropractic; Osteopathy.

Artigo recebido em 19 de agosto de 2010 e aceito em 25 outubro de 2010.

1. Acadêmico(a) da 7ª fase do curso de graduação em Fisioterapia da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.
2. Fisioterapeuta graduada pela UDESC, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.
3. Professor Especialista da disciplina de Estágio Supervisionado em Pediatria do curso de Fisioterapia da UDESC, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.
4. Professora Doutora da disciplina de Estágio Supervisionado em Pediatria do curso de Fisioterapia da UDESC, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.

Endereço para correspondência:

Camila Isabel da Silva Santos. Rua Lauro Linhares, 1371 apto. 01. Ed. Luiz Gustavo. Bairro Trindade – Florianópolis, SC Brasil. CEP 88036-003. Email: cacaiss@yahoo.com.br / cacaiss@hotmail.com. Tels.: (48) 3321-8602 /9123-2420 - Fax: (48) 3321-8605.

INTRODUÇÃO

A terapia manual (TM) consiste em utilizar as mãos para “curar” e também pode ser definida como o uso da manipulação com propósitos terapêuticos⁽¹⁾. Tal modalidade tem como objetivo influenciar a capacidade de reparo e de cura do organismo, sendo que as mudanças podem ocorrer em diferentes níveis, alguns relacionados aos processos de reparo local, com a melhora da função neuromuscular, e outros relacionados ao comportamento geral do indivíduo⁽¹⁾.

As técnicas de TM incluem uma quantidade contínua de movimentos passivos qualificados para as articulações e para tecidos moles relacionados, que podem ser aplicados em velocidades e amplitudes variadas⁽²⁾. É uma modalidade terapêutica que vem crescendo muito, sendo atribuído à cerca de 40% da população dos Estados Unidos à adesão a algum tipo de tratamento com TM. Especificamente nos casos de asma esse número pode ser ainda maior⁽³⁾. Vários são os documentos atestando que a manipulação do corpo humano, visando o restabelecimento da saúde e bem estar, é tão antiga quanto à própria história da humanidade⁽⁴⁾. Mas uma barreira que as técnicas correspondentes à TM encontram é a dificuldade em estabelecer os efeitos positivos decorrentes de sua aplicação. A eficácia percebida é composta de fatores específicos e inespecíficos, ou seja, o sucesso terapêutico pode ser provocado por um mecanismo específico do tratamento realizado (por exemplo, liberação de endorfina depois de acupuntura, ações farmacológicas de espécies vegetais), ou por fatores que não são diretamente relacionados ao tratamento (como a empatia do paciente, o tempo de aplicação da técnica e de duração da sessão, a expectativa e motivação do doente, entre outras)⁽³⁾.

No Brasil, a aplicação de recursos e técnicas de TM é ainda restrita e limitada a uma parcela

pequena da população, e sua indicação como coadjuvante do tratamento de afecções respiratórias é uma realidade de raros serviços de saúde e rotina de poucos profissionais. No entanto, é crescente a busca por esse tipo de tratamento, devido ao seu caráter holístico e pelos discursos satisfatórios dos praticantes dessa modalidade, sejam eles pacientes tratados ou os fisioterapeutas com esse tipo de formação.

Geralmente, as doenças do sistema respiratório acabam gerando sobrecarga da musculatura acessória da respiração, causando alterações na postura corporal. Na doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), que tem como característica a obstrução lenta e progressiva das vias aéreas, também existe sobrecarga dos músculos inspiratórios e aumento da carga elástica, decorrentes das mudanças na arquitetura do tecido pulmonar e da hiperinsuflação. Cunha *et al*⁽⁵⁾ relatam que a melhora da expansibilidade torácica, do padrão respiratório e da força da musculatura respiratória podem ser alcançados através de técnicas de alongamento muscular⁽⁵⁾.

Outra doença de cunho respiratório que também evolui com alteração postural é a Síndrome do Respirador Oral (SRO). Segundo Barbieiro *et al*⁽⁶⁾ a SRO pode ocasionar uma extensão progressiva da cabeça, sua protusão, levando ao aumento da lordose cervical, antepulsão da pelve, hiperextensão de joelhos, diminuição do ângulo tíbio-társico e deformação torácica. Nessa situação, o papel da fisioterapia, entre outras preocupações, consiste em prevenir e corrigir deformidades torácicas e posturais, além de reeducar a musculatura envolvida nas alterações apresentadas. Tal objetivo é alcançado através de recursos e técnicas de TM, como exercícios de alongamento muscular estático ou postural, para músculos isolados ou grupos, que são realizados visando o alongamento da cadeia

posterior, respiratória, e das cadeias anteriores do braço, ântero-interna do ombro e ântero-interna do quadril⁽⁶⁾.

Guimarães⁽⁷⁾ também relata a importância da prevenção e correção de deformidades em crianças asmáticas, as quais geralmente apresentam ombros elevados e protraídos, aumento da cifose dorsal e tensão variável de toda a musculatura de pescoço, ombros e face. Segundo a autora, a TM para correção de tais alterações consiste em técnicas de relaxamento, principalmente da face, pescoço e tórax superior, além de alongamento dos músculos contraturados e retraídos, especialmente peitorais, paravertebrais cervicais e lombares, isquiotibiais, psoas e grande dorsal⁽⁷⁾.

Apesar de alguns estudos evidenciarem benefícios com a utilização da TM nas doenças respiratórias, como asma, SRO e DPOC, são raros os trabalhos com esse enfoque. A TM é considerada uma terapêutica livre de riscos, na opinião de especialistas e profissionais da área, mas são escassos os estudos sobre seus efeitos, principalmente nesse tipo de patologia. Na medicina convencional, riscos e repercussões, em grande parte das doenças, são freqüentemente conhecidos, monitorados e quantificados, mas na TM, assim como em outras terapias complementares, existe ainda grande lacuna científica quanto a sua comprovação⁽³⁾.

Sendo assim, esta revisão tem como objetivo apresentar evidências científicas sobre os efeitos de recursos e técnicas de terapia manual no tratamento de doenças do sistema respiratório.

MATERIAIS E MÉTODOS

Fontes de dados

Foi realizada uma pesquisa de literatura utilizando a base de dados Scielo, PubMed, Bireme e ScienceDirect, para aquisição de artigos científicos. Foram utilizados os descritores: “fisioterapia”, “terapia manual”, “alongamen-

to”, “quiropraxia” e “osteopatia” e suas correspondentes em inglês (physicaltherapy, manual therapy, stretching, chiropratic e osteopathy). Os critérios de inclusão foram estudos realizados técnicas e recursos de terapia manual (Reeducação Postural Global, Reequilíbrio Tóraco-abdominal, Stretching, Quiropraxia, Osteopatia e Alongamento) aplicados em pacientes com afecções respiratórias. Foram selecionados artigos publicados no período de janeiro de 1994 a agosto de 2010. Além de artigos científicos, foram utilizados livros base sobre o tema, pesquisados na Biblioteca Setorial do Centro de Ciências da Saúde e do Esporte (CEFID) da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC).

Síntese dos dados

Foram considerados 16 artigos científicos e quatro capítulos de livros que corresponderam aos critérios pré-estabelecidos. Os estudos incluídos apresentaram os efeitos da aplicação de diferentes técnicas e recursos de TM, como a Reeducação Postural Global (RPG), Reequilíbrio Tóraco-Abdominal (RTA), Iso-Stretching (IS), Quiropraxia (QP), Osteopatia (OT) e alongamentos musculares (OM). Os dados encontrados são apresentados de acordo com o tipo de recurso e técnica de TM utilizado como intervenção principal nos estudos elencados.

Reeducação Postural Global

A Reeducação Postural Global (RPG) é um método que considera o sistema muscular de forma integrada, e baseia-se no alongamento de músculos encurtados. Aplicada em indivíduos saudáveis, promoveu aumento das pressões respiratórias e dos valores de cirtometria, o que colaborou para o aumento da força muscular respiratória e da mobilidade abdominal⁸. Segundo Souhard⁹, o idealizador da técnica, posturas que promovem o alongamento da cadeia muscular respiratória (como a postura “rã no chão com os braços abertos”) per-

mitem melhorar a estabilidade dos pontos de inserção do diafragma, alongando esse e outros músculos envolvidos na respiração (esternocleidomastóideo, escalenos, intercostais, peitorais e os músculos dorsais). Esse alongamento em conjunto com a inspiração e expiração prolongada são os responsáveis pelos efeitos positivos na mecânica tóraco-abdominal⁸. Bufo e Moreno¹⁰ evidenciaram esse efeito em estudo que envolveu jovens saudáveis. Os autores concluíram que o RPG foi eficiente para promover aumento das pressões respiratórias máximas, sugerindo sua utilização como recurso fisioterapêutico para o desenvolvimento da força muscular respiratória¹⁰. Conforme explicação biomecânica que o RPG teoriza, acredita-se que indivíduos portadores de DPOC poderiam ser beneficiados por esse método, pois o comprimento muscular adequado possibilitaria os músculos inspiratórios a exercer capacidade contrátil mais eficiente, melhorando a mecânica respiratória⁹. Nessa linha, Teodori *et al*¹¹ enfatizam a importância de se investigar os efeitos do RPG no tratamento de pneumopatas crônicos.

Reequilíbrio Tóraco-abdominal

O Reequilíbrio tóraco-abdominal (RTA) é uma técnica manual que visa incentivar a ventilação pulmonar e a desobstrução brônquica, através da normalização do tônus, comprimento e força dos músculos respiratórios. Em um estudo de caso realizado por Teixeira¹² observou-se que a técnica contribuiu favoravelmente à função diafragmática no pós-operatório de cirurgia abdominal de uma paciente com oito anos de idade, após correção de obstrução e perfuração de alça intestinal com pneumoperitônio. O tratamento com RTA viabilizou o desmame bem sucedido da ventilação mecânica e a alta da unidade de terapia intensiva¹². Zanchet *et al*¹³ também constataram efeitos positivos com o RTA em estudo que

avaliou os efeitos de sua aplicação em pacientes com fibrose cística. O tratamento foi realizado duas vezes por semana, durante quatro meses, e verificou-se o aumento da força dos músculos respiratórios nos fibrocísticos submetidos à intervenção¹³.

Iso-stretching

Baseado na cinesioterapia de equilíbrio e na manutenção e controle do corpo no espaço, o Iso-stretching (IS) visa corrigir a postura corporal através do fortalecimento dos diferentes grupos musculares. É considerada como um complemento do tratamento fisioterapêutico, suficientemente completa para flexibilizar as partes rígidas e fortalecer as debilitadas, além de desenvolver consciência corporal e respiratória¹⁴. Sua prática não interfere apenas na estrutura musculoesquelética, mas também na função pulmonar, a qual muitas vezes é afetada não só por doenças intrínsecas ao sistema respiratório como também pelas alterações estruturais¹⁵.

Batista e Lima¹⁴ afirmam que a técnica consegue proporcionar o relaxamento da musculatura respiratória acessória, frequentemente contraturada. Os autores também relatam resultados positivos com o IS nos casos de limitação da dinâmica respiratória normal e da expansibilidade tóracopulmonar, devido a ênfase dada a um trabalho respiratório ativo, especialmente expiratório. Essas informações foram confirmadas em estudo realizado pelos dois pesquisadores, que submeteu indivíduos saudáveis à técnica e evidenciou aumento da expansibilidade torácica e ganho de força dos músculos respiratórios¹⁴. Um outro estudo verificou resultados semelhantes. Yokohama¹⁵ também observou melhora da expansibilidade tóracopulmonar após tratamento com IS, através da cirtometria, além de ganho da capacidade funcional respiratória, comprovada espirometricamente. O autor concluiu que a

técnica favorece a biomecânica da respiração por sua ação relevante sobre os músculos envolvidos neste processo⁽¹⁵⁾.

Alongamento muscular

Os efeitos benéficos advindos do alongamento muscular (AM) podem ser observados a partir do aumento da expansibilidade torácica, adequação do padrão respiratório, ganho da força e equilíbrio da atividade muscular respiratória⁽⁴⁾. Estudo realizado por Cunha⁽⁴⁾, teve por objetivo analisar a mecânica respiratória e a atividade elétrica dos músculos escaleno, esternocleidomastóideo, trapézio superior e peitoral maior por meio de perimetria torácica, ventilometria, manovacuometria e eletromiografia de superfície (EMGS), após um programa de AM em oito pacientes portadores de DPOC. O tratamento foi realizado durante três semanas, totalizando 16 sessões, e resultou em ampliação da expansibilidade torácica e redução da atividade eletromiográfica dos músculos trapézio e peitoral maior. Os resultados sugerem que esse tipo de AM melhora a mobilidade torácica e a força dos músculos respiratórios, além de reduzir a tensão da musculatura acessória e facilitar a mecânica respiratória desses pacientes, sendo, portanto, uma técnica indicada em programas de reabilitação pulmonar⁽⁴⁾.

Quiropraxia

A Organização Mundial de Saúde⁽¹⁶⁾ define a Quiropraxia (QP) como uma profissão da saúde que lida com o diagnóstico, tratamento e prevenção das desordens do sistema neuro-músculo-esquelético e dos efeitos destas desordens na saúde em geral. Ela tem como ênfase o ajuste e a manipulação articular, com um enfoque particular em subluxações⁽¹⁶⁾, mas também existem registros sobre sua indicação em doenças como asma e pneumonia, especialmente em crianças⁽¹⁶⁻¹⁹⁾. Estes estudos ressaltam que o relaxamento muscular

e o realinhamento vertebral proporcionado pelas técnicas quiropráticas de ajustes vertebrais têm influência no sistema imunológico destes pacientes.

A revisão sistemática de Hawk⁽¹⁷⁾ demonstra a eficácia desta técnica na asma e nas disfunções músculo-esqueléticas após análise de 112 pacientes tratados com QP. Especificamente na asma, Alcântara⁽¹⁸⁾ relatou um caso de promoção da independência dos medicamentos e da nebulização de um paciente submetido a QP por duas semanas. O autor reforçou o resultado obtido após acompanhar o paciente por mais cinco meses e registrar a estabilidade da sintomatologia, mas reconheceu a necessidade de ampliação da amostra para evidenciar os efeitos desse tipo de intervenção⁽¹⁸⁾. A eficácia da QP como adjuvante no tratamento da asma também foi verificada em um outro estudo que avaliou 91 crianças e observou aumento do pico de fluxo expiratório, pela manhã e pela noite (de 7 para 12 L/min), bem como redução dos sintomas e melhora da qualidade de vida dos pacientes⁽¹⁹⁾.

Osteopatia (OT)

A osteopatia (OT) avalia todos os sistemas do corpo humano, realizando diagnósticos e tratamentos do sistema osteomuscular em geral. É uma técnica que considera o paciente como um todo, sendo o sistema músculo-esquelético um componente integral do mecanismo respiratório. A maximização da eficiência funcional do sistema osteomuscular, através da TM osteopática, decorre na melhora do quadro respiratório⁽²⁰⁾. Sendo assim, a OT é um método de tratamento não-invasivo também utilizado em pacientes com asma, que têm sido utilizado como o objetivo de aumentar a capacidade vital, adequar a mobilidade da caixa torácica, melhorar a função diafragmática e promover a depuração das secreções das vias aéreas. Eventualmente, reforça também a

função imunológica desse tipo de paciente⁽²⁰⁾.

Guiney *et al.*⁽²⁰⁾ realizaram um estudo controlado randomizado para demonstrar a importância terapêutica da OT na população pediátrica com diagnóstico de asma. Foi realizado um estudo randomizado, controlado, simples-cego, no período de dois anos, envolvendo pacientes entre 5 e 17 anos. Um total de 140 casos pediátricos foi estudado, sendo que 90 participaram do grupo experimental, ou seja, submetido à OT, e 50 do grupo controle. O grupo experimental teve uma melhora estatisticamente significativa do pico de fluxo expiratório após o tratamento (de 7 l/min para 9 l/min, com nível de confiança de 95%), sugerindo que a OT tem efeito terapêutico positivo nesta população de pacientes⁽²⁰⁾.

A análise dos estudos considerados nesta revisão evidenciou efeitos positivos da TM nos pacientes com pneumopatias. Recurso e técnicas de TM, como o RPG, RTA, IS, AM, QP e OT, repercutiram benéficamente nos pacientes com doenças respiratórias, principalmente na asma, DPOC e fibrose cística. Variáveis como pico de fluxo expiratório, frequência dos sintomas, uso de medicação, espirometria, cirtometria e qualidade de vida apresentaram melhora nos estudos elencados, sugerindo a inclusão dessa terapêutica no manejo e reabilitação de pacientes com este perfil.

CONCLUSÃO

A utilização da TM como método principal ou coadjuvante no tratamento das doenças respiratórias têm apresentados evidências satisfatórias, mas seus efeitos ainda exigem comprovação. Investigações de melhor qualidade metodológica, através de estudos controlados, randomizados e bem desenhados, pode viabilizar revisões sistemáticas e meta-análises e, conseqüentemente, validar o que é relatado na prática clínica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lederman E. Fundamentos da terapia manual: fisiologia, neurologia e psicologia. São Paulo: Manole, 2001.
2. Carvalho ARC, Butzge DM, Bianchini LC, Rocco PF, Rodrigo ACA, Dal Maso GC, Carletto SR. Influência de técnicas manuais na força muscular respiratória, capacidade funcional e mobilidade do gradil costal de idosos. *Fit Perf J*. 2008;7(5):338-344.
3. Ernst E. Complementary/Alternative Medicine for Asthma: We do not know what we need to Know. *Chest*. 1999;115(1):1-3.
4. Castro EA. Quiroprática (chiropractic): um manual de ajustes do esqueleto. São Paulo: Ícone, 2002.
5. Cunha APN, Marinho PEM, Silva TNS, França EET, Amorim C, Galindo Filho VC, Andrade AD. Efeito do alongamento sobre a atividade dos músculos inspiratórios na DPOC. *Ver Saúde*. 2005;7(17):13-19.
6. Barbiero EF, Vanderlei LCM, Nascimento PC. A síndrome do respirador bucal: uma revisão para a Fisioterapia. In: Iniciação científica. Anais: CESUMAR. Maringá. 2002;4(2):125-130.
7. Guimarães MLLG. Fisioterapia na asma brônquica. *Pediatria*, São Paulo, v.5, 1983.
8. Souchard PE. Reeducação postural global: método do campo fechado. São Paulo: Ícone; 1987.
9. Moreno MA, Catai AP, Teodori RM, Borges BLA, Cesar MC, Silva E. Efeito de um programa de alongamento muscular pelo método de Reeducação Postural Global sobre a força muscular respiratória e a mobilidade toracoabdominal de homens jovens sedentários. *J Bras Pneumol*. 2007;33(6):679-686.
10. Bufo JF, Moreno MA. Avaliação da Influência do Método de Reeducação Postural Global (RPG) sobre a Força Muscular Respiratória em Jovens Saudáveis. *Revista Postura*. São Paulo, 2005. Disponível em: <www.unimep.br/viceacad/assessorias/compesquisa/pesquisa/00000102499/pdf>.
11. Teodori RM, Moreno MA, Fiore Junior JF, Oliveira ACS. Alongamento da musculatura inspiratória por intermédio da reeducação postural global (RPG). *Rev Bras Fisioter*. 2003;7(1):25-30.
12. Teixeira RC. Utilização do Método de Reequilíbrio Tóracoabdominal (RTA) no desmame de ventilação mecânica de criança com evisceração. 2009. Disponível em www.rtaonline.com.br.
13. Zanchet RC, Chagas AMA, Melo JS, Watanabe PY, Barbosa AS, Feijó G. Influência do método Reequilíbrio Toracoabdominal sobre a força muscular respiratória de pacientes com fibrose cística. *J Bras Pneumol*. 2006;32(2):123-129.
14. Batista JBS, Lima MC. O iso-stretching no ganho de expansibilidade torácica e força muscular respiratória em indivíduos saudáveis. In: II Seminário de Fisioterapia da UNIAMERICA: Iniciação Científica. 2008:67-75.
15. Yokohama TV. A prática do iso-stretching na melhora da expansibilidade toracopulmonar, verificada através da espirometria e da cirtometria. Trabalho de conclusão de curso; UNIOESTE. 2004
16. Organização Mundial de Saúde. Disponível em: <http://www.who.int>
17. Hawk CKR, Khorsan R, Lisi AJ, Ferrance RJ, Evans MW. Chiropractic care for nonmusculoskeletal conditions: a systematic review with implications for whole systems research. *J Altern Complement Med*. 2007;13(5):491-512.
18. Alcantara JB, Roo LV, Oman RE. Chiropractic Care of a Pediatric Patient with Asthma, Allergies, Chronic Colds & Vertebral Subluxation. *Journal of Pediatric, Maternal & Family Health*. 2009;3:1-7.
19. Balon J Aker PD, Crowther ER, Danielson C, Cox PG, O'Shaughnessy D, Walker C et al. A Comparison of Active and Simulated Chiropractic Manipulation as Adjunctive Treatment for Childhood Asthma. *The New England Journal of Medicine*. 1998;339(15):1013-20.
20. Guiney PA, Chou R, Vianna A, Lovenheim J. Effects of Osteopathic Manipulative Treatment on Pediatric Patients With Asthma: A Randomized Controlled Trial. *JAOA*. 2005;105(1):7-12.

Atrofia muscular espinal (AME) tipo II e tipo III, diferenças e intervenção fisioterapêutica: uma revisão de literatura

Spinal muscular atrophy (SMA) type II and type III, differences and physiotherapist intervention: a literature review

Karen Brandão Evaristo⁽¹⁾, Tabata Lins Silva⁽²⁾, Newton Santos de F. Júnior⁽³⁾, Ione D. F. Dragunas⁽⁴⁾

Universidade Ibirapuera (Unib), São Paulo, São Paulo, Brasil.

Resumo

Introdução: A atrofia muscular espinal (AME) é um grupo de distúrbios neurogênicos, nos quais há degeneração das células localizadas no corno anterior da medula espinhal, que resulta em atrofia e fraqueza muscular. Pode-se apresentar em três formas diferentes, que variam pelo grau de comprometimento e idade de aparecimento dos sintomas, sendo elas: AME tipo I, II e III. **Objetivo:** Organizar e discutir as publicações recentes sobre AME tipo II e III, suas diferenças e a intervenção fisioterapêutica. **Método:** Foi realizada uma pesquisa nas bases de dados MEDLINE, LILACS, PUBMED, SCIELO e livros-texto, nos idiomas português, inglês, espanhol e italiano no período de 1994 a 2010, complementada com busca de estudos citados nessas referências bibliográficas. **Conclusão:** Apesar de várias pesquisas, não encontramos na literatura nenhum protocolo consistente, com o tipo de exercício, frequência, duração e intensidade adequados para a AME tipo II e III. Diante disso, vemos a necessidade de novos estudos, pois ainda não há evidências suficientes a respeito do melhor tratamento de acordo com as particularidades de cada tipo da doença. **Palavras-chave:** Atrofia muscular espinal tipo II; atrofia muscular espinal tipo III; doença de Kugelberg-Welander; fisioterapia.

Abstract

Background: Spinal muscular atrophy (SMA) is a group of neurogenic disorders which there is degeneration of cells located in the anterior corn of spinal cord that result in atrophy and muscle weakness. It can be presented in three different forms: SMA type I, II and III. **Objective:** Organize and discuss recent publications about SMA type II and III, your differences and physiotherapy. **Method:** A research was made in databases MEDLINE, LILACS, PUBMED, SCIELO and text-books, in Portuguese, English, Spanish and Italian languages on period of 1994 to 2010, supplemented with search of studies cited in this bibliographic reference. **Conclusion:** Although several studies, we couldn't find any consistent protocol with the appropriate type of exercise, frequency, duration and intensity to the SMA type II and III. In presence of this we see the need for new research, because there isn't sufficient articles, to the physiotherapy can work with these patients safely, having support of the literature. **Keywords:** Spinal muscular atrophy type II; spinal muscular atrophy type III; Kugelberg-Welander's disease; physiotherapy.

Artigo recebido em 20 de agosto de 2010 e aceito em 5 novembro de 2010.

1. Fisioterapeuta, mestranda em Ciências da Reabilitação pela Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, FMUSP, São Paulo, SP, Brasil.
2. Fisioterapeuta, especializanda em terapia intensiva pelo Hospital do Servidor Público Estadual, São Paulo, SP, Brasil.
3. Fisioterapeuta, mestrando em Ciências da Reabilitação, Universidade Nove de Julho, UNINOVE, São Paulo, SP, Brasil.
4. Fisioterapeuta, mestranda em medicina pelo setor de cardiologia - Universidade Federal de São Paulo, UNIFESP, São Paulo, SP, Brasil.

INTRODUÇÃO

A atrofia muscular espinal é um grupo de distúrbios neurogênicos de origem genética, nos quais há degeneração das células da medula espinal localizadas no corno anterior, que resulta em atrofia e fraqueza muscular^(1,2,3), porém o desenvolvimento intelecto-sensorial é normal em todas as manifestações da doença⁽²⁾. A herança é autossômica recessiva ligada ao cromossomo 5, mas pode variar, com traços dominantes ou ligados ao X^(2,3,4,5). Tem sido considerada uma enfermidade de evolução fatal, sem esperança de cura, tendo apenas tratamento paliativo⁽⁶⁾. É uma das principais causas genéticas de mortalidade infantil⁽⁷⁾, sendo a doença neuromuscular mais comum na infância depois da Distrofia Muscular de Duchenne, afetando igualmente ambos os sexos. É a principal desordem autossômica recessiva fatal depois da fibrose cística (1:6000)⁽⁸⁾ e estima-se sua incidência em aproximadamente 1:6.000 nascidos vivos⁽⁷⁾.

A AME pode se apresentar de três formas diferentes, que variam pelo grau de comprometimento motor apresentado e pela idade em que ocorrem o início dos sintomas⁽³⁾. São elas a AME tipo I ou doença de Werdnig-Hoffman, cuja manifestação é mais grave, a AME tipo II ou intermediária e AME tipo III ou doença de Kugelberg-Welander, uma forma mais branda das amiotrofias^(1,3,4,5).

A AME tipo II ou intermediária inicia-se após os seis meses de vida e caracteriza-se por hipotonia⁽⁹⁾, hiporreflexia e/ou arreflexia^(9,10) e debilidade muscular dos membros inferiores e cintura pélvica^(1,4,9). A criança conserva a habilidade para sentar-se, porém possui dificuldade na locomoção, nas transferências e até mesmo em manter a postura ortostática⁽⁹⁾. Sua progressão é lenta, e, tardiamente, ocorrem alterações ortopédicas, sendo as principais a escoliose e a cifoescoliose, decorrentes principalmente da permanência na pos-

tura sentada e, em alguns casos, devido à diminuição da atividade física, fraqueza muscular e, às vezes, obesidade. Tais alterações associadas à fraqueza dos músculos respiratórios, bulbares e paravertebrais, frequentemente levam a distúrbios respiratórios^(4,9,10,11,12,13). Geralmente, a curva da deformidade na AME é progressiva, em forma de "C", afetando a região toracolombar (80% dos casos), envolvendo mais de seis segmentos e, freqüentemente, produzindo obliquidade pélvica^(13,14).

A AME tipo III ou doença de Kugelberg-Welander tem início mais brando com curso variável^(3,7), sendo os sintomas observados entre 5 e 15 anos de idade^(10,15). Caracteriza-se por fraqueza leve, atrofia e fasciculações musculares progressivas^(3,16,17), porém não são comuns contraturas e deformidades de coluna^(15,18). Há predomínio proximal^(3,15,18), com envolvimento da cintura pélvica e, posteriormente, da cintura escapular⁽³⁾. Os reflexos tendíneos profundos encontram-se diminuídos^(10,13,15).

O diagnóstico das atrofias musculares espinais é estabelecido com base na apresentação clínica e nos resultados de exames laboratoriais, incluindo eletromiografia e biópsia muscular, que mostram desnervação⁽¹⁵⁾ e dosagem enzimática (CPK, DHL e transaminases), a qual diferencia comprometimento muscular primário ou secundário de acometimento do neurônio motor inferior⁽⁴⁾.

Sabendo que a AME é uma doença degenerativa que causa grande comprometimento motor, a fisioterapia tem um papel importante na manutenção do paciente em sua melhor condição física, minimizando as complicações para maximizar as capacidades⁽¹⁸⁾. Muitos autores discordam entre si na tentativa de estabelecer parâmetros, sendo difícil em alguns casos, escolher na prática clínica um protocolo adequado para tratar essas patologias, visto que elas apresentam individualidades entre si. Com essa

premissa, o objetivo desse estudo foi organizar e discutir as publicações recentes sobre AME tipo II e tipo III, suas diferenças e a intervenção fisioterapêutica. Para isso, foi realizada uma pesquisa na base de dados MEDLINE, LILACS, PUBMED, SCIELO e livros-texto, nos idiomas português, inglês, espanhol e italiano no período de 1994 a 2010, complementada com busca de estudos citados nessas referências bibliográficas, utilizando-se a seguinte combinação de palavras: atrofia muscular espinal tipo II; atrofia espinal muscular intermediária; atrofia espinal muscular juvenil; atrofia muscular espinal tipo III; doença de Kugelberg-Welander; fisioterapia; spinal muscular atrophy type II; spinal muscular atrophies of childhood; spinal muscular atrophy type III; Kugelberg-Welander's disease; physiotherapy; La atrofia espinal muscular tipo II; Kugelberg Wellander enfermedad; atrofie muscolari spinali; Kugelberg Wellander malattia. Após a extração das referências, avaliou-se a relevância e especificidade dos estudos.

AME tipo II ou intermediária: características clínicas

A AME tipo II inicia-se geralmente na metade do primeiro ano de vida^(3,10) e é tão incidiosa que o médico é frequentemente consultado quando uma fase do desenvolvimento está atrasada ou não acontece⁽¹⁰⁾. A maioria das crianças com essa patologia é capaz de mover ambos os membros, levantar a cabeça a partir da posição inclinada e cerca de um terço dos pacientes são capazes de rolar em algum estágio de sua vida. Estas podem adquirir a capacidade de sentar-se independentemente por certo período de tempo e a capacidade de ficar em pé^(4,10,19,20), podendo até aprender a andar com o apoio de muletas em alguns casos^(10,19), porém a maioria dessas crianças não consegue manter essas capacidades, sendo obrigadas a utilizar cadeira de rodas durante o segundo

ou terceiro ano de vida. A fraqueza muscular no tronco e membros é marcante, com predomínio em membros inferiores^(4,10), sendo os músculos proximais mais acometidos que os distais^(10,21). As deformidades esqueléticas são comumente vistas, sendo a cifoescoliose a que causa mais restrições na função pulmonar^(3,4,10). A ocorrência de disfagia é comum, caracterizando uma desordem de deglutição importante, o que pode levar a complicações, sendo a pneumonia a mais importante delas⁽⁴⁾. O comprometimento respiratório, traduzido em insuficiência respiratória, é a maior causa de óbito desses pacientes, provocada tanto pelo aumento da deformidade do tórax, quanto pela fraqueza progressiva dos músculos respiratórios⁽²²⁾.

AME tipo III ou Doença de Kugelberg-Wellander: características clínicas

A AME tipo III tem início gradual por volta dos 5 aos 15 anos, podendo ocorrer sintomas mais cedo ou mais tardiamente⁽¹⁰⁾. Os pacientes são capazes de deambular sem assistência durante um período de tempo significativo⁽³⁾, porém com a piora da fraqueza muscular, principalmente da cintura pélvica, que é a primeira afetada, a marcha torna-se cambaleante e esses pacientes passam a apresentar o levantar de "Gowers"^(10,16). Um quinto dos pacientes possuem panturrilhas pseudohipertrofiadas^(3,10). Eles frequentemente deambulam com base alargada e com tendência a eversão dos pés⁽¹⁶⁾. A doença pode progredir rapidamente durante a adolescência, levando à invalidez na segunda ou terceira década de vida^(3,10,17). Assim como na AME tipo II, o comprometimento de membros inferiores é mais importante que nos membros superiores, sendo a musculatura proximal mais afetada que a distal^(10,11), porém com o avançar da doença, há também um comprometimento importante da cintura escapular^(3,10). Fasciculações são freqüentes em

metade dos pacientes, geralmente na região de ombros e quadris⁽¹⁰⁾. Podem ocorrer deformidades na coluna, porém não é comum o seu aparecimento^(10,13,15). A escoliose tende a desenvolver-se mais tardiamente em pacientes que possuem marcha preservada⁽¹³⁾.

Tratamento fisioterapêutico

A fisioterapia na AME tem o objetivo de retardar o máximo possível a sua evolução, sendo direcionada para a melhora no desempenho de atividades relacionadas à esfera profissional e pessoal^(3,10,23). Dessa forma, a prática de atividade física e/ou exercícios terapêuticos deve ser encarada como uma maneira de melhorar a qualidade de vida dos pacientes com AME e não como uma prática de exercícios exaustivos e forçados^(3,23,24).

No exercício terapêutico, as sobrecargas e forças são colocadas nos sistemas corporais de um modo controlado, progressivo e apropriado, proporcionando funcionalidade à criança⁽¹⁰⁾. Para o seu adequado estabelecimento, deve-se levar em consideração todos os aspectos da doença, tais como seu curso natural, os efeitos do exercício no sistema orgânico e as adaptações moleculares observadas em experimentos de curta e longa duração. Protocolos de treinamento à base de exercícios devem mensurar o tipo do treino, a intensidade, a freqüência e a duração^(3,23), para que seus objetivos sejam atingidos sem prejuízo ao paciente, já que exercícios de alta intensidade, por exemplo, podem contribuir para a redução da força e aumento da fadiga⁽³⁾.

O programa de tratamento fisioterapêutico utiliza vários métodos a fim de considerar a prevenção da atrofia por desuso ou fadiga por utilização excessiva dos neurônios motores remanescentes⁽²⁴⁾.

Hidroterapia

A hidroterapia tem se mostrado um método eficaz de tratamento para pacientes com AME, haja vis-

ta que a água oferece ao corpo a atuação de duas forças principais: gravidade para baixo e flutuação ou impulso para cima. Ela proporciona o potencial de exercício por estimulação sensitiva, visual e auditiva; e também por meio dos receptores da pele, devido aos efeitos da turbulência, do calor e da pressão hidrostática^(25,26). A terapia na água também auxilia no controle de equilíbrio, no controle rotacional e no trabalho respiratório⁽²⁵⁾.

O tratamento em piscina aquecida tem ganhado vários adeptos, pois proporciona a possibilidade de realizar atividade física, o que é, muitas vezes impossível fora da água. Pacientes intensamente incapacitados em solo são notavelmente móveis na piscina⁽²⁵⁾. Seus efeitos adquiridos são tanto físicos quanto psicológicos. Para as crianças, a atividade na água constitui um meio de ampliar experiências^(22,25,26).

Fisioterapia na AME tipo II

O tratamento fisioterapêutico quando iniciado nos primeiros meses de vida permite que a criança apresente melhor evolução⁽¹⁰⁾. É realizada estimulação do desenvolvimento neuropsicomotor por meio de atividades motoras supervisionadas tais como aquelas que envolvam o controle cervical, o rolar, o sentar^(4,10). A realização de alongamentos nos tecidos articulares e peri-articulares, assim como a prevenção de contraturas e deformidades secundárias à imobilidade e posturas anormais é importante⁽³⁾, pois pode evitar ou retardar o aparecimento de cifoescoliose. As órteses e os equipamentos de assistência e suporte podem ser utilizados no gerenciamento da fraqueza, nas dificuldades relacionadas ao equilíbrio, nas dores e deformidades articulares⁽³⁾. A manutenção de alinhamento postural através de rolos, assentos adaptados sob medida e cadeiras é de fundamental importância, pois permite ao paciente participar de atividades sociais. Pode ser realizado o treino ortostático com auxílio de um "stand in

table” adaptado⁽¹⁰⁾. A estimulação elétrica terapêutica nessas crianças não traz melhora significativa na força muscular, porém também não leva a piora do quadro de fraqueza⁽²⁷⁾. Sabendo-se que a insuficiência respiratória é a principal causa de óbito nesses pacientes, torna-se importante a manutenção da capacidade vital, a eliminação de secreções brônquicas e a melhora da eficácia do mecanismo de tosse^(3,24). Com o tratamento fisioterapêutico, os pacientes com AME tipo II beneficiam-se com ganho de força muscular (FM), amplitude de movimento (ADM), desenvolvimento neuropsicomotor (DNPM), o que leva a melhora da qualidade de vida⁽²⁰⁾.

Fisioterapia na AME tipo III

O tratamento deve buscar preservar a função muscular através do treinamento do controle motor por intermédio de tarefas funcionais^(3,24). A realização de tarefas funcionais para as extremidades favorecem a realização das AVD's, uma vez que o comprometimento proximal da musculatura é mais evidente que o distal^(3,10,11). Assim como na AME tipo II, a estimulação elétrica terapêutica não traz benefícios, mas também não leva a prejuízo da força muscular^(27,28). Sabendo que a imobilização causa aumento na fatigabilidade do mús-

culo como resultado de menor capacidade oxidativa⁽²⁹⁾, é importante melhorar a capacidade aeróbica desses pacientes, já que estes são independentes ou parcialmente independentes para suas AVD's, atentando sempre à sobrecarga, pois podem relatar dispnéia e fadiga durante a realização de algumas atividades⁽³⁾. A hidroterapia é um tratamento complementar que proporciona a realização de atividades que em solo tornam-se difíceis de executar^(22,25). Órteses funcionais são indicadas para permitir a execução de funções específicas, sem sobrecarregar ou permitir o uso de compensações musculares e/ou articulares que possam trazer futuras contraturas e deformidades^(3,24). Após 6 meses do início do tratamento pode-se notar melhora da fraqueza, maior facilidade para realizar atividades motoras e melhora da performance nas atividades de vida diária⁽¹⁰⁾.

O papel do fisioterapeuta na AME

O fisioterapeuta, como um profissional que mantém contato quase diário com pacientes que possuem doenças neuromusculares, como é o caso da AME, é capaz de observar as suas conquistas e também as perdas que surgem no decorrer do tratamento⁽³⁰⁾. Tal-

vez, aos olhos de quem os acompanha de longe, essas melhoras não são observadas, mas a partir do momento em que esses pacientes se afastam ou abandonam o tratamento, a piora evolui de forma muito rápida, predispondo-os ao surgimento de complicações, que quando não tratadas, podem levá-los ao óbito⁽³⁰⁾. Dessa forma é possível, por meio de um tratamento específico e bem programado, amenizar a progressão da AME, proporcionando melhora dos sintomas clínicos e assim, aumentando a qualidade e expectativa de vida⁽²⁰⁾.

CONCLUSÃO

A fisioterapia, apesar de proporcionar inúmeros benefícios aos pacientes com AME, e ter um papel de extrema importância na manutenção de suas atividades, não possui na literatura sua atividade bem delimitada para aplicação nos diferentes tipos de AME. Apesar de várias pesquisas, não encontramos na literatura nenhum protocolo consistente, com o tipo de exercício, frequência, duração e intensidade adequada para a AME tipo II e III. Diante disso vemos a necessidade de novas pesquisas, pois não há artigos suficientes, para que a fisioterapia possa atuar com estes pacientes com segurança, tendo respaldo da literatura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Brooke MH. Clinicians' View of Neuromuscular Disease. 2nd Ed. Baltimore: Williams & Wilkins. 1986;117-159.
2. Baioni, MTC, Ambiel, CR. Atrofia muscular espinhal: diagnóstico, tratamento e perspectivas futuras. J. Pediatr. 2010;86(4): 261-70.
3. Orsini M, Freitas MRG, Sá MRC, Mello MP, Botelho JP, Antonioli RS *et al.* Uma revisão das principais abordagens fisioterapêuticas nas atrofias musculares espinhais. Rev Neurocienc. 2008;16(1):46-52.
4. Márquez CT, Valente FP, Narumia LC, Ferreira, VJA. Ocorrência de sinais clínicos disfágicos em pacientes com Amiotrofia Espinal Progressiva do Tipo II. Distúrbios da Comunicação. 2005;17(1): 27-36.
5. Brzustowicz LM, Lehner T, Castilla LH, Penchaszadeh GK, Wilhelmsen KC, Daniels R. *et al.* Genetic mapping of chronic childhood-onset spinal muscular atrophy. Nature. 1990;344:540 [letter].
6. Tizzano EF. Atrofia Muscular Espinal: contribuciones para el conocimiento, prevención y tratamiento de la enfermedad y para la organización de familias. Centro Español de Documentación sobre Discapacidad. Madrid, 2007.
7. Lorson CL, Rindt H, Shababi M. Spinal muscular atrophy: mechanisms and therapeutic strategies. Hum Mol Genet. 2010 15;19:111-8.
8. Kim CA, Passos-Bueno MR, Marie SK, Cerqueira A, Conti U, Marques-Dias MJ, *et al.* Clinical and molecular analysis of spinal muscular atrophy in brazilian patients. Genet Mol Biol. 1999;22:4, 487-92.

9. Correa D, Ribeiro R, Carvalho RL. Abordagem Fisioterapêutica na Atrofia Espinhal do tipo II: Estudo de Caso. [base de dados na Internet]. Poços de Caldas (MG). Acesso em: 10 Out 2009. Disponível em: www.pucpcaldas.br/revista/doxo/Volume1/art4.pdf
10. Cunha MC, Oliveira AS, Labronici RH, Gabbai AA. Spinal muscular atrophy type II (intermediary) and III (Kugelberg-Welander). Evolution of 50 patients with physiotherapy and hydrotherapy in a swimming pool. *Arq Neuropsiquiatr* 1996;54(3):402-6.
11. Dubowitz V. Disorders of the lower motor neurone: the spinal muscular atrophies. In: Dubowitz V (ed). *Muscle disorders in childhood*. London: Saunders, 1995, pp. 325-69.
12. Bridwell KH, Baldus C, Ifrig TM, Lenke LG, Blanke K. Process measures and patient/parent evaluation of surgical management of spinal deformities in patients with progressive flaccid neuromuscular scoliosis. *Spine*. 1999;24:1300-9.
13. Roso V, Bitu S de O, Zanoteli E, Beteta JT, de Castro RC, Fernandes AC. Surgical treatment of scoliosis in spinal muscular atrophy. *Arq. Neuro-Psiquiatr*. 2003;61(3-A):631-8.
14. Daher YH, Lonstein JE, Winter RB, Bradford, DS. Spinal surgery in spinal muscular atrophy. *J Ped Orthop*. 1985;5:391-5.
15. Tecklin, JS. *Fisioterapia Pediátrica*. 3º Ed. Porto Alegre: Artmed, 2002.
16. Lovelace RE, Napoli RA. *The Kugelberg-Wellander Syndrome*. The American Neurological Association, New York, 1966.
17. Kugelberg E. *Kugelberg-Wellander Syndrome*. Handbook of clinical Neurology. New York: Elsevier, 1975.
18. Stokes, M. *Neurologia para Fisioterapeutas*. São Paulo: Premier, 2000.
19. Li, H.; Wang, HL, Shan CM. Clinical study of 83 cases with spinal muscular atrophy in children. *Zhonghua Er Ke Za Zhi*. 2004;42(10):762-764.
20. Bezerra MIC. *Qualidade de vida de crianças com atrofia muscular espinhal [Tese]*. Fortaleza, 2008.
21. Brandt S. *Werdnig-Hoffmann infantile progressive muscular atrophy*. Copenhagen, Munksgaard, 1950.
22. Cunha MCB, Labronici, RH, Oliveira ASB, Gabbai AA. Relaxamento Aquático, em Piscina Aquecida, Realizado Através do Método Ai Chi: Nova Abordagem Hidroterapêutica para Crianças Portadores de Doenças Neuromusculares. *Fisioterapia Brasil*. 2002;3(2): 79-84.
23. Fowler WM. Consensus conference summary: Role of physical activity and exercise training in neuromuscular diseases. *Am J Phy Med Rehabil*. 2002;81:187-95.
24. Umphred D. *Reabilitação Neurológica*. São Paulo: Manole, 2004.
25. Cunha MCB, Labronici RH, Oliveira ASB, Gabbai AA. Relaxamento Aquático, em Piscina Aquecida, Realizado pelo Método Ai Chi: uma Nova Abordagem Hidroterapêutica para Pacientes Portadores de Doenças Neuromusculares. *Rev. Neurociências*. 2000;8(2): 46-9.
26. Salem Y, Gropack SJ. Aquatic therapy for a child with type III spinal muscular atrophy: a case report. *Phys Occup Ther Pediatr*. 2010 Nov;30(4):313-24.
27. Fehlings DL, Kirsch S, McComas A, Chipman M, Campbell K. Evaluation of therapeutic electrical stimulation to improve muscle strength and function in children with types II/III spinal muscular atrophy. *Dev Med Child Neurol*. 2002;44(11):741-4.
28. Robert EL, Donald LS, Robert AN. *The Kugelberg-Wellander syndrome*, New York, 1966.
29. Bussi L, Mangusto V. La disabilità motoria progressiva nelle Atrofie Muscolari Spinali. *Min.Med*. 1986;77:155-69.
30. Bim CR, Carvalho MDB, Pelloso SM. Physiotherapy in the process of coping with the losses in patients with neurological diseases. *Fisioterapia em Movimento*. 2007;20(3):71-8.

Efeitos da mobilização neural na intervenção fisioterapêutica: uma revisão sistemática.

Effects of neural mobilization in physiotherapeutic interventions: a systematic review.

Thiago de Oliveira Assis⁽¹⁾, Thiago André Alves Fidelis⁽²⁾

Resumo

Introdução: Nos últimos anos, fisioterapeutas com orientação para ortopedia têm proposto outra causa para limitação do das funções normais que fora denominada de Tensão neural adversa (TNA). Esta é a capacidade que o sistema nervoso tem de gerar sintomas a partir dos seus próprios tecidos. A técnica empregada nesses casos é a mobilização neural que consiste em mobilizar os nervos a fim de permitir que os mesmos fiquem livres para uma adaptação biomecânica durante o movimento do corpo.

Objetivo: Revisar na literatura os efeitos do uso da mobilização neural nos protocolos de reabilitação fisioterapêutica. **Método:** Nossa estratégia de busca teve as seguintes bases de dados exploradas: BIREME como "mobilização neural"; "neurodinâmica". No SCIELO como "mobilização neural"; "tensão neural adversa". No MEDLINE como "Neurodinâmica"; "mobilização neural"; "doenças do nervo [Descritor de assunto] and "fisioterapia (tecnicas)" [Descritor de assunto]; "mobilizapotoo AND neural". No PUBMED como "mobilization and neural and manual therapy". No SCIENCE DIRECT como "Neural mobilization and manual therapy". No SCOPUS como "mobilization neural and therapy manual". Após a revisão independente de 2 pesquisadores, foi calculado o índice de concordância inter observador quanto aos artigos a serem selecionados (Kappa: 0,4602; p<0,01). Os estudos que seguiram os critérios de inclusão foram selecionados para análise. **Resultados:** Na maioria dos estudos selecionados, a técnica mais utilizada foi o *Straight-leg-raising* (SLR) e o *Upper limb tension test 1* (ULTT1). Em alguns estudos as técnicas de mobilização neural tem se mostrado eficiente. **Conclusão:** Os autores sugerem que novos estudos sejam realizados, de preferência ensaios clínicos aleatórios para que seja fornecido mais subsídios que possam esclarecer sobre os benefícios e principalmente sobre as limitações dos efeitos dessa técnica que a cada dia ganha mais espaço entre as condutas das diversas áreas da fisioterapia.

Palavras-chave: Modalidades de fisioterapia; nervo ulnar; nervo mediano; nervo ciático.

Abstract

Introduction: In recent years, with guidance for orthopedic physiotherapists have proposed another cause for the limitation of the normal function that was called for adverse neural tension (ANT). This is the ability of the nervous system must generate symptoms from their own tissues. The technique employed in these cases is that neural mobilization is to mobilize the nerves so that they are free to adapt biomechanics during body movement. **Objective:** Review to literature on the effects of the use of neural mobilization protocols in rehabilitation physiotherapy. **Methods:** Our strategy was to search the following databases operated: BIREME as "neural mobilization", "neurodinâmica. In SCIELO as "neural mobilization", "adverse neural tension." In MEDLINE as "Neuraldinamics" "neural mobilization", "diseases of the nerve [descriptor of subject] and "physiotherapy (technique)" [descriptor of matter], "AND mobilizapo too neural". In PUBMED as "mobilization and neural and manual therapy." In SCIENCE DIRECT as "Neural mobilization and manual therapy." In SCOPUS as "neural mobilization and manual therapy". After the independent review of 2 researchers, we calculated the level of inter observer for articles to be selected (Kappa: 0.4602, p <0.01). After a review, the studies that followed the inclusion criteria were selected for analysis. **Results:** Most studies selected, the technique used most was the *Straight-leg-raising* (SLR) and the *Upper limb tension test 1* (ULTT1). In some studies the techniques of neural mobilization has been effective. **Conclusion:** The authors suggest that further studies are carried out, preferably in randomized clinical trials that provided more benefits that can explain the benefits and limitations especially on the effects of this technique that each day gets more space between lines of different areas of physiotherapy.

Keywords: Physical therapy modalities; ulnar nerve; median nerve; sciatic nerve.

Artigo recebido em 14 de outubro de 2010 e aceito em 4 setembro de 2010.

1 Fisioterapeuta, Docente da Faculdade de Ciências Médicas de Campina Grande – FCM, Campina Grande, PB, Brasil

2 Fisioterapeuta, Maceió, AL, Brasil

Endereço para correspondência:

Thiago de Oliveira Assis. Avenida Rio Branco, 84. Centro. Campina Grande-Pb, Brasil. CEP 58101-260. Email: thiago.aa@hotmail.com

INTRODUÇÃO

O sistema nervoso apresenta duas divisões principais, (1) o sistema nervoso central (SNC) que consiste do encéfalo e da medula espinhal, e (2) o sistema nervoso periférico (SNP) que pode ainda ser subdividido em sistema nervoso somático que medeia informações sensitivo-motora, e o sistema nervoso autônomo por onde transitam informações acerca do controle do funcionamento visceral através dos sistemas autônomos simpático e parassimpático⁽¹⁾.

Histologicamente, o sistema nervoso periférico é formado por células de *Schwann* produtoras das bainhas de mielina; *vasos nervorum* responsáveis pela irrigação sanguínea dos nervos; gânglios com funções sensoriais e motoras visceral; axônios das raízes ventrais com função motora; e nervos periféricos dotados de fibras nervosas aferentes e/ou eferentes, constituídas por três bainhas ou membranas denominadas de: epineuro, responsável pelo revestimento externo; perineuro que reveste os fascículos nervosos e o endoneuro que reveste a fibra nervosa. Essas membranas de revestimento são constituídas por tecido conjuntivo⁽²⁾ que é rico em fibroblastos produtores de colágeno, uma proteína estrutural importante que mantém o tecido conjuntivo coeso, resistindo às forças mecânicas e à deformação⁽³⁾.

Estudo revela⁽⁴⁾ que o SNC e o SNP podem e devem ser considerados como uma unidade anatomo-funcional, já que formam um tecido contínuo. Essa continuidade ocorre por três maneiras: mecanicamente – por meio da transmissão de forças e movimentos pelos seus envoltórios conectivos; eletricamente – por exemplo, quando impulso gerado no pé atinge o cérebro; e quimicamente, pois os neurotransmissores periféricos e centrais são os mesmos e existe o fluxo axoplasmático de substâncias dentro dos axônios.

O sistema nervoso no desempenho de suas funções em condu-

zir impulsos nervosos, tem que se adaptar mecanicamente durante o movimento. Essa capacidade de deslizamento é limitada por alterações fisiopatológicas do tecido conectivo do nervo responsável por alterar o fluxo de sangue gerando isquemia nas fibras nervosas aumentando assim a tensão do nervo durante os movimentos dos membros⁽⁵⁾.

Nos últimos anos, fisioterapeutas com orientação para a ortopedia têm proposto outra causa para a limitação das funções normais que foi denominada de Tensão Neural Adversa (TNA). Esta é definida como sendo a deficiência de movimento e/ou elasticidade do SNP que pode originar sintomas a partir dos seus próprios tecidos⁽⁶⁾. A TNA pode ocorrer em qualquer patologia que produza anormalidades no movimento do nervo, limitando a completa mobilidade dessa estrutura e interferindo no fluxo sanguíneo⁽⁵⁾.

A mecânica e a fisiologia normais do sistema nervoso durante movimentos corporais testados através do *slump test*, e dos demais testes de tensão neural, permitiram um maior reconhecimento do fato de que, se o movimento e a elasticidade do sistema nervoso estivessem comprometidos, muito frequentemente poderiam ocorrer disfunções no próprio tecido nervoso ou em estruturas músculo-esqueléticas que recebem a sua inervação⁽⁷⁾.

O SNP recebe seu suprimento sanguíneo de forma que um nervo possa deslizar sem alterar esse aporte. Por isso, os vasos sanguíneos penetram nos nervos em áreas onde há um mínimo ou nenhum movimento do tecido nervoso em relação ao tecido circundante⁽⁵⁾.

A restrição mecânica do nervo pode ser detectada e avaliada através de testes de provocação de tensão neural⁽⁸⁾. Respostas positivas ao teste, em particular no estresse do nervo mediano, reproduzem os sintomas do paciente no trajeto da inervação desse nervo ou quando

da redução da amplitude de movimento (ADM) do cotovelo⁽⁹⁾. Para um teste neural ser considerado positivo tem que reproduzir os sintomas do paciente, embora ainda não implique necessariamente em patologia do sistema nervoso. Devem ser consideradas também diferenças na resposta ao teste entre uma mesma região topográfica do corpo, bilateralmente⁽⁵⁾.

Um teste de tensão positivo não necessariamente indica uma desordem mecânica no sistema nervoso. O sintoma decorrente da aplicação do teste de tensão neural pode ser consequência da aplicação de uma força sobre uma fâscia sintomática adjacente^(5,10).

Os testes utilizados para detectar TNA foram preconizados e são descritos por Butler⁽⁵⁾. São eles: *Upper limb tension test* (ULTT 1, 2, 3) para o nervo mediano, ulnar e radial, respectivamente. O *Straight-leg-raising* (SLR), o PKB e o "*slumpt test*". O método de realização desses testes são os mesmos para avaliação e tratamento.

O ULTT1 tem avaliado a tensão neural do nervo mediano. Estudos mostram que esse teste pode ser usado na avaliação com função neural e sua positividade indicaria a presença de uma neuropatia^(11,14).

Outros testes neurodinâmicos tais como o teste do SLR e do "*slump test*" são usados frequentemente para a avaliação mecânica-sensitiva do tecido neural¹². Estes testes também podem indicar presença de neuropatia^(13,14). A integridade dos componentes osteo-músculo-articulares não é suficiente para explicar o desempenho funcional. Alguns autores argumentam sobre a necessidade de se desenvolverem pesquisas e disponibilizarem evidências que esclareçam a relação entre componentes de função e desempenho funcional⁽¹⁵⁾.

Nesse contexto, o presente estudo tem como objetivo revisar na literatura os efeitos do uso da mobilização neural nos protocolos de reabilitação fisioterapêutica.

METODOLOGIA

Para realização desse estudo foram consultadas as seguintes bases de dados: BIREME (Biblioteca Virtual em Saúde); SCIELO (Scientific Electronic Library Online); MEDLINE (US National Library of Medicine); PUBMED (National Library of Medicine and The National Institute of Health); SCIENCE DIRECT; SCOPUS. Nossa estratégia de busca envolveu as seguintes bases de dados com seus respectivos termos de busca: BIREME como "mobilização neural"; "neurodinâmica". No SCIELO como "mobilização neural";

"tensão neural adversa". No MEDLINE como "Neurodinâmica"; "mobilização neural"; "doenças do nervo [Descritor de assunto] and "fisioterapia (técnicas)" [Descritor de assunto]; "mobilization AND neural". No PUBMED como "mobilization and neural and manual therapy". No SCIENCE DIRECT como "Neural mobilization and manual therapy". No SCOPUS como "mobilization neural and therapy manual".

Na base da BIREME, SCIELO e PUBMED não foram estabelecidos limites, enquanto nas bases MEDLINE, SCIENCE DIRECT e SCO-

PUS foram explorados os artigos publicados nos seguintes períodos, 1997-2009; 2000-2009; 1994-2009, respectivamente.

Foram excluídos os artigos de revisão bem como aqueles envolvendo animais. Os artigos que relacionavam outras técnicas de deslizações e mobilizações que não a neural também foram excluídos. Foram incluídos artigos originais envolvendo seres humanos. Aqueles artigos que se apresentaram em mais de uma base de dados exploradas, foram contabilizados apenas uma vez.

Tabela 1 – Efeitos da mobilização neural nos protocolos de reabilitação fisioterapêutica.

Autor	Amostragem	Métodos e instrumentos para uso da mobilização neural	Resultados
Bezerra e Nascimento ⁽¹⁶⁾	20 idosos saudáveis de ambos os sexos	Avaliou os efeitos da mobilização neural no controle da Pressão arterial (PA).	Benéficos em relação ao grupo controle. Houve declínio da PA no experimental.
Lopes et al. ⁽¹⁷⁾	20 sujeitos de ambos os sexos	Comparou os efeitos da mobilização neural dentro e fora da água aquecida através do ULTT1.	16 sujeitos apresentaram ganho maior amplitude de movimento na água aquecida.
Abreu, Godinho e Aquino ⁽¹⁸⁾	18 indivíduos Idade entre 20 e 55 anos	Comparou o efeito da mobilização neural (SLR) no ganho de amplitude de movimento da coluna lombar, através do teste de schober	A técnica do SLR com a manobra sensibilizante de dorso-flexão promoveu um ganho significativo na mobilidade da coluna lombar.
Mahmud et al. ⁽¹⁹⁾	38 pacientes de ambos os sexos Idade > 16 anos	Série de casos onde correlacionou à presença de tensão neural adversa com resultados eletroneuromiográficos	A correlação foi significativa. Sugere-se que a TNA tem participação na fisiopatologia da STC.
Heebner e Rodney ⁽²⁰⁾	60 pacientes Idade entre 32 a 75 anos	Uso da mobilização neural (Ullt1) por 6 meses. Foi avaliado o ganho de amplitude do cotovelo com o goniômetro universal.	Não houve diferenças significativas. O acréscimo do Ullt1 não influenciou no ganho de amplitude do cotovelo.
Cleland et al. ⁽²¹⁾	30 pacientes Idade ente 18 e 60 anos	Utilizou o SLR e avaliou com um diagrama para análise de deficiência, dor e centralização dos sintomas.	Os resultados sugerem que o SLR é benéfico para melhorar em curto prazo deficiência, dor e centralização dos sintomas. Estudos futuros deverão examinar se esses benefícios são mantida em um longo prazo de seguimento.
Constantini et al. ⁽²²⁾	59 sujeitos, sendo 29 ♂ e 30 ♀ Idade entre 19 e 81 anos	Usou-se o teste de percepção atual de limiar para medir quantitativamente a resposta sensorial ao Ullt.	O limiar é mais alto com o avançar da idade. O ullt causa efeitos mensuráveis no limiar de nervos periféricos.
Haddick ⁽²³⁾	1 sujeito Idade: 45 anos	Foi utilizado o goniômetro universal para medir o ganho de amplitude dos movimentos das articulações do membro superior direito, após utilização da mobilização neural.	O paciente recuperou em 100% sua amplitude de movimento, durante a realização de 1 sessão por semana durante 5 semanas.

Na BIREME foram encontrados 19 artigos, sendo 17 relacionados com o termo "mobilização neural" e 2 relacionados com o termo neurodinâmica. Um na SCIELO, nenhum no MEDLINE, 39 no PUBMED, 145 no SCIENCE DIRECT e 15 no SCOPUS. Totalizando 219 artigos. Após a revisão independente de 2 pesquisadores, foi calculado o índice de concordância inter observador entre os artigos a serem selecionados ($Kappa: 0,4602; p < 0,01$), quando havia dissens entre os pesquisadores, um terceiro pesquisador era recrutado para decidir sobre a inclusão ou não do artigo. Após a aplicação prática dos critérios de exclusão, foram selecionados um total de 8 artigos para análise.

Os artigos não incluídos nesta revisão ($n = 210$) totalizaram 16 na BIREME, nenhum na SCIELO, 37 no PUBMED, 144 no SCIENCE DIRECT e 14 no SCOPUS. Os artigos encontrados nas bases de dados foram organizados segundo autor, amostragem, o método utilizado e resultados encontrados.

RESULTADOS

Na tabela 1 observamos os estudos sobre os efeitos da mobilização neural nos protocolos de tratamento fisioterapêuticos. Das 8 publicações encontradas 6 utilizaram a técnica do ULTT1 em seus protocolos, na maioria destes, os efeitos da mobilização neural eram mensurados sobretudo com a comparação do ganho de extensão do cotovelo antes e após a aplicação da técnica. Dois desses estudos utilizaram a técnica do SLR.

DISCUSSÃO

As técnicas utilizadas para avaliação da tensão neural adversa servem tanto para testes diagnósticos quanto para tratamento. As técnicas receberam denominações específicas e podem ser realizadas tanto nos membros superiores quanto nos inferiores. As dos membros superiores envolvem: ULLT (1, 2, e 3), enquanto que as

do membros inferiores envolvem: *Slump test*, PKB e o SLR⁽⁴⁾.

A mobilização neural do sistema nervoso vem sendo utilizada para restaurar os movimentos limitados das articulações. Alguns autores⁽¹⁸⁾ utilizaram o SLR em portadores de limitações para os movimentos da coluna lombar e verificaram um aumento na ADM ao final dos estudos.

A técnica do ULTT1 tem sido bastante utilizada nos déficits de ADM das articulações dos membros superiores. Foi observado que sua aplicação uma vez por semana restaurou por completo a ADM do ombro esquerdo em um paciente de 45 anos, após cinco semanas de tratamento⁽²³⁾.

As técnicas do *slump* e SLR se mostraram eficientes na redução do quadro algico da lombalgia ciática⁽²⁴⁾. Em outros estudos fora realizado o ULTT1 e a eletroneuromiografia (ENMG) em um mesmo membro de 38 pacientes com hipótese diagnóstica de Síndrome do Túnel do Carpo (STC), houve uma correlação forte entre as avaliações da ENMG e ULTT1 sugerindo ainda que a TNA participa da fisiopatologia da STC⁽¹⁹⁾. Essa hipótese contradiz os achados de Heebner e Roddney⁽²⁰⁾ durante um estudo experimental utilizando dois grupos (um controle e um experimental) cada um com 30 sujeitos, todos portadores da STC. Avaliaram a eficácia do ULTT1 na STC através da comparação do grupo experimental com o controle. Os resultados mostraram que não havia diferenças entre os grupos estudados e que a técnica do ULTT1 não foi eficaz para tratar os portadores de STC. Contudo, para Lowe⁽²⁷⁾ não existem procedimentos diagnósticos definitivos que tenham demonstrado um elevado grau de precisão na identificação da síndrome do túnel do carpo, mesmo a ENMG que atualmente constitui um dos métodos complementares mais amplamente difundidos.

Segundo alguns autores^(25,26) a Flexo-extensão do polegar é

suficiente para deslizar o nervo mediano no canal do carpo, não sendo necessária a implementação das técnicas neurodinâmicas. Contudo, a técnica do ULTT1 promove duas vezes mais deslizamento do que tensionamento do nervo mediano⁽²⁶⁾.

Os resultados positivos obtidos com o emprego do ULTT1 no sistema músculo-esquelético fizeram com que ela passasse a ser utilizada na reabilitação de outros sistemas. Bezerra e Nascimento⁽¹⁶⁾ observaram declínio na pressão arterial em um grupo de 20 idosos submetidos a hidroginástica associada a mobilização neural quando comparados a outro grupo submetido apenas à hidroginástica. O SNC e o SNP formam um trato tecidual contínuo, podendo assim, o SNP repercutir no correto funcionamento do próprio SNP como um todo bem como influir no SNC⁽⁴⁾.

Outros estudos têm demonstrado que a técnica de mobilização neural utilizada em associação com outras técnicas fisioterapêuticas pode aumentar a chance no sucesso terapêutico. A utilização da mobilização neural associada à água aquecida mostrou ganhos significativos da ADM em 20 pacientes⁽¹⁷⁾. Alguns autores⁽²⁸⁾ verificaram que uma manobra sensibilizante poderia ser acrescentada no lado contralateral ao acometido, gerando uma maior tensão no nervo o que promoveria uma menor força empregada pelo terapeuta.

Segundo Costantini et al.⁽²²⁾ as técnicas de mobilização neural podem aumentar o limiar sensorial dos sujeitos da pesquisa com o avançar da idade, o que pode sugerir a necessidade de estudos futuros para verificar a utilização da mobilização neural na melhoria da qualidade de vida das pessoas. Esse fato se torna ainda mais relevante em idosos, os quais, por questões fisiológicas e sócio-culturais tendem a desenvolver dor contribuindo para um decréscimo de sua qualidade de vida.

CONCLUSÃO

De acordo com a literatura consultada, a mobilização neural, inicialmente empregada no tratamento de distúrbios músculo-esqueléticos, vem sendo empregada também na recuperação de afecções envolvendo outros sistemas. No entanto, a carência de estudos de maior rigor

metodológico como os ensaios clínicos randomizados e controlados que garantam maior validade interna e externa, parece ser um fator limitante na difusão e constatação dos benefícios dessa técnica.

Considerando que a fundamentação científica deve ser o princípio norteador para aplicação de uma

prática clínica confiável e eficiente e, considerando que a prática baseada em evidências, é hoje, uma realidade na área da saúde, fica evidente a necessidade de pesquisas que possam subsidiar as condutas fisioterapêuticas possibilitando a melhoria da qualidade da assistência prestada aos indivíduos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Tortora GJ. Princípios de anatomia humana. 9 th. ed. Guanabara Koogan: Rio de Janeiro; 1997.
2. Meneses MS. Neuroanatomia aplicada. Ed. Guanabara Koogan: Rio de Janeiro; 1999.
3. Prentice WE, Voight M. Técnicas em reabilitação musculoesquelética. 2 th. ed. Artmed: São Paulo; 2003.
4. Oliveira Junior HF, Teixeira AH. Mobilização do sistema nervoso: Avaliação e tratamento. Fisioter Mov [Serial on the internet]. 2007; 20(3). Available from: <http://www2.pucpr.br/reol/index.php/RFM?dd1=1594&dd99=view>.
5. Butler DS. Mobilização do Sistema Nervoso. ed. Manole: São Paulo; 2003.
6. Panturin E. Conceitos de tratamento musculoesquelético aplicado a neurologia. Ed. Editorial Premier: São Paulo; 2000.
7. Smanioto CG, Fonteque MA. A Influência da Mobilização do Sistema Nervoso na Amplitude de Movimento da Flexão do Quadril. Rev Ter Man. 2004; 2(4):154-7.
8. Ekstrom RA, Holden K. Examination of and Intervention for a Patient With Chronic Lateral Elbow Pain With Signs of Nerve Entrapment. Physical Therapy [Serial on the internet]. 2002; 82. Available from: <http://www.ptjournal.org/cgi/reprint/82/11/1077>.
9. Coppieters MW, Stappaerts KH, Evaraert GM, Staes FM. A qualitative assessment of shoulder girdle elevation during the upper limb tension test 1. Man Therapy. [Serial on the internet]. 1999; 4. Available from: <http://www.sciencedirect.com>.
10. Walsh MT. Upper limb neural tension testing and mobilization. Fact, fiction, and a practical approach. J Hand Ther [Serial on the internet]. 2005; 18. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/>.
11. Kleinrensink GJ, Stoeckart R, Mulder PG, Hoek G, Broek T, Vleeming A. et al. Upper limb tension tests as tools in the diagnosis of nerve and plexus lesions. Anatomical and biomechanical aspects. Clin Biomech [Serial on the internet]. 2000; 15. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/>.
12. Coppieters MW, Kurzk, Mortensen TE, Richards NL, Skaret IA, McLaughlin LM et al. The impact of neurodynamic testing on the perception of experimentally induced muscle pain. Man Therapy [Serial on the internet]. 2005;10. Available from: <http://www.sciencedirect.com>
13. Shacklock MO. Positive Upper Limb Tension Test in a Case of Surgically Proven Neuropathy: Analysis and Validity. Man Therapy [Serial on the internet]. 1996; 1. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/>.
14. Nawrot P, Nowakowski A, Kubaszewski L. The usefulness of the provocative tests in nerve monitoring after operative treatment of upper limb neuropathy. Chir Narzadow Ruchu Ortop Pol.[Serial on the internet]. 2007; 22. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/>.
15. Figueiredo IM, Sampaio RF, Mancini MC, Nascimento MC. Ganhos funcionais e sua relação com os componentes de função em trabalhadores com lesão de mão. Rev bras fisioter [Serial on the internet]. 2006; 10. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141335552006000400010&lng=pt&nrm=iso.
16. Bezerra AF, Nascimento TA. O Efeito da Mobilização do Sistema Nervoso na Pressão Arterial de Indivíduos Idosos. Ter man [Serial on the internet]. 2007; 5(22). Available from: <http://www.terapiamaneiro.net>.
17. Lopes AC, Souza NC, Lorenzini M, Fernandez I, Ávila SN. Efeitos da Mobilização Neural em Terra e na Água: um Estudo Comparativo. Ter man [Serial on the internet]. 2008; 6(25). Available from: <http://www.terapiamaneiro.net>.
18. Abreu AC, Godinho IO, Aquino MS. Efeito da Técnica Neurodinâmica na Mobilidade da Coluna Lombar. Ter Man [Serial on the internet]. 2007; 5(22). Available from: <http://www.terapiamaneiro.net>.
19. Mahmud MA, Merlo RC, Gomes I, Becker J, Nora DB. Relação entre tensão neural adversa e estudos de condução nervosa em pacientes com sintomas da síndrome do túnel do carpo. Arq. Neuro-Psiquiatr [Serial on the internet]. 2006; 64(2a). Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004282X2006000200019&lng=en&nrm=iso.

20. Heebner ML, Roddney TS. The Effects of Neural Mobilization in Addition to Standard Care in Persons with Carpal Tunnel Syndrome from a Community Hospital. *J Hand Ther [Serial on the internet]*. 2008; 21(3). <http://www.sciencedirect.com/science>.
21. Cleland JA, Childsc JD, Palmer JA, Eberhart S. Slump stretching in the management of non-radicular Low back pain: A pilot clinical trial. *Man Therapy [Serial on the internet]*. 2006; 11. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science>.
22. Costantni M, Tunks K, Wuatt C, Zettel H. Age and Upper Limb Tension Testing Affects Current Perception Thresholds. *J Hand Ther [Serial on the internet]*. 2006; 19. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science>.
23. Haddick E. Management of a patient with shoulder pain and disability: A manual physical therapy approach addressing impairments of the cervical spine and upper limb neural tissue. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy [Serial on the internet]*. 2007; 37(6). Available from: <http://www.scopus.com/record/display.url>.
24. Shacklock M, Lucha LM, Gimenez DC. Manual treatment of low back pain and sciatica with clinical neurodynamics. *Fisioterapia [Serial on the internet]*. 2007; 29(6). Available from: <http://www.scopus.com/record/display.url>.
25. Michlovitz S. Clinical Commentary in Response to: The Effects of Neural Mobilization in Addition to Standard Care in Persons with Carpal Tunnel Syndrome from a Community Hospital. *Journal of hand therapy [Serial on the internet]*. 2008. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science>.
26. Coppieters MV, Butler DS. Do 'sliders' slide and 'tensioners' tension? An analysis of neurodynamic techniques and considerations regarding their application. *Manual Therapy [Serial on the internet]*. 2008. [cited 2006 Dec 16]; 13. Available: www.sciencedirect.com.
27. Lowe W. Suggested variations on standard carpal tunnel syndrome assessment tests. *Journal of Bodywork and Movement Therapies [Serial on the internet]*. 2008; 12. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science>.
28. Heide VD, Allison GT, Zusman M. Pain and muscular responses to a neural tissue provocation test in the upper limb. *Manual Therapy [Serial on the internet]*. 2001 May [cited 2001 Mar 22]; 6(3). Available: www.sciencedirect.com.

Tratamento da dor cervical mecânica por terapia manual: uma revisão sistemática.

Treatment of mechanical neck pain by manual therapy: a systematic review.

Danilo Augusto Ninello⁽¹⁾, Fabio Nascimento Bastos⁽²⁾, Luiz Carlos Marques Vanderlei⁽³⁾, Jayme Netto Júnior^(1,3), Carlos Marcelo Pastre^(1,3).

Resumo

Introdução: A dor cervical mecânica (DCM) é definida como uma dor generalizada na coluna cervical com características mecânicas, na qual o processo fisiopatológico não é claramente entendido. Grande parte da população queixa-se de dor cervical pelo menos uma vez na vida, afetando sua rotina. **Objetivo:** O objetivo desta revisão foi reunir e descrever as respostas proporcionadas por métodos de tratamento da DCM, como manipulação cervical, manipulação torácica e mobilização cervical, constituindo uma fonte de atualização do referido tema. **Métodos:** Para busca bibliográfica utilizou-se os bancos de dados *Medline* e *Lilacs*. Foram incluídos ensaios clínicos randomizados e artigos de revisão referentes ao tema proposto. Optou-se pelos termos em inglês, *neck pain*, *musculoskeletal manipulations*, *cervical manipulation*, *cervical mobilization*, *range of motion*, *treatment outcome*; e português, dor no pescoço, cervicália, terapia por manipulação, amplitude de movimento articular, resultado de tratamento. Os termos foram analisados individualmente e em cruzamentos. **Resultados:** Para a avaliação da efetividade das técnicas em geral avalia-se a dor, incapacidade funcional, amplitude de movimento (ADM) e percepção do paciente à eficácia do tratamento. Como achado, observou-se que a manipulação articular cervical traz resultados positivos relacionados à dor e ganho de ADM, quando a intervenção é em curto prazo. A manipulação articular torácica apresentou melhora na dor e diminuição de incapacidades, mas sem garantir o ganho de amplitude, ressalta-se que há escassez de estudos que abordem resultados a longo prazo. Relacionado à manipulação articular cervical pode-se obter os mesmos resultados das outras técnicas estudadas, mas não tão claros devido à utilização de inúmeros protocolos. **Conclusão:** A utilização da terapia manual para a DCM é muito útil, mas questiona-se a escassez de informações fisiológicas e biomecânicas envolvidas no processo, além da falta de padronização para utilização das técnicas, desde a avaliação ao tratamento e controle das variáveis, dificultando assim a comparação de resultados entre estudos de mesma natureza.

Palavras-chave: Cervicália, terapia por manipulação, amplitude de movimento articular

Abstract

Introduction: The mechanical neck pain (MNP) is defined as a generalized pain in the cervical spine with mechanical characteristics, in which the pathophysiological process is not clearly understood. Much of the population complains with neck pain at least once in their lives, affecting their routine. **Objective:** To gather and to describe the responses provided by methods of treatment of MNP, such as cervical manipulation, thoracic manipulation and cervical mobilization, providing an update on this issue. **Method:** Using *Medline* and *Lilacs* databases. A literature search was carried out in Portuguese and English. Were included just randomized controlled trials and review articles with the terms, neck pain, musculoskeletal manipulations, cervical manipulation, cervical mobilization, range of motion, treatment outcome (in English language), and, dor no pescoço, cervicália, terapia por manipulação, amplitude de movimento articular, resultado de tratamento (in Portuguese language). The terms were analyzed individually and combined. **Results:** for the assessments of the techniques effectiveness in general is assessed pain, functional disability, range of motion (ROM) and patient perception of treatment efficacy. As results, it was observed that the neck joint manipulation produced positive results related to pain and improvements of ROM in the short term intervention. Regarding the manipulation of thoracic joints, this study showed improvement in pain and decrease in disability, but without guaranteeing the amplitude gains. It is also stressed that there are few studies which addresses long-term results. Related to cervical joint manipulation, it was possible to achieve the same results from other techniques, but not so clear due to the use of many protocols. **Conclusion:** The use of manual therapy for DCM is very useful, however the lack of information involved in the physiological and biomechanical process remains as an open question. Furthermore, the lack of standardization for the use of techniques (assessment, treatment and the control of variables) it is a potential limitation to compare results from different studies.

Keywords: Neck pain, cervical manipulation, range of motion, treatment outcome.

Artigo recebido em 17 de julho de 2010 e aceito em 30 outubro de 2010.

1 Programa de Pós graduação em Fisioterapia Desportiva. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências e Tecnologia – FCT/UNESP. Presidente Prudente, SP, Brasil

2 Docente do Instituto Ducusse de Osteopatia e Terapia Manual – IDOT. Presidente Prudente, SP, Brasil

3 Departamento de Fisioterapia. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências e Tecnologia – FCT/UNESP. Presidente Prudente, SP, Brasil

Endereço para correspondência:

Prof. Dr. Carlos Marcelo Pastre. Faculdade de Ciências e Tecnologia – FCT/UNESP. Departamento de Fisioterapia. Rua Roberto Simonsen, 305. Presidente Prudente – SP, Brasil. CEP 19060-900. Tel.: (18) 3229-5365, ramal 202. E-mail: pastre@fct.unesp.br

INTRODUÇÃO

A dor cervical mecânica (DCM) é definida como uma dor generalizada na coluna cervical com características mecânicas, incluindo sintomas provocados pela manutenção deste segmento em determinada postura, por movimentos, ou pela palpação dos músculos da região⁽¹⁻³⁾. O processo fisiopatológico da DCM não é claramente entendido, mas é consenso que está relacionada a disfunções de diversas estruturas anatômicas como ligamentos, músculos, articulação zigopofisária, discos intervertebrais ou tecidos neurais⁽¹⁾.

Considerada um problema comum na população em geral, a prevalência desse tipo de dor varia de 18,5% a 23% em mulheres e 13,2 a 15% nos homens^(4,5), sendo que aproximadamente metade desses sujeitos apresentam sintomas constantes no decurso da vida. Estima-se ainda que cerca de 70% da população queixam-se de dor cervical ao menos uma vez na vida, afetando atividades de vida diária e consequentemente prejudicando a qualidade de vida^(4,5).

A terapia manual é comumente empregada no tratamento da DCM, cujo propósito é reduzir a dor e restaurar a função normal do segmento⁽⁵⁾. Vernon e Humphreys⁽⁵⁾ relatam que esta conduta pode ser dividida em duas categorias de acordo com a produção ou não de movimento articular, sendo que a primeira inclui técnicas de mobilização e manipulação vertebral e, a segunda, generalizadas terapias de tecidos moles, tais como desativação de *trigger points* e massagens. Ambas podem proporcionar hiperalgesia, analgesia, redução de espasmos e hipertônias musculares, além do aumento no movimento articular, tais medidas podem melhorar o alinhamento e a função das estruturas⁽⁵⁾.

Em se tratando da mobilização e manipulação, estudos⁽⁶⁻⁸⁾ apontam respostas positivas na diminuição do quadro álgico e aumento de amplitude articular, no entanto, não

há consenso sobre a escolha da melhor técnica, duração da efetividade da mesma e do local de sua aplicação. Alguns autores^(4,6,9,10) consideram, ainda, que o tratamento com terapia manual pode ter uma ação local, com atuação direta em estruturas com perda de função e dor, ou então, uma ação indireta, que considera a desordem local mas enfatiza o tratamento que produz efeitos à distância e, neste caso, destacam-se as técnicas aplicadas na coluna torácica, com objetivo de reduzir sintomas referidos na coluna cervical.

A partir dos modelos de tratamentos descritos, destacam-se alguns resultados, sejam por manipulação cervical, manipulação torácica ou mobilização cervical^(1,7,10-12). Contudo, a falta de padronização para utilização das técnicas, desde a avaliação ao tratamento, além do controle das variáveis, dificulta a comparação de resultados entre estudos de mesma natureza. Nesse sentido, atenta-se para a necessidade da melhor definição dos parâmetros relacionados ao gerenciamento de cada técnica, como o local e a duração da aplicação, além da efetividade da mesma.

Levando em consideração os aspectos supracitados, a presente revisão sistemática tem por objetivo, reunir e descrever as respostas proporcionadas por métodos de tratamento da DCM, com manipulação cervical, manipulação torácica e mobilização cervical, constituindo uma fonte de atualização do referido tema.

MÉTODOS

Os artigos foram obtidos por meio de pesquisa bibliográfica nos bancos de dados *online* Medline (*Medical Literature, Analysis and Retrieval System Online*) e Lilacs (Literatura Latino-americana e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde).

Optou-se pela pesquisa dos termos *neck pain, musculoskeletal manipulations, cervical manipula-*

tion, cervical mobilization, range of motion e treatment outcome, individualmente e em cruzamentos. Na base de dados Lilacs também foram utilizados os termos em português: dor no pescoço, cervicgia, terapia por manipulação, amplitude de movimento articular, resultado de tratamento.

A partir dos cruzamentos observou-se a ocorrência de 327 artigos no total. Foram incluídos apenas os que se referiam a condutas terapêuticas para tratamento da DCM, englobando as categorias que envolvem produção direta de movimento articular, ou seja, manipulações e mobilizações articulares, sendo selecionados 37 artigos para integrar o trabalho. Foram excluídos artigos que contemplavam relação com lesões traumáticas (*whiplash*), cirurgias, dor de cabeça ou na articulação temporomandibular, além de sintomas irradiados.

O estudo foi restrito ao período de janeiro de 2005 até março de 2010 para todos os termos selecionados. Todos os artigos obtidos na busca eletrônica tiveram seus resumos extraídos e analisados de maneira independente. Com o intuito de selecionar os estudos de maior evidência científica, foram priorizados os ensaios clínicos randomizados, baseados em técnicas de terapia manual, mais especificamente, manipulação cervical, manipulação torácica e mobilização cervical. Por fim, no total compuseram essa revisão sistemática 31 estudos, sendo 9 artigos de revisão e 12 ensaios clínicos randomizados.

A partir da obtenção e leitura dos artigos, suas referências bibliográficas foram rastreadas a procura de outros artigos potencialmente utilizáveis. Esse trabalho repetiu-se tantas vezes quanto necessário, até haver a convicção de que nenhuma das referências obtidas continha estudos que já não tivessem sido identificados. Não houve restrição quanto à língua nesta pesquisa.

Técnicas aplicadas à dcm: Conceitos

Dentre as técnicas utilizadas para o tratamento da DCM destacam-se as manipulações cervicais e torácicas, e as mobilizações articulares. A manipulação articular consiste em um movimento de alta velocidade e baixa amplitude realizado ao final do movimento da articulação^(1,6,8).

A efetividade da técnica manipulativa no tratamento de dores agudas e crônicas cervicais tem sido estabelecida em diversos estudos^(2,3,5,7,13,14). Alguns autores^(15,16) apontam que as alterações na excitabilidade reflexa e motora, e nas vias sensitivas, sejam os mecanismos responsáveis pelos efeitos de redução da dor e restauração da habilidade funcional em pacientes com DCM.

Sugere-se que a estimulação mecânica dos proprioceptores capsulares e fusos musculares induz a uma inibição reflexa da dor, relaxamento muscular e melhora da mobilidade da articulação. Adicionalmente, o bombardeio aferente dos receptores articulares e miofasciais produz ativação do sistema opióide endógeno responsável por efeitos analgésicos⁽¹⁾.

A mobilização articular é definida como movimentos de baixa velocidade e amplitude variável aplicados em uma articulação^(6,8). Sugere-se que a redução da dor proporcionada pela técnica é desencadeada por alterações imediatas em receptores articulares e miofasciais, refletindo na excitabilidade dos motoneurônios, que produziriam efeitos analgésicos⁽¹⁷⁾.

Estudos^(1,11,13) priorizam a utilização de procedimentos manipulativos e de mobilização, ao invés de técnicas variadas como massagens, imobilizações ou exercícios de forma isolada. De acordo com Childs *et al.*⁽¹¹⁾ a manipulação e mobilização cervical são suficientes para, de forma isolada, reduzir dor e incapacidades em pacientes com DCM, assim como manipulações torácicas^(11,18).

Métodos de avaliação dos efeitos das técnicas manipulativas e de mobilização articular

Há consenso, na literatura técnica pertinente, quanto à escolha das ferramentas utilizadas para avaliação da efetividade das técnicas manipulativas e de mobilização articular na dor cervical mecânica. Em geral, realiza-se a avaliação da intensidade da dor, incapacidade funcional, amplitude de movimento e percepção do paciente em relação à eficácia do tratamento^(1,2,4,12,19,20).

O índice de disfunção relacionado à região cervical (*Neck Disability Index*, NDI) é um instrumento de auto-avaliação da incapacidade do paciente, amplamente utilizado em diversos estudos^(2,4,6,12,19,20). Esse índice apresenta-se como forma de questionário, composto por 10 itens que se referem às atividades diárias⁽²¹⁾ e seu escore consiste na soma dos pontos, de 0 a 5 em cada uma das 10 questões, totalizando, no máximo, 50 pontos⁽²²⁾.

No que se refere à intensidade da dor, tem-se usado a escala visual analógica (EVA) que, utiliza um formato analógico, definido como uma faixa contínua de valores. A mensuração da dor consiste de uma linha horizontal de dez centímetros⁽²³⁾, sendo a extremidade, situada à esquerda, correspondente à ausência de dor e a extremidade oposta, pior dor imaginável. Usualmente, aplica-se a escala antes, 5 minutos após a intervenção terapêutica e no decorrer de semanas ou meses, de acordo com o objetivo do estudo^(1,6,8,19,24).

A escala numérica de classificação da dor (*Numeric Pain Rating Scale*, NPRS), é também um instrumento aplicado em pacientes com dor cervical⁽⁴⁾. Em uma escala de 0 a 10, sendo 0 ausência de dor e 10 a pior dor imaginável, o paciente classifica a dor em quatro períodos distintos: momentâneo, o nível habitual de dor durante a última semana, o melhor nível de dor durante a última semana e o pior nível de dor durante a última semana.

A avaliação da amplitude de movimento (ADM) tem sido amplamente utilizada para quantificar o déficit musculoesquelético, além de servir como base para a avaliação da eficácia de tratamentos. Para a mensuração da ADM cervical, a literatura aponta o uso de goniômetros cervicais (*cervical goniometric*)^(1,12) e também o uso de flexímetros como o *inclinometer/compass system*^(8,10). Adicionalmente, Tousignant *et al.*⁽²⁵⁾ apontaram que o goniômetro apresenta uma medida confiável da ADM da coluna cervical ao ser comparado com radiografias.

Outros métodos de avaliação são utilizados, mas com menor frequência, como o mapa de localização da dor corporal (*body chart pain location*), para comprovar alterações na localização e distribuição dos sintomas após o tratamento e, a escala numérica, *global perceived effect*, composta por 7 pontos entre 1 (totalmente recuperado) a 7 (pior do que nunca), que avalia a satisfação do paciente em relação ao tratamento⁽⁸⁾. Outra escala utilizada na avaliação da percepção geral de melhora do paciente é a *global rating of change (GROC) scale*, que varia de -7 (muito pior) a 0 (sem alteração) e a +7 (muito melhor)⁽⁴⁾.

APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Manipulação articular cervical

Diversos estudos^(1,2,7,11,12,20) utilizaram a manipulação articular cervical com o objetivo de reduzir a DCM e incapacidades, além de aumentar a amplitude articular.

Tseng *et al.*⁽¹²⁾ utilizaram a técnica de manipulação cervical por uma vez, no local das regiões hipomóveis, identificada por meio de deslizamentos manuais laterais. Boyles *et al.*⁽²⁾, também identificaram as regiões rígidas e realizaram manipulações no local da rigidez com a cervical em extensão e em flexão, em sessões realizadas 2 vezes por semana durante 3 se-

manas. Os resultados mostraram redução na intensidade da dor, aumento na percepção de melhora, tanto após a intervenção como entre 3 e 6 semanas e em 56 meses.

Resultados de intervenções a curto prazo e em regiões inespecíficas também foram positivos em relação a dor e no ganho de ADM em alguns estudos^(4,7). Martínez-Segura *et al.*⁽¹⁾, realizaram uma simples sessão manipulativa na região de C3, C4 e C5. Vernon *et al.*⁽⁷⁾, após análise de 6 estudos cuja intervenção durou apenas 1 sessão, concluíram que há redução da dor.

Já a longo prazo, estudos apontam para respostas variadas. Hakkinen *et al.*⁽¹⁵⁾ compararam o uso da terapia manual combinada (manipulações, mobilizações, massagem e alongamento passivo) com exercícios de *stretching* e encontraram maior efetividade na terapia manual, até 4 semanas, mas não foi notado diferença após 12 semanas. Boyles *et al.*⁽²⁾, no entanto, encontraram melhora significativa após 56 meses da intervenção, porém quando comparados com um grupo que recebeu mobilização articular cervical, não houve diferença entre eles. Walker *et al.*⁽²⁰⁾, demonstraram significativa diminuição a curto prazo (3 a 6 semanas) e a longo prazo (1 ano) da dor e incapacidades após 6 sessões de tratamento.

Em uma sistemática⁽⁷⁾ foi descrito que a manipulação cervical, quando comparada a terapias sem o uso do *thrust*, inclusive a terapia de mobilização, proporciona melhores respostas na intensidade da dor, após uma única sessão de tratamento em pacientes com DCM. Martínez-Segura *et al.*⁽¹⁾, por outro lado, afirmam que a aplicação da técnica de mobilização mostrou-se igualmente efetiva à manipulação cervical, apresentando resultados similares no que se refere à dor e também a ganhos de amplitude de movimento.

Childs *et al.*⁽¹¹⁾, investigaram a associação da técnica de manipulação vertebral com exercícios

variados e observaram maior efetividade na redução da dor cervical e de incapacidades quando comparados a aplicação de uma única técnica.

Faz-se, em alguns casos, a opção pela utilização da *manual physical therapy* (MPT), uma técnica que inclui manipulações e mobilizações cervicais aplicadas à coluna cervical, torácica e costelas⁽²⁰⁾.

Recentes estudos^(2,13,20) compararam a efetividade da MPT associada a exercícios e observaram que técnicas de alta velocidade e baixa amplitude (*thrust*), quando comparadas a técnicas de baixa velocidade e amplitude variável, são mais efetivas quando tratadas em regiões rígidas que visam ganho de ADM.

Ainda neste contexto, Vernon *et al.*⁽⁷⁾ descrevem que pacientes com dor cervical crônica, responderam melhor à manipulação cervical do que à mobilização torácica, uma vez que a cronicidade da dor está relacionada a maior rigidez, enquanto que, processos agudos não permitem que técnicas mais bruscas sejam empregadas, gerando assim uma resposta melhor com a mobilização cervical ou manipulações à distância⁽²⁶⁾.

Em síntese, nota-se que não há consenso em relação à escolha das técnicas manipulativas cervicais, observando-se diversidade de opções entre as manipulações em regiões inespecíficas^(4,7) ou em regiões identificadas como rígidas e hipomóveis a partir de avaliações preestabelecidas^(2,12).

A manipulação cervical parece efetiva no tratamento da DCM^(1,2,7,11,12,20), apresentando respostas satisfatórias logo após a intervenção. A longo prazo, os resultados apresentam divergências^(2,15,20). Os autores não justificam esses achados, mas especula-se que as alterações na excitabilidade reflexa e motora teriam um excelente efeito imediato, o que se perde ao longo do tempo.

Deve-se discutir sobre as divergências encontradas a par-

tir dos estudos levantados para a realização desta revisão e, neste sentido, destaca-se o cuidado em relação ao controle das variáveis. Para uma maior fidedignidade de achados e melhor condição de comparação de efetividade entre técnicas, necessita-se atentar para o gerenciamento de cada ação terapêutica, como o local e forma de aplicação, assim como um descrição detalhada sobre sua aplicação.

Manipulação articular torácica

Alguns estudos^(3,4,6,10) têm utilizado intervenções na região torácica com o objetivo de reduzir o quadro algico causado pela DCM. Desse modo, observam-se diversos protocolos com variações no local de aplicação da técnica, duração e efetividade.

Cleland *et al.*⁽⁶⁾, realizaram manipulação torácica abaixo do segmento identificado como restrito e observaram significativa diminuição imediata da DCM, em comparação ao grupo placebo. Em outro estudo⁽⁴⁾, notou-se maior diminuição da dor após manipulação em 2 regiões: T1-T4 e T5-T8, em comparação com mobilizações centrais pósterio-anteriores de grau III e IV por 30 segundos de T1 a T6. Krauss *et al.*⁽¹⁰⁾ abordaram apenas as regiões hipomóveis de T1 a T4, obtendo resultados satisfatórios para diminuição da dor e ganho de amplitude de movimento na rotação cervical que variou de 10° a 30°.

Há evidências de que a manipulação da coluna torácica reduz a DCM a curto prazo^(9,26,27). González-Iglesias *et al.*⁽²⁷⁾ notaram que os benefícios clínicos da intervenção duraram até 1 mês. Fernández-de-las-Peñas *et al.*⁽⁹⁾ em uma análise de curto prazo, encontraram redução da dor cervical, imediatamente e após 24 horas da manipulação torácica embora a ADM cervical não tivesse significância estatística.

Apesar de permanecer incerto o preciso mecanismo que justifica a redução da dor cervical pela manipulação torácica⁽⁶⁾, acredita-se que a redução da dor está intimamente

relacionada com a relação biomecânica entre os dois segmentos. Neste caso, distúrbios na mobilidade articular da região torácica aumentariam o estresse mecânico sobre as estruturas adjacentes, gerando uma má distribuição de força pelas articulações da coluna cervical⁽⁶⁾. Portanto, a manipulação torácica proporcionaria um efeito analgésico imediato devido à estimulação de mecanismo inibitório^(4,6).

Além desses efeitos, a manipulação torácica não expõe o paciente a riscos de estase na artéria vertebral e, trabalhando em uma região a distância pode-se evitar contatos em locais sintomáticos que, muitas vezes podem estar inacessíveis em um primeiro momento^(6,19). Para tanto, tem-se utilizado como terapêutica os segmentos T1-T4 ou T5-T8⁽⁴⁾ e, ainda, regiões que variam de acordo com o processo de avaliação para identificação de rigidez e hipomobilidades^(6,10).

É consenso que os efeitos são benéficos para a dor e diminuição das incapacidades, porém não foi observado, nesta revisão, estudos que relatassem estes efeitos a longo prazo e também, não há forte sustentação de que a manipulação torácica garanta ganhos de ADM cervical. Os estudos revisados apresentam modelos de fácil reprodutibilidade, mas atentam para a necessidade da realização de mais ensaios para responder a questões de eficiência em relação a longo prazo, ADM cervical e efetividade em relação a outras técnicas de terapia manual já descritas.

Mobilização articular cervical

Dentre formas de realizar a mobilização articular cervical, utiliza-se em grande escala a mobilização do processo espinhoso quando o paciente possui sintomas na linha média articular e a mobilização sobre os processos articulares, do lado sintomático^(2,4,8). Essa forma de mobilização envolve 4 graus (I, II, III e IV) sendo que as graduações menores (I e II) são utilizadas para o tratamento local da dor

aguda e as graduações maiores (III e IV) são empregadas no tratamento de disfunções de rigidez dominante⁽²⁸⁾.

Além disso, as mobilizações articulares cervicais podem ser ipsilaterais⁽⁸⁾ ou contralaterais⁽¹⁷⁾ a dor. As técnicas podem ser aplicadas no local do sintoma ou em locais assintomáticos⁽³⁰⁾. Schomacher⁽³⁰⁾ descreve que, quando aplicada em regiões sintomáticas e assintomáticas, podem obter resultados satisfatórios para diminuição da dor, não havendo contra-indicações.

Kanlayanaphotporn *et al.*⁽⁸⁾ realizaram mobilizações ipsilaterais a dor e compararam com mobilizações em regiões aleatórias. O estudo⁽⁸⁾ não encontrou diferenças na dor e na ADM cervical ativa entre os grupos, no entanto, em ambos os grupos houve diminuição significativa da dor e aumento da ADM cervical ativa no movimento mais doloroso.

Zaproudina *et al.*⁽¹⁹⁾ utilizaram mobilizações globais abrangendo todas as vértebras da coluna e perceberam melhor resposta ao comparar com técnica de massagem, *stretching* e cinesioterapia. Mayor *et al.*⁽²⁴⁾ utilizaram técnica de mobilização articular combinada com desativação de trigger points, não houve diferença significativa entre os grupos avaliados.

Segundo Martínez-Segura *et al.*⁽¹⁾, os efeitos benéficos da mobilização articular na região cervical estão relacionados ao ganho de ADM e diminuição do quadro algico. Já Boyles *et al.*⁽²⁾, afirmam que efeitos manipulativos e de mobilização são semelhantes, e ambos apresentam resultados positivos em relação a dor e a incapacidade funcional.

Apesar da mobilização cervical promover os resultados descritos, seus efeitos ainda não estão claros, devido, principalmente, a utilização de diversos protocolos. Um dos vieses para análise da resposta das técnicas e comparação entre as mesmas diz respeito as frágeis descrições dos modelos utilizados, principalmente no âmbito metodo-

lógico. Além disso, vários achados se mostram controversos não sendo possível identificar qual técnica é a mais eficiente. Dessa forma, entende-se que mais estudos serão necessários para tirar possíveis conclusões.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observou-se, nesta revisão, bons resultados, referentes às técnicas de terapia manual, em relação à dor e diminuição das incapacidades, quando mensuradas em escalas, isoladamente, ou quando comparadas a técnicas convencionais de fisioterapia como alongamento, cinesioterapia, além de outras da própria terapia manual como a massagem.

Porém, é questionado a escassez de informações sobre os aspectos fisiológicos e biomecânicos específicos envolvidos, além da falta de padronização das rotinas para coleta de informações. Em geral, os critérios de exclusão e de seleção são muito amplos e na maioria dos casos, englobam uma população muito abrangente, não sendo possível especificar a eficácia da técnica escolhida.

Ressalta-se que, há falta de padronização do local de aplicação das técnicas e de processos avaliativos específicos, que possam direcionar o terapeuta, de acordo com a disfunção tecidual (nervosa, miofascial, articular) do paciente. Sobre a heterogeneidade das populações em diferentes estudos, dificulta-se o entendimento de fatores causais para sintomatologias associadas e assim, a aplicação de técnicas preestabelecidas se torna um tratamento global e, podendo apresentar resultados inconsistentes.

Especificamente sobre as técnicas, as manipulações cervicais e torácicas parecem ter melhor efeito sobre as técnicas de mobilização a curto prazo em relação a diminuição da dor e das incapacidades cervicais. Por outro lado, a longo prazo, os resultados são divergentes na manipulação e mobilização cervical enquanto que na manipu-

lação torácica há poucos estudos, o que também ocorre em relação à análise da ADM, limitando a realização de uma conclusão mais efetiva sobre aspectos funcionais do segmento.

Por fim, entende-se que os vieses descritos e a complexidade nos processos de comparação entre as diferentes técnicas, sobretudo

do pela incongruência nos modelos de controle das variáveis, podem estar relacionados com a distância existente entre a prática clínica e os ensaios clínicos.

Dessa forma, a partir dos resultados clínicos apresentados, das diferenças metodológicas entre estudos e da escassez de descrição das limitações das pesquisas.

Possa haver identificação de lacunas no conhecimento visando a uma melhor dinâmica de controle de variáveis e reprodutibilidade de ações. Assim, espera-se com esta revisão, atentar para a importância terapêutica dos métodos bem como para uma melhor sistematização no gerenciamento de uma condição patológica como a DCM.

Quadro 1. Distribuição dos estudos explorados quanto às suas características principais

Autores	População de estudo	Conduta terapêutica	Variáveis estudadas	Principais resultados
Boyles, <i>et al.</i> ⁽²⁾	94 pacientes acima de 18 anos	2 grupos: 1) manipulação e 2) - mobilizações. A manipulação foi realizada em flexão cervical do lado contralateral da região identificada como rígida, ou em extensão do lado homolateral a rigidez. A escolha da técnica ficou a cargo do terapeuta. 6 sessões - 2x por semana durante 3 semanas	Questionários - Neck Disability Index (NDI), Dor (Escala visual Analógica - EVA)	Ambos os grupos apresentaram similares melhoras entre 3 e 6 semanas e em 56 meses, sem diferença clínica ou estatística entre eles
Cleland, <i>et al.</i> ⁽⁶⁾	36 sujeitos (9H, 27M), com dor cervical mecânica	Manipulação torácica abaixo do segmento identificado como restrito em comparação com grupo placebo	Questionários - Neck Disability Index (NDI) e EVA	Houve significativa diminuição imediata da dor cervical após manipulação torácica
Cleland, <i>et al.</i> ⁽⁴⁾	60 pacientes (27H, 33M)	Mobilizações centrais pósteriores (PA) grau III e IV por 30 segundos de T1 a T6. Manipulação em T1-T4 e em T5-T8 objetivando cavitação por no máximo 2 vezes. Ambos grupos realizaram exercícios de auto-liberação de fáscia anterior com fixação manual em manúbrio esternal combinando movimentos de rotação cervical (10 repetições, 3 ou 4 x ao dia)	Questionários - Neck Disability Index (NDI), Numeric Pain Rating Scale (NPRS), Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire (FABQW) e a escala Global Rating of Change(GROC)	Os sujeitos que receberam as manipulações apresentaram diminuição da dor e da percepção do nível de disfunção cervical quando comparados ao grupo mobilizado. Os sujeitos manipulados exibiram também, escores mais altos na escala GROC
Kanlayanaphotporn, <i>et al.</i> ⁽⁸⁾	60 sujeitos com sintomas cervicais acima de 20 na escala visual analógica, unilaterais ao movimento ou na manutenção postural estática	Mobilização pósterio-anterior (PA) unilateral, no local da dor, em pacientes com sintoma unilateral; e mobilizações aleatórias: centrais, PA ipsilateral unilateral ou PA contralateral unilateral. Realizado 2 séries de 1 minuto sendo possível um pequeno ajuste no tempo de acordo com o sintomas apresentados	Dor (EVA) e Amplitude de movimento ativa (3 inclinômetros nos 3 planos de movimento)	Não houve diferença significativa entre mobilizações ipsilaterais no lado da dor em relação a mobilizações em regiões aleatórias. Em ambos os grupos, houve redução significativa da dor e aumento da ADM ativa cervical no movimento mais doloroso
Krauss, <i>et al.</i> ⁽¹⁰⁾	32 pacientes com dor entre a 4ª e 7ª vértebra cervical e restrição de movimento na rotação identificada por palpação estática ou em movimento	Manipulação torácica entre T1-T4 em região hipomóvel e grupo controle que não recebeu intervenção	ADM por meio de um Cervical Inclímetro (CROM), escala 9-poin Faces Pain Scale (FPS)	Houve significativa aumento da rotação cervical e diminuição da dor nos pacientes com dor ao final da rotação cervical

Martínez-Segura, et al. ⁽¹⁾	70 pacientes (25H, 45M)	2 grupos: 1) Técnica manipulativa de alta velocidade e baixa amplitude na região de C3, C4 e C5 em pacientes com dor cervical mecânica. 2) Técnica de mobilização com parâmetros semelhantes a técnica manipulativa, porém com sustentação por 30 segundos sem a aplicação de thrust	EVA para dor e goniometria para ADM	A manipulação cervical foi mais efetiva no combate a dor e aumento em todas as amplitudes de movimento em relação a mobilização cervical, apesar da mobilização cervical também apresentar melhora significativa na dor e nos movimentos cervicais de flexão, extensão e inclinação
Mayor, et al. ⁽²⁴⁾	90 sujeitos, sendo que 45 receberam tratamento com terapia manual e 42 eletroestimulação com TENS	Terapia manual com técnicas neuromusculares, mobilizações, alongamentos e desativação de pontos gatilhos. TENS com frequência de 80 Hz, e T= 150 µs por 10 sessões de 30 minutos em dias alternados	EVA para dor	Terapia manual e TENS obtiveram significativa redução da intensidade da dor, contudo não houve diferença entre os 2 grupos
Tseng, et al. ⁽¹²⁾	100 sujeitos (34H e 66M) com dor cervical	Manipulação cervical da coluna cervical após avaliação e identificação de região hipomóvel	Questionários - Worse Pain Intensity (11-point numeric rating scale), Neck Disability Index (NDI), 12-item Chinese Health Questionnaire (CHQ12), ADM cervical, compression and distraction, cervical segmental sidegliding, perceived improvement (a 15-point Likert scale from the worst grade of -7 to the best grade of +7	Redução na intensidade da dor, aumento da percepção da melhora, alto nível de satisfação
Walker, et al. ⁽²⁰⁾	94 pacientes	Manipulações e mobilizações cervicais aplicados na coluna cervical, torácica e costelas	Questionários - Neck Disability Index (NDI), Dor (EVA), percepção global da melhora em 3 a 6 semanas e após 52 semanas	Significante diminuição a curto prazo (3 a 6 semanas) e a longo prazo (1 ano) da dor e incapacidades após 6 sessões de tratamento
Zauproudina, et al. ⁽¹⁹⁾	105 sujeitos (37H, 68M) com dor cervical mecânica	3 grupos: (1) Mobilizações articulares, abrangendo extremidades e todas vértebras da coluna, com o sujeito deitado e sentado, com duração de cerca de 30 minutos; (2) Fisioterapia convencional; (3) Massagem	Escala visual analógica (VAS), Neck Disability Index (NDI), Escala de satisfação do tratamento (de 0 a 10), amplitude de movimento	Houve redução da dor cervical e aumento da percepção da deficiência nas 3 intervenções terapêuticas, principalmente após o primeiro mês de tratamento, em relação aos 12 meses que foram analisados. As mobilizações foram mais eficazes em relação a fisioterapia convencional e a massagem sob os seguintes parâmetros: dor cervical após a intervenção e durante 12 meses, aumento da percepção da deficiência, mobilidade da coluna vertebral e satisfação dos sujeitos

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Martínez-Segura R, Fernández-de-las-Peñas C, Ruiz-Sáez M, López-Jiménez C, Rodríguez-Blanco C. Immediate effects on neck pain and active range of motion after a single cervical high-velocity low-amplitude manipulation in subjects presenting with mechanical neck pain: a randomized controlled trial. *J Manipulative Physiol Ther.* 2006;29(7):511-7.
2. Boyles RE, Walker MJ, Young BA, Strunce J, Wainner RS. The addition of cervical thrust manipulations to a manual physical therapy approach in patients treated for mechanical neck pain: a secondary analysis. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2010;40(3):133-40.
3. Vernon H, Humphreys K, Hagino C. Chronic mechanical neck pain in adults treated by manual therapy: a systematic review of change scores in randomized clinical trials. *J Manipulative Physiol Ther.* 2007;30(3):215-27.
4. Cleland JA, Glynn P, Whitman JM, Eberhart SL, MascDonald C, Childs JD. Short-term effects of thrust versus nonthrust mobilization/manipulation directed at the thoracic spine in patients with neck pain: a randomized clinical trial. *Phys Ther.* 2007;87(4):431-40.
5. Vernon H, Humphreys BK. Manual therapy for neck pain: an overview of randomized clinical trials and systematic reviews. *Eura Medicophys.* 2007;43(1):91-118.
6. Cleland JA, Childs JD, McRae M, Palmer JA, Stowell T. Immediate effects of thoracic manipulation in patients with neck pain: a randomized clinical trial. *Man Ther.* 2005;10(2):127-35.
7. Vernon H, Humphreys BK. Chronic mechanical neck pain in adults treated by manual therapy: a systematic review of change scores in randomized controlled trials of a single session. *J Man Manip Ther.* 2008;16(2):E42-E52.
8. Kanlayanaphotporn R, Chiradejnant A, Vachalathiti R. The immediate effects of mobilization technique on pain and range of motion in patients presenting with unilateral neck pain: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2009;90(2):187-92.
9. Fernández-de-las-Peñas C, Palomeque-del-Cerro L, Rodríguez-Blanco C, Gómez-Conesa A, Miangolarra-Page JC. Changes in neck pain and active range of motion after a single thoracic spine manipulation in subjects presenting with mechanical neck pain: a case series. *J Manipulative Physiol Ther.* 2007;30(4):312-20.
10. Krauss J, Creighton D, Ely JD, Podlowska-Ely J. The immediate effects of upper thoracic translatoric spinal manipulation on cervical pain and range of motion: a randomized clinical trial. *J Man Manip Ther.* 2008;16(2):93-9.
11. Childs JD, Cleland JA, Elliott JM, Teyhen DS, Wainner RS, Whitman JM, *et al.* Neck pain: clinical practice guidelines linked to the International Classification of Functioning, Disability, and Health from the Orthopedic Section of the American Physical Therapy Association. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2008;38(9):A1-A34.
12. Tseng YL, Wang WT, Hou TJ, Chen TC, Lieu FK. Predictors for the immediate responders to cervical manipulation in patients with neck pain. *Man Ther.* 2006;11(4):306-15.
13. Hurwitz EL, Carragee EJ, van der Velde G, Carroll LJ, Nordin M, Guzman J, *et al.* Treatment of neck pain: noninvasive interventions: results of the Bone and Joint Decade 2000-2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders. *J Manipulative Physiol Ther.* 2009;32(2 Suppl):S141-S175.
14. Bronfort G, Haas M, Evans R, Leininger B, Triano J. Effectiveness of manual therapies: the UK evidence report. *Chiropr Osteopat.* 2010;25;18:3 doi: 10.1186/1746-1340-18-3.
15. Hakkinen A, Salo P, Tarvainen U, Wiren K, Ylinen J. Effect of manual therapy and stretching on neck muscle strength and mobility in chronic neck pain. *J Rehabil Med.* 2007;39(7):575-9.
16. Haavik-Taylor H, Murphy B. Cervical spine manipulation alters sensorimotor integration: a somatosensory evoked potential study. *Clin Neurophysiol.* 2007;118(2):391-402.
17. Aquino RL, Caires PM, Furtado FC, Loureiro AV, Ferreira PH, Ferreira ML. Applying joint mobilization at different cervical vertebral levels does not influence immediate pain reduction in patients with chronic neck pain: a randomized clinical trial. *J Man Manip Ther.* 2009;17(2):95-100.
18. Cleland JA, Childs JD, Fritz MW, Eberhart SL. Development of a clinical prediction rule for guiding treatment of a subgroup of patients with neck pain: use of thoracic spine manipulation, exercise, and patient education. *Phys Ther.* 2007;87(1):9-23.
19. Zaproudina N, Hanninen OO, Airaksinen O. Effectiveness of traditional bone setting in chronic neck pain: randomized clinical trial. *J Manipulative Physiol Ther.* 2007;30(6):432-7.
20. Walker MJ, Boyles RE, Young BA, Strunce JB, Garber MB, Whitman JM, *et al.* The effectiveness of manual physical therapy and exercise for mechanical neck pain: a randomized clinical trial. *Spine.* 2008;33(22):2371-8.
21. Trouli MN, Vernon HT, Kakavelakis KN, Antonopoulou MD, Paganas AN, Lionis CD. Translation of the neck disability index and validation of the Greek version in a sample of neck pain patients. *BMC Musculoskelet Disord.* 2008;22:9-106.
22. Vernon H. The neck disability index: state-of-the-art, 1991-2008. *J Manipulative Physiol Ther.* 2008;31(7):491-502.

23. Johnson C. Measuring Pain. Visual Analog Scale versus numeric pain Scale: what is the difference? *J Chiropr Med.* 2005;4(1):43-4.
24. Mayor EE, Pérez GL, Martín YP, del Barco AA, Fuertes RR, Requejo CA. Ensayo clínico aleatorizado en pacientes con cervicalgia mecánica en atención primaria: terapia manual frente a electroestimulación nerviosa transcutánea. *Aten Primaria.* 2008;40(7):337-43.
25. Tousignant M, Smeesters C, Breton AM, Breton E, Corriveau H. Criterion validity study of the cervical range of motion (CROM) device for rotational range of motion on healthy adults. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2006;36(4):242-8.
26. González-Iglesias J, Fernandez-de-las-Penas C, Cleland JA, Albuquerque-Sendín F, Palomeque-del-Cerro L, Méndez-Sánchez R. Inclusion of thoracic spine thrust manipulation into an electro-therapy/thermal program for a management of patients with acute mechanical neck pain: a randomized clinical trial. *Man Ther.* 2009;14(3):306-13.
27. Gonzalez-Iglesias J, Fernandez-de-las-Penas C, Cleland JA, Gutierrez-Vega Mdel E. Thoracic spine manipulation for the management of patients with neck pain: a randomized clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2009;39(1):20-7.
28. Maitland GD, Hengeveld E, Banks K, English K. *Maitland's vertebral manipulation.* 7th ed. Edinburgh: Elsevier Butterworth Heinemann. 2005.
29. Reid SA, Rivett DA, Katekar MG, Callister R. Sustained natural apophyseal glides (SNAGs) are an effective treatment for cervicogenic dizziness. *Man Ther.* 2008;13(4):357-66.
30. Schomacher J. The effect of an analgesic mobilization technique when applied at symptomatic or asymptomatic levels of the cervical spine in subjects with neck pain: a randomized controlled trial. *J Man Manip Ther.* 2009;17(2):101-8.
31. Manchukonda R, Manchikanti KN, Cash KA, Pampati V, Manchikanti L. Facet joint pain in chronic spinal pain: an evaluation of prevalence and false-positive rate of diagnostic blocks. *J Spinal Disord Tech.* 2007;20(7):539-45.

Tendinopatia crônica de aquiles – uma revisão das evidências biológicas e clínicas com foco no papel do exercício excêntrico.

Chronic achilles tendinopathy – a review of clinical and biological evidence focusing on eccentric exercise.

Bento João da Graça Azevedo Abreu⁽¹⁾, Leonardo Resende Fonseca⁽²⁾, Ronan Róger Mendes Xavier⁽²⁾, Renato Guilherme Trede Filho⁽³⁾, Marcelo von Sperling de Souza⁽⁴⁾.

Resumo

Introdução: A tendinopatia crônica de Aquiles (TCA) é uma desordem do tendão do calcâneo caracterizada por dor e limitação funcional, de instalação gradativa e duração superior a três meses. Sua prevalência é maior em atletas cujas atividades envolvem corrida e saltos, apesar de acometer também indivíduos sedentários. **Objetivo:** O objetivo desta revisão de literatura foi analisar os possíveis efeitos biológicos do exercício excêntrico na TCA e associá-los às evidências clínicas de eficácia/efetividade deste tratamento. **Método:** Para identificação de estudos, foram realizadas buscas nas bases de dados PubMed, LILACS e SciELO e buscas manuais em listas de referências de estudos relevantes. Na maior parte dos artigos, o protocolo de exercícios excêntricos envolveu flexão plantar em cadeia fechada. **Resultados:** Os principais resultados observados foram melhora da dor e retorno às atividades esportivas. Estudos utilizando exames de imagem demonstraram também normalização da estrutura do tendão, com redução de sua espessura e volume, além de diminuição do sinal intratendíneo. Prováveis mecanismos de ação por detrás destes achados são a redução de áreas de neovascularização e o aumento do metabolismo de colágeno no tendão, permitindo sua adaptação ao padrão de carga imposto. Foram encontradas limitações metodológicas na maior parte dos estudos clínicos revistos, como a ausência de comparações entre grupos e a não-utilização de intervenções placebo. **Conclusão:** Estas abordagens restringem o grau de evidência a respeito da eficácia do exercício excêntrico e devem ser modificadas em futuros estudos clínicos que utilizarem esta intervenção.

Palavras-chaves: Tendão do Calcâneo, Patologia, Etiologia, Terapia por Exercício, Efetividade

Abstract

Introduction: Chronic Achilles tendinopathy (CAT) is a disorder of the Achilles tendon characterized by pain and disability, with symptom duration of at least three months. Its prevalence is greater in athletes whose activities involve running and jumping, although it may also affect sedentary individuals. **Objective:** The purpose of this review was to analyze and synthesize possible biological effects of eccentric training on CAT and associate them with clinical outcomes of this intervention. **Method:** PubMed, LILACS and SciELO databases were searched for identification of scientific papers. A manual search on reference lists of relevant papers was also conducted. In most trials reviewed, the calf eccentric loading protocol consisted of three sets of 15 repetitions, twice a day, seven days a week, for 12 weeks. **Results:** The main results after eccentric training were pain relief and return to sports participation. In addition, trials utilizing diagnostic imaging techniques have demonstrated normalization of the tendon structure after training, with decreases in tendon thickness, tendon volume and intratendinous signal. Possible mechanisms of action behind these results are the reduction of neovascularization areas and an increase in the collagen turnover, both promoting restructure and adaptation of the tendon to loading. Methodological limitations were found in several clinical trials, as lack of between-group comparisons and placebo-controlled designs. **Conclusion:** These approaches restrict evidence about eccentric exercise effectiveness for CAT, and modifications in research designs should be considered in future clinical trials utilizing eccentric muscle training as an intervention.

Key-words: Achilles Tendon, Pathology, Etiology, Exercise Therapy, Effectiveness

Artigo recebido em 14 de outubro de 2010 e aceito em 4 setembro de 2010.

1. Professor Adjunto de Anatomia Humana, Departamento de Morfologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, Natal, RN - Brasil

2. Fisioterapeuta, especialista em Reabilitação Músculo- Esquelética e Ortopedia Desportiva, UNIPAC, Belo Horizonte, MG, Brasil.

3. Doutorando em Bioengenharia - UFMG, Professor Assistente da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UJVJM, Diamantina, MG - Brasil.

4. Fisioterapeuta, especialista em fisioterapia com ênfase em ortopedia e esportes (UFMG), Mestre em Ciências da Reabilitação (UFMG), Belo Horizonte, MG, Brasil.

Endereço para correspondência:

Prof. Dr. Bento João da Graça Azevedo Abreu, Departamento de Morfologia CB / UFRN, BR 101 - Lagoa Nova- Natal / RN, CEP 59072-970, abreubj@gmail.com, Fone: +55 84 3215 3431, Fax: +55 84 3211 9207.

INTRODUÇÃO

O tendão de Aquiles é o maior e mais forte tendão do corpo humano, podendo resistir a forças superiores a 12 vezes o peso corporal⁽¹⁾. Curiosamente, o tendão de Aquiles se encontra também entre os tendões mais comumente lesados⁽²⁾. A tendinopatia crônica de Aquiles (TCA) é uma desordem deste tendão, geralmente em seu terço médio, caracterizada por dor e limitação funcional, com sintomas de instalação gradativa e de duração superior a três meses. A sua prevalência é maior em atletas cujas atividades envolvem corrida e saltos⁽³⁻⁷⁾, contudo pode também acometer indivíduos sedentários ou com baixos índices de atividade física^(8, 9).

Apesar da patogênese da TCA permanecer incerta^(8,10,11), a exposição a cargas repetidas excedendo a capacidade de adaptação do tendão (*overuse*) é considerada o principal estímulo patológico^(12,13). Wren et al.⁽²⁾ analisaram as propriedades mecânicas do tendão de Aquiles e notaram que elas se assemelham às dos demais tendões, apesar das maiores forças *in vivo* impostas àquele, reforçando a hipótese da adaptação insuficiente como fator etiológico.

A nomenclatura das desordens do tendão de Aquiles é confusa, e, na maioria das vezes, não evidencia as verdadeiras alterações histológicas presentes^(8,14-16). Termos como degeneração, ruptura e tendinite são frequentemente empregados para descrever a mesma patologia⁽¹⁴⁾. Um exemplo desta controvérsia está na ampla utilização do termo tendinite, referente à inflamação, apesar de estudos demonstrarem ausência de células inflamatórias em biópsias de tendões^(17,18). Além disso, não foram encontradas diferenças nos níveis do mediador inflamatório prostaglandina E2 (PGE2), comparando indivíduos saudáveis a indivíduos com TCA⁽¹⁹⁾.

Por outro lado, estudos histo-

lógicos de tendões de Aquiles com acometimento crônico revelaram um quadro morfológico de degeneração, caracterizado por alterações na estrutura e no arranjo das fibras de colágeno e quantidade elevada de glicosaminoglicanos interfibrilares^(8,16). Estudos recentes também têm associado áreas de neovascularização a estes achados degenerativos^(20,21). O termo tendinose tem sido aceito na literatura científica para descrever esta condição, quando há confirmação de degeneração tecidual^(16,22) por biópsia ou por exames de imagem como ressonância magnética (RM) e ultrassonografia (US)^(10,14,23). Há consenso que, em um contexto clínico, quando não há elucidação do processo histopatológico em andamento, quadros crônicos relacionados a uma região dolorosa palpável no tendão devem ser denominados tendinopatias^(16,22,23).

O tratamento das TCA é preferencialmente conservador, embora tratamento cirúrgico possa ser necessário em casos não-responsivos, que correspondem em média a 25-40% dos pacientes^(8,14,24). O fortalecimento muscular por exercícios excêntricos é uma modalidade conservadora de tratamento, sendo considerado recentemente por alguns autores o "padrão-ouro" para reabilitação das tendinopatias^(25,26). Essa intervenção foi proposta inicialmente por Stanish et al.⁽²⁷⁾ para lesões de tendão em geral. Desde 1998, o grupo sueco de Hakan Alfredson e seus colaboradores vêm utilizando uma proposta modificada de fortalecimento excêntrico com altas cargas, reportando bons resultados clínicos^(14,15,28,29) e sendo aplicada por outros pesquisadores^(9,30-32). Contudo, ainda há pouca informação disponível na literatura científica relacionando resultados clínicos do exercício excêntrico e seus prováveis mecanismos de ação. Desta forma, o objetivo desta revisão foi sintetizar e analisar os resultados de estudos que utilizaram o exer-

cício excêntrico como intervenção para as TCA e associá-los aos seus efeitos biológicos.

MÉTODO

Buscas nas bases eletrônicas de dados MEDLINE, LILACS e SciELO foram realizadas, limitadas a publicações até setembro/2008. A estratégia de busca em português (bases LILACS e SciELO) utilizou as palavras-chaves "aquiles", "tendão", "exercício", "excêntrico" e suas variações e combinações destas através de operadores booleanos. Em inglês (base MEDLINE), os termos utilizados foram *achilles*, *tendon*, *eccentric*, *training*, *exercise* e suas variações e combinações. Listas de referências dos estudos selecionados e de demais estudos relevantes também foram utilizadas para a identificação de artigos.

Para a revisão das evidências clínicas, foram incluídos apenas estudos cujos participantes apresentavam TCA e, em que ao menos uma das intervenções aplicadas correspondia ao fortalecimento excêntrico. Para a revisão das evidências biológicas, estudos *in vitro* ou em modelos animais foram incluídos quando continham informações relevantes sobre possíveis mecanismos de ação do exercício excêntrico.

Exercício excêntrico e tca – evidências clínicas

Stanish et al.⁽²⁷⁾ foram pioneiros na utilização do exercício excêntrico no tratamento das tendinopatias crônicas. Seu programa de treinamento objetivou restaurar a força tênsil do tendão, com foco na especificidade do mecanismo de lesão, isto é, forças excêntricas presentes em atividades como corridas e saltos. O programa completo consistiu em alongamentos (pré e pós-atividade), fortalecimento excêntrico e crioterapia após exercício. O treinamento excêntrico correspondeu a três séries de dez repetições, com progressão da velocidade durante a semana: lenta

nos dois primeiros dias, moderada do terceiro ao quinto dia e rápida nos últimos dois dias. Na semana seguinte, a carga era aumentada. O critério para a progressão foi a ausência de dor durante a realização dos exercícios. Não houve um tempo determinado de duração do programa – os exercícios foram realizados até a resolução da dor ou das limitações funcionais – o que ocorreu, em média, em um tempo mínimo de seis semanas⁽²⁷⁾. Apesar dos autores relatarem bons resultados, os dados dos pacientes estudados não foram apresentados.

Alfredson et al.⁽²⁸⁾ realizaram um estudo piloto com uma proposta modificada de treinamento excêntrico para tratamento das tendinopatias de Aquiles. As principais diferenças em relação ao programa original proposto por Stanish et al.⁽²⁷⁾ foram não utilizar a velocidade como variável na progressão dos exercícios, uso do fortalecimento unilateral (indivíduos com lesão bilateral foram excluídos) e não considerar a dor como contra-indicação para a continuidade do treinamento, sendo esta abordagem denominada de “alta carga”⁽²⁸⁾.

O treinamento excêntrico consistiu de exercícios de flexão plantar em cadeia fechada, em três séries de 15 repetições, duas vezes ao dia, sete dias por semana. A fase concêntrica do exercício foi realizada bilateralmente levantando-se ambos os tornozelos e a fase excêntrica foi realizada somente com o lado acometido, de maneira lenta e controlada. Os joelhos foram mantidos em extensão em ambas as fases. Os pacientes foram instruídos a adicionar carga quando os exercícios passavam a gerar desconforto mínimo. 15 atletas recreacionais (idade média de 44 anos, duração média dos sintomas de 18,3 meses) com TCA acometendo a porção média do tendão (localizada 2 a 6 centímetros acima da inserção distal) e que não obtiveram sucesso com o tratamen-

to conservador padrão (descanso, drogas antiinflamatórias, órteses e fisioterapia convencional) responderam favoravelmente ao programa, apresentando redução da dor, aumento do trabalho e da força muscular e retornando às atividades em 12 semanas. Em contrapartida, os 15 atletas recreacionais do grupo de comparação (idade média de 40 anos, duração média dos sintomas de 33,5 meses), no qual a intervenção foi cirúrgica, não apresentaram melhora do trabalho e da força muscular e necessitaram de um período de 24 semanas para o retorno às atividades⁽²⁸⁾.

Os bons resultados desse estudo piloto incentivaram vários autores a aplicar o mesmo programa de treinamento excêntrico em pesquisas com metodologia mais aprimorada, a fim de checar se os resultados seriam reproduzíveis. Três estudos aleatórios em pacientes com TCA da porção média do tendão demonstraram resultados a favor do exercício excêntrico, principalmente na variável satisfação subjetiva do paciente com o tratamento, a curto prazo^(15,31,32).

Mafi et al.⁽¹⁵⁾ realizaram um estudo prospectivo, alocando 44 pacientes a dois grupos: fortalecimento excêntrico da panturrilha (n=22, média de idade de 48 anos, duração média dos sintomas de 18 meses) e fortalecimento concêntrico da panturrilha (n=22, média de idade de 48 anos, duração média dos sintomas de 23 meses). O programa de treinamento excêntrico foi o mesmo utilizado no estudo anterior⁽²⁸⁾, enquanto o programa concêntrico envolveu seis diferentes tipos de exercício, utilizando resistência elástica ou gravitacional e cadeia aberta ou fechada, evitando, quando possível, a realização da fase excêntrica. Em ambos os grupos, os exercícios foram realizados mesmo na presença de dor. Os resultados revelaram uma frequência significativamente maior de pacientes satisfeitos e que retornaram aos seus níveis prévios

de atividade no grupo treinamento excêntrico (18/22; 82%) em relação ao grupo treinamento concêntrico (8/22; 36%). Em relação à variável dor, foram apresentados apenas dados brutos, sem análise estatística comparativa.

Silbernagel et al.⁽³¹⁾ avaliaram o efeito de dois programas de tratamento de 12 semanas de duração, em 49 pacientes com tendinopatia crônica de Aquiles unilateral (n=29) ou bilateral (n=20). Nove pacientes abandonaram o estudo após alocação aos grupos, sendo apenas 40 pacientes (57 tendões) considerados na análise dos dados. A principal diferença entre os programas de tratamento foi o uso de exercícios exclusivamente excêntricos e a permissão de dor durante exercícios (caso não agravasse os sintomas) no grupo experimental (n=22, média de idade de 47 anos, duração média dos sintomas de 20 meses), o que não ocorreu no grupo controle (n=18, média de idade de 41 anos, duração média dos sintomas de 41 meses). Ambos os grupos apresentaram melhoras significativas nas comparações com os valores pré-tratamento; no grupo experimental, estas melhoras ocorreram em um maior número de variáveis, como na flexão plantar seis meses após o tratamento e na dor à palpação três e seis meses após o tratamento. Contudo, comparações entre os grupos revelam resultados controversos, como ausência de diferenças e até favorecimento do grupo controle nos resultados de testes funcionais após seis semanas de tratamento. Em relação à variável satisfação, após um ano, esta foi significativamente maior no grupo experimental em relação ao grupo controle.

Buscando expandir os achados do estudo de Silbernagel et al.⁽³¹⁾, no qual o exercício excêntrico foi parte de um “pacote de intervenções”, Roos et al.⁽³²⁾ investigaram 44 pacientes com tendinopatia de Aquiles (média de idade

de 46 anos, duração média dos sintomas de 5,5 meses), utilizando um desenho de pesquisa aleatório com três grupos: exercício excêntrico (n=16), alongamento prolongado com um *split* noturno (n=13) e combinação dos dois tratamentos (n=15). Novamente, todos os grupos apresentaram melhora em relação aos valores pré-tratamento (variável dor, após seis semanas de tratamento). A única diferença entre grupos encontrada foi encontrada para esta mesma variável, após 12 semanas de tratamento, favorecendo o grupo exercício excêntrico em relação ao grupo *split* noturno. Um maior número de indivíduos retornou às atividades no grupo exercício excêntrico, quando comparado aos outros dois grupos, porém a significância estatística destas diferenças não foi apresentada.

Em um estudo não-controlado, Fahlström et al.⁽¹⁴⁾ investigaram se bons resultados clínicos do programa poderiam ser encontrados em uma amostra maior (n=108, média de idade de 42 anos, com acometimento uni ou bilateral, correspondendo a 132 tendões). Outro aspecto diferencial deste estudo foi avaliar a influência da localização da lesão, sendo este o critério para alocação aos grupos: acometimento na porção média (n=78, 101 tendões, média de idade de 46 anos, duração média dos sintomas de 19,2 meses) e acometimento da inserção distal (n=30, 31 tendões, média de idade de 38 anos, duração média dos sintomas de 32 meses). Os grupos diferiram quanto à idade e tempo de duração dos sintomas, o que limita a sua comparabilidade. Em 90 dos 101 tendões (89%) com acometimento da porção média, os resultados do tratamento foram satisfatórios e os pacientes retornaram às atividades (na maioria, atividades esportivas recreativas) após 12 semanas de tratamento. Em contrapartida, em somente 10 dos 31 tendões (32%) com acometimento da inserção

do tendão de Aquiles os resultados foram satisfatórios. Não foram apresentadas outras comparações entre grupos - para análise dos dados, os autores subdividiram os grupos em relação à capacidade de retorno às atividades; em ambos, os pacientes capazes de retornar às atividades apresentaram redução significativa da dor (em relação ao pré-tratamento) e maior satisfação com o tratamento.

Com o intuito de investigar se os resultados positivos de três meses de treinamento excêntrico diário dos flexores plantares persistiam por um longo prazo, Gardin et al.⁽³³⁾ acompanharam 20 pacientes com TCA por meio de ressonância magnética e questionário clínico adaptado pelos autores para a TCA. Comparando-se os dados obtidos antes da intervenção e 4,2 anos após desta, foram constatados diminuição da dor, melhora do desempenho e diminuição do sinal intra-tendíneo visualizado pela RM. Este, inclusive, manteve os índices similares entre as mensurações de imediatamente após o regime de treinamento e após os cerca de quatro anos de *follow-up*. Os autores afirmam que os participantes do estudo não se submetem a nenhum outro tipo de intervenção nesse período.

Por outro lado, resultados não tão favoráveis ao uso do treinamento excêntrico no tratamento da TCA também foram observados. O grupo de Nicola Maffulli realizou dois estudos a fim de investigar a efetividade desses exercícios na reabilitação da tendinopatia de Aquiles em uma população de atletas e não atletas, respectivamente^(24,34). Nesses estudos não controlados, pacientes com diagnóstico clínico de TCA unilateral da porção média do Aquiles iniciaram um programa progressivo de fortalecimento excêntrico da panturrilha por 12 semanas. O acompanhamento ocorreu por meio do questionário VISA-A, instrumento que evidencia os índices de severidade da

tendinopatia de Aquiles em domínios distintos tais como dor, função em atividades diárias e atividade esportiva⁽³⁵⁾. As conclusões de ambos os trabalhos foram similares: o treinamento excêntrico possibilitou benefícios para cerca de 60% dos indivíduos, sejam atletas ou não-atletas. Os demais participantes que não se beneficiaram da efetividade dos exercícios excêntricos isoladamente foram tratados com injeção de anestésicos locais e aprotinina, este um inibidor de proteinases de amplo espectro⁽³⁶⁾.

Em outro trabalho, Kingma et al.⁽³⁷⁾, em estudo controlado e aleatorizado o qual envolveu 75 pacientes com tendinopatia crônica não-insercional de Aquiles, não encontraram diferenças significativas no grupos que sofreram como intervenções o exercício excêntrico e ondas de choque de baixa energia. Ambas as intervenções demonstraram efetividade entre 50-60% dos casos. Estes índices de sucesso, assim como os índices de Maffulli et al.⁽²⁴⁾ e Sayana⁽³⁴⁾, são muito próximos de resultados advindos do tratamento cirúrgico, onde cerca de 52% dos pacientes relataram efeitos positivos do tratamento enquanto os demais pacientes não puderam retornar aos seus níveis normais de atividade⁽³⁸⁾.

Evidências de normalização da estrutura

Uma série de estudos investigou se além da melhora clínica, haveria também uma normalização da estrutura do tendão após aplicação de exercícios excêntricos^(9,29,30). Öhberg et al.⁽²⁹⁾ investigaram a espessura e a estrutura do tendão de Aquiles em 25 pacientes (idade média de 50 anos, duração média dos sintomas de 17,1 meses; total de 26 tendões) com lesão da porção média, antes e 3,8 anos (em média) após a realização de 12 semanas de treinamento excêntrico⁽²⁸⁾. Foi utilizada ultrassonografia em escala de cinza, um método comumente aplicado na identificação de

anormalidades do tendão que tem mostrado boa confiabilidade e relação custo-eficiência. Em 19 dos 26 tendões, houve normalização da estrutura, caracterizada por redução significativa da espessura do tendão em relação aos valores pré-tratamento. Dos sete pacientes que continuaram apresentando anormalidades estruturais do tendão, apenas um obteve melhora total da dor durante atividades com carga. Apesar disso, 22 dos 25 pacientes consideraram os resultados do tratamento satisfatórios.

Shalabi et al.⁽⁹⁾ realizaram um estudo não-controlado, examinando através de ressonância magnética 25 pacientes (mediana de idade de 50 anos) com TCA uni ou bilateral (acometimento da porção média do tendão; mediana de duração dos sintomas de 18 meses). Os pacientes foram avaliados antes e três meses após a realização do programa de treinamento excêntrico. Cinco diferentes seqüências de imagens de RM foram usadas para calcular o volume do tendão e o sinal intratendíneo. O principal achado foi a diminuição significativa dessas variáveis em todas as seqüências de RM, três meses após o período de tratamento. Clinicamente, houve melhora significativa nas variáveis dor e função, avaliadas por questionário. Os resultados subjetivos dos 25 pacientes foram categorizados como excelente (n=10), bom (n=3), razoável (n=4) e ruim (n=8). Houve correlação significativa entre redução da dor e do sinal intratendíneo, contudo os coeficientes de correlação ou determinação não foram apresentados.

Shalabi et al.⁽³⁰⁾ também investigaram a resposta imediata do tendão de Aquiles ao treinamento de força, utilizando novamente a ressonância magnética. 22 pacientes (mediana de idade de 45 anos, duração dos sintomas não especificada) com TCA da porção média unilateral ou bilateral foram incluídos. O tendão mais doloroso

(ou sintomático nos casos de tendinopatia unilateral) foi exposto a três séries de 15 repetições de exercício excêntrico, enquanto o tendão contralateral, sintomático (n=8) ou não (n=14), não recebeu treinamento específico, porém participou da fase concêntrica dos exercícios, usada para retorno à posição inicial. Todos os tendões foram analisados por RM. Surpreendentemente, foi observado um aumento significativo do volume e do sinal intratendíneo, em todas as seqüências de RM, imediatamente após a aplicação de carga excêntrica e concêntrica. Não houve diferenças significativas no aumento do volume do tendão e do sinal intratendíneo quando os grupos foram comparados entre si.

Recentemente, por meio de imagens ultrassonográficas, Henriken et al.⁽³⁹⁾ analisaram a espessura do tendão de Aquiles de indivíduos saudáveis (n=11) antes, durante e após três, seis, 12 e 24 horas de protocolos de exercícios concêntricos e excêntricos de flexão plantar. Foi observada imediata redução da espessura dos tendões em ambos os protocolos de sobrecarga. Entretanto, a sobrecarga excêntrica proporcionou uma maior redução da espessura sendo que a taxa de recuperação da espessura normal ocorreu principalmente nas primeiras horas. Deve ser observado que, para ambos os protocolos utilizados, recuperação total pós-exercício não ocorreu dentro das primeiras 24 horas analisadas.

Possíveis mecanismos de ação do exercício excêntrico

Efeitos na Neovascularização

Dentre os diversos fatores biológicos provavelmente envolvidos na etiopatogenia das TCA, a proliferação vascular e neural em locais de degeneração do tendão, comumente denominada neovascularização, destaca-se pela sua possível relação com o quadro clí-

nico (29, 33-35), sugerindo-se que ela corresponda à fonte primária de dor na TCA (20, 21).

A função dos vasos presentes na área de neovascularização é questionável, já que em sua volta não há reparo tecidual avançado⁽³⁶⁾. É possível que o treinamento excêntrico intenso acarrete lesão dos neovasos e dos fascículos nervosos que ocorrem nas proximidades destes, contribuindo para a melhora dos sintomas, verificada nos estudos clínicos^(14,15,28,31). Esta hipótese é fundamentada no conceito de que o tendão, submetido de maneira progressiva e controlada a altos índices de tensão, pode adaptar-se favoravelmente à carga através da remodelação tecidual⁽⁴⁹⁾.

De fato, imagens obtidas através de ultrassonografia associada ao *color Doppler*, método que permite o estudo da estrutura do tendão e do trajeto do fluxo sanguíneo pelo tecido⁽⁵⁰⁾, demonstraram o desaparecimento de neovasos após aplicação do protocolo de treinamento excêntrico⁽⁵¹⁾. Substâncias esclerosantes injetadas em áreas de neovascularização, tais como polidocanol, também contribuíram para diminuição dessas regiões e concomitante resolução da dor, estando estes dois achados possivelmente associados⁽²⁰⁾.

Outro fato notável é que, embora o fluxo sanguíneo no tendão ou em áreas adjacentes possa aumentar cerca de três vezes com o exercício⁽⁵²⁾, houve interrupção deste em áreas de neovascularização na TCA, após aplicação do treinamento excêntrico⁽²¹⁾. Utilizando ultrassonografia dinâmica e exame por *color-Doppler*, demonstraram que, durante a dorsiflexão do tornozelo, o fluxo sanguíneo é interrompido em áreas de neovascularização e retorna quando a articulação volta à posição de repouso. Os autores sugeriram que, uma vez que o protocolo excêntrico é constituído de cerca de 180 exercícios ao dia, a interrupção do fluxo sanguíneo nesta mesma frequência

poderia, direta ou indiretamente, lesar os neovasos e estruturas nervosas que os acompanham, proporcionando a resolução da dor⁽⁵¹⁾.

Se por um lado, há lesão de neovasos, a microcirculação intratendínea parece ser incrementada após treinamento excêntrico⁽⁴⁴⁾. A relevância deste aspecto como um dos mecanismos responsáveis pela eficácia do treinamento excêntrico ainda precisa ser confirmada.

No entanto, alguns autores não corroboram com a hipótese de que o alongamento tecidual induzido pela sobrecarga excêntrica e sua decorrente lesão de neovasos possa ser o mecanismo de ação dos exercícios excêntricos no tratamento da TCA^(39,45). Tal posicionamento se deve à observação de sinais de fluxo sanguíneo intratendíneos no exame por *color-Doppler*. Estes sinais praticamente desapareceram após o treinamento, tanto de exercícios concêntricos como também de excêntricos, contudo reapareceram imediatamente após os protocolos de exercícios⁽⁴⁵⁾. Os resultados de Boesen et al.⁽⁴⁵⁾ evidenciam que a simples presença de sinais de fluxo no *color-Doppler* não é um indicador *per se* de lesão e que, pelo menos para uma única sessão de treinamento, o exercício excêntrico não causou perda de fluxo sanguíneo durante e após a atividade em pacientes com TCA.

Alongamento, Normalização e Alterações na Estrutura do Tendão

O tendão é capaz de responder dinamicamente à sobrecarga e força mecânica impostas durante a atividade física alterando sua estrutura e características mecânicas. Este fenômeno é conhecido como "mecanotransdução"⁽⁴⁶⁾ e explica como a sobrecarga controlada pode propiciar adaptações positivas na estrutura do tendão e, conseqüentemente, melhora do desempenho. Por outro lado, caso haja sobrecarga excessiva no tecido, degeneração pode surgir.

A sobrecarga excêntrica é considerada uma forma de alongamento da unidade músculo-tendínea que possibilita modificações na estrutura tendínea. Utilizando-se de aparelho isocinético e imageamento por US, Mahieu et al.⁽⁴⁷⁾ demonstraram, em pacientes hígidos, aumento da amplitude de dorsiflexão após seis semanas de treinamento excêntrico. Não foram encontradas alterações na rigidez dos flexores plantares, mas houve diminuição no torque desses músculos, e, esses achados, evidenciam alterações na estrutura tecidual. Com relação à eficácia do treino excêntrico na reabilitação das tendinopatias, os autores sugerem que os resultados encontrados podem apresentar duas perspectivas: (1) o aumento do comprimento das fibras e o conseqüente aumento do número de sarcômeros em série podem propiciar um controle fino do comprimento muscular e índices de alterações do comprimento durante tensão; (2) talvez, alterações nos índices do estiramento do tecido, de muscular para tendíneo, reduzam o alongamento relativo no tendão e, dessa maneira, o risco de dano ao tecido⁽⁴⁸⁾.

Outra hipótese de alteração da estrutura é a renovação (*turnover*) do colágeno. A síntese de colágeno em humanos aumenta em torno de 100%, após 60 minutos de exercício agudo, e pode permanecer elevada por até três dias após o treino⁽⁵³⁾. Acompanhando esse aumento da síntese, há também um aumento na degradação, refletido pelo aumento de atividade das metaloproteinases da matriz extracelular, conforme observado por técnicas de microdiálise⁽⁵⁴⁾. Parece ocorrer no tendão exposto a um curto período de treinamento um aumento do metabolismo de colágeno, com o objetivo de reestruturá-lo e adaptá-lo ao padrão de carga imposto durante o exercício. Contudo, somente o prolongamento do período de treinamento parece levar a um balanço positivo

na síntese de colágeno. Este fator proveria a base para o aumento da área de secção transversa no tendão⁽⁵⁵⁾.

É tentador assumir que o treinamento físico propicia a hipertrofia do tendão, e que esse aumento da área de secção transversa melhora a distribuição de cargas, contribuindo para uma diminuição dos riscos de tendinopatia. Embora já demonstrada em modelos animais^(56,57), a literatura científica não oferece achados concisos para a hipertrofia do tendão em humanos. Um estudo que aborda este tema foi realizado por Rosager et al.⁽⁵⁸⁾. Através de RM, os autores encontraram um aumento de 22% na área de secção transversa de tendões de Aquiles de corredores de longas distâncias, quando comparados a indivíduos não treinados. Este aumento sugere que a exposição crônica a cargas repetitivas pode resultar em hipertrofia. Não obstante, o processo de "seleção natural" não pode ser excluído e deve-se considerar que esses corredores já poderiam apresentar maior área de secção transversa anteriormente à exposição de cargas crônicas⁽⁵¹⁾. De qualquer maneira, considerando-se a hipótese de hipertrofia, os resultados sugerem que um tempo mínimo é necessário para esta, já que estudos que utilizaram treinamento em curto prazo não foram capazes de detectá-la em tendões humanos⁽⁵²⁾.

É relevante citar que alguns estudos evidenciaram uma diminuição da espessura e volume tendíneo, bem como normalização da estrutura do tendão de Aquiles, após treinamento excêntrico de 12 semanas^(9,29,30). Öhberg et al.⁽²⁹⁾ apontaram a possibilidade de o exercício excêntrico ter induzido remodelação da área lesada, através da redução (normalização) da concentração de glicosaminoglicanos e do rearranjo das fibras tendíneas, resultando em diminuição da espessura do tendão. Complementar-

mente, Shalabi et al.⁽⁹⁾ propuseram que a redução do volume e do sinal intratendíneo na RM pode ter sido resultado da redução do conteúdo de fluidos no tendão. Em conjunto, estes achados sugerem que, ao invés de aumento da área de secção transversa, o treinamento excêntrico nas TCA propicia melhora da força tênsil pela reorganização das fibras de colágeno do tendão.

Oscilações em alta frequência no Tendão

Alguns autores sugerem que os benefícios terapêuticos do treinamento excêntrico em relação ao treino concêntrico se dão por meio de ciclos de sobrecarga de alta frequência nos tendões^(39,60). Biomecanicamente, a magnitude de força absoluta encontrada nos tendões de Aquiles para ambos os tipos de exercício é similar⁽⁶⁰⁾. O que difere, além da menor amplitude eletromiográfica, são as maiores frequências de flutuações de força para a atividade excêntrica. Estas vibrações em alta frequência (8-12 Hz), segundo os autores, representariam um mecanismo para ativação de fibroblastos. Além disso, foi demonstrado que sobrecarga excêntrica estimula a síntese de colágeno do tipo I nos peritendões de indivíduos com tendinopatia em relação a controles. Este aumento da síntese de colágeno foi acompanhado por uma redução de dor^(44,52).

CONCLUSÃO

Embora haja evidências de efetividade clínica dos exercícios excêntricos no tratamento das TCA, os mecanismos por detrás desse fenômeno ainda não estão

totalmente elucidados. Apesar do mecanismo excêntrico possivelmente implicar o aparecimento da lesão aguda ou crônica do tendão de Aquiles⁽⁴⁰⁾, os exercícios excêntricos com altas cargas parecem ser necessários para promover a recuperação do tendão.

Em relação aos estudos clínicos revistos, apesar dos bons resultados nos desfechos, destaca-se o pequeno número de estudos que utilizou comparações entre grupos, optando a maioria por comparações dentro do mesmo grupo, antes e após a intervenção. Além disto, poucos estudos revistos utilizaram um grupo controle em que pacientes com TCA foram expostos a outro tipo de intervenção ou placebo. Estas abordagens restringem o grau de evidência a respeito da eficácia do exercício excêntrico e devem ser modificadas em futuros estudos clínicos que utilizarem esta intervenção. Como exemplo, Kingma et al (37), em revisão sistemática recente, somente incluíram nove estudos clínicos em seu estudo e destes, somente um foi classificado como um estudo de qualidade metodológica suficiente.

Outros pontos a ser abordados em pesquisas científicas futuras são as variáveis de progressão do exercício excêntrico, tais como: velocidade, duração do treinamento, efeitos do alongamento prévio ao fortalecimento e intensidade (por exemplo, quão doloroso deve ser o exercício).

Todos os estudos clínicos incluídos são internacionais e envolveram exercícios excêntricos realizados em domicílio e a partir de orientações do profissional da reabilitação. Apesar de tratar-se

de um procedimento seguro, com baixo risco de complicações graves (por ex., rupturas), talvez a sua aplicabilidade na população brasileira seja limitada, por diferenças sócio-culturais e nos modelos de saúde vigentes. O modelo brasileiro de reabilitação, em que há maior dependência do paciente/cliente em relação ao profissional de saúde, poderia resultar em menor adesão ao protocolo de treinamento, o qual envolve exercícios repetitivos e dolorosos, comprometendo assim a sua efetividade.

Em relação ao mecanismo de ação, os achados aqui revistos não puderam explicar, de forma direta, os efeitos biológicos por detrás dos bons resultados clínicos observados com o treinamento excêntrico. É ainda necessário determinar como a aplicação de cargas a um tendão doloroso e cronicamente sobrecarregado, como nas tendinopatias de Aquiles, poderia acarretar benefícios ao tecido. O mecanismo mais sugerido é que, em certas frequências e magnitudes, a sobrecarga mecânica pode induzir remodelação tecidual. Isso resultaria em rearranjo das fibras do tendão e normalização da estrutura que, por sua vez, aumentariam a força tênsil do tendão. O processo de remodelação parece envolver também redução dos neovasos presentes na região acometida^(28,42).

Como direcionamento para pesquisas futuras, deve ser mantida a busca por evidências diretas referentes ao mecanismo pelo qual o exercício excêntrico possibilita a melhora clínica obtida em pacientes com tendinopatias, a fim de aprimorar a utilização deste recurso terapêutico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. MAFFULLI N. Rupture of the Achilles tendon. *J Bone Joint Surg Am* Jul;81(7):1019-36, 1999.
2. WREN T., BEAUPRÉ G., CARTER D. Tendon and ligament adaption to exercise, immobilization, and remobilization. *Journal of rehabilitation research and development* march/april; (37)217- 224, 2000.
3. JARVINEN M. Epidemiology of tendon injuries in sports. *Clin Sports Med* jul; 11(3): 493-504, 1992.

4. KANNUS P. Tendons – a source of major concern in competitive and recreational athletes. *Scand J Med Sci Sports* 7: 53-54, 1997a.
5. KANNUS P. Etiology and pathophysiology of chronic tendon disorders in sports, *Scand J Med Sci Sports* 7: 78-85, 1997b.
6. KVIST M. Achilles tendon injuries in athletes. *Sports Med* 18:173-201, 1994.
7. PAAVOLA M., KANNUS P., JARVINEN T.A.H., KHAN K., JOZSA L, JARVINEN M. Achilles tendinopathy. *J Bone Joint Surg Am* 84:2062-2076, 2002.
8. ALFREDSON H., LORENTZON R. Chronic Achilles tendinosis. *Sports Med* 29:135-146, 2000.
9. SHALABI A., KRISTOFFERSEN-WILBERG M., SVENSSON L., ASPELIN P., MOVIN T. Eccentric training of the gastrocnemius-soleus complex in chronic Achilles tendinopathy results in decreased tendon volume and intratendinous signal as evaluated by MRI. *Am. J. Sports Med.* 32:1286-1296, 2004a.
10. ALFREDSON H., LORENTZON R. Intratendinous glutamate levels and eccentric training in chronic Achilles tendinosis: a prospective study using microdialysis technique. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 11:196-199, 2003.
11. ABATE M., GRAVARE-SILBERNAGEL K., SILJEHOLM C., DI IORIO A., DE AMICIS D., SALINI V., WERNER S., PAGANELLI R. Pathogenesis of tendinopathies: inflammation or degeneration? *Arthritis Res Ther.* 11(3):235, 2009.
12. KADER D., SAXENA A., MOVIN T., MAFFULLI N. Achilles Tendinopathy: some aspects of basic science and clinical management. *Br J Sports Med* 36(4): 239-49, 2002.
13. WANG J.H., IOSIFIDIS M.I., FU F.H. Biomechanical basis for tendinopathy. *Clin Orthop Relat Res.* Feb;443:320-32, 2006.
14. FAHLSTROM M., JONSSON P., LORENTZON R., ALFREDSON H. Chronic Achilles tendon pain treated with eccentric calf-muscle training. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 11: 327-333, 2003.
15. MAFI N., LORENTZON R., ALFREDSON H. Superior short-term results with eccentric calf muscle training compared to concentric training in a randomized prospective multicenter study on patients with chronic Achilles tendinosis. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc* 9: 42-47, 2001.
16. REES J.D., WILSON A.M., WOLMAN R.L. Current concepts in the management of tendon disorders. *Rheumatology (Oxford).* 45(5): 508-521, 2006.
17. ASTRÖM M, RAUSING A. Chronic Achilles tendinopathy. A survey of surgical and histopathologic findings. *Clin Orthop* 316:151-164, 1995.
18. JOZSA L, BALINT B.J., REFFY A. Fine structural alterations of collagen fibers in degenerative tendinopathy. *Arch Orthop Trauma Surg* 103: 47-51, 1984.
19. ALFREDSON H., THORSEN K., LORENTZON R. In situ microdialysis in tendon tissue: high levels of glutamate, but not prostaglandin E2 in chronic Achilles tendon pain. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*; 7:378-81, 1999.
20. OHBERG L., ALFREDSON H. Ultrasound guided sclerosis of neovessels in painful chronic Achilles tendinosis: pilot study of a new treatment. *Br J Sports Med.* Jun;36(3):173-5, 2002.
21. OHBERG L., LORENTZON R., ALFREDSON H. Neovascularisation in Achilles tendons with painful tendinosis but not in normal tendons: an ultrasonographic investigation. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* 9: 233-238, 2001.
22. KHAN K.M., COOK JL, KANNUS P, MAFFULLI N, BONAR SF. Time to abandon the "tendinitis" myth. *BMJ.* Mar 16;324(7338):626-7, 2002.
23. ALFREDSON H. The chronic painful Achilles and patellar tendon: research on basic biology and treatment. *Scand J Med Sci Sports.* Aug;15(4):252-9, 2005.
24. MAFFULLI N., WALLEY G., SAYANA M.K., LONGO U.G., DENARO V. Eccentric calf muscle training in athletic patients with Achilles tendinopathy. *Disabil Rehabil.* 30(20-22):1677-84, 2008.
25. MAGNUSSEN R.A., DUNN W.R., THOMSOM A.B. Nonoperative treatment of midportion Achilles tendinopathy: a systematic review. *Clin J Sport Med.* 19(1):54-64, 2009.
26. ANDRES B.M., MURRELL G.A. Treatment of tendinopathy: what works, what does not, and what is on the horizon. *Clin Orthop Relat Res.* 466(7):1539-54, 2008.
27. STANISH W.D., RUBINOVICH R.M., CURVIN S. Eccentric exercise in chronic tendinitis. *Clin Orthop* 208:65-68, 1986.
28. ALFREDSON H., PIETILA T., JONSSON P. Heavy-load eccentric calf muscle training for the treatment of chronic Achilles tendinosis. *Am J Sports Med*; 26:360-366, 1998.
29. OHBERG L., LORENTZON R., ALFREDSON H. Eccentric training in patients with chronic Achilles tendinosis: normalized tendon structure and decreased thickness at follow up. *Br J Sports Med* 38:8-11, 2004.
30. SHALABI A., KRISTOFFERSEN-WILBERG M., ASPELIN P., MOVIN T. Immediate Achilles Tendon Response after Strength Training Evaluated by MRI. *Am. J. Sports Med.* 1841-1846, 2004b.
31. SILBERNAGEL K. G., THOMEÉ R., THOMEÉ P., KARLSSON J. Eccentric overload training for patients with chronic

- Achilles tendon pain – a randomized controlled study with reliability testing of the evaluation methods. *Scand. J. Med. Sci. Sports*. 11:197-206, 2001.
32. ROOS E.M., ENGSTROM M., LAGERQUIST A., SODERBERG B. Clinical improvement after 6 weeks of eccentric exercise in patients with mid-portion Achilles tendinopathy – a randomized trial with 1-year follow-up. *Scand J Med Sci Sports* 14: 286-295, 2004.
 33. GARDIN A., MOVIN T., SVENSSON L., SHALABI A. The long-term clinical and MRI results following eccentric calf muscle training in chronic Achilles tendinosis. *Skeletal Radiol*. Sep 23, 2009.
 34. SAYANA M.K., MAFFULLI N. Eccentric calf muscle training in non-athletic patients with Achilles tendinopathy. *J Sci Med Sport*. 10:52-8, 2007.
 35. ROBINSON J.M., COOK J.L., PURDAM C., VISENTINI P.J., ROSS J., MAFFULLI N., TAUNTON J.E., KHAN K.M. The VISA-A questionnaire: a valid and reliable index of the clinical severity of Achilles tendinopathy. *Br J Sports Med*. 35(5):335-41, 2001.
 36. ORCHARD J, MASSEY A, BROWN R, CARDON-DUNBAR A, HOFMANN J. Successful management of tendinopathy with injections of the MMP-inhibitor aprotinin. *Clin Orthop Relat Res*. 466(7):1625-32, 2008.
 37. KINGMA J.J., de KNIKKER R., WITTINK H.M., TAKKEN T. Eccentric overload training in patients with chronic Achilles tendinopathy: a systematic review. *Br J Sports Med*. 41(6):e3, 2007.
 38. MAFFULLI N., TESTA V., CAPASSO G., OLIVA F., SULLO A., BENAZZO F., REGINE R., KING J.B. Surgery for chronic Achilles tendinopathy yields worse results in nonathletic patients. *Clin J Sport Med*. 16(2):123-8, 2006.
 39. HENRIKEN M., AABOE J., BLIDDAL H., LANGBERG H. Biomechanical characteristics of the eccentric Achilles tendon exercise. *J Biomech*. 42(16):2702-7, 2009.
 40. BJUR D., ALFREDSON H., FORSGREN S. The innervation pattern of the human Achilles tendon: studies of the normal and tendinosis tendon with markers for general and sensory innervation. *Cell Tissue Res*. Apr;320(1):201-6, 2005.
 41. DANIELSON P., ALFREDSON H., FORSGREN S. Distribution of general (PGP 9.5) and sensory (substance P/CGRP) innervations in the human patellar tendon. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. Feb;14(2):125-32, 2006.
 42. PUFE T, PETERSEN WJ, MENTLEIN R, TILLMANN BN. The role of vasculature and angiogenesis for the pathogenesis of degenerative tendons disease. *Scand J Med Sci Sports*. Aug;15(4):211-22, 2005.
 43. KRAUSHAAR B.S., NIRSCHL R.P. Tendinosis of the elbow (tennis elbow). Clinical features and findings of histological, immunohistochemical, and electron microscopy studies. *J Bone Joint Surg Am*. Feb; 81(2):259-78, 1999.
 44. KNOBLOCH K., SCHREIBMUELLER L., LONGO U.G., VOGT P.M. Eccentric exercises for the management of tendinopathy of the main body of the Achilles tendon with or without the AirHeel Brace. A randomized controlled trial. A: effects on pain and microcirculation. *Disabil Rehabil*. 30(20-22):1685-91, 2008.
 45. BOESEN M.I., KOENIG M.J., TORP-PEDERSEN S., BLIDDAL H., LANGBERG H. Tendinopathy and Doppler activity: the vascular response of the Achilles tendon to exercise. *Scand J Med Sci Sports*. 16(6):463-9, 2006.
 46. WANG J. Mechanobiology of tendon. *J Biomech*. 39(9): 1563-82, 2006
 47. MAHIEU N.N., McNAIR P., COOLS A., D'HAEN C., VANDERMEULEN K., WITVROUW E. Effect of eccentric training on the plantar flexor muscle-tendon tissue properties. *Med Sci Sports Exerc*. 40(1):117-23, 2008.
 48. MORGAN D.L. New insights into behaviour of muscle during active lengthening. *Biophys J*. 57:209-21, 1990.
 49. LASTAYO P.C., WOOLF J.M., LEWEK M.D., SNYDER-MACKLER L., REICH T., LINDSTEDT S.L. Eccentric muscle contractions: their contribution to injury, prevention, rehabilitation, and sport. *J Orthop Sports Phys Ther*. Oct;33(10):557-71, 2003.
 50. PAAVOLA M., PAAKKALA T., KANNUS P., JARVINEN M. Ultrasonography in the differential diagnosis of Achilles tendon injuries and related disorders. A comparison between pre-operative ultrasonography and surgical findings. *Acta Radiol*. Nov;39(6):612-9, 1998.
 51. OHBERG L., ALFREDSON H. Effects on neovascularisation behind the good results with eccentric training in chronic mid-portion Achilles tendinosis. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc*. 12: 465-470, 2004.
 52. LANGBERG H., BULOW J., KJAER M. Standardized intermittent static exercise increases peritendinous blood flow in human leg. *Clin Physiol*. Jan;19(1):89-93, 1999.
 53. MILLER B.F., OLESEN J.L., HANSEN M., DOSSING S., CRAMERI R.M., WELLING R.J., LANGBERG H., FLYVBJERG A., KJAER M., BABRAJ J.A., SMITH K., RENNIE M.J. Coordinated collagen and muscle protein synthesis in human patella tendon and quadriceps muscle after exercise. *J Physiol*. Sep 15;567(Pt 3):1021-33, 2005.
 54. KOSKINEN S.O., HEINEMEIER K.M., OLESEN J.L., LANGBERG H., KJAER M. Physical exercise can influence local levels of matrix metalloproteinases and their inhibitors in tendon-related connective tissue. *J Appl Physiol* Mar;96(3):861-4, 2004.
 55. KJAER M., MAGNUSSON P., KROGSGAARD M., MOLLER J.B., OLESEN J., HEINEMEIER K., HANSEN M., HARALDSSON B., KOSKINEN S., ESMARCK B., LANGBERG H. Extracellular matrix adaptation of tendon and skeletal muscle to exercise. *J Anat*. Apr;208(4):445-50, 2006.

56. BIRCH H.L., MCLAUGHLIN L., SMITH R.K.W., GOODSHIP A.E. Treadmill exercise induced tendon hypertrophy: assessment of tendons with different mechanical functions. *Equine Vet J. Suppl.* 30, 222-226, 1999.
57. BUCHANAN C.I., MARSH R.L. Effects of exercise on the biomechanical, biochemical and structural properties of tendon. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A* 133 1101-1107, 2002.
58. ROSAGER S., AAGAARD P., DYHRE-POULSEN P., NEERGAARD K., KJAER M., MAGNUSSON S.P. Load-displacement properties of the human triceps surae aponeurosis and tendon in runners and non-runners. *Scand J Med Sci Sports.* Apr;12(2):90-8, 2002.
59. HANSEN P., AAGAARD P., KJAER M., LARSSON B., MAGNUSSON S.P. Effect of habitual running on human Achilles tendon load-deformation properties and cross-sectional area. *J Appl Physiol.* Dec;95(6):2375-80, 2003.
60. REES J.D., LICHTWARK G.A., WOLMAN R.L., WILSON A.M. The mechanism for efficacy of eccentric loading in Achilles tendon injury; an in vivo study in humans. *Rheumatology (Oxford).* 47(10):1493-7, 2008.

Implicações do treinamento de força na economia de corrida de longa distância.

Implications of strength training for running economy in long distance.

Luiz Antônio Luna Junior⁽¹⁾, Alexandre Martin⁽¹⁾, Danilo Sales Bocalini⁽²⁾, Andrey Jorge Serra⁽⁵⁾, Gerson dos Santos Leite⁽⁵⁾, Juliana de Melo Batista Santos⁽¹⁾, Roberta Leonidas Foster⁽⁴⁾, Tiago Leoni Capel⁽¹⁾, Mauro Valter Vaisberg⁽²⁾

Resumo

Introdução: Um dos parâmetros mais importantes em provas de longa distância é a economia de corrida (EC), que pode ser definida como o menor consumo de oxigênio para determinada velocidade de corrida. Há relatos que o treinamento de força (TF) pode proporcionar benefícios para a EC de corredores de longa distância. Contudo, a literatura acerca da influência do TF na EC ainda é escassa, o que dificulta assumir uma posição definitiva sobre o tema. **Objetivo:** abordar as principais evidências que suportam a adoção do TF como alternativa para melhorar a EC e, por consequência, o desempenho de corredores de longa distância. **Método:** revisão da literatura, em que foram avaliados manuscritos publicados até Novembro de 2010 nas bases de dados *Pubmed* e *Scielo*. Como critério de inclusão, os estudos analisados abordaram o papel do TF na melhoria da EC em atletas treinados. Todos os artigos que não atenderam tal critério foram excluídos. **Resultados:** Foram encontrados 15403 artigos nas bases de dados consultadas, sendo 90,7% relacionados à palavra-chave TF e 9,3% associados à EC. Cerca de 15372 (99,8%) estudos foram localizados no *Pubmed* e 31 (0,2%) no *Scielo* e o acesso livre foi de 17,6% (2707). Ao aplicarmos o critério de inclusão, houve substancial redução da quantidade de manuscritos existentes, representando apenas 0,2%. **Conclusão:** As informações disponíveis permitem considerar o TF em programas de exercícios para atletas corredores de longa distância. A base que fundamenta esta teoria reside no fato da possibilidade do TF induzir aprimoramento da EC. Assim, não é impróprio pensar que o desempenho do atleta seja substancialmente melhorado. Acresça-se as informações provenientes da pesquisa nas bases de dados *Pubmed* e *Scielo*, que sinalizam a carência de estudos no campo do TF e EC.

Palavras-chave: treinamento de força; desempenho de corrida; economia de corrida.

Abstract

Introduction: A important parameters in long distance events is the running economy (RE), which can be defined as the lowest oxygen consumption for a given running speed. There are data that the strength training (ST) can improve RE in distance runners. However, the literature on ST and ER relationship is not clear, making a definitive position on the issue. **Objective:** To address the key evidence supporting the adoption of ST as an alternative to improve the RE and, consequently, the performance of distance runners. **Method:** Review assay, which an evaluation was made of the manuscripts, published in *Pubmed* and *Scielo* databases until November 2010 Scielo. For inclusion, the studies reviewed addressed the role of ST in the improvement of RE in trained athletes. All articles outside the inclusion criteria were not considered. **Results:** A total of 15403 articles were found in databases, which 90.7% and 9.3% were related to ST and RE key-word, respectively. Overall, 15372 (99.8%) studies were located in PubMed and 31 (0.2%) in Scielo, respectively, and the free access was 17.6% (2707). On the inclusion criteria, there was a significant reduction in number of available manuscripts, corresponding to 0.2%. **Conclusion:** In accordance with the available information, ST can be taken into account at exercise programs for long-distance runners. This theory is based on the fact of ST can induce improvement of strength. Thus, it is wrong to think that performance is substantially improved. In addition, information from the PubMed and Scielo databases indicate an lack of studies on the ER and ST issue.

Keywords: strength training, running economy, running performance.

Artigo recebido em 17 de julho de 2010 e aceito em 30 outubro de 2010.

1. Departamento de Medicina da Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina. SP, Brasil.
2. Disciplina de Clínica Médica da Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina. SP, Brasil.
3. Disciplina de Cardiologia da Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina. SP, Brasil.
4. Disciplina de Ginecologia da Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina. SP, Brasil.
5. Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação. Diretoria de Educação – Curso de Educação Física. Universidade Nove de Julho. SP, Brasil.

Endereço para correspondência:

Dr. Mauro Valter Vaisberg. Rua Botucatu, 862, 4º andar, CEP: 04023-900 – São Paulo – Brasil. Tel.: +55 11 5576 4529; fax: +55 11 5572 3328. E-mail: maurovaisberg@uol.com.br

INTRODUÇÃO

Para prever o desempenho em provas de corrida de longa distância, a análise da capacidade de geração energética de forma aeróbica é fundamental⁽¹⁻⁴⁾. Neste sentido, a análise do consumo máximo de oxigênio (VO_{2max}), limiar de lactato (LL) e economia de corrida (EC) é fundamental⁽⁵⁾.

Em especial, a EC pode ser definida como o menor consumo de oxigênio para determinada velocidade de corredores e, é apontada como preditor valioso de desempenho⁽¹⁾. Como exemplo, imaginemos dois corredores de elite, em que os valores do VO_{2max} são semelhantes. Nesta situação, que configura dificuldade para ponderar o melhor desempenho, a determinação da EC do atleta pode ser valiosa⁽⁶⁾. Assim, é razoável considerar que entre corredores com VO_{2max} similares, atletas com EC aprimorada têm maior possibilidade de sucesso em competições⁽⁵⁻⁷⁾. Este panorama despertou o interesse de profissionais envolvidos com a prescrição do exercício pela elaboração de metodologias de treinamento que efetivamente resultem em aprimoramento da EC.

Muitos estudos têm atribuído destaque ao treinamento de força (TF) na preparação física de corredores. Curiosamente, a propriedade desta modalidade de treinamento demandar somente 50% VO_{2max} ⁽⁸⁻⁹⁾, poderia corroborar o pensamento que não proporciona estímulo suficiente para melhorar o desempenho de atletas treinados aerobicamente. No entanto, há evidências na literatura de até 8% de aumento na EC em atletas de longa distância após protocolos de 8 e 16 semanas de TF⁽¹⁰⁾.

Para nosso conhecimento, a literatura é escassa de estudos sobre a influência do TF na EC, o cria a necessidade de esclarecimento sobre a influência de diferentes modalidades desta metodologia no desempenho em corridas de longa distância. Assim, o objetivo deste estudo foi abordar as principais

evidências que suportam a adoção do TF como alternativa para melhorar a EC e, por consequência, o desempenho de corredores de longa distância.

METODOLOGIA

Manuscrtos publicados até Novembro de 2010 nas bases de dados *Pubmed* e *Scielo* foram consultados. As palavras-chave "treinamento de força e economia de corrida", sozinhas ou associadas, foram considerados para esta revisão. Como critério de inclusão, os estudos analisados deveriam abordar o TF para melhoria da EC em atletas treinados. Todos os artigos que não atendessem tal critério foram excluídos.

RESULTADOS

Foram encontrados 15403 artigos científicos nas bases de dados consultadas, sendo 90,7% relacionados à palavra-chave TF e 9,3% associados à EC. Cerca de 15372 (99,8%) artigos foram encontrados no *Pubmed* e 31 (0,2%) no *Scielo* e o acesso livre foi de 17,6% (2707). Ao aplicarmos o critério de inclusão, houve substancial redução da quantidade de artigos existentes, representando apenas 0,2%. A Tabela 1 ilustra o número de manuscritos encontrados em cada base de dados, quando da associação das palavras-chave TF e EC. Dos 33 artigos encontrados, 23 foram incluídos neste estudo e estão destacados nos tópicos a seguir. A abordagem foi direcionada para os fatores determinantes de EC e a possível utilidade do TF como metodologia de otimização do desempenho aeróbico de atletas de longa duração.

Índices aeróbios e EC

O sucesso em provas de corrida é dependente da eficiente extração anaeróbica e aeróbica de energia e sua conversão em trabalho⁽⁸⁻⁹⁾. Especialmente em corridas de longa duração, o metabolismo aeróbico é de grande importância e tradicionalmente o VO_{2max} têm sido utilizado para determinação da potência

aeróbica máxima.

O VO_{2max} é definido como a taxa mais alta de oxigênio que pode ser captada, transportada e utilizada pelo organismo durante o exercício severo e estabelece o limite superior de produção de energia em eventos de resistência⁽²⁾. Contudo, apesar da importância, VO_{2max} não é parâmetro único para determinar o desempenho final de atletas de alto rendimento⁽²⁾. Outros fatores fisiológicos e de desempenho são importantes, como o LL e a EC; estes são mais influentes na medida em que há aumento da distância e/ou duração da corrida⁽¹⁰⁾. Por exemplo, o LL pode determinar o limite da predominância aeróbica durante o exercício⁽¹¹⁾. Em pessoas destreinadas e saudáveis, o lactato sanguíneo começa a acumular em aproximadamente 55% da potência aeróbica máxima⁽¹²⁾ e, em atletas treinados, o LL é detectado em esforços a 80% ou 90% do VO_{2max} ⁽¹³⁻¹⁴⁾.

Certas observações corroboram para atribuir destaque à EC como variável importante na determinação do desempenho de corredores. Pode-se exemplificar o fato de não ser impróprio considerar que atletas com valores similares de VO_{2max} apresentem desempenho distintos em corridas. Assim, é previsível que a EC pode apresentar diferenças para a mesma velocidade desempenhada pelo corredor. A Figura 1 ilustra dois corredores de elite em provas de 10 km que possuem VO_{2max} similares. Apesar da semelhança no consumo de oxigênio para a mesma velocidade, o corredor 1 sustenta taxas de consumo menores que seu concorrente. De fato, a EC pode variar entre corredores de mesma categoria, particularmente entre atletas de elite, em que a variabilidade pode ser de aproximadamente 30%. Neste sentido, a avaliação da EC tem se mostrado muito mais fidedigna para prever o desempenho em corredores com VO_{2max} semelhantes⁽¹⁾.

Avaliações da EC são realizadas em ambiente laboratorial, em

esteira, pois a obtenção de dados em condições de campo é laboriosa e pouco precisa. Em laboratório, a resistência do ar e a ação do vento são consideravelmente controladas, o que pode afetar a precisão ao transferir os resultados obtidos nos testes para o campo. Apesar dessas diferenças, há boa relação entre EC na esteira e no campo⁽¹⁵⁾, de forma que pode ser considerado um bom método para a avaliação dos fatores determinantes de melhora. Assim, é plausível assumir que ao melhorar a EC em esteira, o treinamento físico preconizado também acarretará melhora da EC no campo⁽¹⁶⁾.

Fatores que influenciam a EC

Há diversos fatores fisiológicos e biomecânicos que influenciam a EC⁽¹⁾. Dentre os fatores fisiológicos destacam-se a temperatura corporal interna, a ventilação pulmonar e a frequência cardíaca.

O grupo de fatores biomecânicos compreende não somente o comportamento dinâmico dos diferentes segmentos corporal durante o exercício, bem como a composição corporal, peso e altura do atleta⁽¹⁷⁻¹⁹⁾. Dentre os fatores biomecânicos, pode-se destacar a importância do fenômeno conhecido como "modelo de amortecimento de massa" (*spring-mass*), em que na fase excêntrica da passada, a energia elástica da desaceleração é armazenada nos músculos, tendões e ligamentos dos membros inferiores. Na fase concêntrica, essa energia armazenada propulsiona o atleta para frente, economizando grande parte da energia⁽²⁰⁻²⁴⁾.

Papel do TF na EC

Não há objeções acerca da importância do TF para manutenção da saúde e aprimoramento do desempenho de atletas. Destacam-se evidências que atribuem ao TF à propriedade indutora de melhora da EC em provas de longa e curta distância, em indivíduos treinados ou não⁽²³⁾. Sobre este aspecto, demonstrou-se que um programa TF

de nove semanas foi eficiente em reduzir consideravelmente o tempo de corrida despendido em prova de 5 km, sem alterar o VO_{2max} e o LL⁽⁸⁾.

Apesar de escassas, as informações disponíveis no momento permitem julgar positiva a adoção do TF como ferramenta para melhorar a EC em corredores. Ao analisar diversos estudos, Jung⁽¹⁰⁾ caracterizou a validade do TF para melhorar o desempenho de corredores de *endurance*, principalmente em grandes distâncias e, relatou que o fator mais suscetível a ser modificado foi a EC. Støren et al.⁽⁹⁾ demonstraram melhora da força máxima, tempo de exaustão na velocidade associada ao VO_{2max} e EC após oito semanas de TF, sem modificações expressivas do VO_{2max} e no peso corporal dos atletas.

O efeito positivo do TF pode ser relacionado com os parâmetros fisiológicos e biomecânicos preditivos de desempenho para corridas de longas distâncias. A análise dos artigos permitiu considerar que o VO_{2max} não é um parâmetro substancialmente modificável em atletas de alto rendimento. Segundo observações conduzidas em esquiadores *cross-country*, o TF pode

eficientemente alterar a EC, melhorando em 8% a força e 3% o tempo de corrida de 5 km⁽²⁵⁾.

Mecanismos adicionais despertados pelo TF podem estar envolvidos na melhora da EC. A base para estes mecanismos emerge de estudos conduzidos em corredores de 10 km que apresentaram valores similares de VO_{2max} , em que fatores neuromusculares e anaeróbios receberam certo prestígio. No conjunto, os achados aparentemente indicam melhora do desempenho com a melhora de fatores neuromusculares⁽²⁶⁻²⁷⁾. O tempo para exaustão em altas velocidades (entre o LL e VO_{2max}) parece ser substancialmente melhorado com o TF, quando da avaliação em esteira ou em ciclo-ergômetro, o que poderia caracterizar aprimoramento da EC⁽²⁸⁻²⁹⁾.

Avaliação indireta e prescrição do TF para melhora da EC

Um dos métodos para determinação da EC foi descrito por Daniels em 1985⁽³⁰⁾. Nesta metodologia conduzida em laboratório, o atleta realiza aquecimento por sete minutos a 12 km/h, seguido por repouso de três minutos; posteriormente, o atleta corre por mais oito minutos a 14 km/h. O consumo de oxigênio é mensurado entre o 6º e 7º minutos a 14 km/h e é referência para a EC, que é definida como a relação entre o consumo de oxigênio e a velocidade de corrida⁽³⁰⁾.

Como método de TF, programas pliométricos parecem induzir efeitos mais satisfatórios. O treinamento pliométrico consiste em exercícios com característica cíclica de alongamento-encurtamento. A fundamentação teórica que sus-

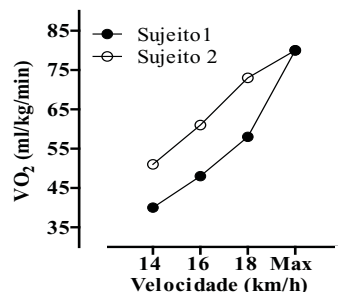


Figura 1. Adaptado de Saunders et al. (2004)

Tabela 1 – Artigos constantes nas diferentes bases de dados.

Palavra-chave	Base de dados		Total	Acesso Livre
	Pubmed	Scielo		
TF	13936	29	13965	2510
EC	1436	2	1438	197
TF + EC	33	1	34	4

tenta este método é baseada no fato de que durante a fase de alongamento a unidade músculo-tendínea armazena energia elástica que é então convertida em energia mecânica durante a fase de encurtamento muscular, potencializando a força desenvolvida e a velocidade de movimento⁽⁸⁾.

Outra metodologia de treinamento utilizada para aumentar o desempenho de corredores é o método complexo. Está técnica é dividida em dois momentos. Primeiramente, o atleta realiza exercícios de força com cargas elevadas. Em seguida, executa exercícios específicos de força explosiva com os

mesmos grupos musculares trabalhados no momento anterior. Acredita-se que quando o atleta executa exercícios com cargas intensas, há maior recrutamento de unidades motoras. O número maior de unidades motoras recrutadas é imediatamente utilizado no exercício e, conseqüentemente, resulta em potencialização da força muscular desenvolvida⁽³¹⁾.

A utilização dos métodos citados promove adaptações neuromusculares que resultam em aprimoramento da EC. Considera-se que tais ajustes resultem em redução de tempo de contato com o solo durante a corrida, o que cor-

robora aumentar a velocidade de deslocamento do atleta^(1,32-33).

CONCLUSÃO

Parece razoável considerar a inserção do TF em programas de exercícios para atletas corredores de longa distância. A base que fundamenta esta teoria reside no fato da possibilidade do TF induzir aprimoramento da EC. Assim, não é impróprio pensar que o desempenho do atleta seja substancialmente melhorado. Acresça-se as informações provenientes da pesquisa nas bases de dados *Pubmed* e *Scielo*, que sinalizam a carência de estudos no campo do TF e EC.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Saunders PU, Pyne DB, Hawlwy JA. Factors affecting running economy in trained distance runners. *Sport Med.* 2004;34(7):465-85.
2. Bassett DR Jr, Howley ET. Limiting factors for maximum oxygen uptake and determinants of endurance performance. *Med Sci Sports Exerc.* 2000;32(1):70-84.
3. Noakes TD. *Lore of Running.* 4 ed. Champaign: Human Kinetics; 2002.
4. Powers SK, Howley ET. *Fisiologia do Exercício: teoria e aplicação ao Condicionamento e ao Desempenho.* 5 ed. Barueri: Manole; 2005.
5. Ramsbottom R, Williams C, Fleming N, Nute ML. Training induced physiological and metabolic changes associated with improvements in running performance. *Br J Sports Med.* 1989;23(3):171-6.
6. Foster C, Lucia A. Running Economy: the forgotten factor in elite performance. *Sports Med.* 2007;37(4-5):316-9.
7. Larsen HB. Kenian dominance in distance running. *Comp Biochem Physiol A Mol Integr Physiol.* 2003;136(1):161-70.
8. Paavolainen L, Hakkinen K, Hamalainen I, Nummela A, Rusko H. Explosive-strength training improves 5-km running time by improving running economy and muscle power. *J App Physiol.* 1999;86(5):1527-33.
9. Støren O, Helgerud J, Støa EM, Hoff J. Maximal strength training improves running economy in distance runners. *Med Sc Sports Exerc.* 2008;40(6):1087-92.
10. Jung AP. The impact of resistance training on distance running performance. *Sports Med.* 2003;33(7):539-52.
11. Shephard RJ. *Muscular endurance and blood lactate.* Oxford: Blackwell; 1992.
12. Usaj A, Starc V. Blood pH and lactate kinetics in the assessment of running endurance. *Int J Sports Med.* 1996;17(1):34-40.
13. Foxdal P, Sjodin A, Sjodin B. Comparison of blood lactate concentrations obtained during incremental and constant intensity exercise. *Int J Sports Med.* 1996;17(5):360-5.
14. Higino WP, Denadai BS. Efeitos da utilização de diferentes tipos de exercício para a indução do acúmulo de lactato na determinação da intensidade de esforço correspondente ao lactato mínimo. *Rev Bras Med Esporte.* 1998;4(5):143-6.
15. Guglielmo LGA, Greco CC, Denadai BS. Relação da potência aeróbica e da força muscular com a economia de corrida em atletas de endurance. *Rev Bras Med Esporte.* 2005;11(1):53-66.
16. Arampatzis A, De Monte G, Karamanidis K, Morey-Klapsing G, Staffilidis S, Bruggemann GP. Influence of muscle-tendon unit's mechanical and morphological properties on running economy. *J Exp Biol.* 2006;209(Pt17):3345-57.
17. Pate RR, Macera CA, Bailey SP, Bartoli WP, Powell KE. Physiological, anthropometric, and training correlates of running economy. *Med Sci Sports Exerc.* 1992;24(10):1128-33.
18. Scholz MN, Bobbert MF, van Soest AJ, Clark JR, van Heerden J. Running biomechanics: shorter heels, better economy. *J Exp Biol.* 2008;211(pt20):3266-71.
19. Joyner MJ, Coyle EF. Endurance exercise performance: the physiology of champions. *J Physiol.* 2008;586(1):35-44.
20. Saunders PU, Telford RD, Pyne DB, Peltola EM, Cunningham RB, Gore CJ, Hawley JA. Short-term plyometric training improves running economy in highly trained middle and long distance runners. *J Strength Cond Res.* 2006;20(4):947-54.

21. Spurrs RW, Murphy AJ, Watsford ML. The effect of plyometric training on distance running performance. *Eur J Appl Physiol.* 2003;89(1):1-7.
22. Balabinis CP, Psarakis CH, Moukas M, Vassioliou MP, Behrakis PK. Early phase changes by concurrent endurance and strength training. *J Strength Cond Res.* 2003;17(2):393-401.
23. Johnson RE, Quinn TJ, Kertzer R, Vroman NB. Strength training in female distance runners: impact on running economy. *J Strength Cond Res.* 1997;11(4):224-9.
24. Hoff J, Helgerud J, Wislørf U. Maximal strength training improves work economy in trained female cross-country skiers. *Med Scie Sports Exerc.* 1999;31(6):870-7.
25. Paavolainen L, Hakkinen K, Rusko H. Effects of explosive type strength training on physical performance characteristics in cross-country skiers. *Eur J Appl Physiol Occup Pjysiol.* 1991;62(4):251-5.
26. Harber MP, Gallagher PM, Creer AR, Minchev KM, Trappe SW. Single muscle fiber contractile properties during a competitive season in male runners. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol.* 2004;287(5):R1124-R31.
27. Tesch PA, Komi PV, Hakkinene K. Enzymatic adaptations consequent to long-term strength training. *Int J Sports Med.* 1987;8(Suppl 1):66-9.
28. Hickson RC, Rosenkoetter MA, Brown MM. Strength training effects on aerobic power and short-term endurance. *Med Sci Sports Exerc.* 1980;12 (5):336-9.
29. Hickson RC, Dvorak BA, Gorostiaga EM, Kurowski TT, Foster C. Potential for strength and endurance training to amplify endurance performance. *J Appl Physiol.* 1988; 65(5):2285-90.
30. Daniels JT. A physiologist's view of running economy. *Med Sci Sports Exerc.* 1985;17(3):332-8.
31. Ebben WP, Petushek EJ. Using the reactive strength index modified to evaluate plyometric performance. *J Strength Cond Res.* 2010;24(8):1983-7.
32. Brughelli M, Cronin J. A review of research of the mechanical stiffness in running and jumping: methodology and implications. *Scand J Med Sci Sports.* 2008;18(4):417-26.
33. Kraemer WJ, Adams K, Cafarelli E, Dudley GA, Dooly C, Feigenbaum MS, Fleck SJ, Franklin B, Fry AC, Hoffman JR, Newton RU, Potteiger J, Stone MH, Ratamess NA, Triplett-McBride T. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for health adults. *Med Sci Sports Exerc.* 2002;34(2):364-80.

Terapia manual: justificativas clínicas para sua aplicação em mulheres operadas por câncer de mama.

Manual therapy: clinical reasons for application on women after breast cancer surgery.

Maria Teresa Pace do Amaral⁽¹⁾, Mariana Maia Freire de Oliveira^(1,2), Maria Saleté Costa Gurgel⁽³⁾

Departamento de Tocoginecologia, Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas

Resumo

Introdução: A dissecação axilar é usada para o estadiamento e tratamento do câncer mamário, resultando em morbidades do membro superior, como dor, déficit de movimento, linfedema e diminuição da força muscular. A fisioterapia é essencial para a reabilitação físico-funcional de mulheres operadas por câncer de mama e tem sido realizada através de exercícios com variação na amplitude de movimento, ou ainda, supervisionados ou não por fisioterapeutas. Discussões sobre a melhor técnica fisioterápica a ser utilizada em casos de prejuízo persistente na amplitude de movimento do ombro ainda são necessárias. Baseando-se em uma revisão de literatura, foram estudados a história e conceitos técnicos sobre a terapia manual para justificar sua aplicação em mulheres operadas por câncer de mama. **Conclusão:** Como não têm sido encontrados estudos sobre a aplicação desta técnica em casos de déficit persistente de amplitude de movimento, ensaios clínicos controlados e randomizados são indispensáveis para verificar sua efetividade, no pós-operatório de câncer de mama.

Palavras-chave: câncer de mama, terapia manual, fisioterapia, reabilitação.

Abstract

Introduction: Axillary dissection is commonly used in breast cancer staging and treatment resulting in upper limb morbidities such as pain, range of motion reduction, lymphedema, muscle weakness and consequently worsening of the quality of life. Therefore, physiotherapy is essential to the physical functional rehabilitation of breast cancer operated women, and it has been designed through exercises with different range of motion supervised or not by a physiotherapist. However, further discussion about the best physiotherapy technique to be used in case of persistent shoulder range of motion impairment is still required. Based on literature review, the history and the technical concepts of manual therapy were studied to justify its application on women after breast cancer surgery. **Conclusion:** Moreover, as studies on this technique application for such cases have not been found yet, randomized controlled trials to verify the effectiveness on persistent cases are indispensable.

Keywords: breast cancer, manual therapy, physiotherapy, rehabilitation.

Artigo recebido em 3 de agosto de 2010 e aceito em 7 outubro de 2010.

1. Fisioterapeuta mestre pela Faculdade de Ciências Médicas – FCM, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Campinas, São Paulo, Brasil.
2. Fisioterapeuta especialista em saúde da mulher pelo Centro de Atenção Integral à Saúde da Mulher – CAISM, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Campinas, São Paulo, Brasil.
3. Professor livre docente da Faculdade de Ciências Médicas – FCM, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Campinas, São Paulo, Brasil.

Endereço para correspondência:

Maria Teresa Pace do Amaral. Rua Alexander Fleming, 101 – Cidade Universitária – Barão Geraldo. CEP 13080-970. Campinas, SP, Brasil. Tel: 19 3521 9428. E-mail: maiteamaral@uol.com.br

INTRODUÇÃO

O carcinoma mamário permanece como o segundo tipo de câncer mais frequente no mundo e o primeiro entre as mulheres. Para o Brasil, o risco estimado para 2008 é de 50,71 casos novos para 100 mil mulheres, sendo que na região sudeste a taxa é maior (68,12 casos por 100 mil mulheres) chegando à expectativa de ocorrência de 72,52 casos novos para 100 mil mulheres no estado de São Paulo⁽¹⁾.

A mastectomia radical para tratamento do câncer de mama foi introduzida por Halsted em 1894⁽²⁾ e está associada à grande morbidade do membro superior homolateral à cirurgia⁽³⁾. Foi considerada como tratamento padrão para o câncer de mama até meados do século XX, quando surgiram propostas de técnicas cirúrgicas menos mutilantes. Atualmente, terapêuticas mais conservadoras têm sido utilizadas, associando cirurgia a outros tratamentos adjuvantes como radioterapia, quimioterapia e hormonioterapia em diversas combinações⁽⁴⁾.

Apesar da implementação de técnicas cirúrgicas menos invasivas como a biópsia do linfonodo sentinela⁽⁵⁾, a linfonodectomia axilar continua sendo utilizada em grande parte dos casos para obtenção do correto estadiamento, de parâmetros prognósticos e, também, para controle loco regional do tumor^(3,5,6).

A linfonodectomia axilar pode desencadear morbidades no membro superior como dor, redução da amplitude de movimento (ADM), linfedema, diminuição da força muscular, assim como implicações nas atividades da vida diária (AVD) e na qualidade de vida⁽³⁾. A morbidade é ainda maior se associada à radioterapia devido à fibrose tecidual e atrofia muscular, que podem levar a efeitos tardios como diminuição da força e da ADM do membro⁽⁷⁾, maior chance do aparecimento de linfedema e dor⁽⁸⁾, além de dano ao plexo braquial e necrose óssea, quando em altas doses⁽⁴⁾.

O tratamento quimioterápico também pode desencadear efeitos colaterais importantes como fadiga, perda de energia, alterações do sono, problemas psicológicos, diminuição da função cognitiva⁽⁹⁾ e até redução da força muscular. Os sintomas podem se intensificar se houver associação com a radioterapia⁽¹⁰⁾.

Frente às complicações e morbidades que podem estar presentes nas mulheres submetidas ao tratamento para câncer de mama, a fisioterapia tem sido proposta como estratégia para restaurar a independência funcional da mulher, reduzindo seus sentimentos de desesperança, frustração e desespero. A abordagem fisioterapêutica sistematizada por meio de exercícios físicos, é um método variável de restauração da função em pacientes com câncer⁽¹¹⁾.

Várias técnicas de reabilitação têm sido empregadas. Existem programas estruturados em contrações isométricas da musculatura do membro superior⁽¹²⁾; utilização de exercícios circulatorios, alongamento, contração-relaxamento, orientações para massagem cicatricial^(13,14) e exercícios realizados precoce ou tardiamente⁽¹⁴⁾. Há, também, abordagens baseadas em exercícios ativo-livres em diferentes decúbitos com amplitude de ombro restrita a 90 graus nos primeiros 15 dias de pós-operatório^(15,16); e outras que oferecem um programa de orientação domiciliar com material ilustrativo⁽¹⁷⁾.

Entretanto, a abordagem fisioterapêutica de mulheres que não obtiveram resultados funcionais satisfatórios com um programa de reabilitação, em decorrência de fatores clínicos (disfunções musculoesqueléticas prévias existentes no ombro), intercorrências pós-cirúrgicas (deiscência ou aderência cicatricial, infecção, seroma, dor, *Axillary Web Syndrome*) ou relacionadas ao tratamento (tipo de cirurgia, radioterapia, quimioterapia), não é discutida na literatura. Esse prejuízo funcional compromete não

só a qualidade de vida, mas também a continuidade do tratamento complementar, como a radioterapia. Portanto, o presente estudo buscou pesquisar outras técnicas fisioterápicas, em especial a terapia manual (TM), que possam ser aplicadas no pós-operatório para recuperação físico-funcional destas mulheres. Através de uma revisão bibliográfica de caráter histórico e conceitual da TM, procurou-se discutir as justificativas clínicas do uso desta técnica na limitação articular de ombro, após cirurgia por câncer mamário.

O déficit de amplitude associado ao tratamento do câncer de mama

Até bem pouco tempo, a limitação do membro superior homolateral à cirurgia recebia menos atenção pelos pesquisadores e pela comunidade médica. Questões como imagem corporal, sexualidade e ajustes psicossociais tinham maior atenção⁽¹⁸⁾.

Como parte da técnica de mastectomia, a fásia subjacente que recobre o músculo peitoral é removida e, conseqüentemente, o tecido subcutâneo se adere firmemente ao músculo sem fásia. Isto talvez prejudique o deslizamento usual entre o músculo, o tecido subcutâneo e a pele quando da necessidade de total alongamento do músculo peitoral nos movimentos de abdução, flexão ou rotação do ombro em amplitude máxima. Na cirurgia conservadora não há ressecção da fásia peitoral ou apenas pequena parte desta é removida, portanto, a função do músculo peitoral não é afetada na mesma intensidade. No entanto, quando a terapia adjuvante e a LA são realizadas de forma semelhante na mastectomia e cirurgia conservadora, os riscos de morbidade do ombro se equivalem⁽¹³⁾.

A aderência entre músculos, tecido subcutâneo e pele na axila e região peitoral, inibe mecanicamente o movimento do ombro, e a radioterapia e quimioterapia contri-

buem sinergicamente para a união fibrótica entre estas estruturas⁽¹³⁾. Através de estudo com 141 mulheres com câncer de mama estádios I e II, submetidas à LA, constatou-se que quase a metade (48%) apresentou limitação de pelo menos um movimento do ombro, dezoito meses após a cirurgia⁽¹⁹⁾. Outro estudo brasileiro identificou redução da mobilidade articular do ombro em 15% das 400 mulheres pesquisadas⁽¹¹⁾.

Em revisão sistemática sobre complicações e morbidades após tratamento do câncer mamário foi observado nos seis estudos selecionados, uma variação na prevalência de limitação de movimento do ombro de 2% a 51%, além de significativa associação entre linfedema, radioterapia, número de linfonodos dissecados, extensão da cirurgia, restrição de movimentos e limitações funcionais. Além disso, encontrou-se variação de 17% a 33% de redução de força muscular no membro superior homolateral à cirurgia, sendo mais freqüente em pacientes cujo procedimento cirúrgico se deu no lado dominante⁽³⁾.

Em estudo com 85 pacientes, constatou-se que duas semanas de pós-operatório com restrição na movimentação do ombro, foi o suficiente para aumentar a incidência de limitação de ADM em 86% após LA e 45% após BLS⁽²⁰⁾. Quando comparadas BLS e LA observa-se redução na incidência de complicações no ombro, de 68% para 36%⁽²¹⁾.

Acerca dos efeitos da radioterapia pós-operatória, observou-se que as mulheres submetidas à irradiação após mastectomia radical apresentaram limitação de todos os movimentos do ombro, comparando-se o membro sã e o irradiado. Em contrapartida, aquelas submetidas somente à cirurgia, apresentaram apenas limitação do movimento de flexão, sugerindo a influência da radioterapia na função do ombro em longo prazo por induzir fibrose contínua. A redução de força também foi observada

para todos os movimentos, com exceção de rotação externa⁽⁷⁾.

Lesões nervosas também podem contribuir para diminuição da capacidade funcional do membro superior. Danos aos nervos peitoral, torácico longo e toracodorsal podem causar, respectivamente, atrofia do músculo peitoral maior, escápula alada e atrofia do músculo grande dorsal⁽²²⁾. Lesão do nervo intercostobraquial durante a abordagem axilar pode desencadear alteração de sensibilidade dolorosa no braço⁽²³⁾, interferindo nas AVDs das mulheres submetidas a este procedimento cirúrgico⁽²⁴⁾.

A dor também pode ser fator causal de limitação em membro homolateral à cirurgia. Em estudo realizado com 330 mulheres esta queixa esteve presente em 30% dos casos⁽¹¹⁾. Em outro estudo, foi observada incidência em 31% de 110 mulheres submetidas à quadrantectomia associada à LA após seguimento de cinco anos⁽⁸⁾. A queixa de dor também esteve relacionada com idade superior a 60 anos, mastectomia radical modificada e número de linfonodos dissecados (30-40)⁽²⁵⁾.

Uma complicação pouco descrita na literatura e que também pode levar a prejuízo funcional é a *Axillary Web Síndrome*. Esta afecção é caracterizada pela presença de cordões fibrosos na axila com extensão para o membro superior e que apresenta como consequência a dor e a limitação de ADM de ombro⁽²⁶⁾. Apesar de constituir um quadro autolimitado, de remissão espontânea em cerca de três meses, pode interferir na integridade das estruturas articulares do ombro.

Além de todas as complicações já citadas, o linfedema também contribui significativamente para o aumento da morbidade física e psicológica, pois prejudica a mobilidade do membro superior interferindo diretamente nas AVDs, além de alterar a auto imagem⁽²⁷⁾.

É consenso na literatura que as morbidades decorrentes do tratamento para câncer de mama

implicam em restrições de AVDs e baixa qualidade de vida. Portanto, é papel do fisioterapeuta buscar técnicas que restaurem a ADM e que proporcionem melhor qualidade de vida.

Intervenção fisioterapêutica como prevenção para limitação articular de ombro

A diminuição de força, alteração na propriocepção e incoordenação do complexo articular do ombro podem estar presentes e são conseqüentes à limitação da ADM, promovendo assim, a contração do tecido conectivo (músculos, tendões, ligamentos e fâscias). Tais complicações podem gerar desconforto durante o sono e ao dirigir, alterações posturais e diminuição da habilidade em trabalhos domésticos causando angústia e prejuízo funcional importante⁽²⁸⁾.

Ométodo para avaliação da ADM de ombro mais utilizado em diversos estudos foi a goniometria^(8,15,17,28-30). A ADM também pode ser avaliada subjetivamente através de questionários auto respondidos^(3,24). Dentre estes questionários destaca-se o DASH (*disabilities of the arm, shoulder and hand*), instrumento auto avaliatório desenvolvido especificamente para avaliar sintomas e deficiências na extremidade superior⁽³¹⁾. Ou ainda, a Escala Funcional da *University of California at Los Angeles* que se refere à dor, função, força muscular e satisfação do paciente⁽³²⁾. Entretanto, estas diferentes formas de avaliação, envolvem a maneira como a mulher encara as seqüelas do tratamento. Sendo assim, é possível que as mais jovens tenham maior tendência a relatar ou valorizar os sintomas, que as de idade mais avançada^(30,33).

Além dos fatores que contribuem para a limitação de ADM no pós-operatório por câncer de mama já discutidos, existem ainda as disfunções musculoesqueléticas do ombro como a síndrome do impacto e a lesão do manguito rotador, que favorecem alterações

artrocinemáticas no complexo articular do ombro, resultando em incapacidade funcional, principalmente nos movimentos do braço acima de 90 graus⁽³⁴⁾. Quando presentes no pré-operatório, podem contribuir para prejuízo na reabilitação de ombro.

A TM aplicada por fisioterapeutas experientes, associada a exercícios supervisionados, pode melhorar a dor, a força e a função do ombro em pacientes com síndrome do impacto⁽³⁵⁾ e distúrbios do manguito rotador⁽³⁶⁾. Em estudo realizado com 24 pacientes que apresentavam dor em região anterior de ombro e diagnóstico de ombro congelado tratados através da TM, observou-se efeito positivo imediato na ADM e dor⁽³⁷⁾.

Outro estudo abordou 144 pacientes com diagnóstico de capsulite adesiva e sintomas de dor, rigidez articular e restrição de movimento passivo a partir de 30 graus, que foram aleatorizados para grupo de TM e exercícios direcionados, ou para grupo placebo, utilizando-se apenas o ultra som terapêutico desligado. Os resultados demonstraram que a fisioterapia não ofereceu benefícios adicionais em termos de dor, função e qualidade de vida, mas resultou em maior ADM ativa de ombro por pelo menos 6 meses⁽²⁸⁾.

Em revisão sistemática realizada com objetivo de investigar a eficácia de intervenções conservadoras na recuperação da ADM de membro superior, em pacientes com diagnóstico de fratura, fratura/luxação, lesões articulares ou outras lesões de tecidos moles, foram encontradas 6 publicações referentes à técnica de mobilização articular (força de tração e deslizamento na superfície articular) por aproximadamente 30 segundos. Outras intervenções também foram avaliadas: talas (*splints*), movimentação passiva contínua, exercício, exercício supervisionado comparado com exercício domiciliar e injeção de esteróides. A técnica foi realizada por terapeuta

antes de exercícios ativos ou passivos e do uso do *splint*. Dois estudos evidenciaram o aumento da ADM com o uso da mobilização articular, comparada com exercícios apenas, para pacientes com capsulite adesiva⁽³⁸⁾.

Freqüentemente nas mulheres pós-operadas por câncer de mama, a dor surge na forma de síndrome pós mastectomia, caracterizada como qualquer dor persistente além do período normal de cicatrização. A reabilitação, a dessensibilização, a estimulação elétrica nervosa transcutânea e a crioterapia, também podem favorecer a diminuição da dor⁽¹⁶⁾.

Muitos têm sido os recursos fisioterápicos empregados no controle da dor no ombro. Entretanto, as técnicas manuais e exercícios direcionados favorecem a funcionalidade das estruturas envolvidas na articulação, melhorando a função e movimentação do ombro, e restaurando integralmente a ADM na maioria dos casos^(16,28). Em contra partida, poucos recursos tem sua eficácia comprovada através de estudos controlados e randomizados⁽³⁶⁾.

Histórico, conceitos e justificativas para o uso da terapia manual no pós-operatório por câncer de mama

O termo terapia manual faz referência a diversos métodos fisioterapêuticos, sendo a mão do terapeuta, a principal ferramenta de trabalho usada para alongar, mobilizar e manipular a coluna vertebral, as estruturas paravertebrais e as extremidades articulares. Tais métodos tem como principal objetivo o alívio da dor e a melhora da função⁽³⁹⁾.

Partindo desta visão mais generalista da TM, faz-se necessário um maior entendimento dos métodos fisioterapêuticos que a compõem para que a pesquisa, a prática clínica e a formação de profissionais nesta área não sejam comprometidas, e sim, mais efetivas. Conhecer um pouco da histó-

ria da TM, certamente contribuirá para ampliar esse entendimento.

A manipulação vertebral foi praticada em culturas e comunidades remotas da Indonésia, Havaí, Japão, China e Índia, assim como por ortopedistas do Nepal, Rússia e Noruega. Historicamente, existe referência grega datada de 400 a.C., sugerindo a prática e o estabelecimento da manipulação vertebral⁽⁴⁰⁾.

Hipócrates (460-385 a.C.), estudioso grego considerado o pai da medicina, foi o primeiro a descrever técnicas de manipulação vertebral usando a gravidade para o tratamento da escoliose, seguido por Claudius Galen (131-202 d.C.). Avicena, filósofo árabe nascido na Pérsia (980-1037 d.C.), especializou-se em medicina e incluiu descrições da técnica de Hipócrates no seu texto médico *O Livro da Cura*, cuja tradução latina foi publicada na Europa, influenciando futuros estudiosos como Leonardo da Vinci e contribuindo para o surgimento da medicina ocidental no fim da Idade Média⁽⁴⁰⁾.

Nos séculos XVI e XVII as técnicas de manipulação vertebral ainda aparecem nos textos médicos fazendo referência às descrições dos métodos manipulativos de Hipócrates. Entretanto, no século XVIII, médicos e cirurgiões tendem a abandonar a aceitação da manipulação vertebral, provavelmente pela inefetividade da técnica conseqüente ao uso indiscriminado, ou até mesmo pelo perigo que representava a manipulação numa vértebra enfraquecida pela tuberculose. Mesmo parte dos profissionais médicos mostrando indiferença em relação aos ortopedistas e suas práticas, no século XIX foram obrigados a reconhecer que tais profissionais eram comuns para a população, e em 1871, Wharton Hood publica no *Lancet* um manual técnico de manipulação das extremidades⁽⁴⁰⁾.

Entre 1912 e 1935, James Mennell, médico do *St. Thomas's Hospital* na Inglaterra foi influen-

ciado por Hood a incluir TM no tratamento das disfunções musculoesqueléticas, e teve como aluno o fisioterapeuta sueco Edgar Cyriax. Ambos, James Mennell e Edgar Cyriax, através de seus filhos John e James respectivamente, deram continuidade aos estudos e divulgação da TM, influenciando outros profissionais que são referência na técnica, como Freddy M. Kaltenborn, Gregory Grieve e Stanley Paris^(40,41).

Estes terapeutas também estudaram com o médico e osteopata, Dr. Allan Stoddard. Embora Cyriax e Stoddard tivessem pouco em comum na sua aproximação com a TM, ambos reconheceram a necessidade dos fisioterapeutas atualizarem suas competências na TM para se tornarem os principais personagens nesta história⁽⁴¹⁾.

Em 1952, Stanley Paris na Nova Zelândia e Geoffrey Maitland na Austrália, e em 1954 Freddy M. Kaltenborn na Noruega se estabeleceram como referência na TM, proferindo palestras, oferecendo seminários e cursos, e dando início às publicações⁽⁴¹⁾.

Em 1967, Maitland recebe um convite da *Chartered Society Physiotherapy*, na Inglaterra, para dar instruções do seu método para fisioterapeutas ingleses. Introduz então, suas idéias de como os movimentos oscilatórios suaves poderiam ser usados na manipulação para atingir a limitação do movimento^(40,41).

Paralelamente ao sistema de mobilização oscilatória proposto por Maitland, Kaltenborn vem trabalhar num estilo diferente de avaliação e técnica de mobilização. Tem como princípio a recuperação do movimento fisiológico (osteocinemática) através dos movimentos das superfícies articulares (artrocinemática), com a distração (tração), a compressão, o deslizamento e a rotação. Embora Maitland e Kaltenborn tivessem filosofias um pouco diferentes, foi possível a acomodação de ambos no contexto da TM ortopédica⁽⁴⁰⁾.

Com o crescimento da TM ao redor do mundo, cresceu também a necessidade de uma organização central. Durante a Confederação Mundial de Fisioterapia na Dinamarca, em 1970, um grupo de terapeutas criou o primeiro subgrupo: a *International Federation of Orthopedic Manual Therapy (IFOMT)*, cujo comitê era formado por Robin Mackenzie, Paris, Kaltenborn, Maitland e Grieve.⁴¹ Entretanto, Paris (2000) afirma que a IFOMT foi fundada em 1974, durante o Congresso Mundial de Fisioterapia em Montreal, Canadá⁽⁴²⁾.

Contudo, o principal objetivo da criação da federação, era agregar profissionais com interesses na TM, tendo o respaldo de uma organização internacional. Desde então, um grande número de fisioterapeutas clínicos, pesquisadores e educadores, tem trabalhado para estabelecer as justificativas clínicas e os programas baseados em evidência, de educação e padronização da prática.^{40,41}

No Brasil, segundo o Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional (COFFITO), desde 23 de maio de 2001 a osteopatia e a quiropraxia foram consideradas especialidades do profissional fisioterapeuta. Como sociedades ou associações, existe apenas a Associação Brasileira de Fisioterapeutas Quiropraxistas⁽⁴³⁾. Entretanto, existem grupos de pesquisadores com formação internacional que oferecem cursos de capacitação na área de TM.

Com o propósito de descrever e traduzir uma variedade de técnicas que compõem a TM os termos mobilização e manipulação são usados, às vezes, de forma equivocada e também como sinônimos, aparecendo em diversas descrições históricas e entre escolas de tratamento manipulativo. Estes termos fazem referência às amplitudes e velocidades aplicadas clinicamente em determinada articulação. São termos usados também para descrever outras intervenções, incluindo mobilização de tecidos mo-

les, técnica craniosacral, liberação miofascial, mobilização articular, manipulação articular, *thrust* e oscilações articulares⁽⁴⁴⁾.

Alguns autores abordam a respeito da diversidade de definições clínicas destes termos^(44,45). Paris (2000), quando discute a história e a evolução da prática da manipulação, usa os termos manipulação articular e mobilização articular como sinônimos⁽⁴²⁾.

Entretanto, a *American Academy of Orthopedic Manual Physical Therapy (AAOMPT)* e a *Orthopedic Section of American Physical Therapy Association*, reconhecem a necessidade de melhor definição dos termos mobilização e manipulação, na fisioterapia⁽⁴⁴⁾.

Entre vários fisioterapeutas norte-americanos, o termo mobilização provavelmente tem sido mais comum por duas razões. A primeira diz respeito aos profissionais que querem evitar o termo manipulação por sua forte associação com os profissionais da quiropraxia e segundo, porque mobilização já é um termo aceito por algumas áreas da fisioterapia. Pesquisadores vem discutindo o fato de haver aceitação do termo manipulação somente por fisioterapeutas com capacitação nesta especialidade⁽⁴⁵⁾.

No Guia para a Prática Fisioterápica da Associação Americana de Fisioterapia, o termo manipulação está definido como: movimentos manuais passivos e específicos, que usualmente são realizados em pequena amplitude e alta velocidade. Já o termo mobilização, é definido como movimentos manuais passivos e específicos executados com amplitudes e velocidades variadas. Portanto, a manipulação vem a ser um tipo de mobilização. E finalmente, o Guia define técnicas de terapia manual como grupo amplo de movimentos manuais específicos, incluindo mobilização e manipulação, executados por fisioterapeutas para mobilizar ou manipular tecidos moles e articulações com o propósito de modular a dor, aumentar a amplitude de movi-

mento, reduzir ou eliminar edema, inflamação ou aderência de tecidos moles, promover o relaxamento, melhorar a extensibilidade tecidual e melhorar a função pulmonar⁽⁴⁴⁾. Partindo deste conceito, a TM é uma técnica que pode otimizar a abordagem fisioterapêutica estabelecida através dos grupos de reabilitação, em mulheres submetidas à cirurgia por câncer de mama.

Em 1966, Maitland publica uma palestra proferida em um congresso, onde confronta os termos mobilização e manipulação. Entre outras coisas, diz que a manipulação pode ser dividida em dois grupos: um grupo de técnicas que permite a interrupção do movimento pelo paciente, caso este se torne desagradável; e outro grupo cujas técnicas são realizadas rapidamente, não permitindo assim o controle (interrupção do movimento) pelo paciente. Embora ambas as técnicas façam parte da terapia manipulativa, é mais fácil pensar que a técnica que não permite o controle do paciente, é denominada de manipulação, e aquela que o paciente exerce o controle, denomina-se mobilização⁽⁴⁶⁾.

Maitland ainda descreve 5 graus de mobilização e manipulação, que tem como objetivo estimar a intensidade de aplicação das técnicas na articulação. Estes níveis podem ser ajustados de acordo com a ADM acessória existente na articulação. Já a manipulação corresponde ao grau 5 de mobilização e frequentemente é realizada em alta velocidade e próxima ao final da ADM apresentada pelo paciente. O objetivo da manipulação é penetrar na barreira patológica da ADM acessória, sem lesar o limite anatômico⁽⁴⁶⁾.

Grieve (1970) conceitua a mobilização articular como sendo a aplicação de movimentos passivos cuidadosamente localizados, frequentemente pequenos e repetitivos de acordo com a tolerância do paciente, dentro do movimento voluntário e/ou acessório. O mais importante segundo o autor, é pro-

duzir movimento e não necessariamente alongar algo. A técnica varia entre movimentos suaves e enérgicos e a graduação está relacionada ao padrão de movimento articular. É o grau de irritabilidade da articulação que direciona a profundidade da mobilização que deve ser aplicada. Dependendo da natureza do fator limitante, a mobilização deve ser aplicada até o limite da barreira patológica (resistência) e nunca ultrapassando esse limite. Se houver geração de dor ou espasmo, estes devem ser discretos⁽⁴⁷⁾.

Em mulheres pós-operadas por câncer de mama, a perda do movimento acessório na articulação glenoumeral pode estar relacionada a um período de imobilização e/ou ao desuso articular prolongado, promovendo encurtamento das estruturas periarticulares (ligamentos, cápsula articular e fásia periarticular). Sendo assim, a mobilização em pequena amplitude produz deslizamento ou tração na articulação e pode ser realizada no início da amplitude artrocinemática, favorecendo o alívio da dor através da ativação de estruturas neurais. Enquanto que a mobilização aplicada ao final desta amplitude, promove o alongamento do tecido conectivo. Um dos objetivos da terapia manual é fazer com que os tecidos moles que restringem o movimento articular permaneçam alongados⁽⁴⁸⁾.

Conseqüentemente a este alongamento, há prevenção do depósito de infiltrados fibroadiposos que geram aderências intra-articulares, promovendo lubrificação intra-articular, prevenção da fibrilação cartilaginosa e reposicionamento de corpos estranhos intra-articulares (incluindo tecido fibrocartilaginoso e membrana sinovial) que bloqueiam os movimentos acessórios⁽⁴⁹⁾.

A técnica também poderia ser indicada em situações de deiscência cicatricial, pois existem casos em que um movimento a 90 graus ou menos, compromete significati-

vamente a cicatrização, promovendo ainda mais, o afastamento das bordas cirúrgicas e retardando este processo. A mobilização articular poderia então ser realizada com o objetivo de preservar o movimento artrocinemático, sem exigir o movimento osteocinemático, preservando assim as estruturas periarticulares sem dano ao processo cicatricial. Outra condição em que a mulher pós operada por câncer de mama poderia se beneficiar com a TM é na presença de *Axillary Web Syndrome*. A técnica poderia ser feita até o limite do movimento osteocinemático, favorecendo o alongamento das estruturas envolvidas na articulação glenoumeral.

Apesar da extensa e exaustiva revisão, não foram encontrados estudos na literatura abordando a utilização de técnicas manuais específicas no manejo do complexo articular do ombro em mulheres operadas por câncer de mama e com déficit persistente de amplitude de movimento, após programa de reabilitação. Portanto, fazem-se necessários estudos com metodologia adequada para a verificação da real efetividade da técnica e sua aplicabilidade prática neste grupo de mulheres.

CONCLUSÃO

Tendo em vista os possíveis benefícios promovidos pela mobilização articular sugere-se que a associação desta técnica à cinesioterapia de ombro, poderia contribuir significativamente para a diminuição do déficit de ADM após programa de reabilitação, além de não prejudicar o tratamento complementar. Entretanto, há a necessidade de estudos prospectivos desenhados especificamente com o objetivo de avaliar os resultados destas intervenções fisioterapêuticas em condições clínicas específicas, isoladamente ou em associação com os vários recursos fisioterápicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ministério da Saúde, Instituto Nacional de Câncer. Estimativa 2008 – Incidência de câncer no Brasil. 2008 [Acesso 2008 Jan 07]. Disponível em: <http://www.inca.gov.br/estimativa/2008/versaofinal.pdf>.
2. Halsted WS. The results of operation for the cure of cancer of the breast performed at the Johns Hopkins Hospital from June 1889 to January 1894. *Johns Hopkins Hosp Rep.* 1895; 4:297-349.
3. Rietman JS, Dijkstra PU, Hoekstra HJ, Eisma WH, Szabo BG, Groothoff JW, Geertzen JHB. Late morbidity after treatment of breast cancer in relation to daily activities and quality of life: a systematic review. *Eur J Surg Oncol.* 2003; 29:229-38.
4. Johansson S, Svensson H, Larsson LG, Denekamp J. Brachial plexotherapy after postoperative radiotherapy of breast cancer patients – a long term follow up. *Acta Oncol.* 2000; 39:373-82.
5. Ernst MF, Voogd AC, Balder W, Klinkenbijn JHG, Roukema JA. Early and late morbidity associated with axillary levels I-III dissection in breast cancer. *J Surg Oncol.* 2002; 79:151-5.
6. Christodoulakis M, Sanidas E, Bree E, Michalakis J, Volakakis E, Tsiftsis. Axillary lymphadenectomy for breast cancer - the influence of shoulder mobilisation on lymphatic drainage. *Eur J Surg Oncol.* 2003; 29:303-5.
7. Blomqvist L, Stark B, Engler N, Malm M. Evaluation of arm and shoulder mobility and strength after modified radical mastectomy and radiotherapy. *Acta Oncol.* 2004; 43:280-3.
8. Tengrup I, Tennvall-Nittby L, Christiansson I, Laurin M. Arm morbidity after breast-conserving therapy for breast cancer. *Acta Oncol.* 2000; 39(3):393-7.
9. Groenvold M, Fayers PM, Petersen MA, Sprangers MAG, Aaronson NK, Mouridsen HT. Breast cancer patients on adjuvant chemotherapy report a wide range of problems not identified by health-care staff. *Breast Cancer Res Treat.* 2007 Jun; 103 (2): 185-195.
10. Visovsky C. Muscle strength, body composition, and physical activity in women receiving chemotherapy for breast cancer. *Integ Cancer Ther.* 2006; 5(3):183-91.
11. Bergmann A, Mattos IE, Koifman RJ, Koifman S, Carmo PAO. Morbidade após o tratamento para câncer de mama. *Fisioterapia Brasil.* 2000; 1: 101-108.
12. Van der Horst CM, Kenter JAL, De Jong MT, Keeman JN. Shoulder function following early mobilization of the shoulder after mastectomy and axillary dissection. *Neth J Surg.* 1985; 37:105-108.
13. Lauridsen MC, Christiansen P, Hessev IB. The effect of physiotherapy on shoulder function in patients surgically treated for breast cancer: a randomized study. *Acta Oncol.* 2005; 44: 449-57.
14. Chen SC, Chen MF. Timing of shoulder exercise after modified radical mastectomy: a prospective study. *Chang Gung Med J.* 1999; 22: 37-43.
15. Silva MPP, Derchain SFM, Rezende LF, Cabello C, Martinez EZ. Movimento do ombro após cirurgia por carcinoma invasor de mama: estudo randomizado prospectivo controlado de exercícios livres versus limitados a 90° no pós-operatório. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 2004; 26(2): 125-30.
16. Chevillat AL, Tchou J. Barriers to rehabilitation following surgery for primary breast cancer. *J Surg Oncol.* 2007 Apr; 95 (5): 409-18.
17. Amaral MTP, Teixeira LC, Derchain SFM, Nogueira MD, Silva MPP, Gonçalves AV. Orientação domiciliar: proposta de reabilitação física para mulheres submetidas à cirurgia por câncer de mama. *Rev Ciên Méd.* 2005; 14(5): 405-13.
18. Collins LG, Nash R, Round T, Newman B. Perceptions of upper-body problems during recovery from cancer treatment. *Support Care Cancer.* 2004;12(2):106-113.
19. Sugden EM, Reznani M, Harrison JM, Hughes LK. Shoulder movement after the treatment of early stage breast cancer. *Clin Oncol.* 1998; 10: 173-81.
20. Leidenius M, Leppänen E, Krogerus L, Von Smitten K. Motion restriction and axillary web syndrome after sentinel node biopsy and axillary clearance in breast cancer. *Am J Surg.* 2003; 185:127-130.
21. Schrenk P, Riegger R, Shamiyeh A, Wayand W. Morbidity following sentinel lymph node biopsy versus axillary lymph node dissection for patients with breast carcinoma. *Cancer.* 2000 Feb; 88 (3): 608-14.
22. Gutman H, Kersz T, Barzilai T, Haddad M, Reiss R. Achievements of physical therapy in patients after modified radical mastectomy compared with quadrantectomy, axillary dissection, and radiation for carcinoma of the breast. *Arch Surg.* 1990; 125: 389-91.
23. Torresan RZ, Santos CC, Conde DM, Brenelli HB. Preservação do nervo intercostobraquial na linfadenectomia axilar por carcinoma de mama. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 2002; 24(4):221-6.
24. Warmuth MA, Bowen G, Prosnitz LR, Chu L, Broadwater G, Peterson B, Leight G, Winer EP. Complications of axillary lymph node dissection for carcinoma of the breast: a report based on a patient survey. *Cancer.* 1998 Oct; 83(7):1362-8.
25. Keramopoulos A, Tsionou C, Minaretzis D, Michalakis S, Aravantinos D. Arm morbidity following treatment of breast

- cancer with total axillary dissection: a multivariate approach. *Oncol.* 1993; 50:445-9.
26. Moskovitz AH, Anderson OB, Yeung SR, Byrd DR, Lawton TJ, Moe RE. Axillary web syndrome after axillary dissection. *Amer Jour Surg.* 2001; 181: 434-39.
 27. Freitas Jr R, Ribeiro LFJ, Taia L, Kajita D, Fernandes MV, Queiroz GS. Linfedema em pacientes submetidas à mastectomia radical modificada. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 2001; 23(4):205-8.
 28. Buchbinder R, Yound JM, Green S, Stein A, Forbes A, Harris A, Bennell K, Bell S, Wright WJL. Efficacy and cost-effectiveness of physiotherapy following glenohumeral joint distension for adhesive capsulitis: a randomized trial. *Arthritis & Rheumatism.* 2007; 57(6):1027-37.
 29. Box RC, Reul Hirche HM, Bullock-Saxton JE, Furnival CM. Shoulder movement after breast cancer surgery: results of a randomized controlled study of postoperative physiotherapy. *Breast Cancer Res Treat.* 2002; 75(1): 35-50.
 30. Diden K, Ufuk YS, Serdar S, Zümre A. The comparison of two different physiotherapy methods in treatment of lymphedema after breast surgery. *Breast Cancer Res Treat.* 2005; 93:49-54.
 31. Hudak PL, Amadio PC, Bombardier C. Development of an upper extremity outcome measure: the DASH (disabilities of the arm shoulder and hand). *Am J Ind Med.* 1996 Jun; 29 (6): 602-608.
 32. Souza M.Z. Reabilitação do complexo do ombro. 1ª edição. São Paulo: Manole; 2001. 141 p.
 33. Bentzen SM, Dische S. Morbidity related to axillary irradiation in the treatment of breast cancer. *Acta Oncol.* 2000; 39(3): 337-47.
 34. Lin J, Hanten WP, Olson SL, Roddey T, Soto-quijano D, Lim HK, Sherwood AM. Shoulder dysfunction assessment: self-report and impaired scapular movements. *Phys Ther.* 2006; 86 (8): 1065-74.
 35. Senbursa G, Baltaci G, Atay A. Comparison of conservative treatment with and without manual physical therapy for patients with shoulder impingement syndrome: a prospective, randomized clinical trial. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2007; 15: 915-21.
 36. Green S, Buchbinder R, Hetrick S. Physiotherapy interventions for shoulder pain (Cochrane Review). In: *The Cochrane Library*, Issue 4, 2007. Oxford: Update Software.
 37. Teys P, Bisset L, Vicenzino B. The initial effects of a Mulligan's mobilization with movement technique on range of movement and pressure pain threshold in pain-limited shoulders. *Manual Therapy.* 2008; 13 (1): 37-42
 38. Michlovitz SL, Harris BA, Watkins MP. Therapy interventions for improving joint range of motion: a systematic review. *J Hand Ther.* 2004; 17:118-131.
 39. Torstensen TA, Nielsen LL, Jensen R, Reginussen T, Wiesener T, Kirkesola G, Mengshoel AM. [Physiotherapy as manual therapy]. *Tidsskr Nor Laegeforen.* 1999; 119 (14): 2059-63. Abstract
 40. Pettman E. A history of manipulative therapy. *The Journal of Manual & Manipulative Therapy.* 2007; 15 (3), 165-174.
 41. International Federation of Orthopaedic Manipulative Therapy. [Internet]. [citado 2009 Maio 11]. Disponível em: <http://www.ifomt.org/ifomt/about/history>.
 42. Paris SV. A history of manipulative therapy through the ages and up to the current controversy in the United States. *The Journal of Manual & Manipulative Therapy.* 2000; 8 (2): 66-77.
 43. Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional. Fisioterapia/Especialidades [Internet]. [citado 2009 Abr 6]. Disponível em: <http://www.coffito.org.br>.
 44. McDavitt S. Is it mobilization or manipulation? Yes! That is my final answer. *Orthopaedic Physical Therapy Practise.* 2000; 12(4).
 45. Farrell JP, Jensen GM. Manual therapy: a critical assessment of role in the profession of physical therapy. *Phys Ther.* 1992; 72 (12): 843-852.
 46. Maitland GD. Manipulation-Mobilisation. *Physiotherapy.* 1966; 52 (11): 382-385.
 47. Grieve GP. The application of manual mobilising techniques. *Prog Phys Ther.* 1970; 1 (4): 321-9.
 48. Threlkeld AJ. The effects of manual therapy on connective tissue. *Phys Ther.* 1992 Dec; 72 (12): 893-902.
 49. Ladeira CE. Terapia manual. Definições, princípios e técnicas. *Fisioterapia em Movimento.* Out/1997-mar/1998; 10 (2): 53-71.

Duração dos programas de reabilitação pulmonar e sua efetividade no tratamento de pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica

Duration of pulmonary rehabilitation programs and their effectiveness in the treatment of patients with chronic obstructive pulmonary disease

Juliana Ribeiro Fonseca⁽¹⁾, Marcelo Velloso⁽²⁾

Faculdade Estácio de Sá de Belo Horizonte e Universidade Federal de Minas Gerais

Resumo

Introdução: A doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) é uma doença respiratória prevenível e tratável, que se caracteriza pela presença de obstrução crônica ao fluxo aéreo, que não é totalmente reversível. Reabilitação pulmonar é definida como um programa multidisciplinar de cuidados aos pacientes com doença respiratória crônica que é individualmente planejado e designado para otimizar a *performance* física, social e a autonomia funcional. **Objetivo:** Avaliar a duração dos programas de reabilitação pulmonar (PRP) e sua efetividade no tratamento de pacientes com DPOC. **Método:** Foi realizada uma revisão de literatura através de buscas nas bases de dados LILACS, BIREME, PUBMED e MEDLINE. **Resultados:** Dos 36 artigos incluídos no estudo, 11 eram do tipo prospectivo. Destes, 2 artigos abordavam intensidade e frequência dos PRP, 4 abordavam o tempo e o tipo de PRP e 5 abordavam os benefícios dos PRP. **Conclusão:** Verificou-se que os programas de reabilitação pulmonar podem variar de três a 16 semanas não havendo alteração na função pulmonar e no pico de fluxo expiratório (PFE) independente da duração do programa de reabilitação. De acordo com a literatura pesquisada seis semanas de duração de um PRP parece ser o ponto de maior concordância mostrando melhora na distância percorrida do teste de caminhada de seis minutos (TC6'), na força muscular respiratória e na qualidade de vida.

Palavras-chave: doença pulmonar obstrutiva crônica, reabilitação, fisioterapia.

Abstract

Introduction: Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) is a preventable and treatable disease, characterized by an airflow limitation that is not fully reversible. Pulmonary Rehabilitation is defined as a multidisciplinary care programme for patients with Chronic Respiratory Impairment, individually designed to optimize physical and social performance and autonomy. **Objective:** The proposal of this study is to evaluate the duration of the Pulmonary Rehabilitation Program (PRP) and its effectiveness in treatment of patients with COPD. **Methods:** We performed a literature review through searches in LILACS, BIREME, PUBMED e MEDLINE databases. **Results:** Thirty six articles were included in the research, with eleven prospective articles. Among these prospective articles, two discourse upon the intensity and frequency of PRP, four discourse upon the type and duration of PRP, and 5 discourse upon the benefits of PRP. **Conclusion:** These articles disclose that PRP can change between three and sixteen weeks, without any change of the pulmonary function or expiratory flow as a consequence of the program duration. In conformity with the research literature, the consonance is that a six weeks PRP present better results with distance improvement in the six minute walk test (6'WT), strength of the respiratory muscles and life quality.

Keywords: chronic obstructive pulmonary disease, rehabilitation, therapy.

Artigo recebido em 5 de agosto de 2010 e aceito em 5 outubro de 2010.

1. Pós-Graduada em Fisioterapia Respiratória pela Faculdade de Ciências Médicas de Minas Gerais, Pós-Graduada em Fisioterapia Cardiorrespiratória pela Universidade Federal de Minas Gerais. Docente da Faculdade Estácio de Sá de Belo Horizonte – FESBH, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.
2. Mestre em Reabilitação pela Universidade Federal de São Paulo, Doutor em Ciências pela Universidade Federal de São Paulo. Professor adjunto do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

Endereço para correspondência:

Juliana Ribeiro Fonseca – Rua Volta Grande, 234/304. Bairro Sagrada Família. Belo Horizonte/Minas Gerais. CEP: 31030-340. Telefone: (031) 9852-4288. Endereço eletrônico: julianaribeirofonseca@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

A doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) é uma doença respiratória prevenível e tratável, que se caracteriza pela presença de obstrução crônica ao fluxo aéreo, que não é totalmente reversível⁽¹⁻⁴⁾. A obstrução ao fluxo aéreo é geralmente progressiva e está associada a uma resposta inflamatória anormal dos pulmões à inalação de partículas ou gases tóxicos, causada primariamente pelo tabagismo⁽⁵⁾.

O paciente com DPOC tem sua atividade física global diminuída devido à perda progressiva da função pulmonar e da biomecânica respiratória. O indivíduo torna-se hiperinsuflado, fazendo com que as fibras do músculo diafragma tornem-se encurtadas, tendendo a retificar-se, diminuindo a zona de aposição e, conseqüentemente tendo sua ação restringida. Além disso, a dispnéia é a principal queixa relatada pelo paciente, limitando algumas atividades, alterando sua qualidade de vida⁽⁶⁾.

A resistência aumentada das vias aéreas, a ventilação ineficiente, a hiperinsuflação, as desvantagens mecânicas dos músculos respiratórios e as anormalidades das trocas gasosas associadas ao sintoma de dispnéia, contribuem para a limitação ventilatória durante o esforço e exercício observados nesses pacientes^(4,7).

A DPOC atualmente se apresenta como uma das principais causas de morbidade e mortalidade no mundo^(6,8). Estima-se que em 2020, com o aumento do tabagismo e sua íntima relação com a DPOC, ela esteja ocupando o 5º lugar entre as incapacitações ajustadas para a idade e o 3º lugar como causa de morte no mundo⁽⁹⁾. A DPOC é a quarta causa de morte nos Estados Unidos⁽¹⁰⁾ afetando cerca de 16 milhões de pessoas⁽¹¹⁾, no Brasil, a DPOC representa a sexta causa de morte, e sua prevalência é próxima a 16%⁽⁸⁾.

O diagnóstico de DPOC se dá na presença de sintomas de tosse, produção de expectoração, disp-

néia e/ou história de exposição a fatores de risco, relação percentual do valor da relação entre o volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF₁) e a capacidade vital forçada (CVF) seja inferior a 70% (VEF₁/CVF < 70%), confirmando assim a presença de uma limitação do fluxo aéreo, e quando a obstrução brônquica não é totalmente reversível com o uso de bronco dilatador^(1,12,13). Sua classificação se baseia na severidade, sendo quatro estágios, onde, em todos, a relação VEF₁/CVF deve ser menor que 70% do previsto, subdividindo-se em: estágio I: leve – VEF₁ ≥ 80% do previsto, estágio II: moderado – VEF₁ entre 50 e 80% do previsto, estágio III: grave – VEF₁ de 30 a 50% do previsto, estágio IV: muito grave – VEF₁ < 30% do previsto⁽¹³⁻¹⁵⁾.

Devido às características clínicas observadas nos pacientes com DPOC, em 1960, o Dr. Thomaz L. Petty estabeleceu uma padronização para os programas de reabilitação pulmonar em ambulatório. Em um estudo de 1969, Petty et al. documentaram os efeitos desse programa de reabilitação pulmonar.

Reabilitação pulmonar é definida como um programa multidisciplinar de cuidados aos pacientes com doença respiratória crônica que é individualmente planejado e designado para otimizar a performance física, social e a independência funcional. Deve ser considerada para pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica que apresentam dispnéia ou outro sintoma respiratório, redução da tolerância ao exercício, restrição de atividades devido à doença ou perda funcional. Não há um critério de inclusão específico que indica a necessidade da reabilitação pulmonar, tanto sintomas quanto limitações funcionais direcionam a necessidade da reabilitação. O programa inclui treinamento físico, educação, intervenção psicossocial, terapia nutricional, promoção da aderência às recomendações da reabilitação em longo prazo⁽¹⁶⁾.

Muitos estudos têm comprovado os efeitos benéficos da reabilitação pulmonar (RP) em pacientes com DPOC e seu impacto sobre a severidade da dispnéia^(6,17). Estudos recentes mostram que a reabilitação pulmonar melhora o condicionamento físico, reduz a dispnéia⁽¹⁷⁻¹⁹⁾, a hospitalização^(4,17), melhora a força e *endurance* dos músculos respiratórios e periféricos, aumenta as habilidades de independência, melhora a qualidade de vida (QV) dos pacientes^(2,5,18,20,21), reduz a ansiedade e a depressão^(1,22).

Os componentes de um PRP variam bastante de um programa a outro, mas basicamente deve abranger componente educacional, componente nutricional e treinamento físico (TF). Estudos têm demonstrado que o componente educacional em um PRP pode melhorar a agilidade, a capacidade do paciente em cooperar com o tratamento (Evidência B) além de ser um fator importante para cessação do tabagismo (Evidência A). O treinamento físico melhora a capacidade de exercício, reduz o número de hospitalizações, ansiedade e depressão (Evidência A), reduz a intensidade da dispnéia, melhora a força e resistência dos membros superiores, melhora a sobrevida e a distância percorrida (Evidência B)⁽¹³⁾.

O TF tem como objetivo melhorar a eficiência e a capacidade do sistema de captação, transporte e metabolização dos gases inalados⁽¹⁸⁾. Os estudos divergem quanto sua duração que chega a variar de duas a seis semanas, com frequência de duas a três vezes por semana. O TF pode ser realizado em bicicleta ergométrica ou esteira rolante baseado no consumo máximo de oxigênio (VO_{2max}), na frequência cardíaca máxima (FC_{max}) e no esforço máximo. Em muitos programas, em especial naqueles em que o TF é feito em um corredor plano, os pacientes são encorajados a caminhar por cerca de vinte minutos na máxima velocidade que conseguem. Quando realizados, o treinamento de *endu-*

rance é feito entre 60 e 80% da capacidade máxima do paciente ⁽¹³⁾.

O exercício físico difere entre os PRP em duração, frequência e intensidade. Ainda não há na literatura, nenhum estudo controlado e randomizado que elucide a duração ideal de um PRP ⁽¹³⁾.

Alguns programas incluem treinamento de membros superiores, geralmente executado em um cicloergômetro e treinamento da musculatura respiratória, que tem mostrado benefícios quando usados como parte de um programa de reabilitação ^(13,23).

Diante dos estudos mencionados, e considerando que não há um consenso sobre a duração de um PRP, justifica-se a elaboração de uma revisão da literatura com o objetivo de analisar o tempo do PRP necessário para que o paciente apresente ganho quanto a tolerância ao exercício físico, possíveis variações da força muscular respiratória, *endurance* muscular inspiratória, pico de fluxo expiratório e da sensação de dispnéia em pacientes com DPOC.

MÉTODOS

Para avaliar a duração dos programas de reabilitação pulmonar foram realizadas buscas nas bases de dados LILACS, BIREME, PUBMED e MEDLINE. As palavras-chave utilizadas na busca foram: doença pulmonar obstrutiva crônica, reabilitação pulmonar e Fisioterapia.

Os critérios de inclusão dos estudos encontrados pelas buscas nas bases de dados foram: estejam publicados nos idiomas português, inglês ou espanhol, ser do tipo prospectivo, apresentar amostra constituída por pessoas com o diagnóstico de doença pulmonar obstrutiva crônica.

O processo de seleção dos estudos encontrados pela estratégia de busca, considerando os critérios de inclusão pré-estabelecidos, foi realizado em três etapas distintas. Na primeira etapa, foi realizada a leitura dos títulos dos estudos en-

contrados pelas estratégias de busca e aqueles que claramente não se adequavam a qualquer um dos critérios de inclusão pré-estabelecidos foram excluídos. Na segunda etapa, foi realizada a leitura dos resumos dos estudos selecionados na primeira etapa e, da mesma forma, foram excluídos aqueles que claramente não se adequavam a qualquer um dos critérios de inclusão pré-estabelecidos. Na terceira etapa, todos os estudos que não foram excluídos nas etapas anteriores foram lidos na íntegra para que fossem selecionados aqueles que entraram nessa revisão.

RESULTADOS

Foram selecionados 11 estudos dos quais dois abordam a frequência e a intensidade dos exercícios, quatro abordam o tempo e os tipos de PRP, e cinco, os benefícios dos PRP.

A tabela 1 apresenta os estudos que avaliavam os PRP, seus protocolos de intervenção e resultados encontrados. A frequência dos exercícios variou de 3 a 5 vezes por semana sendo observado em todos eles uma melhora na tolerância ao exercício físico. A tabela 2 apresenta os estudos que abordam o tempo e os tipos de PRP. Pode-se observar que os PRP tiveram duração entre 6 semanas e 36 meses. Os PRP variavam entre si em relação aos tipos de exercício e sua intensidade. A tabela 3 cita todos os benefícios descritos nos estudos. Alguns estudos relataram melhora apenas nos escores dos testes de qualidade de vida outros, porém, observaram melhora na capacidade física, força e *endurance* muscular respiratória.

DISCUSSÃO

Segundo os resultados do presente estudos podemos verificar que existem várias formas de executar um PRP, segundo Casaburi et.al. ⁽²⁴⁾ exercícios de alta intensidade melhoram a tolerância ao exercício físico em pacientes com DPOC grave após um PRP de três

vezes por semana por seis semanas, Miyahara et.al. ⁽²⁵⁾ também encontraram resultado semelhantes, porém em seu estudo, o PRP durou três semanas com frequência de cinco vezes por semana com exercícios de média intensidade.

Em ambos os estudos, os autores utilizaram o TC6' para analisar a tolerância ao exercício físico. Este teste é preconizado por ser um teste simples e facilmente realizado ⁽⁶⁾. Ele reflete, com boa precisão, possíveis casos de dessaturação da hemoglobina diante de esforço, como também pode prever, com certa precisão, índices de morbimortalidade de doentes com DPOC e também de insuficiência cardíaca ⁽²⁶⁾. A forma de avaliação do TC6' é expressa pelo aumento na distância percorrida durante seis minutos de caminhada após o programa de reabilitação ⁽⁶⁾. Para pacientes com DPOC é considerado significativo, um aumento de mais de 54 metros na distância percorrida do TC6' após a intervenção ⁽²⁷⁾.

Miyahara et. al. ⁽²⁵⁾ verificaram também que houve melhora na qualidade de vida dos pacientes estudados. A qualidade de vida (QV) pode ser definida como a quantificação do impacto de doenças nas atividades de vida diária e bem-estar do paciente de maneira formal e padronizada. Os pacientes com DPOC apresentam qualidade de vida prejudicada; dessa forma, questionários têm sido desenvolvidos e validados para avaliação de tratamentos e de programas de reabilitação ⁽²⁸⁾. Em seu estudo, Miyahara et. al. ⁽²⁵⁾ utilizaram o Chronic Respiratory Disease Questionnaire (CRDQ) e foi encontrado melhora significativa da dispnéia, fadiga e índice emocional.

O CRDQ é um questionário que avalia vinte itens em quatro domínios: dispnéia (cinco itens), fadiga (quatro itens), índice emocional (sete itens) e domínio (quatro itens), cada item é graduado em uma escala de 0,5 a sete pontos, no qual altos valores representam melhores resultados ⁽²⁹⁾.

Em relação aos tipos de PRP, podemos verificar que há várias formas de executá-lo. Kunikoshita et.al. ⁽³⁰⁾ avaliaram o efeito de três programas de reabilitação pulmonar em pacientes com DPOC de moderado a grave em seis semanas de treinamento. Os autores alocaram os pacientes de maneira aleatória em três grupos. Um grupo realizou treinamento muscular respiratório (TMR) associado à reeducação funcional respiratória (RFR), constituída por respiração diafragmática e respiração freno-labial, o segundo grupo realizou apenas TF em esteira rolante e o terceiro grupo associou o TMR, a RFR e o TF em esteira rolante. Os autores encontraram aumento significativo na força muscular inspiratória e expiratória no primeiro grupo que realizou o TMR e a RFR, aumento no domínio de capacidade funcional e aumento na distância percorrida no segundo grupo que realizou TF isolado e pontuação mais alta no total do questionário de qualidade de vida, aumento da distância percorrida e melhora da força muscular inspiratória no terceiro grupo que associou o TMR com o TF. Esses dados sugerem que o aumento da tolerância ao esforço, evidenciado nesses grupos, refletiu de forma positiva na qualidade de vida dos pacientes. Porém, os autores utilizaram o *Short Form 36* (SF36) que é um questionário genérico para avaliar a qualidade de vida, embora justifiquem o uso deste instrumento por ser um questionário abrangente, que aborda diferentes aspectos do impacto da doença na vida do indivíduo, ele não é um instrumento específico para avaliar a QV de pacientes com DPOC.

Rodrigues et. al. ⁽³¹⁾ avaliaram a efetividade de um PRP como tratamento coadjuvante em pacientes com DPOC com frequência de três vezes por semana. O programa consistia de exercícios calistênicos associados ao ciclo respiratório, exercícios com halteres para membros superiores, treinamento físico em bicicleta ergométrica e

alongamentos. Após seis semanas, ao avaliar a percepção do paciente aos esforços pela escala de Borg, os autores observaram que os eles referiram menos dispnéia ao realizar o TC6' e houve aumento médio na distância percorrida no TC6' de 46,3 metros demonstrando que houve melhora na tolerância aos esforços, porém segundo o guideline do TC6' ⁽²⁷⁾ esse aumento não é considerado significativo em pacientes com DPOC.

O PRP proposto por Rodrigues et. al. ⁽³¹⁾ não mostrou alterações nas variáveis CVF, VEF₁ e CVF/VEF₁ após seis semanas de tratamento. Segundo Garrod et. al. ⁽³²⁾, os PRP não influenciam as variáveis de função pulmonar estudadas pelos autores e sim, os distúrbios secundários à DPOC.

Roceto et. al. ⁽²⁸⁾ avaliaram a eficácia da reabilitação pulmonar realizada uma vez por semana em pacientes com DPOC. O programa consistia de reeducação diafragmática contra-resistida, exercícios abdominais, exercícios calistênicos de MMSS, exercício resistido de MMII e treinamento físico em bicicleta ergométrica. Nesse estudo, não houve diferença significativa na distância percorrida no TC6' após doze semanas de treinamento. Segundo os autores os resultados obtidos provavelmente estariam relacionados à baixa frequência de treinamento e ao fato da infra-estrutura do ambulatório hospitalar onde o estudo foi realizado ser limitada, não sendo possível a realização de testes para determinar a capacidade máxima de exercício, bem como de realizar um treino aeróbico com incremento de carga.

Ao avaliar as pressões respiratórias máximas (PRM), os autores encontraram diferença significativa na força muscular inspiratória e expiratória. Segundo Roceto et.al. ⁽²⁸⁾ em pacientes com DPOC o aumento da força muscular inspiratória pode ser decorrente da melhora no condicionamento físico geral. Além disso, em seu estudo foi rea-

lizada a reeducação diafragmática contra-resistida que pode ter contribuído para o resultado obtido, já o aumento da força muscular expiratória pode ser decorrente dos exercícios abdominais.

Stav et. al. ⁽³³⁾ avaliaram a eficácia de um PRP em alterar a função pulmonar, capacidade de exercício e o índice de massa corporal em paciente com DPOC de moderado a grave. O PRP consistiu de exercícios para membros superiores e membros inferiores e condicionamento físico em bicicleta ergométrica a 75% da capacidade máxima. Segundo os autores o declínio do VEF₁ foi menos evidenciado no grupo tratamento em relação ao grupo controle, houve melhora na capacidade de exercício e redução do índice de massa corporal no grupo tratamento.

Segundo Paulin et.al. ⁽⁶⁾, os testes de função pulmonar descrevem o estado atual da disfunção fisiológica do paciente não sendo sensíveis para prever o bem estar que o paciente refere como benefício de um programa de reabilitação pulmonar e ainda que um programa de reabilitação não influencia nas variáveis da espirometria.

Vários estudos avaliaram os benefícios dos PRP ^(6,18,19,21,29). Zanchet et. al. ⁽²¹⁾ avaliaram 27 pacientes com DPOC e observaram que, após um PRP de seis semanas com frequência de três vezes por semana houve aumento na distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos e na carga máxima atingida no teste incremental de membros superiores.

Ribeiro et.al. ⁽¹⁸⁾ encontrou em seu estudo, aumento significativo na distância percorrida no TC6'. Em seu estudo, os pacientes tiveram aumento médio de 62 metros na distância percorrida em oito semanas de treinamento. Em relação à força muscular inspiratória, os autores analisaram possíveis variações da força muscular respiratória em dez indivíduos com diagnóstico clínico de DPOC e constatou que após oito semanas de tratamento,

houve diferença significativa na força muscular inspiratória nesses pacientes e justificaram tal resultado devido, principalmente, ao treinamento com carga, usando threshold.

Paulin et.al. ⁽⁶⁾ encontrou melhora significativa na qualidade de vida, avaliada pelo questionário St. George's Respiratory Questionnaire (SGRQ) após 10 sessões de tratamento.

O SGRQ é um questionário específico para doenças respiratórias sendo composto de 76 questões, divididas em três domínios: sintomas, atividades e impacto, sendo que cada item tem uma nota pré-determinada. O escore total corresponde ao somatório de todos os domínios e pode variar de 0 a 100 e, quanto menor o valor obtido, melhor a qualidade de vida do paciente ⁽⁶⁾.

Güell et. al. ⁽²⁹⁾ avaliaram os efeitos de um PRP na morbidade psicossocial, capacidade funcional e qualidade de vida de pacientes com DPOC grave. Os autores observaram melhora significativa da introsversão, vigor e tensão crônica, avaliadas pelo *Millon Behaviour Health Inventory* (MBHI); melhora da depressão, hostilidade, severidade global, índice de sintomas de angústia positivo, somatização, ansiedade e psicoses avaliados pelo *Revised Symptom Checklist* (SCL-90R), aumento estatisticamente e clinicamente significativa no TC6' e em dois domínios do CRQ: dispnéia e domínio.

O MBHI é um questionário que avalia personalidade, atitudes e habilidade de enfrentar o distúrbio crônico. O questionário inclui cento e cinquenta itens que o paciente pode completar em aproximadamente trinta minutos. Trata-se de oito domínios sobre personalidade: introsversão (trinta e dois itens), inibição (quarenta e três itens), cooperação (trinta e três itens), sociabilidade (quarenta itens), confiança (trinta e três itens), vigor (trinta e três itens), atenção

(quarenta e dois itens) e sensibilidade (quarenta e oito itens), seis domínios sobre atitudes: tensão crônica, estresse, pessimismo, desesperança, alienação social e ansiedade. Quanto maior o escore, pior o status psicológico do paciente. Um escore de 74 é considerado normal, escores entre 75 e 84 sugerem alterações psicossomáticas e escores acima de oitenta e quatro define presença de alterações psicossomáticas ⁽³⁴⁾.

O SCL-90R é um questionário auto-aplicável que consiste de noventa itens em dez domínios: somatização (doze itens), obsessão-compulsão (dez itens), sensibilidade interpessoal (nove itens), depressão (treze itens), ansiedade (dez itens), hostilidade (seis itens), fobia (sete itens), paranóia (seis itens), psicoses (dez itens), severidade global, índice de sintomas de angústia positivo e índice de sintomas positivos. Cada item é pontuado de 0 a 4. Escores entre 0 e 0,99 é considerado normal, entre 1 e 1,99 indica leve psicopatologia, entre 2 e 2,99 indica moderada psicopatologia, entre 3 e 3,99 indica grave psicopatologia e 4 indica extrema psicopatologia ⁽³⁵⁾.

Lizak et.al. ⁽¹⁹⁾ avaliaram o impacto da severidade da dispnéia no PRP e observaram redução dos escores do *Medical Research Council* (MRC) após seis semanas de treinamento juntamente com um aumento significativo na distância percorrida no TC6' após seis semanas de treinamento com frequência semanal de três vezes.

A escala de dispnéia do MRC tem sido usada há muitos anos para quantificar os efeitos da dispnéia nas atividades diárias. É uma escala de fácil aplicação e permite ao paciente demonstrar o quanto a dispnéia afeta sua mobilidade ⁽³⁶⁾.

A escala de dispnéia do MRC é um questionário que consiste em cinco afirmações sobre a percepção de dispnéia classificado em: Grau 1: "Eu tenho falta de ar ape-

nas em exercício vigoroso", grau 2: "eu tenho um pouco de falta de ar quando ando rápido ou subo um morro leve", grau 3: "eu ando mais devagar que pessoas da minha idade devido à falta de ar ou tenho que parar para respirar quando caminho na minha velocidade", grau 4: "eu paro para respirar após caminhar 100 pés ou após caminhar alguns minutos no plano", grau 5: "eu sinto muita falta de ar para sair de casa" ⁽³⁶⁾.

Ao analisarmos as variáveis estudadas com a duração dos PRP pode-se observar que o aumento da distância percorrida no TC6' ocorreu após três semanas em um estudo ⁽²⁵⁾, seis semanas em cinco estudos ^(19,21,24,30,31), oito semanas em um estudo ⁽¹⁸⁾ e 16 semanas em um estudo ⁽²⁹⁾. Desta forma podemos dizer que pela literatura pesquisada seis semanas de duração de um PRP parece ser o ponto de maior concordância, porém não podemos deixar de avaliar a forma de treinamento, a frequência e a duração das sessões a que os pacientes foram submetidos.

Ao analisar a força muscular respiratória, observou aumento da PI_{max} após seis semanas de treinamento em um estudo ⁽³⁰⁾, após oito semanas de treinamento em outro ⁽¹⁸⁾ e após 12 semanas em um terceiro estudo ⁽²⁸⁾. Em relação à PE_{max} houve significância em um estudo após seis semanas ⁽³⁰⁾ e 12 semanas em outro ⁽²⁸⁾. Os achados dos estudos acima em relação às pressões respiratórias também corroboram com os achados sobre o ponto de convergência do tempo de PRP, ou seja, com seis semanas de treinamento já se pode evidenciar melhoras nas pressões respiratórias máximas.

Em relação às alterações advindas da função pulmonar não houve diferença significativa após três ou seis semanas de treinamento nos estudos de Paulin et. al. ⁽⁶⁾ e Rodrigues et. al. ⁽³¹⁾ respectivamente. O que já era esperado, tendo em vista que se trata de uma doença crônica e progressiva.

Houve melhora significativa da qualidade de vida após três semanas⁽²⁵⁾, seis semanas^(19,30,31), 12 semanas⁽²⁸⁾ e após 16 semanas⁽²⁹⁾.

Existe na literatura um grande número de pesquisas que estudaram a duração dos programas de reabilitação pulmonar. Entretanto, as divergências acerca da duração dos programas em relação a cada variável estudada permanecem, portanto, sugerimos que mais estudos sejam realizados.

CONCLUSÃO

Os programas de reabilitação pulmonar podem variar de três a 36 meses, porém sua efetividade é maior a partir de seis semanas, observando-se o tipo de treinamento, frequência e duração das seções.

O aumento da distância percorrida no TC6' e a melhora da qualidade de vida foram relatados após seis semanas de treinamento na maioria dos artigos estudados. No entanto, alterações na força

muscular respiratória podem acontecer entre seis e 12 semanas de treinamento.

A função pulmonar e o PFE não se alteram independente da duração do programa de reabilitação. A melhora do condicionamento físico foi relatada após seis semanas de treinamento na maioria dos artigos.

A melhora da dispnéia foi relatada após três semanas de treinamento nos artigos estudados.

Tabela 1. Estudos que abordam a frequência e intensidade dos exercícios.

Autores/Ano	N	Objetivo do Estudo	Duração do PRP	Desenho do Estudo	Protocolo de Intervenção	Resultados
CASABURI et. al. ⁽²⁴⁾	60 (50M,10F)	Avaliar a tolerância ao exercício e a resposta fisiológica ao exercício após RP em pacientes com DPOC.	6 semanas	Cross-sectional	3 vezes/semana com duração de 45 minutos. O PRP consistiu de um treinamento em cicloergômetro com alta intensidade.	- Melhora na tolerância ao exercício físico
MIYAHARA et. al. ⁽²⁵⁾	18 (17M,1F)	Avaliar possíveis alterações físicas e na qualidade de vida após um PRP de 3 semanas.	3 semanas	Cross-Sectional	5 vezes/semana. O programa inclui fortalecimento da musculatura respiratória, treinamento em cicloergômetro inicialmente a 50% da capacidade máxima. O componente educacional com duração de 8 sessões compreendia patofisiologia pulmonar, farmacologia, técnicas de relaxamento e treinamento respiratório.	- Aumento significativo da qualidade de vida. - Melhora na tolerância ao exercício físico

DPOC= doença pulmonar obstrutiva crônica; F = feminino; M = masculino; N = número; PRP = programa de reabilitação pulmonar; RP = reabilitação pulmonar.

Tabela 2. Estudos que abordam o tempo e os tipos de Programas de Reabilitação Pulmonar.

Autores/Ano	N	Objetivo do Estudo	Duração do PRP	Desenho do Estudo	Protocolo de Intervenção	Resultados
RODRIGUES; VIEGAS; LIMA ⁽³¹⁾	30 (27M, 3F)	Avaliar a efetividade do PRP como tratamento coadjuvante da DPOC.	6 semanas	Descritivo e prospectivo	3 vezes/semana com duração de 1 hora e 30 minutos. O programa proposto consistiu de exercícios dinâmicos e isotônicos desenvolvidos para diferentes grupos musculares dos MMSS e MMII.	- Não houve alteração significativa nas variáveis espirométricas e gasométricas. - Houve diferença significativa em relação à diminuição da percepção do esforço físico e aumento da capacidade física funcional, do teste de carga máxima para MMSS e testes incrementais de MMII.

KUNI-KOSHITA et.al. ⁽³⁰⁾	25 G1: (7M, 3F) G2: (8M, 1F) G3: (5M, 1F)	Verificar os efeitos de três programas de fisioterapia respiratória, constituídos por TMR e/ou TF em esteira rolante, em portadores de DPOC moderada a grave.	6 semanas	Quase-experimental (transversal ou cross sectional)	3 vezes/semana. Os indivíduos foram divididos aleatoriamente em 3 grupos. O G1 foi submetido a TMR com 30% da PI_{max} obtida a cada semana, o G2, submetido a TF com 70% da frequência cardíaca atingida no TECR e o G3 associava TMR ao TF com as mesmas intensidades citadas anteriormente.	- Houve aumento significativo da FMR no G1. - Houve aumento significativo da distância percorrida no TECR, redução da FC e do VM expirado e melhora do domínio da capacidade funcional do questionário de qualidade de vida no G2. - Houve aumento significativo da FMR, da distância percorrida no TECR, redução da pressão arterial sistólica e concentração sanguínea de lactato isovelocidade e melhora da qualidade de vida no G3.
ROCETO et.al. ⁽²⁸⁾	34 (13M,21F)	Avaliar a eficácia da RP em pacientes com DPOC utilizando o questionário CRQ. Analisar as variáveis pressões respiratórias máximas, a distância percorrida no TC6' e a correlação dessas com o CRQ.	12 semanas	Quase-experimental (Ensaio Clínico Prospectivo não randomizado e não controlado)	1 vez/semana com duração de 1h e 15min. O programa consistiu de exercícios respiratórios, aeróbicos e de fortalecimento.	- Houve diferença estatística em todos os domínios do CRQ e nas pressões respiratórias máximas. - Não houve diferença significativa na distância percorrida do TC6'. - Não houve correlação entre o CRQ e TC6' ou entre CRQ e pressões respiratórias máximas.
STAV; RAZ; SHPIRER ⁽³³⁾	80	Avaliar a eficácia da reabilitação pulmonar em alterar o curso da DPOC	36 meses	Ensaio Clínico Aleatório	2 vezes/semana com orientação de executar os mesmos exercícios mais duas vezes por semana em casa. Os pacientes foram avaliados com 6, 12, 18, 24, 30 e 36 meses do início do tratamento.	- O declínio do VEF ₁ foi significativamente menor no grupo tratamento. - Houve melhora na endurance muscular no grupo PRP.

CRQ = *Chronic Respiratory Questionnaire*; DPOC = *doença pulmonar obstrutiva crônica*; F = *feminino*; FC = *frequência cardíaca*; FMR = *força muscular respiratória*; G1 = *grupo 1*; G2 = *grupo 2*; G3 = *grupo 3*; M = *masculino*; MMSS = *membros superiores*; MMII = *membros inferiores*; N = *número*; PI_{max} = *pressão inspiratória máxima*; RP = *reabilitação pulmonar*; TC6' = *teste de caminhada de seis minutos*; TECR = *teste de exercício cardiorrespiratório*; TF = *treinamento físico*; TMR = *treinamento muscular respiratório*; VEF₁ = *volume expiratório forçado no primeiro segundo*; VM = *volume minuto*.

Tabela 3. Estudos que abordam os benefícios dos Programas de Reabilitação Pulmonar.

Autores/Ano	N	Objetivo do Estudo	Duração do PRP	Desenho do Estudo	Protocolo de Intervenção	Resultados
ZANCHET; VIEGAS; LIMA ⁽²¹⁾	27 (22M, 5F)	Verificar a influência do PRP sobre o padrão de sono de pacientes portadores de DPOC.	6 semanas	Ensaio Clínico não-randomizado	3 vezes/semana, 30 minutos. A sessão de treinamento físico do programa de RP seguiu as normas descritas por Rodrigues e colaboradores (2002).	- Aumento significativo na distância percorrida no TC6'. - Aumento na carga máxima atingida no teste incremental de membros superiores.
RIBEIRO et.al. ⁽¹⁸⁾	10 (7M, 3F)	Analisar a tolerância ao exercício físico, possíveis variações da força muscular respiratória, do pico de fluxo expiratório e da sensação de dispnéia em pacientes com DPOC.	8 semanas	Quase-experimental (transversal ou cross sectional)	2 vezes/semana, 1 hora cada sessão. O PR consistiu de um treinamento em um cicloergômetro por 30 min., 15 min. de exercícios com halteres para MMSS (2 séries de 2 min., com intervalo de 1 min. entre elas) e 15 min. de treinamento da força muscular inspiratória por meio do Threshold com 50% da PI_{max} obtida na avaliação e reavaliada a cada semana. Durante a realização dos exercícios, os pacientes foram orientados a realizar respiração diafragmática	- Melhora na força muscular inspiratória. - Aumento na distância percorrida no TC6'. - As demais variáveis estudadas (força muscular expiratória, pico de fluxo expiratório, sensação de dispnéia) não apresentaram diferença estatisticamente significativa após o PRP.

PAULIN et. al. ⁽⁶⁾	3(M)	Verificar os efeitos da cinesioterapia respiratória na mobilidade da caixa torácica, capacidade de exercício e qualidade de vida dos pacientes portadores de DPOC.	3 semanas	Quase-experimental (transversal ou cross sectional)	10 sessões de cinesioterapia respiratória, 3 vezes/semana. 45 minutos. O programa consistiu de 1 série de aproximadamente 12 exercícios, sendo que cada exercício foi repetido 15 vezes. Os exercícios eram previamente ensinados de forma demonstrativa ao paciente, orientando-o a realizar uma respiração diafragmática antes de iniciar o movimento e expirar com frenolabial durante a execução do movimento.	<ul style="list-style-type: none"> - Houve um aumento significativo na circunferência torácica na região xifóide. - Houve melhora significativa dos sintomas, avaliado pelo questionário de qualidade de vida. - Não houve alterações significativas nas variáveis espirométricas e na capacidade física avaliada pelo TC6'.
GÜELL, et.al. ⁽²⁹⁾	40 (40M)	Avaliar os efeitos de um PRP na morbidade psicossocial, capacidade funcional e qualidade de vida de pacientes com DPOC grave.	16 semanas	Estudo clínico randomizado	Nos dois primeiros meses, o treinamento foi executado 2 vezes/semana com duração de 30 min. e consistia de técnicas de relaxamento, padrão respiratório diafragmático com freno-labial, controle da respiração durante AVD e fortalecimento dos músculos da caixa torácica e parede abdominal. Caso os pacientes se apresentassem hipersecretivos era feito drenagem postural e tosse assistida, em seguida os pacientes passavam por um programa educacional com duração de 45 a 60 minutos que consistia de anatomia e fisiologia básica do sistema respiratório, técnicas de conservação de energia e treino do uso correto de broncodilatador. Nos últimos dois meses, o programa de treinamento foi executado 5 vezes/semana com duração de 30 minutos e consistia de condicionamento físico inicialmente a 50% da capacidade máxima em um cicloergômetro sem oxigênio suplementar.	<ul style="list-style-type: none"> - Houve melhora significativa do MBHI para introversão, vigor e tensão crônica. - Houve melhora significativa do SCL-90R para depressão, hostilidade, severidade global, índice de sintomas de angústia positivo, somatização, ansiedade, psicoses, - Houve diferença estatisticamente e clinicamente significativa no TC6' e em dois domínios do CRQ: dispnéia e domínio.
LIZAK et. al. ⁽¹⁹⁾	263 (138M, 125F)	Avaliar o impacto da severidade da dispnéia no PRP.	6 semanas	Observacional	2 vezes/semana. O programa consistiu de exercícios de média intensidade (60 % da capacidade física máxima avaliada pelo SWT para membros superiores e inferiores).	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento da capacidade física máxima. - Redução dos escores do MRC para dispnéia.

AVD= atividade de vida diária; CRQ = Chronic Respiratory Questionnaire; DPOC = doença pulmonar obstrutiva crônica; F = feminino; M = masculino; MBHI = Millon Behavior Health Inventory; MMSS = membros superiores; MRC = Medical Research Council; N = número; PR = programa de reabilitação; PRP = programa de reabilitação pulmonar; RP = reabilitação pulmonar; SCL-90R = Revised Symptom Checklist; SWT = Shuttle Walking Test; TC6' = teste de caminhada de seis minutos;

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Consenso Brasileiro Sobre DPOC. J Bras Pneumol. 2004;30:5S.
2. Atalaia H. Intervenção da fisioterapia em utentes com doença pulmonar obstrutiva crônica. Essfisionline. 2007;3(2):28-40.
3. Vasconcelos HN, Andrade MAAB, Navarro AC, Silva TNS. Efeito do teste de endurance de membros inferiores na glicemia de indivíduos portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica. Rev Bras Pres Fisiol Exerc. 2007;1(3):89-97.
4. Casaburi R. A brief history of pulmonary rehabilitation. Respir Care. 2008;53(9):1185-9.
5. Santos RS, Donadio MVF. Efeitos da suplementação de oxigênio no exercício em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica não-hipoxêmicos. Rev Ciênc Saúde. 2008;1(1):43-8.
6. Paulin E, Tomio TC, Bueno GR, Babora VD, Oliveira EC, Riback NFM. Efeitos da cinesioterapia respiratória na mobilidade da caixa torácica, capacidade de exercício e qualidade de vida dos pacientes portadores de DPOC. Arq. Ciênc. Saúde Unipar. 2006;10(3):133-7.

7. Hasegawa M, Nasuhara Y, Onodera Y, Makita H, Nagai K, Fuke S et al. Airflow limitation and airway dimensions in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 2006;173:1309-1315.
8. Campos HS, Lemos ACM. A asma e a DPOC na visão do pneumologista. *J BrasPneumol*. 2009;35(4):301-9.
9. Mannino DM. Epidemiology, prevalence, morbidity and mortality, and disease heterogeneity. *Chest*. 2002;121:121S-126S.
10. Mapel DW, Picchi MA, Hurley JS, Frost FJ, Petersen HV, Mapel V. M et al. Utilization in COPD patient characteristics and diagnostic evaluation. *Chest*. 2000;117:346S-353S.
11. Voelkel NF. Introduction. *Chest*. 2000;117(5):325S.
12. Pitta F, Troosters T, Probst VS, Lucas S, Decramer M, Gosselink R. Possíveis conseqüências de não se atingir a mínima atividade física diária recomendada em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica estável. *J Bras Pneumol*. 2006;32(4):301-8.
13. Global Initiative For Chronic Obstrutive Lung Disease [periódico on-line] 2008; 108. Disponível em: <http://www.goldcopd.org>
14. Nici L, Donner C, Wouters E, Zuwallack R, Ambrosino N, Bourbeau J. American thoracic society; european respiratory society. ATS/ERS statement on pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med*. 2006;173(12):1390-413.
15. Ries AL, Bauldoff GS, Carlin BW, Casaburi R, Emery CF, Mahler DA et al. Pulmonary rehabilitation. *Chest*. 2007;131:4S-42S.
16. Standards for the Diagnosis and management of Patients with COPD In: American Thoracic Society/European Respiratory Society Statement on Pulmonary Rehabilitation [periodic on-line] 2008; 222. Disponível em: <http://www.thoracic.org/sections/copd/resources/copddoc.pdf>
17. MacNee W, Calverley PMA. Chronic obstructive pulmonary disease: management of COPD. *Thorax*. 2003;58:261-5.
18. Ribeiro K, Toledo A, Costa D, Pêgas J, Reyes L. Efeitos de um programa de reabilitação pulmonar em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica. *Rev biociên*. 2005;11(1):63-8.
19. Lizak MK, Singh S, Lubina S, Zembala M. Female and male chronic obstructive pulmonary disease patients with severe dyspnea do not profit less from pulmonary rehabilitation. *Polskie Archiwum Medycyny Wewnetrznej*. 2008;118:7-8.
20. Neto JECM, Amaral RO. Reabilitação pulmonar e qualidade de vida em pacientes com DPOC. *Lato & Sensu*. 2003;4(1):3-5.
21. Zanchet RC, Viegas CAS, Lima TSM. Influência da reabilitação pulmonar sobre o padrão de sono de pacientes portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica. *J Bras Pneumol*. 2004;30(5):439-44.
22. Pryor JA, Webber BA. *Fisioterapia para problemas respiratórios e cardíacos*. 2º ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.
23. Puhan MA, Schünemann HJ, Frey M, Scharplatz M, Bachmann LM. How should COPD patients exercise during respiratory rehabilitation? Comparison of exercise modalities and intensities to treat skeletal muscles dysfunction. *Thorax*. 2005;60:367-75.
24. Casaburi R, Porszazsz J, Burns MR, Carithers ER, Chang RS, Cooper CB. Physiologic benefits of exercise in rehabilitation of patients with severe COPD. *Am J Respir Crit Care Med*. 1997;155:1541-51.
25. Miyahara N, Eda R, Takeyama H, Kunichika N, Moriyama M, Aoe K et al. Effects of short-term pulmonary rehabilitation on exercise capacity and quality of the life in COPD. *Acta Med Okayama*. 2000;54(4):179-84.
26. Santos DB, Viegas CAS. Correlação dos graus de obstrução na DPOC com lactato e teste de caminhada de seis minutos. *Rev Port Pneumol*. 2009;15(1):11-25.
27. Guidelines for the six-minute walk test. In: American thoracic society. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002;166:111-7.
28. Roceto LS, Takara LS, Machado L, Zambon L, Saad IAB. Eficácia da reabilitação pulmonar uma vez na semana em portadores de doença pulmonar obstrutiva. *Rev Bras Fisioter*. 2007;11(6):475-80.
29. Güell R, Resqueti V, Sangenis M, Morante F, Martorell B, Casan P et al. Psychosocial morbidity in patient with severe COPD. *Chest*. 2006;129:899-904.
30. Kunikoshita LN, Silva YP, Silva TLP, Costa D, Jamami M. Efeitos de três programas de fisioterapia respiratória em portadores de DPOC. *Rev Bras Fisioter*. 2006;10(4):449-55.
31. Rodrigues SL, Viegas CAA, Lima T. Efetividade da reabilitação pulmonar como tratamento coadjuvante da doença pulmonar obstrutiva crônica. *J Bras Pneumol*. 2002;28(2):65-70.
32. Garrod R, Paul EA, Wedzicha JA. Supplemental oxygen during pulmonary rehabilitation in patients with COPD with hypoxemia. *Thorax*. 2000;55:539-43.
33. Stav D, Raz M, Shpirer I. Three years of pulmonary rehabilitation: inhibit the decline in airflow obstruction, improves exercise endurance time, and body-mass index, in chronic obstructive pulmonary disease. *BMC Pulmonary Medicine*. 2009;9(26):1-5.
34. Güell R, Resqueti V, Sangenis M, Morante F, Martorell B, Casan P et al. Psychosocial morbidity in patient with severe COPD. *Chest*. 2006;129:899-904 *apud* Millon T, Green C, Meagher R. *Manual para el NBHI*, Edición castellano: Editado por Laboratorio de Psicología Clínica de la Universidad de Salamanca 1994.

35. Güell R, Resqueti V, Sangenis M, Morante F, Martorell B, Casan P et al. Psychosocial morbidity in patient with severe COPD. *Chest*. 2006;129:899-904 *apud* Gonzalez de Rivera JL, Derogatis LR, De Las Cuevas C. The Spanish version of the SCL-90-R: normative data in general population. Baltimore, MD: Clinical Psychometric Research, 1989.
36. Bestall JC, Paul EA, Garrod R, Garnham R, Jones PW, Wedzicha JA. Usefulness of the medical research council (MRC) dyspnoea scale as a measure of disability in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax*. 1999;54:581-6.

Efeitos da fototerapia com luz coerente e não coerente na cicatrização de lesões cutâneas.

Effects of coherent light and non coherent in the wound healing.

Silvana Maria Vêras Neves⁽¹⁾, Renata A Nicolau⁽²⁾, Antonio LM Maia Filho⁽³⁾.

Resumo

Introdução: Lesões cutâneas graves são um importante problema de saúde pública. A cicatrização é um processo complexo, que envolve uma série de eventos dinâmicos e, tem ao longo dos anos, merecido a atenção de pesquisadores principalmente no que se refere aos fatores que a dificultam ou a retardam. A fototerapia com luz coerente e não coerente vem ganhando destaque pelos seus conhecidos efeitos biomodulatórios que induzem respostas nos tecidos como: redução do edema, diminuição do processo inflamatório, aumento da síntese do colágeno e da epitelização. **Método:** Realizou-se uma revisão bibliográfica sistemática nas bases de dados Medline, Lilacs, ISI e Scielo da última década, com o objetivo de analisar a eficácia da fototerapia na reparação tecidual. **Resultados:** Identificou-se nos resultados, efeitos positivos após fototerapia em 85,3% dos estudos, efeitos nulos em 11,8% e efeitos negativos em 2,9%. A maioria dos estudos 67,6% utilizou ratos, nos quais 82,6% apresentaram efeitos positivos. Em 23,5% a diabetes foi o fator agravante. Em 91,2% dos experimentos o equipamento utilizado foi o laser e para apenas 5,9% dos trabalhos foi indicado o LED. Em 2,9% dos estudos foram utilizadas as duas fontes de luz. A maioria dos estudos (55,9%) empregou o laser de HeNe, com comprimento de onda de 632,8 nm. A média da densidade de energia utilizada foi de 12,3 J/cm², a potência de saída representou em média 58,7 mW e o tempo de irradiação foi em média de 421,3 segundos, com variação de até 200%. **Conclusão:** O estudo concluiu que, a fototerapia revelou-se eficaz no processo de cicatrização de feridas, no entanto, os resultados obtidos ainda são controversos. Sugere-se que novos estudos sejam realizados demonstrando os efeitos positivos da fototerapia com luz coerente e não coerente.

Palavras-chave: Cicatrização de Feridas. Fototerapia. Laser. LED.

Abstract

Introduction: Serious cutaneous lesions are an important public health problem. The wound healing is a complex process, that evolves a series of dynamic events and, has caught researches attention throughout years, mainly in what is concerned to the factors that delay or difficult it. Coherent and non-coherent light phototherapy has gained emphasis due to its well known bio-modulation effects that induce tissue responses like, edema reduction, decrease in inflammatory process, increase in the collagen synthesis and epithelization. **Method:** It was proceeded a systematic literature review in the last decade Medline, Lilacs, ISI Web of Science and Scielo databases, with the objective of analyzing phototherapy efficiency in tissue reparation. **Results:** The collected data reveal phototherapy positive effects in 85,3% of studies, null effects in 11,8% and negative effects in 2,9%. The majority of studies 67,6% used rats, wherein 82,6% show positive effects. In 23,5% the diabetes was an aggravation factor. In 91,2% of experiments the equipment used was laser and for only 5,9% of works LED was indicated. In 2,9% of studies the two sources of light were used. The majority of studies (55,9%) employed laser HeNe, with wavelength of 632,8 nm. The average energy density used was 12,3 J/cm², the output power represented 58,7 mW and the irradiation time varied in 421,3 seconds, in a variation range of 200%. **Conclusion:** Phototherapy was revealed as efficient wound healing process, although, the obtained results are yet controversial. Studies be performed with incoherent light due to lack of studies in this area is suggested.

Keywords: Wound Healing. Phototherapy. Laser. Light Emitting Diode.

Artigo recebido em 4 setembro de 2010 e aceito em 5 novembro de 2010.

1 Mestra em Bioengenharia da Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP). São José dos Campos, SP, Brasil.

2 Doutora e pesquisadora do Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento da UNIVAP, São José dos Campos, SP, Brasil.

3 Doutorando em Engenharia Biomédica da UNIVAP. São José dos Campos, SP, Brasil.

Endereço para correspondência: Silvana Maria Vêras Neves. Rua Três, 4882. Aptº 301. Ed. Escócia, Morada do Sol, Teresina – Piauí, Brasil. CEP 64055-380. e-mail: silvanafisio7@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

A cicatrização constitui um conjunto de alterações teciduais importantes na manutenção da integridade do organismo, envolvendo coagulação, inflamação, proliferação celular e remodelação tecidual⁽¹⁾. O processo de cicatrização de úlceras e queimaduras é um fator de grande interesse para muitos pesquisadores por representar altos índices de morbidade e mortalidade, constituindo-se um importante problema de saúde pública.

No decorrer das duas últimas décadas, muitos estudos têm sido realizados para investigar a fobiomodulação após terapia com laser^(2,3,4) e com LED (*Light Emitting Diode*) em feridas cutâneas^(2,5,6). Alguns experimentos constataram que a irradiação visível altera a resposta inflamatória, promovendo a neoangiogênese, estimulando a proliferação de fibroblastos, aumentando a síntese de colágeno e melhorando o metabolismo energético dentro da mitocôndria^(7,2,3,4,8,9).

Smith⁽¹⁰⁾ (2005) descreveu que nos últimos anos muito se tem discutido sobre a eficácia da fototerapia com luz coerente (*Laser*) e não coerente (*LED*) e, seus efeitos cicatrizantes, antiinflamatórios, antiedematosos e analgésicos, os quais têm sido demonstrados tanto em estudos *in vitro* como *in vivo*^(11,12,7,13,14,15).

Karu⁽¹⁶⁾ (2002) enfatiza que a fototerapia com fontes coerentes de luz ou de luz não coerentes são importantes para a área da saúde. Em 2003, Karu⁽¹⁷⁾ demonstrou que a radiação visível e no infravermelho próximo é absorvida na cadeia respiratória pelo citocromo c oxidase, resultando no aumento do metabolismo energético, o que leva a transdução de sinal a outras estruturas celulares, com conseqüente estímulo do metabolismo celular.

Há vários relatos recentes sobre os benefícios da fototerapia com LED no processo de reparo tecidual^(18,7,2,5,19,20).

Meirelles et al.⁽²¹⁾ (2008) ressaltaram que a resposta à terapia com luz coerente depende das características do tecido tratado e sob quais parâmetros empregados, tais como comprimento de onda, fluência, irradiância, número de sessões, intervalo entre sessões e tempo de tratamento.

Algumas pesquisas já demonstraram que a coerência e a colimação não são as características físicas primordiais para que exista efeito biológico em tecidos irradiados, pois estas características se perdem nas primeiras camadas de tecido biológico^(7,22,2,9).

Pesquisas sobre a biomodulação com LED ainda são bastante escassas na literatura, porém trabalhos recentes sugerem que lesões na pele de ratos diabéticos e não diabéticos reparam-se mais rapidamente através da terapia com LED, uma fonte de luz de menor custo e de fácil manuseio, ideal para ser utilizado em hospitais públicos^(18,2,23,3,9).

Muitos trabalhos publicados carecem de informações mais detalhadas sobre essas fontes de luz. Smith⁽²⁴⁾ (2005) chama a atenção sobre um requisito importante para uma boa publicação, que é especificar todos os parâmetros de irradiação (comprimento de onda, potência, dose, área de exposição, tempo, etc), para que novos estudos sejam conduzidos com uma metodologia científica adequada e possam ter reprodutibilidade. Com base nesta problemática o presente estudo objetivou analisar o efeito da fototerapia na reparação tecidual.

MÉTODO

Foi realizada uma revisão da literatura, enfocando a fototerapia com fontes de luz coerente e não coerente, sendo consultadas publicações a partir do ano de 1999 disponíveis na base de dados do Medline, Lilacs, Scielo e ISI *Web of Science*. Foram incluídos apenas estudos que possuíam dois

ou mais descritores mencionados abaixo. Pesquisas que não focalizavam a fototerapia de baixa potência no reparo de lesões cutâneas e do período de 1999 a 2009 foram excluídas.

Como estratégias de busca nas bases eletrônicas foram utilizadas as seguintes palavras-chave: cicatrização de feridas, fototerapia, *Laser* e LED combinadas com pelo menos um dos termos: laser de baixa potência e LED de baixa potência.

RESULTADOS

A tabela 1 resume os dados coletados na revisão sistemática sobre a utilização da fototerapia de baixa potência na cicatrização de lesões cutâneas.

DISCUSSÃO

Vários pesquisadores têm investigado a eficácia das fontes de luz coerente e não coerente no processo de reparação tecidual, entretanto, não são estudos definitivos. Alguns autores têm relatado um aumento na proliferação de fibroblastos^(11,14,19,9), um maior controle da dor^(7,2,13,21,25), bem como uma maior deposição de fibras colágenas e neovascularização^(22,26,27).

Carvalho et al.⁽²⁸⁾ (2006), empregando um laser HeNe (632,8 nm), potência de 5 mW e densidade de energia de 5 J/cm² por 60 segundos, obtiveram como resultados um aumento da quantidade de fibras colágenas, tanto nos grupos diabéticos como nos de não-diabéticos em feridas incisionais. Outros estudos utilizando a mesma fonte de luz também comprovaram o incremento do número de fibroblastos e da produção de colágeno, bem como na aceleração da epitelização^(12,29).

Mello et al.⁽⁶⁾ (2007) avaliaram a mesma fonte de luz (dose 4 J/cm²) em queimaduras por lesão térmica. A terapia mostrou-se eficiente em acelerar o processo cicatricial, sendo a aplicação no modo

Tabela 1 - Análise da Fototerapia Laser e LED na reparação tecidual.

Modelo	Agravo	Efeito	Fonte de Luz	λ (nm)	DE (J/cm ²)	Potência (mW)	Tempo (seg)	Autor(es), Ano
Rato	Não	+	Laser	632,8	4	2 a 15	nc	Mello; Sampedro; Piccinini, 2007
	Não	+ + Incisão nulo Queimadura	LED	670	3,6	40	90	Erdle, et al., 2008
	Não	+	Laser	632,8	1,2 2,4	10	2 4	Vasheghani et al., 2008
	Não	+	Laser	830 685	20 50	35	nc	Mendez et al., 2004
	Não	+	Laser	632,8	4	nc	35	Nascimento et al., 2006
	Não	+	Laser	670	4	9	124	Reis et al., 2008
	Não	+	Laser	632,8	1	10	180	Ribeiro et al., 2004
	Não	+	Laser	670	30	nc	240	Gál et al., 2006
	Não	+	Laser	632,8	2,1 4,2	8,5 17	15	Yasukawa et al., 2007
	Não	+ + Incisão nulo Queimadura	Laser	670	1 5 9 19 38	nc	4	Al-Watban; Delgado, 2005
	Não	nulo	Laser	670	2	250	nc	Schlager et al., 1999
	Não	nulo	Laser	635 690	1,5	12 30	nc	Schlager et al., 2000
	Não	+	Laser	632,8	4	5	36	Carvalho et al., 2003
	Não	+	Laser	670	4	nc	300	Lange et al., 2003
	Não	+	Laser	635	1	nc	561	AL-Watban; Zhang, 2004
	Diabetes	+	Laser	632,8	4	5	60	Carvalho et al., 2006
		+	Laser	660 780	5	35	nc	Meireles et al., 2008
		+	Laser	632,8	10	15	17	Rabelo et al., 2006
		+	Laser	632,8	4,8	nc	nc	Maiya; Kumar; Rao, 2005
		+	Laser	632,8	4 5 7,2	16 20 20	250 250 360	Byrnes et al., 2004
	+	LED	670	4	nc	84	Whelan et al., 2003	
AIE e AINE	+	Laser	632,8 904	30 60 120	50 50 150	nc	Campos Jr et al., 2007	
Camundongo	AIE e AINE	+	Laser	632,8	4	5	12	Gonçalves et al., 2007
	Não	+	Laser	632,8	100 a 600	25	10 a 60	Dube; Bansal; Gupta, 2003
Humano	Não	+	Laser	670	4	400	300	Gaida et al., 2004
	Não	+	Laser	904	nc	200	120	Herascu et al., 2005
	Não	+	Laser	632,8	2,5 5 16	33	435 840 2640	Hawkins; Abrahamse, 2006
	Não	+	Laser	632,8	3	nc	40	Corrêa et al., 2003
	Não	+	Laser	632,8 904	4	3,6 11	nc	Say et al., 2003
	Diabetes	+	Laser	632,8	6	nc	120	Fernandes et al., 2007
		+	Laser	647	0,015	nc	15	Alexandratou et al., 2002
In vitro	Não	-	Laser	632,8	0,5 2,5 5 10	nc	265 1263 257 5050	Hawkins; Abrahamse, 2005
	Não	+	Laser	830 570	1 0,1	1 - 400 0,2 - 10	nc	Vinck et al., 2003
			LED	660 950	0,53 0,53	15 - 80 80 - 160	nc	
	Diabetes	+	Laser	632,8	5 16	33	180 120 60	Hourelid; Abrahamse, 2007

λ - Comprimento de onda, nc- não consta no artigo, AIE - antiinflamatório esteroidal, AINE - Antiinflamatório não esteroidal.

varredura a mais eficaz, uma vez que levou à recuperação tecidual em menor tempo em relação aos grupos, pontual e controle. No entanto, Schlager et al.⁽⁸⁾ (2000) e AL-Watban e Delgado⁽³⁰⁾ (2005) haviam concluído que a irradiação de queimaduras com a luz laser (670 nm), não produziu efeitos benéficos no processo de cicatrização.

Em um estudo recente, Lubart et al.⁽³⁾ (2008) descreveram um aparelho que consiste em uma lâmpada halógena, com filtros apropriados para os comprimentos de onda UV e infravermelho, e emite luz apenas na região do vermelho e infravermelho próximo (400-800 nm), cuja intensidade vai de 40 a 800 mW/cm². No experimento 40 pacientes tiveram suas feridas irradiadas por 5 minutos, três vezes ao dia, com uma dose de 12 J/cm². Concluíram que o fechamento completo da lesão foi obtido em 70% dos pacientes.

Corazza et al.⁽²²⁾ (2007) comparando os efeitos angiogênicos de um laser diodo 660 nm e potência de saída de 40 mW, com a luz emissora de diodo (LED) 635 nm, potência de 90 mW, em feridas induzidas em ratos, utilizaram doses de 5 e 20 J/cm². Os achados mostraram que, nos dias 3, 7 e 14, a proliferação de vasos sanguíneos em todos os grupos irradiados foi superior em comparação às do grupo controle ($p < 0,05$) e que a fluência de 5 J/cm² foi melhor do que o grupo laser com 20 J/cm² no

dia 21. Concluíram que a coerência da luz revelou-se não ser essencial para a angiogênese.

Leite et al.⁽²³⁾ (2008) analisando os efeitos da fototerapia com laser HeNe (632,8 nm) e com os LED's (640 nm e 880 nm) na cicatrização de feridas em ratos eutróficos e desnutridos comprovaram que, a fototerapia, seja por luz coerente quanto por luz não coerente apresentou efeito bioestimulador da produção de colágeno, mostrando-se capaz de promover a aceleração da cicatrização das úlceras induzidas em ratos.

Meirelles et al.⁽²⁶⁾ (2008), em um estudo sobre a fobiomodulação na cicatrização de queimaduras de terceiro grau, utilizando um laser com dois comprimentos de onda (660 e 780 nm), evidenciaram uma maior deposição de fibras colágenas, maiores volumes de tecido de granulação, menos edema, importante reação inflamatória e o aumento da revascularização em todos os animais tratados com laser.

Dall Agnol et al.⁽²⁾ (2009) demonstraram que a terapia com LED foi mais eficiente do que o laser na redução do diâmetro das feridas de ratos diabéticos, 72 horas após a lesão. Em seu experimento foram utilizados um LED (640 nm) e um laser (660 nm).

Através desta revisão sistemática observou-se que a maioria dos estudos (85,3%) apresentou efeitos positivos da fototerapia, efeitos nulos em 11,8% e, em ape-

nas 2,9% foram negativos. A maioria dos estudos (67,6%) utilizou ratos e, nestes, 82,6% apresentaram efeitos positivos. Em 23,5% a diabetes foi o fator agravante. Em 91,2% dos experimentos o equipamento utilizado foi o laser e para apenas 5,9% dos trabalhos foi indicado o LED. A maioria dos estudos (55,9%) aplicou o laser de HeNe, com comprimento de onda de 632,8 nm. A média da densidade de energia utilizada nos trabalhos foi de 12,3 J/cm², a potência de saída representou 58,7 mW e o tempo de irradiação variou em 421,3 segundos.

A maioria dos trabalhos revisados comprovou que tanto a fototerapia com luz coerente quanto com luz não coerente contribuiu significativamente para o aumento do número de fibroblastos, da formação de novos vasos e da produção de colágeno^(11,29,28,22,2,14,23,21,6,24,9).

CONCLUSÃO

Através desta revisão sistemática concluiu-se que a fototerapia revelou-se eficaz no processo de cicatrização de feridas, no entanto, ainda há controvérsias em relação ao uso clínico desta terapêutica e aos resultados obtidos. Sugere-se que novos estudos sejam realizados demonstrando os efeitos positivos da fototerapia com fonte de luz não coerente, pois há escassez de publicações sobre o emprego terapêutico dessa fonte luminosa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Garros I de C, Campos ACL, Tâmbara EM, Tenório SB, Torres OJM, Agulham MA, et al. Extrato de *Passiflora Edulis* na cicatrização de feridas cutâneas abertas em ratos: estudo morfológico e histológico. *Acta Cir Bras*. 2006; 21(sup 3):55-65.
2. Dall Agnol MA, Nicolau RA, Lima CJ, Munin E. Comparative analysis of coherent light action (laser) versus non-coherent light (light-emitting diode) for tissue repair in diabetic rats. *Lasers Med Sci*. 2009; 24:909-16.
3. Lubart R, Landau Z, Lipovsky A, Nitzan Y. A new light device for wound healing. *Rec Pat Biomed Eng*. 2008;1(1):13-17.
4. Minatel DG, Frade MAC, França SC, Enwemeka CS. Phototherapy promotes healing of chronic diabetic leg ulcers that failed to respond to other therapies. *Lasers Surg Med*. 2009;41:433-41.
5. Erdle BJ, Brouxon S, Kaplan M, Vanbrukirk J, Pentland AP. Effects of continuous-wave (670-nm) red light on wound healing. *Dermatol Surg*. 2008;34:320-25.

6. Mello PB, Sampedro RMF, Piccinini AM. Effects of the HeNe laser and of the application mode on healing burns in rats. *Fisiot Pesq.* 2007;4(2):6-13.
7. Casalechi HL, Nicolau RA, Casalechi VL, Silveira-Júnior L, Paula AMB, Pacheco MTT. The effects of low level led on the repair process of achilles tendon therapy on rats. *Lasers Med Sci.* 2008;24:659-65.
8. Schlager A, Kronemberger P, Petschke F, Ulmer H. low-power laser light in the healing of burns: a comparison between two different wavelengths (635 nm and 690 nm) and a placebo group. *Lasers Surg Med.* 2000;27:39-42.
9. Vinck EM, Cagnie BJ, Cornelissen MJ, Declercq HA, Cambier DC. Increased fibroblast proliferation induced by light emitting diode and low power laser irradiation. *Lasers Med Sci.* 2003;18:95-99.
10. Silva-Júnior AN, Pinheiro ALB, Oliveira MG, Weismann R, Ramalho LMP, Nicolau RA. Computerized morphometric assessment of the effect of low-level laser therapy on bone repair: an experimental animal study. *J Clin Laser Med Surg.* 2002;20:.83-87.
11. Alexandratou E, Yova D, Handris P, Kletsas D, Loukas S. Human fibroblast alterations induced by low power laser irradiation at the single cell level using confocal microscopy. *Photochem Photobiol Sci.* 2002;1:547-552.
12. Araújo CEN, Ribeiro MS, Favaro R, Zezell DM, Zorn TMT. Ultrastructural and autoradiographical analysis show a faster skin repair in He-Ne laser-treated wounds. *J Photochem Photobiol B: Biology.* 2007; 86(2):87-96.
13. Gaida K, Koller R, Isler C, Aytekin O, Al-Awamin M, Meissi G, et al. Low level laser therapy — a conservative approach to the burn scar? *Burns.* 2004;30:(4):362-67.
14. Hawkins D, Abrahamse H. Effect of multiple exposures of low-level laser therapy on the cellular responses of wounded human skin fibroblasts. *Photomed Laser Surg.* 2006; 24(6):705-14.
15. Maiya GA, Kumar P, Rao, L. Effect of low intensity helium-neon (hene) laser irradiation on diabetic wound healing dynamics. *Photomed Laser Surg.* 2005;23(2):187-90.
16. Karu TI. Cellular mechanisms of low-power laser therapy. *Advanced Energy Medicine.* 2002. Disponível em: <http://www.tinnitus.us/tiinakarupresentation.html>. Acesso em: 26/07/2008.
17. Karu TI. Low-power laser therapy. in: *Biomedical Photonics Handbook.* 2003;1116: (cap 48):1-25.
18. AL-Watban FAH, Andres BL. Polychromatic LED therapy in burn healing of non-diabetic and diabetic rats. *J Clin Laser Med Surg.* 2003;21(5): 249-58.
19. Lubart R, Wollman Y, Friedmann H, Rochkind S, Lanlicht Y. Effects of visible and near infrared lasers on cell culture. *J. Photochem Photobiol. B.*1992;12:305-10.
20. Whelan HT, Buchmann, BSEV, Dhokalia A, Kane MP, Whelan NT, Wong-Riley MTT, et al .Effect of NASA light-emitting diode Irradiation on molecular changes for wound healing in diabetic mice. *J Clin Laser Med Surg.* 2003;21(2):67-74.
21. Medeiros JL, Nicolau RA, Nicola EMD, Santos, JN dos, Pinheiro LB. Healing of surgical wounds made with lambda 970-nm diode laser associated or not with laser phototherapy (lambda 655 nm) or polarized light (lambda 400-2000 nm). *Photomed Laser Surg.* 2009; [Epub ahead of print].
22. Corazza AV, Jorge J, Kurachi C, Bagnato VS. Photobiomodulation on the angiogenesis of skin wounds in rats using different light sources. *Photomed Laser Surg.* 2007;25(2):102-106.
23. Leite SN, Andrade TAM de, Minatel DG, Frade MAC. Fototerapia como estímulo à cicatrização de úlceras dorsais em ratos nutridos e desnutridos. *21º Cong Bras Eng Biom.* 2008:1090-93.
24. Silva-Júnior AN, Pinheiro ALB, Oliveira MG, Weismann R, Ramalho LMP, Nicolau RA. Computerized morphometric assessment of the effect of low-level laser therapy on bone repair: an experimental animal study. *J Clin Laser Med Surg.* 2002;20:.83-87
25. Rabelo SB, Villaverde AB, Nicolau RA, Salgado MC, Melo MS, Pacheco MTT. Comparison between wound healing in induced diabetic and nondiabetic rats after low-level laser therapy. *Photomed Laser Surg.* 2006; 24(4):474-79. DOI: 10.1089/pho.2006.24.474
26. Meirelles GCS, Santos JN, Chagas PO, Moura AP, Pinheiro ALB. A comparative study of the effects of laser photobiomodulation on the healing of third-degree burns-a histological study in rats. *Photomed Laser Surg.* 2008;26(2):159-66.
27. Mendez TMTV, Pinheiro ALB, Pacheco MTT, Nascimento PM, Ramalho LMP. Dose and wavelength of laser light have influence on the repair of cutaneous wounds. *J Clin Laser Med Surg.* 2004;22(1):19-25.
28. Carvalho P de TC de, Mazzer N, Reis FA dos, Belchior ACG, Silva IS. Analysis of the influence of low-power HeNe laser on the healing of skin wounds in diabetic and non-diabetic rats. *Acta Cirúrg Bras.* 2006;21(3):177-83.
29. Byrnes KR, Barna LBS, Chenault VM, Waynant RW, Ilev IK, Longo L, et al. Photobiomodulation improves cutaneous wound healing in an animal model of type ii diabetes. *Photomed Laser Surg.* 2004;22(4): 281-90.
30. AL-Watban FAH, Delgado GD. Burn healing with a diode laser: 670 nm at different doses as compared to a placebo group. *Photomed Laser Surg.* 2005;23(3): 245-50.

Efeito da terapia com laser de baixa potência na reparação neuronal do Sistema Nervoso Central – Revisão Sistemática.

Effect of therapy with low-power laser in repairing neuronal nervous central system – systematic review.

Alecsandra Araujo Paula⁽¹⁾, Renata Amadei Nicolau⁽²⁾, Mario Oliveira Lima⁽³⁾, José Carlos Cogo⁽⁴⁾.

Laboratório de Fisiologia e Farmacodinâmica e Centro de Laserterapia e Fotobiologia/ Instituto de Desenvolvimento e Pesquisa (IP&D)/Universidade do Vale do Paraíba - UNIVAP

Resumo

Introdução: A regeneração medular continua sendo um dos principais desafios da neurologia, pois pouco se sabe sobre a reparação do sistema nervoso central pós-lesão. A terapia com laser de baixa potência (LLLT) mostra-se eficaz no tratamento de processos inflamatórios e tem demonstrado resultados satisfatórios na recuperação neuronal periférica. **Objetivo:** Este estudo teve como objetivo realizar uma revisão sistemática acerca dos efeitos da LLLT na reparação de lesão medular. **Método:** A revisão sistemática deu-se início no mês de outubro de 2009, utilizando-se bases de dados indexadas sem restrição de idioma e tipo de estudo. **Resultados:** Apenas três artigos completos específicos sobre o tema foram selecionados como relevantes, os quais sugeriram que a LLLT pode ser promissora no tratamento não invasivo na regeneração da lesão medular. **Conclusão:** Porém os resultados deste estudo não foram conclusivos sendo necessários mais estudos que investiguem os benefícios desta terapia sob a reparação neuronal do sistema nervoso central.

Palavras-chave: Medula espinal, terapia a laser, regeneração nervosa.

Abstract

Introduction: The spinal cord regeneration remains a major challenge of Neurology, since little is known about the repair of central nervous system after injury. Therapy with low level laser therapy (LLLT) is effective in the treatment of inflammatory processes and has shown satisfactory results in peripheral neuronal recovery. **Objective:** This study aimed to perform a systematic review on the effects of LLLT on the repair of spinal cord injury. **Method:** The systematic review was initiated in October 2009, using indexed databases without language restriction and type of study. **Results:** Just three full articles on specific topics were selected as relevant, which suggested that LLLT may be a promising non-invasive treatment in the regeneration of spinal cord injury. **Conclusion:** But the results of this study were not conclusive further studies are needed to investigate the benefits of this therapy in the neuronal repair central nervous system.

Keywords: Spinal cord, laser therapy, nerve regeneration.

Artigo recebido em 15 de outubro de 2010 e aceito em 28 de novembro de 2010.

1 Discente e Bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Ensino Superior (Capes), Universidade do Vale do Paraíba – UNIVAP, São José dos Campos, São Paulo, Brasil.

2 Docente e Pesquisadora, Universidade do Vale do Paraíba – UNIVAP, São José dos Campos, São Paulo, Brasil.

3 Docente e Pesquisador, Universidade do Vale do Paraíba – UNIVAP, São José dos Campos, São Paulo, Brasil.

4 Docente e Pesquisador, Universidade do Vale do Paraíba – UNIVAP, São José dos Campos, São Paulo, Brasil.

Endereço para Correspondência:

Alecsandra Araujo Paula. Laboratório de Fisiologia e Farmacodinâmica – Av. Shishima Hifumi, 2911 – Urbanova. CEP: 12244-000. São José dos Campos, SP. E-mail: fisioaap@gmail.com

INTRODUÇÃO

A incidência da lesão medular vem aumentando de maneira significativa nos últimos 20 anos^(1,2). Dados mundiais relatam que aproximadamente 11 mil pessoas adquirem por ano esta lesão só nos EUA. No Brasil, dados epidemiológicos coletados relatam a ocorrência de 8 mil novos casos de lesados medulares por ano neste país, sendo que, cerca de 1950 ocorrem dentro do Estado de São Paulo (Molina, 2006). Nos centros urbanos, as causas mais comuns de tais lesões são desencadeadas por causas externas de origem traumática, e as vítimas normalmente são jovens com idade média de 20 a 30 anos, predominantemente do sexo masculino^(2,3,4,5).

A lesão medular pode ser definida como grave síndrome incapacitante que acarreta ao indivíduo uma série de alterações das funções autonômicas, motoras e sensoriais; abaixo do nível da lesão devido à alteração na condução dos sinais entre as partes do corpo e as estruturas corticais e subcorticais^(6,7,4,8) gerando limitações físicas e psicológicas no paciente⁽⁹⁾. Os déficits ocorrem devido à somatória de dois eventos distintos: lesão primária ou inicial e lesão secundária consequente à primária⁽¹⁰⁾.

A lesão primária ocorre pelo próprio trauma que lesiona e comprime os tecidos neurais propiciando morte celular e liberação de eletrólitos, metabólicos e enzimas. A lesão secundária origina alterações bioquímicas e uma cascata de eventos envolvendo edema, inflamação, isquemia, alteração da perfusão e fluxo sanguíneo, fatores de crescimento, influxo celular de cálcio, peroxidação lipídica e por fim necrose tecidual. Esta cascata de eventos biológicos é desencadeada pelo trauma inicial e os pesquisadores ainda procuram meios para possibilitar seu total controle^(9,11).

Existem basicamente quatro tipos de tratamentos para estes pacientes sendo eles: cirúrgico, com a realização de descompres-

são medular e estabilização da coluna^(12,13,14) farmacológico, visando minimizar os mecanismos fisiopatológicos da lesão neuronal secundária^(15,16) biológico, com estímulo da regeneração neuronal com implantes^(17,18) e com meios físicos, através de hipotermia e oxigênio hiperbárico^(19,20).

Segundo McDonald et al.⁽¹²⁾ o melhor tratamento para a lesão medular seria aquele que não apenas diminuísse a lesão, mas também estimulasse seu processo de reparação. Acredita-se que ao receber estímulo externo o sistema nervoso central pode-se adaptar, reorganizar-se utilizando mecanismos para compensar a perda neuronal e promover, ainda que parcial, o remodelamento das conexões sinápticas remanescentes e consequentemente novos brotamentos neuronais. Com isso, a regeneração medular continua sendo um dos principais desafios na neurologia^(21,22).

A fototerapia refere-se ao uso da luz para produzir efeito terapêutico em tecidos vivos⁽²³⁾, transformando energia luminosa em energia bioquímica, capaz de gerar processos tão discutidos dentro da laserterapia.

Estudos têm demonstrado a efetividade da terapia com laser ou LED operando em baixa potência sobre a atividade celular. Eventos como aumento da produção e/ou inibição de mediadores envolvidos no processo inflamatório, aceleração do processo de reparação de tecido biológico^(24,25), estímulo da proliferação de fibroblastos, diminuição de edema⁽²⁶⁾, além favorecer a analgesia⁽²⁷⁾, estimular a formação óssea⁽²⁸⁾, regeneração de nervos periféricos e neovascularização^(29,30), sendo este um provável contribuinte para a regeneração neural.

Porém existem poucos estudos de relevância que associem os efeitos do laser de baixa potência à reparação neural do sistema nervoso central. Há indícios que o laser pode ser um recurso potencial

na recuperação dos indivíduos acometidos pela lesão medular⁽³¹⁾.

Diante da gravidade da lesão, sua complexibilidade de regeneração e entendimento no processo de reabilitação observa-se a escassez de tratamento fisioterapêutico que vise à regeneração medular. Assim, espera-se enriquecer a pesquisa descritiva do tipo bibliográfica, contribuindo com os avanços da ciência a respeito dos efeitos benéficos da terapia com laser de baixa potência (LLLT) na reparação da lesão medular traumática.

MÉTODOS

A estratégia de busca utilizada foi baseada em trabalho anteriores⁽³²⁾. Foi realizada uma busca retrospectiva na literatura até ano de 1980, por artigos que abordassem os efeitos do laser de baixa potência na reparação da lesão medular, usando as seguintes palavras-chave e suas variações: lesão medular (*spinal cord injury*) combinada com laser de baixa potência or LLLT (*low-level laser or low power laser or low level laser therapy*) e regeneração axonal (*axonal regeneration*), nas bases de dados eletrônicas do *PubMed*, *Lilacs*, *IBECs*, *Medline*, *Biblioteca Chrocane*, *SciELO*, *Web of Science* e *Scopus*. A busca se limitou em outubro de 2009, sem restrições de idioma e tipo de estudo.

Foram selecionados apenas os estudos que correlacionaram o laser de baixa potência com a reparação da lesão medular.

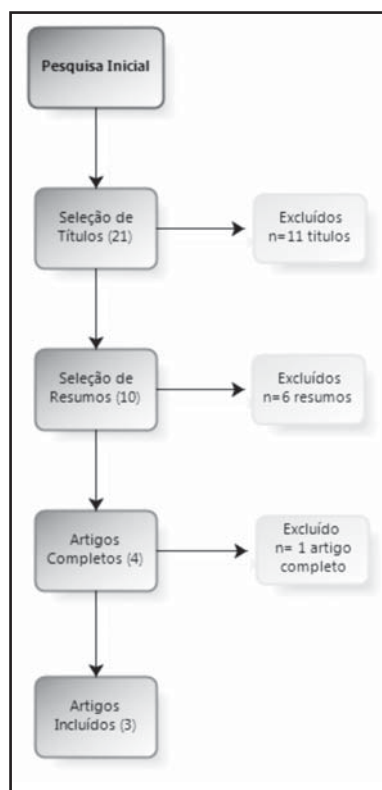
Os artigos identificados pela estratégia de busca inicial foram avaliados conforme os seguintes critérios de inclusão: (1) população (animais), (2) lesão torácica em medula espinal (3) utilização de laser de baixa potência associado ou não a outra intervenção (4) aplicação do laser sob a lesão medular.

RESULTADOS

A busca nos bancos de dados (figura 1) identificou 21 estudos que apresentaram consenso com

as palavras-chave, porém 11 foram excluídos como irrelevantes, pois não atendiam as expectativas do critério de inclusão. Os artigos previamente selecionados foram analisados através de seus respectivos resumos e 6 foram excluídos. Os 4 artigos selecionados como potencialmente adequado, tendo resumos compatíveis, foram avaliados por meio de texto completo. Após análise do texto completo somente 3 atendiam o critério de inclusão.

Figura 1. Representação esquemática da estratégia de busca.



Um artigo completo foi excluído, pois a lesão não foi diretamente no sistema nervoso central e sim no sistema nervoso periférico, somente a aplicação do laser era realizado sob a medula intacta⁽³³⁾.

Os três artigos selecionados para a avaliação têm como principais características, metodologias e resultados detalhados nas tabelas 1, 2 e 3.

Na tabela 1 podemos observar a diferença de aproximadamente 70% entre o número de amostras utilizadas pelos autores^(31,34)

e diferença entre o tipo do estudo escolhido. De forma comparativa observamos o consenso parcial entre os objetivos do estudo e total entre o modelo de lesão medular e segmento medular acometido proposto pelos estudos em questão. Somente Rochkind et al.⁽³⁴⁾ fez uso de implante de células nervosas embrionárias além da irradiação com laser de baixa potência.

O tratamento da lesão medular iniciou-se no período da Segunda Guerra Mundial, pois perceberam que os pacientes acometidos sobreviviam por muito tempo, mesmo com as limitações motoras, sensoriais e/ou autonômicas imposta pela lesão. Esta observação incentivou a criação de centros de emergência e protocolos de prevenção e tratamento desta patologia que vem sendo desenvolvido até os dias atuais⁽³⁵⁾.

Em uma simples pesquisa nas bases de dados científicas indexadas da área da saúde, pode-se recuperar cerca de 30 mil artigos relacionados às palavras-chave "lesão medular". Isto indica grande interesse do meio científico, pois a regeneração medular e os mecanismos envolvidos nesta lesão continua sendo um dos principais desafios da neurologia.

Nesta revisão sistemática, tivemos como objetivo propiciar uma melhor compreensão do efeito e dos benefícios da terapia com laser de baixa potência na lesão medular. Esta modalidade terapêutica tem demonstrado bons resultados em regeneração do sistema nervoso periférico, além de outros efeitos como analgesia, ação antiinflamatória, reparação epitelial, regeneração óssea entre outros^(24,25,26,27,28,29).

Após a busca bibliográfica nas bases de dados pesquisadas não foi localizado um número elevado de estudos que utilizassem o laser de baixa potência com o intuito de propiciar regeneração axonal do sistema nervoso central. Encontramos apenas três artigos completos que puderam ser incorporados

nesta revisão.

Quanto à irradiação, todos os experimentos utilizaram laser de baixa potência no infravermelho. O estudo de Rochkind et al.⁽³⁴⁾ apresentou diferenças nos parâmetros utilizados quando comparado com os demais autores. Utilizou menor comprimento de onda, maior potência, menor tempo de exposição, modo de aplicação e tempo de tratamento igual aos demais autores (Tabela 2) e aparentemente seus resultados foram semelhantes (tabela 3). Vale salientar que apenas o estudo do Byrnes et al.⁽²⁴⁾ quantificou, através da espectrometria, a potência da irradiação emitida pelo laser, que ultrapassou todas as camadas de tecido e penetrou na medula. Cerca de 6% da potência inicial penetrou na medula espinal atingindo o tecido nervoso. Entre os parâmetros escolhidos do laser nos trabalhos de Byrnes et al.⁽²⁴⁾ e Wu et al.⁽³⁴⁾ apenas a área apresentou diferença. Porém, esta diferença não proporcionou alteração entre os resultados obtidos pelos mesmos (Tabela 3).

Na tabela 3, podemos observar semelhanças entre os métodos de análise utilizados nos estudos. Todos utilizaram imunohistoquímica e testes motores funcionais para comprovar os efeitos da laserterapia no tecido nervoso lesionado.

Além disso, observamos semelhança entre os resultados obtidos após o tratamento proposto. Todos apresentaram benefícios ao utilizar o laser associado ou não à outra intervenção terapêutica.

Conclusão

Após os resultados obtidos observamos que a terapia com laser de baixa potência pode ser promissora no reparo de tecido neural após lesão medular, contribuindo com a diminuição do processo inflamatório, estimulando células imunes, favorecendo o crescimento axonal e conseqüentemente melhora da função motora.

Observou-se durante a revi-

são sistemática a escassez de estudos que correlacione a terapia com laser de baixa potência com a reparação medular.

Os resultados não são conclusivos, devido ao baixo número de trabalhos encontrados na literatura, por isso são necessários mais

estudos que investiguem a ação do laser de baixa potência sob a reparação do sistema nervoso central.

Tabela 1 – Características dos estudos avaliados

Autor	Estudo	Amostra	Objetivo	Modelo de LM*	Segmento
Byrnes et al., 2005	Duplo cego	85 ratos	Demonstrar que o laser de 810nm pode penetrar profundamente e promover regeneração neuronal e funcional.	Hemissecção	T ₉
Wu et al., 2009	Aleatório	20 ratos	Verificar a eficácia do laser na LM causada por diferentes traumas.	Hemissecção e trauma	T ₉
Rochkind et al., 2002	----	24 ratos	Verificar os efeitos de implantes de células nervosas embrionárias e da irradiação com laser sobre a regeneração e reparação da medula espinal.	Hemissecção	----

*LM – Lesão Medular

Tabela 2 – Características dos lasers utilizados em doses diárias

Autor e ano	Laser (nm)	Potência (mW)	Fluência (J/cm ²)	Área (cm ²)	Tempo (seg)	Aplicação	Tratamento (dias)
Byrnes et al., 2005	810	150	1589	0,3	2997	Transcutâneo	14
Wu et al., 2009	810	150	1589	0,6	2997	Transcutâneo	14
Rochkind et al., 2002	780	250	----	----	1800	Transcutâneo	14

Tabela 3 – Método de avaliação e resultados

Autor	Tipo de análise	Resultados
Byrnes et al., 2005	Espectrofotometria Imunohistoquímica Testes funcionais	- O laser com 810 mn e 150 mW penetra todas as camadas de tecido supramedular. - A fototerapia aumentou concentração de células imunes e pró-inflamatórias. - Houve melhora na recuperação da função motora.
Wu et al., 2009	Imunohistoquímica Teste funcional	- A fototerapia aumentou o crescimento axonal e melhora da função motora.
Rochkind et al., 2002	Imunohistoquímica Testes funcionais	- A fototerapia pode ter aumentado o brotamento axonal da medula espinal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Darian-Smith C. Synaptic Plasticity, Neurogenesis, and Functional Recovery after Spinal Cord Injury. *The Neuroscientist*. 2009; 15 (2).
2. Scivoletto G.; Lvanenko Y.; Barbara Morganti B.; Grasso R.; Zago M.; Lacquaniti F.; Ditunno J.; Molinari M. Plasticity of Spinal Centers in Spinal Cord Injury Patients: New Concepts for Gait Evaluation and Training. *Neurorehabilitation and Neural Repair* 2007; 21(4).
3. Vall J.; Braga V. A. B.; Almeida P.C. Estudo da qualidade de vida em pessoas com lesão medular traumática. *Arq Neuropsiquiatr*. 2006, 64(2-B):451-455.
4. Cecatto, R.B. Aspectos clínicos. In: ASPECTOS clínicos e práticos da reabilitação: fisioterapia AACD. São Paulo: Artes Médicas, 2005; 257-269.
5. Delisa, J.A.; Gans. Tratado de medicina de reabilitação: princípios e pratica. 3. ed. São Paulo: Manole. 2001; v.2.

6. Jacob, J.E.; Pniak, A.; Weaver, L.C.; Brown, A. Autonomic dysreflexia in mouse model of spinal cord injury. *Neuroscience*. 2001, 108 (4): 687-693.
7. O' Sullivan, S. B.; Schimitz, T. J. *Fisioterapia: avaliação e tratamento*. 4. ed. São Paulo: Manole, 2003.
8. Lima M.O.; Lima F. P.; Pacheco M. T.; Lucareli P. G.; Lucareli J. A.; Batista C. M.; Cogo J. C.; Bargalló N.; Falcón C. Neuroimagem de la reorganización cortical em pacientes com lesão medular. *Revista Ecuatoriana de Neurologia*. 2008; 13:1-3.
9. Tator C.H.; Fehlings M.G. Review of secondary injury theory of acute spinal cord trauma with emphasis on vascular mechanism. *J. Neurosurg*. 1991; 75(1):15-26.
10. Young W. Secondary injury mechanisms in acute spinal cord injury. *J Emerg Med*. 1993; 11(1):13-22.
11. Dusart I.; Schuwab. M. E.; Secondary cell death and the inflammatory reaction after dorsal hemisection of the rat spinal cord. *Eur J. Neurosci*. 1994; 6 (5):712-24.
12. McDonald J. W.; Liu X. Z.; Qu Y.; Liu S.; Mickey S. K.; Turetsky D. et al. Transplanted embryonic stem cells survive, differentiate and promote recovery in injured rat spinal cord. *Nat Med*. 1999; 5:1410-12.
13. Barros T. E.; Oliveira R.; Barros E. M. K.; Cristiane A. F. Marcon. R. M.; Camargo A. Somatosensory evoked potential in the evaluation of the effects of 4-aminopyridine. *J. Spinal Cord Med*. 2003; 26:33.
14. La Rosa G.; Conti A.; Cardali S.; Cacciola F.; Tomasello F. Does early decompression improve neurological outcome of spinal cord injured patients? Appraisal of the literature using a meta-analytical approach. *Spinal Cord*. 2004; 42 (9):503-12.
15. Hung K. S.; Tsai S. H.; Lee T. C.; Lin J. W.; Chang C. K.; Chiu W. T. Gene transfer of insuline-like growth factor-I providing neuroprotection after spinal Cord injury in rats. *J Neurosurg Spine*. 2007; 6(1):35-46.
16. Tarasenko Y.I.; Gao J.; Nie L.; Johnson K. M.; Grady J. J.; Hulsebosch C. E.; Mcadoo D. J.; Wu P. Human fetal neural stem cells grafted into contusion-injured rat spinal cords improve behavior. *J Neurosci Res*. 2007; 85(1):47-57.
17. Cristante A. F. *Emprego das células progenitoras no tratamento da lesão medular crônica em humanos: análise do potencial somato-sensitivo em 39 pacientes (tese)*. São Paulo: Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo; 2007.
18. Vitellaro-Zuccarello L, Mazzetti S, Madaschi L, Bosisio P, Gorio A, De Biasi S. Erythropoietin-mediated preservation of the white matter in rat spinal cord injury. *Neuroscience*. 2007; 144(3):865-77.
19. Lee K. H.; Yoon D. H.; Park Y. G.; Lee B. H. Effects of glial transplantation on functional recovery following acute spinal cord injury. *J Neurotrauma*. 2005; 22(5):575-89.
20. Galvão P. E. C. *Avaliação funcional e histológica do efeito da oxigenoterapia hiperbárica em ratos com lesão medular contusa (dissertação)*. São Paulo: Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo; 2003.
21. Rognon S.; Schwab M.; Schwab M.; Fehlings M. G. Spinal Cord Injury: Time to Move? *The Journal of Neuroscience*. 2007; 27(44):11782-11792.
22. Oliveira, C. E. N.; Salina, M.E.; Annunziato, N. F.; Fatores ambientais que influenciam a plasticidade do SNC. *Acta Fisiátrica*. 2001; 8(1): 6-13.
23. TURNER J.; HODE L. *Laser Therapy: clinical practice and scientific background*. Grangesberg, Sweden: Prima Books, 2003. p. 380-434.
24. Byrnes K. R.; Barna L.; Chenault V. M.; Waynant R. W.; Ilev I. K.; Longo L.; Miracco C.; Johnson B.; Anders J. J. Photobiomodulation improves cutaneous wound healing in an animal model of type II diabetes. *Photomed Laser Surg* 2004; 22(4):281-290.
25. Demidova-Rice T. N.; Salomatina E. V.; Yaroslavsky A. N.; Herman I. M.; Hamblin M. R. Low-level light stimulates excisional wound healing in mice. *Lasers Surg Med* 2007; 39(9):706- 715.
26. Gupt A. k. The influence of photodynamic therapy on the wound healing process in rats. *J Biomat Appl*. 2001; 15:176-186.
27. Turhani D, Scheriau M, Kapral D, Benesch T, Jonke E, Bantleon Hp. Pain relief by single low-level laser irradiation in orthodontic patients undergoing fixed appliance therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 130(3):371-377.
28. Nicolau R. A.; Jorgetti V.; Rigau J.; Pacheco, T.T. M.; Reis L. M.; Zângaro, R. A. Effect of low-power GaAlAs laser (660 nm) on bone structure and cell activity: an experimental animal study. *Lasers in Medical Science*. 2003; 18(2):89- 94.
29. Gigo-Benato D.; Geuna S.; Rochkind S. Phototherapy for enhancing peripheral nerve repair: A review of the literature. *Muscle Nerve* 2005; 31(6):694-701.
30. ROCHKIND, S. Photoengineering of Neural Tissue Repair Processes in Peripheral Nerves and the Spinal Cord: Research Development with Clinical Applications. *Photomedicine and Laser Surgery*. 2006; 24 (18):151-157.
31. Wu X., Dmitriev A.E., Cardoso M.J, Viers-Costello A.G., Borke R. C., Streeter J., Anders J. J. 810nm Wavelength Light: An Effective Therapy for transected or Contused Rat Spinal Cord. *Lasers in Surgery and Medicine*. 2009; 41:36-41.

32. Sampaio R. F.; Mancini M. C. Estudos de Revisão Sistemática: Um guia para Síntese criteriosa da evidência científica. *Revista Brasileira de Fisioterapia*. 2007; 11(1):83-89.
33. Rochkind, S. Photoengineering of Neural Tissue Repair Processes in Peripheral Nerves and the Spinal Cord: Research Development with Clinical Applications. *Photomedicine and Laser Surgery* 2006; 24(18): 151-157.
34. Rochkind S.; Shahar A.; Alon M.; Nevo Z. Transplantation of embryonal spinal cord nerve cells cultured on biodegradable microcarriers followed by low power laser irradiation for the treatment of traumatic paraplegia in rats. *Neurological Research*. 2002; 24 (4):355-360.
35. Geiler F. H. Dorsey F. C. Coleman W. P. Recovery of motor function after spinal-cord injury: a randomized, placebo-controlled trial with GM-1 ganglioside. *N Engl J Med*. 1991; 324(26):1829-38.

Lombalgias crônicas: classificações e tratamento conservador.

Chronic low back pain: Classifications and conservative treatment.

Programa de Mestrado em Tecnologia em Saúde – Pontifícia Universidade Católica do Paraná

Walkyria Vilas Boas Fernandes⁽¹⁾, Elisangela Ferretti Manffra⁽²⁾, Eduardo Bicalho⁽³⁾, João Antonio Palma Setti⁽⁴⁾.

Resumo

A dor lombar é um problema muito comum, cerca de 10 milhões de brasileiros ficam incapacitados por causa desta morbidade e pelo menos 70 a 80 % da população mundial sofre de dor lombar em alguma etapa de suas vidas. O objetivo desta revisão de literatura foi de reunir numa única pesquisa, dados atualizados sobre o tema acerca das lombalgias crônicas, dentro deste contexto englobando: etiologia, epidemiologia, classificação, diagnóstico e tratamentos conservadores da dor lombar crônica. As lombalgias podem ser classificadas quanto a sua duração em agudas (2 a 4 semanas), subagudas (menos de 12 semanas) e crônica (mais de 12 semanas), e quanto a sua definição em específicas e inespecíficas. A dor lombar específica é causada por mecanismos patológicos específicos: hérnias discais, infecções, osteoporose, artrite reumatóide, fratura, tumor; e as lombalgias inespecíficas são aquelas que não apresentam uma causa específica, onde os exames complementares não justificam os sintomas do paciente. São inúmeros os métodos de tratamentos terapêuticos conhecidos atualmente para a dor lombar: além dos tratamentos farmacológicos, o programa de tratamento multidisciplinar pode incluir terapias com exercícios, fisioterapia, eletroterapia, acupuntura e tratamentos manipulativos. Esses tratamentos em geral visam à restauração da função e a diminuição da dependência de medicamentos, num objetivo maior que é a diminuição da dor.

Palavras-chaves: dor lombar, manipulação da coluna, tratamento conservador

Abstract

Low back pain is a very common problem, some 10 million Brazilians are handicapped because of this condition and at least 70-80% of world population suffers from back pain at some stage in their lives. The purpose of this review was to assemble a single search, updated data on the subject about the chronic back pain within this context encompassing etiology, epidemiology, classification, diagnosis and conservative treatment of CLBP. The back pain can be classified according to their duration into acute (2-4 weeks), subacute (less than 12 weeks) and chronic (more than 12 weeks), and by their definition of specific and nonspecific. Low back pain is caused by specific pathological mechanisms specific: disc hernias, infections, osteoporosis, rheumatoid arthritis, fracture, tumor, and nonspecific low back pain are those who do not have a specific cause, where the exams do not justify the patient's symptoms. There are countless methods currently known therapeutic treatments for low back pain: in addition of pharmacological treatments, the multidisciplinary treatment program can include exercise therapy, physiotherapy, electrotherapy, acupuncture and manipulative treatments. These treatments generally aim at the restoration of function and reduced dependence on medication, which is a major goal the reduction of pain.

Keywords: low back pain, spinal manipulation, conservative treatment

Artigo recebido em 5 de agosto de 2010 e aceito em 5 outubro de 2010.

- 1 Mestranda em Tecnologia em Saúde pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR, Curitiba, Paraná, Brasil. Bolsista CAPES.
- 2 Doutora e docente do Mestrado em Tecnologia em Saúde da Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR, Curitiba, Paraná, Brasil.
- 3 Mestre em Tecnologia em Saúde pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR, Curitiba, Paraná, Brasil.
- 4 Doutor e docente do Mestrado em Tecnologia em Saúde da Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR, Curitiba, Paraná, Brasil.

Endereço para correspondência:

Walkyria Vilas Boas Fernandes. Rua Imaculada Conceição, 1155. Bairro: Prado Velho. CEP 80215-901 – Curitiba, Paraná – Brasil.
Telefone: 41 3271-2310 / Fax: 41 3271-1370. E-mail: walkyria_fernandes@hotmail.com

Introdução

A dor lombar é caracterizada pela condição de dor, tensão muscular, ou rigidez localizada na região dorsal inferior, entre as últimas costelas e a prega glútea. O quadro clínico característico da lombalgia é dado por dor e dificuldade de movimentação⁽¹⁻⁴⁾.

A lombalgia vem sendo apontada como uma importante causa de afastamento de trabalho gerando gastos muito altos para a sociedade⁽⁵⁾. Cerca de 10 milhões de brasileiros ficam incapacitados por causa desta morbidade⁽⁶⁾ e pelo menos 70 a 80 % da população mundial sofre de dor lombar em alguma etapa de suas vidas⁽⁶⁻⁸⁾.

As lombalgias podem ser classificadas quanto a sua duração em agudas (2 a 4 semanas), subagudas (menos de 12 semanas) e crônica (mais de 12 semanas), e quanto a sua definição em específicas e inespecíficas^(1,2,7). A dor lombar específica é causada por mecanismos patológicos específicos: hérnias discais, infecções, osteoporose, artrite reumatóide, fratura, tumor⁽¹⁾; e as lombalgias inespecíficas são aquelas que não apresentam uma causa específica, onde os exames complementares não justificam os sintomas do paciente^(10,11).

Várias estratégias terapêuticas são empregadas no tratamento da dor lombar crônica, no entanto a efetividade e a comprovação científica das mesmas não estão de comum acordo. Assendelft *et al.*,⁽¹²⁾ concluíram que não existem evidências científicas que os tratamentos de manipulação vertebral tem resultados superiores a outros tipos de tratamentos em pacientes com dor lombar crônica e aguda. Cherkin *et al.*,⁽¹³⁾ compararam a eficácia de tratamentos de massagem, acupuntura e manipulação vertebral em casos de dor na coluna vertebral e apontaram a massagem como o método mais eficaz. Ferreira *et al.*,⁽¹⁴⁾ também verificaram que a terapia de manipulação vertebral não é significativamente

mais eficaz que tratamentos medicamentosos em casos de lombalgias.

Percebe-se através de estudos já realizados, que não há um consenso na literatura sobre qual o melhor tratamento conservador para a dor lombar crônica, dentro deste contexto, o objetivo do estudo foi realizar uma revisão de literatura a cerca do tema lombalgia crônica, expondo epidemiologia, etiologia, classificação, diagnóstico e tratamentos conservadores disponíveis.

Metodologia

Trata-se de uma revisão de literatura a cerca do tema dor lombar crônica. Para esta pesquisa foi utilizado a base de dados Pubmed, através das seguintes palavras-chaves: chronic low back pain, low back pain, treatment, spine manipulation e a base de dados Scielo com as palavras-chaves: dor lombar, manipulação da coluna, tratamento conservador. Foram incluídos na pesquisas artigos de 1999 a 2009, correspondendo a um período de 10 anos. Os artigos para esta pesquisa foram selecionados em inglês e português. Para a busca nas bases de dados, as palavras-chaves foram utilizadas primeiramente sozinhas e depois combinadas duas a duas.

Os artigos foram avaliados qualitativamente com o intuito de reunir numa única pesquisa, dados atualizados sobre o tema proposto. Foram excluídos da pesquisa artigos que relacionavam o tema a tratamentos cirúrgicos e foram incluídos na pesquisa artigos que apresentavam dados sobre etiologia, epidemiologia, classificação, diagnóstico e tratamentos conservadores da lombalgia.

Epidemiologia

Desde o século passado, particularmente nos últimos 20 anos, é notável um aumento da incapacidade crônica devida às lombalgias. Na Europa, 60 a 80% da população apresentaram pelo menos um episódio de dor lombar durante a vida

e, nos Estados Unidos, esses dados chegam a 85%⁽¹⁵⁾. Sendo que dessas, cerca de 95% são casos de lombalgias inespecíficas⁽¹⁶⁾.

Muitos estudos atestam a alta taxa de recorrência de dor lombar^(17,18). Nos EUA, a lombalgia é a segunda razão mais freqüente para visitas ao médico e terceira causa mais comum de procedimentos cirúrgicos⁽⁸⁾. A procura por tratamento de dores lombares crônicas aumenta a cada dia⁽¹⁹⁾.

A dor crônica é um problema de saúde pública, sendo uma importante causa de morbidade, absenteísmo no trabalho e incapacidade temporária ou permanente, gerando custos elevados para os sistemas de saúde⁽²⁰⁾.

Etiologia

Freqüentemente a dor lombar crônica não decorre de doenças específicas, mas sim de um conjunto de causas, como por exemplo: fatores sócio-demográficos (idade, sexo, renda e escolaridade), comportamentais (tabagismo e falta ou insuficiência de atividade física), exposições ocorridas nas atividades cotidianas (trabalho físico pesado, posição viciosa, movimentos repetitivos) e outros (obesidade, morbidades psicológicas)^(6, 21, 22).

Vários fatores podem causar a dor lombar como, como doenças inflamatórias, degenerativas, neoplásicas, alterações congênitas, reumáticas ou psicológicas. Geralmente, a dor lombar crônica é decorrente de um conjunto de causas. As causas mecânicas da dor lombar incluem distúrbios envolvendo a coluna e seus músculos, ligamentos, facetas articulares, nervos, periosteio, vasos sanguíneos e discos intervertebrais^(2, 6).

Um estudo recente associou as desordens lombares à variáveis como: idade; atividade física; hábitos de fumar; excesso de peso; fatores psicológicos; encurtamento dos músculos posteriores e abdominais, e mostrou que 37% dos distúrbios lombares estão direta-

mente relacionadas aos fatores de riscos ocupacionais ⁽⁵⁾.

Várias são as teorias para a origem da dor lombar, mas o principal fator de risco para o surgimento da dor lombar é a fraqueza dos músculos do tronco. Os autores ^(23, 24) afirmam que em pacientes com dor lombar crônica, os músculos extensores (paravertebrais tóraco-lombares) do tronco normalmente são mais fracos do que os flexores (abdominais e iliopsoas) ^(23, 24). Reeves *et al.*, ⁽²⁵⁾ relatam que essa mesma diminuição da atividade da musculatura paravertebral é responsável pela desestabilização da coluna vertebral em jovens com lombalgia. De acordo com Nelson-Wong *et al.*, ⁽²⁶⁾ a diminuição da atividade dos glúteos também pode contribuir para o aparecimento dos sintomas lombares.

Outros autores relacionam a ineficiência muscular e o aparecimento da dor lombar com o aumento da lordose lombar e do ângulo sacral ^(27, 28). E também não podemos descartar as origens através de processos inflamatórios e degenerativos da coluna que podem ser a causa da dor sofrida por estes pacientes ⁽²⁹⁾.

Nos quadros crônicos de lombalgias específicas ou não específicas, existe a hipotrofia muscular, associada ou não a lesão de tecidos moles da região. Esta hipotrofia está associada a modificações estruturais e histomorfológicas dos músculos paravertebrais. A musculatura apresenta-se reduzida em sua seção transversa e apresenta maior quantidade de gordura, ocasionando fraqueza e maior propensão a desenvolver a fadiga ⁽³⁰⁾. Essas alterações são atribuídas ao desuso da musculatura, devido a postura antálgica do paciente com dor lombar crônica ^(30, 31).

A análise através de tomografia computadorizada demonstrou hipotrofia seletiva das fibras, presente em 80% dos pacientes com lombalgia crônica. O músculo multifídio tem sido destacado como importante estabilizador dinâmico do

segmento lombar ⁽³²⁾.

Classificação

Existe uma variedade de classificações para a dor lombar, sendo que pode ser categorizada baseada na duração, localização, e causa dos sintomas ⁽²⁾.

Para a classificação da lombalgia em aguda, subaguda ou crônica, utilizam-se como parâmetros: aguda quando a dor tem duração de 2 a 4 semanas, subaguda com menos de 12 semanas, e crônica quando dura mais de 12 semanas ^(1, 2, 7).

A dor lombar também pode ser classificada quanto à definição, em dor lombar específica e inespecífica ^(1, 33-38).

A dor lombar específica é causada por mecanismos patológicos específicos: hérnias discais, infecções, osteoporose, artrite reumatóide, fratura, tumor ⁽¹⁾. Menos de 15% dos pacientes apresentam dor lombar do tipo específica ⁽¹¹⁾.

A dor lombar inespecífica é baseada na exclusão das patologias específicas ^(10, 11). Autores afirmam que 80% ^(39, 40) a 90% ⁽¹⁾ de todos os pacientes com dor lombar podem ser classificados como lombalgia inespecífica.

Embora o termo lombalgia inespecífica seja muito utilizado atualmente, não existe um consenso sobre a sua exata definição. Alguns autores consideram a lombalgia inespecífica como sendo sinônimo de lombalgia mecânica ^(21, 40). Outros consideram que a lombalgia inespecífica pode ser de origem mecânica ou inflamatória ^(33, 39, 41). Em ambos os casos as seguintes estruturas podem estar envolvidas: músculos, ligamentos, facetas articulares, periósteo, vasos sanguíneos e discos intervertebrais ^(2, 6, 39).

De acordo com um estudo realizado por Walker e Williamson, ⁽³³⁾ a dor matinal, logo ao acordar, apresenta-se como indicador de dor lombar inespecífica inflamatória e a dor ao levantar/carregar peso apresenta-se como indicador para dor lombar mecânica.

Diagnóstico da dor lombar

As ferramentas tradicionais de diagnóstico incluem a anamnese, o exame físico, testes laboratoriais, estudos eletrodiagnósticos e exames de imagem ⁽⁴²⁾.

Clinicamente, a triagem diagnóstica da dor lombar é focada na busca de alguns sinais que podem ser indicativos de patologias espinhais específicas ou de comprometimentos de raízes nervosas ⁽¹⁾. Na ausência destes sinais de alerta, os pacientes podem ser inseridos na classificação de dor lombar inespecífica.

Os sinais de alerta de patologias espinhais específicas são ⁽¹⁾:

- idade menor que 20 e maior que 55 anos;
- dor não-mecânica (não relacionado ao tempo ou atividade);
- dor torácica;
- histórico de carcinoma, HIV;
- mal estar;
- perda de peso;
- sintomas neurológicos variados;
- deformidade estrutural vertebral.

Os indicadores de problemas nervosos são ⁽¹⁾:

- dor irradiada para membro inferior unilateralmente maior que dor lombar;
- irradiação da dor para os pés;
- dormência e parestesia;
- teste de elevação do membro inferior estendido induz a aumento da dor no membro;
- sinais neurológicos localizados (limitados a uma raiz nervosa).

Várias técnicas de diagnóstico têm sido utilizadas para pesquisar as repercussões da dor lombar em todas as fases do transtorno. Os exames mais utilizados incluem a radiografia, tomografia computadorizada, termografia, ressonância nuclear magnética, eletromiografia (EMG), e avaliação da condução nervosa ⁽²⁾.

Os exames complementares de imagem (radiografia, ressonância magnética, tomografia, etc.) devem ser solicitados apenas quando houver a presença dos sinais de alerta mencionados anteriormente, ou quando o exame físico do paciente evidenciar deformidades inexplicáveis ou déficit motor e/ou sensitivo importante^(11, 35).

Não parece existir uma relação importante entre as anormalidades dos exames de imagem e a presença de dor lombar inespecífica. As anormalidades observadas nos exames de imagem de indivíduos sem dor lombar são tão prevalentes quanto nos pacientes com dor lombar⁽¹⁾. A utilização de exames de imagem nos pacientes com dor lombar inespecífica é restrita, sendo recomendada apenas quando existirem os sinais de alerta para patologias espinhais específicas ou de comprometimentos de raízes nervosas⁽¹⁾.

Nas disfunções da coluna vertebral, é comum encontrar alterações no controle neuromuscular. Para avaliar tais alterações, a eletromiografia (EMG) tem valor importante⁽⁴³⁻⁴⁵⁾.

Tratamento conservador

São inúmeros os métodos de tratamento terapêuticos conhecidos atualmente para a dor lombar. Além dos tratamentos farmacológicos, o programa de tratamento multidisciplinar pode incluir terapias com exercícios, fisioterapia, eletroterapia, acupuntura e tratamentos manipulativos^(1, 2, 40, 46). Esses tratamentos em geral visam à restauração da função e a diminuição da dependência de medicamentos.

Ainda não há evidências sobre qual é o tipo de exercício mais efetivo. Alguns protocolos propõem fortalecer separadamente os músculos extensores, enquanto outros trabalham flexores e extensores do tronco⁽²⁴⁾. A abordagem ideal para o treinamento de estabilização do tronco é aquela que visa o sinergismo entre os sistemas de estabi-

lização local e global e o treino de equilíbrio, pois o treino isolado dos extensores pode alterar a estabilidade postural^(24, 32).

Em uma revisão de literatura, os autores⁽⁴⁷⁾ analisaram os efeitos dos exercícios na prevenção e tratamento da dor lombar inespecífica, e concluíram que o exercício é eficaz na prevenção primária e secundária da dor lombar. Quando usado para o tratamento curativo o exercício diminui as incapacidades e a intensidade da dor, melhorando simultaneamente a aptidão e o status ocupacional em pacientes que têm lombalgia subaguda, recorrente ou crônica.

Furlan *et al.*,⁽⁴⁸⁾ em sua revisão concluiu que os resultados obtidos através da massagem foram pareados aos resultados obtidos através dos exercícios, e que a massagem foi superior aos resultados da mobilização articular, terapia de relaxamento, fisioterapia, acupuntura, educação e auto-cuidado. Cherkin *et al.*,⁽¹³⁾ compararam a eficácia de tratamentos de massagem, acupuntura e manipulação vertebral em casos de dor na coluna vertebral e apontaram a massagem como o método mais eficaz.

Em outra revisão sobre tratamento conservador para lombalgia crônica, Furlan *et al.*,⁽⁴⁹⁾ analisou os resultados de 36 revisões sistemáticas em que foram utilizados 19 tipos distintos de intervenções terapêuticas. Foram classificadas em três categorias: drogas, educação/comportamento e fisioterapia. Em alguns casos os revisores investigaram mais de um tipo de intervenção e a intervenção mais estudada foi a manipulação vertebral. Porém os autores concluíram haver muitas falhas metodológicas e muitas opiniões contraditórias, por isso a necessidade de realizar experimentos com alto nível metodológico para que permitam análises mais conclusivas.

A pesquisa de Ferreira *et al.*,⁽⁵⁰⁾ evidenciou que exercícios de controle motor que visam estabilização vertebral e a terapia de

manipulação vertebral produzem efeitos melhores no tratamento a curto prazo de lombalgias crônicas inespecíficas, quando comparados com um tratamento de exercícios gerais.

Outros autores estudaram o efeitos das terapia manual associados a outros tratamentos. Mohseni-Bandpei *et al.*,⁽⁵¹⁾ observou que a terapia manual associada a fisioterapia convencional, ultra som e exercícios, foi efetivo na melhora da dor, incapacidade e amplitude de movimento. Em outro estudo foi avaliado a efetividade da terapia manual versus exercícios em grupo e concluiu que são igualmente efetivos na melhora dos sintomas, a terapia manual tem a vantagem de utilizar de recursos manuais e a terapia em grupo pelo baixo custo⁽⁵²⁾.

Goldby e colaboradores⁽⁵³⁾ realizaram um estudo comparando os resultados da terapia manual e de exercícios de estabilização espinhal, e ao final do estudo concluiu-se que ambos foram efetivos para a redução da dor dos indivíduos com lombalgia crônica.

Pesquisas recentes^(50, 54) e revisões sistemáticas^(13, 14, 55) procuram analisar a eficácia de tratamentos manipulativos em populações com dor lombar e seus resultados são contraditórios e inconsistentes. Alguns autores⁽¹²⁻¹⁴⁾ não constataram respostas positivas sobre a utilização de técnicas manipulativas em lombalgias, enquanto outros^(50, 54, 55) encontraram respostas que dão suporte à indicação desse tipo de tratamento para pacientes com dor lombar.

Licciardone *et al.*,⁽⁵⁵⁾ sugeriu que o tratamento manipulativo osteopático produz redução importante e duradoura da dor lombar. Para Fritz *et al.*,⁽⁵⁴⁾ o tratamento de manipulação vertebral se mostrou eficaz no tratamento de um grupo de pacientes com dor lombar ocupacional, especialmente as manipulações de alta velocidade. A pesquisa de Ferreira *et al.*,⁽⁵⁰⁾ evidenciou que exercícios de controle

motor que visam estabilização vertebral e a terapia de manipulação vertebral produzem efeitos melhores no tratamento a curto prazo de lombalgias crônicas inespecíficas, quando comparados com um tratamento de exercícios gerais.

Conclusão

Conclui-se a partir da revisão de literatura que a lombalgia

é um dos problemas mais comum que afetam a população mundial e que é necessário um bom diagnóstico inicial para que o método de tratamento conservador escolhido possa ter bons resultados. Fica evidente que são necessárias pesquisas mais específicas sobre os diferentes métodos de tratamentos conservadores em pacientes com dor lombar, para esclarecer como

estas técnicas influenciam as consequências deste problema tão comum na nossa sociedade.

Os estudos encontrados nesta revisão mostram que vários tratamentos conservadores podem ser eficazes para o tratamento da lombalgia, basta que o mesmo seja bem orientado de acordo com o diagnóstico realizado por um profissional qualificado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. KOES, B; TULDER, M; THOMAS, S. Diagnosis and treatment of low back pain. *BMJ*. 2006;332:1430-4.
2. GRABOIS, M. Management of Chronic Low Back Pain. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2005;84(3):29-41.
3. WALKER, B.F.; MULLER, R.; GRANT, W.D. Low back pain in Australian adults. Health provider utilization and care seeking. *Journal of Manipulative & Physiological Therapeutics*. 2004;27(4):327-35.
4. CÔTÉ, P.; CASSIDY, D.; CARROLL, L. The Treatment of Neck and Low Back Pain. Who Seeks Care? Who Goes Where? *Medical Care*. 2001;39(9):956-67.
5. GRAHAM, R; AGNEW, M; STEVENSON, J. Effectiveness of an on-body lifting AID at reducing low back physical demands during an automotive assembly task: Assessment of EMG response and user acceptability. *Applied Ergonomic*. 2009;40:936-42.
6. SILVA, M.C; FASSA, A, G; VALLE, N, C. Dor lombar crônica em uma população adulta do Sul do Brasil: prevalência e fatores associados, *Caderno de Saúde Pública*, Rio de Janeiro. 2004;20(2):377-85.
7. COX, J. Dor Lombar. Mecanismo, Diagnóstico e Tratamento. 6 ed. São Paulo: Manole, 2002.
8. ANDERSSON, G.B.J. Epidemiological features of chronic low-back pain. *Lancet*. 1999;14(354):581-85.
9. LASMAR, N.P.; CAMANHO, G.L.; LASMAR, R.C.P. *Medicina do Esporte*. 2002, Rio de Janeiro: Revinter.
10. IMAMURA, S; KAZIYAMA, H; IMAMURA, M. Lombalgia. *Revista Medicina*. 2001;80:375-90.
11. ASSENDELFT, W; MORTON, S; YU, E; SUTTORP, M; SHEKELLE, P. Spinal Manipulative Therapy for Low Back Pain. A Meta-Analysis of Effectiveness Relative to Other Therapies. *Annals of Internal Medicine*. 2003;138(11):871-81.
12. CHERKIN, D; SHERMAN, K; DEYO, R; SHEKELLE, P. A Review of the Evidence for the Effectiveness, Safety, and Cost of Acupuncture, Massage Therapy, and Spinal Manipulation for Back Pain. *Annals of Internal Medicine*. 2003;138(11):898-06.
13. FERREIRA, M; FERREIRA, P; LATIMER, J; HERBERT, R; MAHER, C. Does spinal manipulative therapy help people with chronic low back pain? *Australian Journal of Physiotherapy*. 2002;48.
14. VARGAS A.I.C.; MOYA A. R. Frecuencia de uso de escalas de dolor, incapacidad física y calidad de vida en el estudio de lumbalgia con intervenciones fisioterápicas. *Fisioterapia*. 2008;30(4):204-8.
15. FARASYN, A.D.; MEEUSEN,R.; NIJS, J. Validity of Cross-friction Algometry Procedure in Referred Muscle Pain Syndromes. *Clin J Pain*. 2008;24(5).
16. STANTON, T.R.; LATIMER, J.; MAHER, C.G.; HANCOCK, M.J. How do we define the condition 'recurrent low back pain'? A systematic review. *Eur Spine J*. 2009;18 nov.
17. GREENE, W. *Netter Ortopedia*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.
18. HANSSON, T.H.; HANSSON E.K. The Effects of Common Medical Interventions on Pain, Back Function, and Work Resumption in Patients with Chronic Low Back Pain. *Spine*. 2000;25(23):3055-64.
19. NUNES SÁ, K.; BAPTISTA, A.F.; MATOS, M.A.; LESSA, I. Chronic pain and gender in Salvador population, Brazil. *Pain*. 2008;139:498-506.
20. VALAT, J.P. Factors involved in progression to chronicity of mechanical low back pain. *Joint Bone Spine*. 2005;72(3):193-5.
21. MARRAS, W.S. Occupational low back disorder causation and control. *Ergonomics*. 2000;43(7):880-902.
22. KAWANO, M.M.; SOUZA, R.B.; OLIVEIRA, B.IT.; MENACHO, M.O.; CARDOSO, A.P.R.G.; NAKAMURA, F.Y.; CARDOSO, J.R. Comparação da Fadiga Eletromiográfica dos Músculos Paraespinhais e da Cinemática Angular da Coluna entre Indivíduos com e sem Dor Lombar. *Rev Bras Med Esporte*. 2008;14(3):209-14.
23. FREITAS, C. D.; GREVE, J.M.D. Estudo comparativo entre exercícios com dinamômetro isocinético e bola terapêutica na lombalgia crônica de origem mecânica. *Fisioter Pesq*. 2008;15(4).

24. REEVES, N. P.; CHOLEWICKI, J.; SILFIES, S. P. Muscle activation imbalance and low-back injury in varsity athletes. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2006;16(3):264-72.
25. NELSON-WONG, E.; GREGORY, D. E.; WINTER, D. A.; CALLAGHAN, J. P. Gluteus medius muscle activation patterns as a predictor of low back pain during standing. *Clinical Biomechanics*. 2008;23(5):545-53.
26. KIM, H. J.; CHUNG, S.; KIM, S.; SHIN, H.; LEE, J.; KIM, S.; SONG, M. Y. Influences of trunk muscles on lumbar lordosis and sacral angle. *European Spine Journal*. 2006;15(4):409-14.
27. HIDES, J.; STANTON, W.; FREKE, M.; WILSON, S.; MCMAHON, S.; RICHARDSON, C. MRI study of the size, symmetry and function of the trunk muscles among elite cricketers with and without low back pain. *British Journal of Sports Medicine*. 2008;42(10):509-13.
28. SCHNEIDER, S.; MOHNEN, S. M.; SCHILTENWOLF, M.; RAU, C. Comorbidity of low back pain: representative outcomes of a national health study in the Federal Republic of Germany. *European Journal of Pain*. 2007;11(4):387-97.
29. AROKOSKI, J.P.; VALTA, T.; ARAKSINEN, O.; KANKAANPAA, M. Back and Abdominal Muscle Functioning During Stabilization Exercises. *Arch Phys Med Rehabilitation*. 2001;82(8):1089-98.
30. COHEN, I.; RAINVILLE, J. Aggressive Exercise as Treatment for Chronic Low Back Pain. *Sports Med*. 2002;32(1):75-82.
31. DANNEELS, L.A.; VANDERSTRAETEN, G.G.; CAMBIER, D.C.; WITVROUW, E.E.; BOURGOIS, J.; DANKAERTS, W.; DE CUYPER, H.P.; Effects of three different training modalities on the cross sectional area of the lumbar multifidus muscle in patients with chronic low back pain. *Br J Sports Med*. 2001;35(03):186-91.
32. WALKER, B.F.; WILLIAMSON, O.D. Mechanical or inflammatory low back pain. What are the potential signs and symptoms? *Manual Therapy*. 2009;14:314-20.
33. CHOU, R.; ASEMM, A.; SNOW, V.; CASEY, D.; CROSS, T.; SHEKELLE, P.; OWENS, D. Diagnosis and Treatment of Low Back Pain: A Joint Clinical Practice Guideline from the American College of Physicians and the American Pain Society. *Annals of Internal Medicine*. 2007;147(7):478-491.
34. REFSHAUGE, K; MAHER, C. Low back pain investigations and prognosis: a review. *British Journal of Sports Medicine*. 2006;40:494-8.
35. AIRAKSINEN, O.; BROX, J.I.; CEDRASHI, C. HILDEBRANDT, J. ; KLABER-MOFFETT, J.; KOVACS, F. *et al.*, European guidelines for management of chronic nonspecific low back pain. *Eur Spine J*. 2006;15:192-300.
36. PETERSEN, T; OLSEN, S; LASLETT, M; THORSEN, H; MANNICHE, C; EKDAHL, C; JACOBSEN, S. Inter-tester reliability of a new diagnostic classification system for patients with non-specific low back pain. *Australian Journal of Physiotherapy*. 2004;50:85-94.
37. VAN TULDER, M. KOES, B, BOMBARDIER, C. *Low Back Pain*, Elsevier Science Ltd. 2002;16(5):761-75.
38. AL-EISA, E.; EGAN, D.; DELUZIO, K.; WASSERSUG, R.; Effects of pelvic skeletal asymmetry on trunks movement. Three dimensional analysis in healthy individuals versus patients with mechanical low back pain. *Spine*. 2006;31(3):71-9.
39. KENT, P, KEATING, J. Classification in Nonspecific Low back pain: what methods do primary care clinicians currently use? *Spine*. 2005;30(12):1433-40.
40. ABBOTT, J.H.; FRITZ, J.M.; MCCANE, B.; SHULTZ, B.; HERBISON, P.; LYONS, B.; STEFANKO, G.; WALSH, R.M. Lumbar segmental mobility disorders: comparison of two methods of defining abnormal displacement kinematics in a cohort of patients with non-specific mechanical low back pain. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 2006, Disponível em: <http://www.biomedcentral.com/1471-2474/7/45>, Acesso em 01 de novembro de 2009.
41. HAZARD, R. Low-Back and Neck Pain Diagnosis and Treatment. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2007;86(1):59-68.
42. COLLOCA, C; HINRICH, R. The biomechanical and clinical significance of the lumbar erector spine flexion-relaxation phenomenon: a review of literature. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2005;28(28):623-31.
43. DEMOULIN, C; CRIELAARD, J; VANDERTHOMMEN, M. Spinal Muscle Evaluation in Healthy Individuals and Low-Back-Pain Patients: a Literature Review. *Joint Bone Spine*. 2007;74:9-13.
44. FINNERAN, M; MAZANEC, D; MARSOLAIS, M; MARSOLAIS, E; PEASE, W. Large-Array Surface Electromyography in Low Back Pain. *Spine*. 2003;28(13):1447-54.
45. TRIANO, J. Biomechanics of spinal manipulative therapy. *The Spine Journal*. 2001:121-30.
46. HENCHOZ, Y; KAI-LIK SO, A. Exercise and nonspecific low back pain: A literature review. *Joint Bone Spine*. 2008;75:533-39.
47. FURLAN, A.D.; IMAMURA, M.; DRYDEN, T. Massage for Low Back Pain: An Updated Systematic Review Within the Framework of the Cochrane Back Review Group: *Spine*. 2009;34(16):1669-84.
48. FURLAN, A.D.; CLARKE J.; ESMAIL, R.; SINCLAIR, S.; IRVIN, E.; BOMBARDIER C.; A critical review of reviews on the treatment of chronic low back pain. *Spine*. 2001;26(7):155-62.
49. FERREIRA, M; FERREIRA, P; HODGES, P. Changes in postural of the trunk muscles following spinal manipulative therapy. *Manual Therapy*. 2007;12:240-8.

50. MOHSENI-BANDPEI, M.A.; CRICHLEY, J.; STAUNTON, T.; RICHARDSON, B. A prospective randomized controlled trial of spinal manipulation and ultrasound in the treatment of chronic low back pain. *Physiotherapy*. 2006;92:34-42.
51. LEWIS, J.S.; HEWITT, J.S.; BILLINGTON, L.; COLE, S.; BYNG, J.; KARAYIANNIS, S. A randomized clinical trial comparing two physiotherapy interventions for chronic low back pain. *Spine*. 2005;30(7):711-21.
52. GOLDBY, L.J.; MOORE, A.P.; DOUST, J.; TREW, M.E. A randomized controlled trial investigating the efficiency of musculoskeletal physiotherapy on chronic low back disorder. *Spine*. 2006;31(10):1083-93.
53. FRITZ, J; BRENNAN, G; LEAMAN, H. Does the evidence for spinal manipulation translate into better outcomes in routine clinical care for patients with occupational low back pain? A case-control study. *The Spine Journal*. 2006;6:289-95.
54. LICCIARDONE, J; BRIMHALL, A; KING, L. Osteopathic manipulative treatment for low back pain: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorder*. 2005.

Atualização sobre modelos de avaliação e treinamento proprioceptivo para articulação do tornozelo.

Update on models of assessment and proprioceptive training for ankle joint.

Ricardo Zacharias de Souza¹, Fabio Nascimento Bastos², Luiz Carlos Marques Vanderlei^{1,3}, Jayme Netto Júnior^{1,3}, Carlos Marcelo Pastre^{1,3}.

Resumo

Introdução: Nos esportes, grande parte das lesões ocorrem nas extremidades inferiores, especialmente nos tornozelos, podendo resultar em distúrbios na manutenção do equilíbrio estático e dinâmico. **Objetivo:** adicionar à literatura informações sobre as alterações proprioceptivas na articulação do tornozelo. **Métodos:** para busca bibliográfica foi utilizado as bases de dados Scielo e Capes. Os termos utilizados foram: *proprioception, balance, postural control e rehabilitation*, individualmente e em cruzamentos. **Resultados:** A meta geral dos profissionais envolvidos com o tema é promover a restauração funcional ótima do indivíduo, sua reintegração à sociedade, e, no caso do atleta, o retorno à modalidade atlética específica. Entre os métodos mais utilizados, destaca-se o teste de desempenho funcional, sendo responsável pela melhora funcional dos músculos e dos impulsos proprioceptivos da articulação do tornozelo. **Conclusão:** Ressalta-se a importância na elaboração de um planejamento individual, facilitando a prescrição mais adequada de programas de treinamento proprioceptivo.

Palavras-chave: Propriocepção, equilíbrio, controle postural, reabilitação.

Abstract

Introduction: In sports, most injuries occur in the lower extremities, especially the ankles and may result in disturbances in the maintenance of static and dynamic balance. **Objective:** To add to the literature information on changes in proprioceptive ankle joint. **Methods:** A literature review was used to search the databases Scielo and Capes. The terms used were: *proprioception, balance, postural control and rehabilitation*, individually and combined. **Results:** The overall goal of the professionals involved with the theme is to promote optimal functional restoration of individuals, their reintegration into society, and, if the athlete returns to sport-specific athleticism. Among the most widely used methods, stands the test of performance and is responsible for improving function of muscles and proprioceptive impulses from the ankle. **Conclusion:** It emphasizes the importance in preparing an individual planning, facilitating the most appropriate prescription of proprioceptive training programs.

Keywords: Proprioception, balance, postural control, rehabilitation.

Artigo recebido em 3 de agosto de 2010 e aceito em 7 outubro de 2010.

1 Programa de Pós graduação em Fisioterapia Geral. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências e Tecnologia – FCT/UNESP. Presidente Prudente, São Paulo, Brasil

2 Docente do Instituto Docusse de Osteopatia e Terapia Manual – IDOT. Presidente Prudente, São Paulo, Brasil

3 Departamento de Fisioterapia. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências e Tecnologia – FCT/UNESP. Presidente Prudente, São Paulo, Brasil

Endereço para correspondência:

Prof. Dr. Carlos Marcelo Pastre. Faculdade de Ciências e Tecnologia – FCT/UNESP. Departamento de Fisioterapia. Rua Roberto Simonsen, 305, Presidente Prudente – SP, Brasil. CEP 19060-900. Tel: (18) 3229-5365, ramal 202. E-mail: pastre@fct.unesp.br

INTRODUÇÃO

A propriocepção é a capacidade que receptores periféricos integrados ao sistema nervoso central têm, a partir da recepção de informações aferentes oriundas de diversas fontes de estímulo, de reagir a tais estresses, contribuindo para estabilidade articular e o controle postural e motor⁽¹⁻⁵⁾.

Durante um período agudo de exercício, a propriocepção pode ser alterada, de maneira que mudanças transitórias no controle neuromuscular podem, posteriormente, exacerbar o risco de lesão⁶. Nesse sentido, tem-se sugerido que este controle neuromuscular é atenuado com a atividade física. Como hipótese para explicar tal fato, pode-se sugerir a instalação de acidose metabólica decorrente do exercício e a concomitante diminuição no pH muscular, resultando, assim, na diminuição de respostas dos órgãos tendinosos de Golgi, que, juntamente com os fusos musculares, contribuem significativamente com o senso de posição articular e com aspectos cinestésicos da propriocepção⁽⁴⁻⁶⁾.

Nos esportes, as alterações de propriocepção são de extrema relevância, pois podem interferir na percepção da posição articular⁽⁶⁾, no controle da atividade motora⁽⁷⁾ e no desempenho funcional⁽⁸⁾. A instabilidade funcional no tornozelo é uma condição que acomete aproximadamente 40% dos indivíduos que sofreram entorse de tornozelo⁽⁷⁻⁹⁾. No futebol, por exemplo, a maioria das lesões ocorre nas extremidades inferiores, especialmente no tornozelo, com o entorse em inversão sendo considerado a lesão mais comum nesse esporte, podendo resultar, assim, em distúrbios na manutenção do equilíbrio estático e dinâmico⁽⁷⁾.

Estudos envolvendo a articulação do tornozelo têm dado atenção à deficiência proprioceptiva após uma lesão por entorse. Neste tipo de lesão, as fibras nervosas dos mecanorreceptores localizados no ligamento lesionado podem também

estar danificadas. Como resultado, impulsos proprioceptivos da articulação do tornozelo encontram-se diminuídos. Nesse sentido, têm-se sugerido que uma redução desses impulsos proprioceptivos associada a uma entorse de tornozelo poderia ser um fator predisponente para a instalação de instabilidade articular⁽¹⁰⁾.

Nesse contexto, diversos autores têm relatado a importância da restauração da função proprioceptiva na estabilidade articular, no controle postural e motor^(1,2), e na marcha⁽¹¹⁾, e que disfunções na propriocepção decorrentes de lesões músculo-esqueléticas (trauma, entorse, fratura), ocorrências comuns na população e no esporte, frequentemente estão associadas a queixas de instabilidade articular, falseio ao andar e diminuição da sensação de posição articular^(1,11,12). Reconstrução cirúrgica de ligamento (por exemplo, o LCA) também afeta o funcionamento dos proprioceptores, que contribui para alterações no tempo de detecção do movimento passivo e na resposta motora reflexa dos músculos que atuam na articulação^(11,13).

Nos estudos prévios relatados, pode-se observar a perturbação do sistema proprioceptivo em indivíduos com histórico de entorse de tornozelo, reiterando que se trata de um fator importante para a ocorrência de instabilidade articular e perda de desempenho funcional, principalmente em sujeitos atletas. No entanto, ainda existem lacunas na literatura com relação aos métodos de avaliação da propriocepção, assim como as medidas de intervenção da fisioterapia. Além disso, estudos anteriores utilizaram tarefas estáticas ou dinâmicas com perturbações da base de suporte, sendo que o treinamento proprioceptivo em tarefas desafiadoras, simulando mais dinamicamente o funcional do indivíduo, ainda foi pouco explorado.

Assim, a partir da descrição do sistema de integração da proprio-

cepção em conjunto com as alterações sensório-motoras decorrentes da perturbação desse sistema e, definida a importância do processo de reabilitação funcional aos acometidos neste aspecto, definiu-se como objetivo do presente estudo, o levantamento de informações sobre as alterações proprioceptivas na articulação do tornozelo e a realização de descrições sobre métodos fisioterapêuticos de intervenção aos indivíduos com déficit proprioceptivo nessa articulação.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este artigo consistiu em um estudo de atualização, cuja pesquisa de artigos científicos incluiu as bases de dados eletrônicas Scielo e Capes, além de referências bibliográficas dos próprios artigos em busca de outros trabalhos relevantes para a compreensão do tema.

Os textos foram selecionados por relevância e por afinidade com o assunto da pesquisa, publicados entre os anos de 1994 e 2008 e que estavam disponíveis para acesso on-line a partir da biblioteca da Faculdade de Ciências e Tecnologia – FCT/UNESP, campus de Presidente Prudente. Para seleção, procurou-se o cruzamento das seguintes palavras-chave: *proprioception, balance, postural control e rehabilitation*.

APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO

Causas e consequências do déficit proprioceptivo

Estudos apontam a ocorrência de disfunções na propriocepção devido, principalmente, a lesões cápsulo-ligamentares e músculo-esqueléticas decorrentes de traumas, entorses e fraturas^(2,11,12), resultando em alterações do *input* neural proveniente dos mecanorreceptores das articulações, dos ligamentos, músculos e tendões, podendo, conseqüentemente, influenciar o controle da postura, tônus muscular e programas de

ação motora^(1,14).

Nos esportes, a propriocepção pode ser alterada por um período agudo de exercício, de maneira que mudanças transitórias no controle neuromuscular podem, posteriormente, exacerbar o risco de lesão⁶. Nesse sentido, tem-se sugerido que este controle neuromuscular é atenuado com a atividade física. Entre as principais causas para essa condição estão as alterações do pH (acidose metabólica), da temperatura, do fluxo sanguíneo, a perda da homeostasia do íon cálcio, a lesão muscular focal, e o acúmulo de produtos do metabolismo celular, particularmente os resultantes da hidrólise do adenosina trifosfato (ATP)^(1,6). Estas alterações provocam diminuição das respostas dos órgãos tendinosos de Golgi, que, juntamente, com os fusos musculares, contribuem significativamente com o senso de posição articular e com aspectos cinestésicos da propriocepção⁽⁶⁾.

Efeito da fadiga muscular na propriocepção articular

Os mecanorreceptores articulares e musculares são considerados essenciais na capacidade de percepção da posição e do movimento articular. Entretanto, na presença de fadiga muscular local, os nociceptores são excitados pelos produtos resultantes do metabolismo do processo de contração muscular, que, juntamente com substâncias inflamatórias, exercem influência direta no padrão de descarga dos fusos musculares, que constituem o componente periférico da fadiga⁽¹⁾.

Na fadiga muscular de origem periférica, as alterações localizadas abaixo da junção neuromuscular envolvem o músculo e os mecanismos contráteis, que resultam na diminuição de eficiência das unidades contráteis do músculo⁽¹⁾. Nesse contexto, a fadiga muscular é comumente associada a alterações no desempenho motor. Gabbett⁽¹⁵⁾ sugere que a fadiga muscular induzida pelo exercício altera a proprio-

cepção articular local, indicando, assim, a ocorrência comum de lesões esportivas durante os últimos estágios da atividade física⁽¹⁵⁾.

South e George⁽⁶⁾ estudaram o efeito da fadiga dos músculos fibulares sobre a percepção da posição articular do tornozelo em vários ângulos de inversão e eversão. No entanto, os resultados mostraram que o exercício indutor de fadiga dos músculos fibulares não alterou significativamente a percepção da posição articular do tornozelo nos ângulos avaliados. Uma hipótese explicativa poderia estar relacionada ao fato de que outros músculos ao redor da articulação do tornozelo não estão fadigados, os quais seriam capazes de retransmitir informação sensorial e, assim, compensar a fadiga nos fibulares. Embora os achados não tenham sido significantes, os autores concluíram que outras estruturas do tornozelo (ligamentos e cápsula articular) podem desempenhar um papel proprioceptivo significativo nessa percepção articular quando os músculos se encontram fadigados durante o exercício.

Objetivos da Fisioterapia

Em se tratando de fisioterapia ortopédica, o fisioterapeuta desempenha papel fundamental quanto à reeducação funcional do paciente, acompanhando-o em todos os estágios de um programa de reabilitação, compondo parte de equipe multidisciplinar, tratando desde o estágio pré e pós-operatório, e, principalmente, na manutenção e restauração das funções musculoesqueléticas⁽¹⁶⁾. Nesse sentido, a presença do fisioterapeuta torna-se importante no processo criativo, dinâmico e progressivo, cujo objetivo é a restauração funcional ótima do indivíduo, sua reintegração à sociedade, e, no caso do atleta, o retorno à modalidade atlética específica⁽¹⁶⁾.

O treinamento proprioceptivo deverá ser iniciado de forma precoce para recuperação funcional, visando acelerar o retorno às ati-

vidades e ao esporte. De maneira específica, os objetivos visam prevenção de lesão articular e muscular, restabelecer o funcional específico, aumentar a atividade motora gama e melhorar as respostas de mecanismos centrais e do fuso muscular, manter ou recuperar o senso de posição articular e, conseqüentemente, restaurar a estabilidade estática e dinâmica dos componentes articulares^(6-9,17).

Condutas terapêuticas

Jong et al.⁽¹⁷⁾ relataram que a falta de relação no desempenho entre dois testes proprioceptivos no tornozelo – detecção de movimento e discriminação de movimento – encontrada em seu estudo é crucial para a prática clínica, porque mostra que a propriocepção é afetada de maneira específica. Portanto, o processo de reabilitação deveria ser dirigido ao déficit específico e não ao déficit proprioceptivo geral⁽¹⁷⁾.

Nesse sentido, a elaboração de um planejamento individual torna-se importante, pois facilita a prescrição mais adequada de um programa de treinamento proprioceptivo a cada caso, seguindo os mesmos princípios da ciência do treinamento esportivo para a melhoria das habilidades físicas treináveis.

Durante eventos esportivos, as lesões de entorse de tornozelo em inversão são consideradas as mais comuns e ocorrem durante os movimentos de flexão plantar e de inversão do pé. Por isso, a alta incidência de entorses de tornozelo nos esportes e suas conseqüências negativas em futuras competições requerem condutas de prevenção e reabilitação. Assim, o treinamento proprioceptivo desempenha papel fundamental na prevenção de lesões no tornozelo, que inclui uso de órteses (*braces*) de estabilização articular e exercícios em diversos aparelhos, como plataformas de vibração, discos de tornozelo e superfícies inclinadas, e exercícios dinâmicos e progressivos em posição unipodal^(7,8,17,18).

Testes funcionais

Star Excursion Balance Test - SEBT

Star Excursion Balance Test é um teste funcional aplicado para a avaliação do equilíbrio dinâmico dos membros inferiores, que determina uma posição em uma só perna no centro de uma estrela (*Star*) localizada no chão com o máximo de alcance da perna oposta nas oito linhas dessa estrela⁽¹⁸⁾.

No estudo realizado por Hardy et al.⁽¹⁸⁾, o SEBT foi utilizado como método de avaliação do equilíbrio dinâmico em 36 sujeitos saudáveis, objetivando verificar se órteses (*braces*) profiláticas de tornozelo influenciavam o alcance das distâncias multidirecionais durante esse teste funcional. Os autores concluíram que não há influência do uso profilático de *braces* de tornozelo sobre o equilíbrio dinâmico de indivíduos saudáveis submetidos a atividades que envolvam o alcance de distâncias, até mesmo quando *braces* de tornozelo são requeridos para limitar diferentes amplitudes de movimento⁽¹⁸⁾.

Rasool e George⁽⁸⁾ realizaram um estudo no qual objetivaram determinar o efeito de um programa de treinamento proprioceptivo dinâmico progressivo em uma perna sobre a estabilidade dinâmica em 30 atletas saudáveis do sexo masculino, empregando o SEBT como teste funcional. O grupo treinado realizava os exercícios cinco vezes na semana, por um período de quatro semanas, de maneira que a complexidade do treinamento progredia conforme o desempenho do atleta nos exercícios. Os resultados mostraram que com apenas duas semanas de treinamento proprioceptivo dinâmico, a perna treinada dos indivíduos submetidos ao protocolo experimental apresentou desempenho significativamente maior em relação ao grupo controle (não treinado). A partir dos achados, os autores acreditam que este programa de treinamento e outros protocolos de testes possam ser incorporados à prática

clínica, objetivando a avaliação do treinamento proprioceptivo e seu impacto sobre a função, lesão e reabilitação.

Sensory Organization Test - SOT

Sensory Organization Test (Teste de Organização Sensorial) é um método de avaliação que se utiliza de um *software* de computador para revelar possíveis desajustes no controle postural sob seis condições sensoriais diferentes, submetendo o sistema de equilíbrio sensorio-motor a um grande desafio enquanto dados visuais e proprioceptivos estão sendo manipulados, opondo-se a uma postura estática simples sob condições sensoriais inalteradas⁽¹⁰⁾. Neste teste, o sujeito permanece em pé sobre uma plataforma móvel dentro de um ambiente visual também móvel, e é instruído a permanecer o mais estável possível sob diferentes condições sensoriais⁽¹⁰⁾.

Nesse sentido, Fu e Hui-Chan⁽¹⁰⁾ investigaram possíveis deficiências na propriocepção de tornozelo em jogadores de basquete que sofreram entorses bilaterais em comparação a jogadores saudáveis (não lesionados), e avaliaram a relação entre a propriocepção de tornozelo e a oscilação da postura corporal através do teste de organização sensorial – "*Sensory Organization Test*". Os resultados revelaram um aumento significativo nos erros de reposicionamento do tornozelo e na quantidade de oscilação postural nos atletas com entorses bilaterais de tornozelo, indicando, assim, uma relação positiva entre estas duas variáveis. Com base nos achados, os autores salientaram a necessidade de incluir um treinamento proprioceptivo e de equilíbrio em programas de reabilitação para sujeitos com histórico de múltiplas entorses de tornozelo.

Single-limb hopping test e Single-limb hurdle test

A instabilidade funcional no tornozelo é uma condição que aparece após uma lesão por entorse

em aproximadamente 40% dos pacientes⁽⁹⁾. Pesquisadores têm relatado que déficits de desempenho funcional estão presentes em sujeitos com instabilidade funcional no tornozelo⁽²³⁾. Nesse sentido, alguns autores acreditam que testes de desempenho funcional poderiam ser empregados para monitorar objetivamente a eficácia de protocolos de reabilitação após uma entorse de tornozelo e, posteriormente, a presença de instabilidade funcional⁽⁹⁾.

Buchanan et al.⁽⁹⁾ realizaram um estudo no qual objetivaram avaliar a presença de déficits de desempenho funcional em indivíduos com instabilidade funcional no tornozelo em comparação com sujeitos saudáveis (grupo controle) durante dois testes de desempenho funcional: o teste de saltos com apenas um membro ("*Single-limb hopping test*") e o teste de obstáculos com apenas um membro ("*Single-limb hurdle test*"). Em ambos os testes, um cronômetro eletrônico foi usado para registrar o tempo inicial e final de cada uma das cinco tentativas, e um questionário foi aplicado a cada indivíduo para avaliar a presença ou percepção de instabilidade no tornozelo. Os resultados do trabalho não verificaram déficits de desempenho funcional em ambos os grupos, porém, os sujeitos lesionados e que relataram sintomas de instabilidade durante o teste de saltos com apenas um membro apresentaram déficits de desempenho. Portanto, os autores acreditam que este teste funcional pode ser considerado apropriado para determinar a evolução clínica de indivíduos com instabilidade funcional no tornozelo submetidos a um programa de reabilitação.

Utilização de Órtese

Muitos atletas e treinadores esportivos recomendam o uso profilático de órteses de tornozelo (*braces*) para reduzir a incidência de lesões durante eventos esportivos, apesar da existência de história prévia de lesão no tornozelo⁽¹⁹⁾.

Estudos anteriores têm relatado eficácia das órteses de tornozelo na prevenção de lesões. Surve et al.⁽²⁰⁾ avaliaram o efeito de uma órtese semi-rígida de tornozelo durante uma temporada de futebol. No grupo com histórico prévio de entorse de tornozelo, uma incidência significativamente menor de entorses foi encontrada no grupo com as órteses em relação ao grupo controle⁽²⁰⁾. Thonnard et al.⁽²¹⁾ também relataram que aparelhos de órtese previnem o início do movimento de inversão por manter o tornozelo no padrão anatômico correto, e evidências clínicas indicam que o uso de órteses reduz a incidência de entorses de tornozelo⁽⁷⁾.

Hardy et al.¹⁸ relatam que o uso profilático de *braces* no tornozelo não interfere no equilíbrio dinâmico do membro inferior durante tarefas de alcance de distâncias como o *Star Excursion Balance Test* – “teste de equilíbrio de excursão em estrela” – em indivíduos saudáveis. Nesse sentido, os autores sugerem que atletas e treinadores deveriam considerar o papel dos *braces* profiláticos na prevenção de entorses de tornozelo, e concluem que as órteses de tornozelo não alteram a habilidade do indivíduo saudável em se equilibrar sob condições dinâmicas⁽¹⁸⁾.

Cinesioterapia

O treinamento proprioceptivo é amplamente usado na reabilitação de entorses de tornozelo para reforçar músculos e ligamentos, e restaurar a propriocepção de estruturas lesionadas⁽²²⁾.

Cumps et al.⁽²²⁾ investigaram se, durante uma temporada de basquete, a prescrição de um programa de treinamento proprioceptivo de 22 semanas, baseado em técnicas específicas deste esporte e usando semi-globos de equilíbrio como complemento deste programa, era eficiente na prevenção de entorses de tornozelo em jogadores de basquete. O treinamento era realizado três vezes na sema-

na, por cerca de 5 a 10 minutos, durante o período de aquecimento, de modo que a complexidade dos exercícios evoluía ao longo das 22 semanas. Os resultados do estudo verificaram que o Risco Relativo (RR) foi significativo para a amostra total e para os jogadores do sexo masculino, indicando uma incidência menor de entorse lateral de tornozelo no grupo treinado em comparação ao grupo controle. A partir dos achados, os autores concluíram que a implementação de um programa de treinamento proprioceptivo resulta em efeitos benéficos na prevenção de entorses de tornozelo em jogadores de basquete.

Mohammadi⁽⁷⁾ realizou um estudo no qual objetivou investigar a eficácia de três métodos de intervenção (treinamento proprioceptivo, treinamento de força dos músculos fibulares, e uso de órtese) na prevenção de entorses de tornozelo em 80 atletas de futebol do sexo masculino com história pregressa de entorses em inversão quando comparado a um grupo controle (sem intervenção). Os resultados indicaram que a incidência de entorses de tornozelo no grupo submetido ao treinamento proprioceptivo foi significativamente menor em relação ao grupo controle. Nesta intervenção, o atleta permanecia com o membro inferior lesionado sobre um disco de equilíbrio, 30 minutos diários, durante um período de 119 exposições em sessões práticas e jogos, começando com olhos abertos e evoluindo para olhos fechados, e passando de superfícies estáveis para superfícies móveis e instáveis. Assim, os autores acreditam que o treinamento proprioceptivo pode ter aumentado a atividade motora gama, melhorado o controle motor, ou produzido uma combinação de mecanismos centrais ou do fuso muscular.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Há consenso entre os autores em relação à importância do treinamento proprioceptivo na

prevenção de lesões no tornozelo. Segundo Souza et al.⁽¹⁴⁾, em condições normais, o equilíbrio postural se faz pela integração de impulsos sensoriais visuais, vestibulares e proprioceptivos nos centros superiores do SNC, ativando, assim, o sinergismo muscular apropriado para a execução da atividade desejada. Os proprioceptores articulares do tornozelo demonstraram papel significativo na percepção de posição articular, no aumento da atividade motora, e na evolução clínica de indivíduos com instabilidade funcional no tornozelo.

Buchanan et al.⁽⁹⁾ relatam que os distúrbios articulares e musculares na região do tornozelo influenciam negativamente a ação dos proprioceptores locais, o que salienta a importância da fisioterapia ao lidar com indivíduos que apresentam alterações de desempenho funcional no tornozelo.

Os recursos técnicos fisioterapêuticos também são descritos pela literatura utilizada neste artigo de atualização. Contudo, não apresentam aspectos comparativos ou evolutivos em relação às suas utilizações entre sujeitos com déficit proprioceptivo e, assim, não possibilitam concluir qual técnica ou suas combinações são mais eficientes para reabilitação. Nesse sentido, sugere-se a realização de novos estudos experimentais para verificação da eficiência de determinados protocolos de treinamentos utilizados no processo de restauração da função proprioceptiva, mesmo entendendo que, conforme o descrito, tais condutas devem ser individualizadas.

Entre os métodos mais referidos, destaca-se o de desempenho funcional, que, segundo Docherty et al.⁽²³⁾, é responsável pela melhora funcional dos músculos e dos impulsos proprioceptivos da articulação do tornozelo do membro acometido e também do contra-lateral que devem ser treinados a partir da avaliação prévia realizada pelo fisioterapeuta. Nesse sentido, Pastre et al.⁽²⁴⁾ afirmam a importância

da elaboração de um planejamento individual, pois facilita a prescrição mais adequada de um programa de treinamento proprioceptivo a cada caso, e seguindo os mesmos princípios da ciência do treinamento esportivo para a melhoria das habilidades físicas treináveis.

Rasool e George⁽⁸⁾ sugerem que programas de treinamento e protocolos de testes possam ser incorporados ao ambiente clínico, objetivando a avaliação do treinamento proprioceptivo e seu

impacto sobre a função, lesão e reabilitação, assim como a prevenção de entorses recorrentes no tornozelo⁽²²⁾. Além disso, pesquisas científicas específicas devem ser incentivadas, sobretudo pela abrangência do problema no âmbito esportivo.

Por fim, como uma síntese das informações reunidas, reitera-se a diversidade de métodos clínicos para o treinamento proprioceptivo, como um ponto positivo no processo de reabilitação e prevenção

devido ao princípio da especificidade, considerando gestos atléticos. Na ótica metodológica, destacam-se os modelos práticos de análise da propriocepção que possibilitam a reprodutibilidade, facilitando o processo de acompanhamento dos casos e, como limitação, entende-se a escassez de ensaios clínicos sobre o tema, não permitindo comparações sobre efeitos de técnicas e suas variáveis como, volume e intensidade na prescrição de exercícios.

Quadro 1. Distribuição dos estudos explorados quanto às suas características principais

Autores	Amostra	Conduta	Avaliação	Resultados
Cumps, <i>et al.</i> ²²	54 jogadores de basquete (37H, 17M), participantes da elite do basquete, com lesão prévia	Treinamento proprioceptivo de 22 semanas, baseado em técnicas do basquete e usando semi-globos de equilíbrio como complemento, realizado três vezes na semana, entre 5 e 10 minutos, evoluindo progressivamente na dificuldade	Risco Relativo (RR), e taxas de incidência de entorse em 1000h de atividades	Houve menor incidência de entorse lateral de tornozelo no grupo treinado comparado ao controle
Hardy, <i>et al.</i> ¹⁸	36 sujeitos fisicamente ativos e saudáveis (18H, 18M), voluntários, sem lesão prévia	Teste funcional de equilíbrio dinâmico (Star Excursion Balance Test – SEBT) em 3 condições diferentes: (1) sem uso do <i>brace</i> , (2) usando um <i>brace</i> semi-rígido, e (3) um <i>brace</i> de cordão (lace-up brace)	A média de distância das 3 tentativas práticas nas 8 direções do teste SEBT	Não houve influência do uso profilático de <i>braces</i> de tornozelo sobre o equilíbrio dinâmico de indivíduos saudáveis em atividades que envolvam o alcance de distâncias
Rasool e George ⁸	30 atletas do sexo masculino, de clubes esportivos, saudáveis	Treinamento proprioceptivo dinâmico progressivo de 4 semanas, usando superfícies sólidas e instáveis, realizado cinco vezes na semana, evoluindo progressivamente na complexidade e dificuldade	A média de distância das 3 tentativas práticas nas 8 direções do teste SEBT, no grupo controle, na perna treinada, e na perna não treinada	A perna treinada do grupo experimental apresentou desempenho significativamente maior em relação ao controle (não treinado)
Fu e Hui-Chan ¹⁰	39 jogadores de basquete (20 saudáveis, 19 com lesão prévia) pertencentes a 7 equipes universitárias	Erros de reposicionamento articular – o pé avaliado permanecia estabilizado em uma superfície contendo um dinamômetro, que era movido com velocidade constante de 1 a 5°/s de flexão plantar. Oscilação postural – o sujeito permanecia em pé sobre uma plataforma móvel e era instruído a permanecer o mais estável possível, por 20", sob 6 condições sensoriais diferentes	A relação entre a propriocepção de tornozelo e a oscilação da postura corporal, através dos erros de reposicionamento articular e do teste de organização sensorial – “ <i>Sensory Organization Test</i> ”, respectivamente	Houve aumento significativo nos erros de reposicionamento do tornozelo e na quantidade de oscilação postural no grupo lesionado comparado ao controle (saudável)
Buchanan, <i>et al.</i> ⁹	40 sujeitos fisicamente ativos, sendo 20 com lesão prévia e 20 saudáveis (grupo controle)	Realização de 2 testes de desempenho funcional: o teste de saltos com apenas um membro (“ <i>Single-limb hopping test</i> ”) e o teste de obstáculos com apenas um membro (“ <i>Single-limb hurdle test</i> ”). Os sujeitos realizaram 5 tentativas em cada um dos testes.	A média de tempo, em segundos, das 5 tentativas em cada um dos testes, utilizando um cronômetro eletrônico. Aplicou-se um questionário para avaliar a presença ou percepção de instabilidade no tornozelo	Não houve déficits de desempenho funcional em ambos os grupos, porém, os sujeitos lesionados e que relataram sintomas de instabilidade durante o teste de saltos apresentaram déficits de desempenho

Mohammadi ⁷	80 jogadores de futebol da 1ª divisão do Irã, com lesão prévia	Os atletas foram divididos em 4 grupos: (1) Treinamento proprioceptivo, 30' minutos diários, usando disco de equilíbrio, durante um período de 119 exposições em sessões práticas e jogos; (2) treinamento de força dos mm. fibulares, durante 119 exposições, começando com exercícios isométricos e progredindo para dinâmicos resistidos; (3) uso de órtese no tornozelo nas 119 exposições; e (4) grupo controle (sem intervenção)	Número, incidência (lesões/1000 horas de jogos) e Risco Relativo de lesão nos 4 grupos	A incidência de entorses de tornozelo no grupo submetido ao treinamento proprioceptivo foi significativamente menor comparado ao grupo controle (sem intervenção)
Jong, <i>et al.</i> ¹⁷	18 indivíduos (9H, 9M), voluntários, com lesão prévia de entorse no tornozelo	Realização de 2 testes proprioceptivos: (1) Detecção do movimento – 10 movimentos de inversão e 10 de eversão em 3 níveis de velocidade (0,1º, 0,5º e 2,5º/s); (2) Discriminação do movimento ativo sobre uma plataforma – 10 movimentos de inversão e 10 de flexão plantar em diferentes ângulos	Correlações (Pearson <i>r</i>) foram calculadas entre detecção e discriminação do movimento	Não houve diferença significativa na correlação de desempenho entre os testes proprioceptivos

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ribeiro F, Oliveira, J. Efeito da fadiga muscular local na propriocepção do joelho. *Fisioter Mov.* 2008;21(2):71-83.
- Niessen MH, Veeger DH, Koppe PA, Konijnenbelt MH, van Dieën J, Janssen TW. Proprioception of the shoulder after stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 2008;89:333-8.
- Simoneau GG, Ulbrecht JS, Derr JÁ, Cavanagh PR. Role of somatosensory input in the control of human posture. *Gait Posture.* 1995;3:115-122.
- Mochizuki L, Amadio AC. As informações sensoriais para o controle postural. *Fisioter Mov.* 2006;19(2):11-18.
- Maurer C, Mergner T, Bolha B, Hlavacka F. Vestibular, visual, and somatosensory contributions to human control of upright stance. *Neurosci Lett.* 2000;281:99-102.
- South M, George KP. The effect of peroneal muscle fatigue on ankle joint position sense. *Phys Ther Sport.* 2007;8:82-87.
- Mohammadi F. Comparison of 3 preventive methods to reduce the recurrence of ankle inversion sprains in male soccer players. *Am J Sports Med.* 2007;35(6):922-926.
- Rasool J, George K. The impact of single-leg dynamic balance training on dynamic stability. *Phys Ther Sport.* 2007;8:177-184.
- Buchanan AS, Docherty CL, Schrader J. Functional performance testing in participants with functional ankle instability and in a healthy control group. *J Ath Train.* 2008;43(4):342-346.
- Fu ASN, Hui-Chan CWY. Ankle joint proprioception and postural control in basketball players with bilateral ankle sprains. *Am J Sports Med.* 2005;33(8):1174-1182.
- Bonfim TR, Jansen Paccola CA, Barela JA. Proprioceptive and behavior impairments in individuals with anterior cruciate ligament reconstructed knees. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003;84:1217-1223.
- Bonfim TR, Paccola CAJ. Propriocepção após a reconstrução do ligamento cruzado anterior usando ligamento patelar homólogo e autólogo. *Rev Bras Ortop.* 2000;35(6):194-201.
- Lephart SM, Pincivero DM, Giraldo JL, Fu FH. The role of proprioception in the management and rehabilitation of athletic injuries. *Am J Sports Med.* 1997;25:130-137.
- Souza GS, Gonçalves DF, Pastre CM. Propriocepção cervical e equilíbrio: uma revisão. *Fisioter Mov.* 2006;19(4):33-40.
- Gabbett TJ. Incidence, site and nature of injuries in amateur rugby league over three consecutive seasons. *Br J Sports Med.* 2000;34:98-103.
- Schweitzer PB, Miquelluti DJ. Fisioterapia ortopédica e medicina ortopédica. *Fisioter Bras.* 2004; 5(5):375-379.
- Jong A, Kilbreath SL, Refshauge KM, Adams R. Performance in different proprioceptive tests does not correlate in ankles with recurrent sprain. *Arch Phys Med Rehabil.* 2005; 86:2101-2105.
- Hardy L, Huxel K, Brucker J, Nesser T. Prophylactic ankle braces and star excursion balance measures in healthy volunteers. *J Ath Train.* 2008;43(4):347-351.

19. Osborne MD, Rizzo TD Jr. Prevention and treatment of ankle sprain in athletes. *Sports Med.* 2003;33(15):1145-1150.
20. Surve I, Schwellnus PM, Noakes T, Lombard C. A fivefold reduction in the incidence of recurrent ankle sprains in soccer players using the sport stirrup orthosis. *Am J Sports Med.* 1994;22:601-606.
21. Thonnard JL, Bragard D, Willems PA, Plaghki L. Stability of the braced ankle: a biomechanical investigation. *Am J Sports Med.* 1996; 24:356-361.
22. Cumps E, Verhagen E, Meeusen R. Efficacy of a sports specific balance training programme on the incidence of ankle sprains in basketball. *J Sports Sci Med.* 2007;6:212-219.
23. Docherty CL, Arnold BL, Gansneder BM, Hurwitz S, Gieck J. Functional performance deficits in volunteers with functional ankle instability. *J Ath Train.* 2005;40(1):30-34.
24. Pastre CM, Saloni JF, Oliveira BAF, Micheletto M, Júnior JN. Fisioterapia e amputação transtibial. *Arq Ciênc Saúde.* 2005;12(2):120-124.

Ultra-som terapêutico na reabilitação de fraturas por estresse: uma revisão sistemática.

Therapeutic ultrasound in rehabilitation of stress fracture: a systematic review.

Warley de Melo Oliveira⁽¹⁾, Ariane da Cruz Nunes Pereira⁽²⁾, Cynthia Machado Pires⁽²⁾, Izabella Cristhina Souza Fonseca⁽²⁾, Luiz Henrique de Oliveira Lima⁽²⁾, Renato Guilherme Trede Filho⁽³⁾.

Resumo

Introdução: Estima-se que no Brasil ocorram 1,7 milhões de casos de traumas no esporte por ano, destes, as lesões por *overuse* são as mais freqüentes, sendo a fratura por estresse a principal lesão que acomete os esportistas. O ultra-som terapêutico foi citado em alguns estudos como um recurso utilizado na prática clínica de fisioterapeutas e médicos, para o tratamento das fraturas por estresse. **Objetivo:** Esse estudo teve como objetivo observar a eficácia do ultra-som terapêutico no tratamento das fraturas, através de uma revisão sistemática. **Método:** Foram incluídos nesta revisão apenas ensaios clínicos aleatorizados, onde os indivíduos estudados apresentavam histórico de fratura por estresse e eram submetidos ao tratamento com o ultra-som terapêutico. **Conclusão:** Após análise dos artigos, concluiu-se que a utilização do ultra-som no tratamento de fraturas não tem sua eficácia comprovada, sendo necessário a realização de novos estudos sobre o assunto.

Palavras-chave: Fratura por estresse, Ultra-som terapêutico

Abstract

Introdução: Is estimated to occur in Brazil 1.7 million cases of trauma in sports per year, these, by the overuse injuries are more frequent, and the fracture stress for the primary lesion that affects the athletes. The ultrasound therapy was quoted in some studies as a resource widely used in clinical practice of physiotherapists and doctors for the treatment of fractures by stress. **Objectives:** This study aimed to observe the effectiveness of ultrasound therapy in the treatment of fractures, through a systematic review. **Method:** Were included in this review only randomized clinical trials where the subjects had a history of stress fracture and were subjected to treatment with therapeutic ultrasound. **Conclusions:** After analyzing the articles, concluded that the use of ultrasound in the treatment of fractures has not proven its effectiveness, is needed to make further studies on the subject.

Key Words: Fracture and stress, Ultra-sound therapeutic

Artigo recebido em 5 de agosto de 2010 e aceito em 5 outubro de 2010.

1. Mestre em Ciências da Reabilitação - UFMG, Professor do Departamento de Fisioterapia Faculdade Pitágoras de Belo Horizonte, MG, Brasil.
2. Acadêmicos do curso de Fisioterapia - Faculdade de Fisioterapia (FAP), Belo Horizonte MG, Brasil.
3. Doutorando em Bioengenharia - UFMG, Professor Assistente da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM, Diamantina, MG - Brasil.

Endereço para Correspondência:

Warley de Melo Oliveira, Rua Pintagol, número 9, APT 302, CEP 30750-560, BELO HORIZONTE (MG), Brasil, (31) 32346084, (31) 91856084, e-mail: wmelot@gmail.com.

Introdução

Toda a atividade física bem feita, dentro de um processo de orientação profissional adequado, é fundamental para a manutenção da boa saúde do praticante. Fato este que também deve ser considerado para corredores de longa distância⁽¹⁾. Durante a corrida, o pé entra em contato com o solo entre 500 e 1.300 vezes por quilometro, o que corresponde a 50-70 vezes por minuto para cada pé, com uma força de duas a quatro vezes o peso corporal, o que, segundo⁽²⁾ aumenta o impacto nas articulações, e pode favorecer o desgaste articular favorecendo a lesões. Essas lesões podem ter várias etiologias e causar diversos danos, sendo que as mais freqüentes são as tendinopatias, paratendinites ou tendinoses, que são causadas por processos inflamatórios. A grande maioria das lesões tendíneas ocorre devido ao *overuse*, as enteses também podem acontecer por micro traumas sucessivos nos pés dos atletas ou esportistas amadores⁽³⁾. As fraturas por estresse são um outro problema comum entre os corredores sendo responsáveis por até 14% das lesões associadas à corrida^(2,3,5). Representam 50% de todas as lesões provocadas nos corredores e pelos recrutas das forças armadas. A incidência total de fraturas por esforço varia de 1,5 a 31%^(2,4,5).

As lesões por *overuse* geralmente ocorrem como resultado de estresse repetitivo imposto aos músculos esqueléticos como os observados em treinamentos vigorosos ou quando existem alterações biomecânicas associadas⁽⁶⁾. A dor, durante a prática da atividade física e/ou após a sua realização, é um dos principais sintomas relatados nas fraturas por estresse e pode ser explicada por uma resposta inflamatória aos tecidos envolvidos⁽⁶⁾.

Segundo David Homs⁽⁶⁾, estima-se que no Brasil ocorram 1,7 milhões de casos de traumas no

esporte por ano. Tais dados consideram levantamentos realizados em clínicas, pronto-atendimentos, clubes esportivos e hospitais. Entre os anos 1970 e 80, a corrida encontrou o auge de sua popularidade, fato que foi acompanhado por um aumento de 4,6% da taxa anual de fraturas por estresse em corredores quando comparado aos anos anteriores⁽⁷⁾.

Alguns estudos reportam que as fraturas provocadas por *overuse* são mais frequentes no sexo feminino do que no sexo masculino, com uma proporção de 12 mulheres para cada 1 homem^(5,8). Estudos mostram que alguns fatores se relacionam com história de lesões na mulher, como, uma massa corpórea menor e um baixo percentual de gordura nos membros inferiores, alterações hormonais durante o ciclo menstrual, e uma densidade óssea relativamente menor em comparação aos homens⁽⁹⁾. O osso mais acometido por fraturas por estresse é a tíbia, sendo freqüente em 33 a 55% do total de fraturas relatadas. Diversos estudos suportam que a estrutura da tíbia contribui significativamente para o aumento do número das fraturas por estresse⁽¹⁰⁻¹⁴⁾ isto porque durante a fase de resposta à carga, o genótipo da tíbia provoca um momento flexor no joelho e o vetor desta força vertical projeta-se medialmente ao eixo da tíbia^(12,15).

Matheson *et al.*⁽¹²⁾ observaram que atletas com fraturas por estresse apresentavam um alinhamento anormal das articulações dos membros inferiores. No entanto, alguns estudos não observaram diferença no impacto vertical e nas forças de reação ao solo entre corredores com e sem história de fratura por estresse na tíbia. Inversamente, Grimston *et al.*⁽¹⁶⁾ relataram um maior impacto vertical e forças ativas nas corredoras com história de fratura de esforço tibial ou femoral, comparando com aquelas sem tal história⁽¹⁶⁾.

Forças de reação ao solo au-

mentadas conduziram provavelmente à maiores momentos de flexão experimentadas pela tíbia. Além disso, Hennig *et al.*⁽¹⁷⁾ e Laughton *et al.*⁽¹⁸⁾ relataram que as taxas das cargas de força vertical de reação ao solo eram significativas e correlacionavam positivamente a acelerações tibial máximas durante a corrida. Conseqüentemente, se a carga é aumentada, é provável que o choque tibial aumentará^(17,18).

Outro dado interessante é que os corredores com uma história de fratura por estresse, obtiveram um aumento na adução dos membros inferiores e nos momentos de força quando comparados com atletas sem estes antecedentes, criando uma pré-disposição maior para novas fraturas⁽¹⁹⁾.

Sendo a biomecânica um dos fatores predisponentes às fraturas por estresse, uma estratégia funcional que minimize estas alterações é essencial para prevenir o atleta e reduzir a recorrência dessas fraturas. No entanto, na prática clínica, além das correções biomecânicas são também utilizados recursos eletroterápicos no tratamento das fraturas por estresse independente do grau da lesão⁽²⁰⁾.

O ultra-som terapêutico foi citado em alguns estudos como sendo um desses recursos que é amplamente utilizado na prática clínica esportiva para o tratamento de uma variedade de condições adquiridas e traumáticas que afetam o aparato locomotor. Seus efeitos relatados incluem a cicatrização de úlceras, reparação de tendões e reparação de estiramento da musculatura esquelética e a regeneração de nervos periféricos^(20,21).

Recentes aplicações incluem aceleração da cicatrização de fraturas, lesões musculares e trombólises, além de redução da dor e inflamação, incremento da mobilidade e do "status" funcional e redução no tempo de recuperação⁽²²⁾. Outros estudos clínicos realizados em animais, demonstram que o ultra-som terapêutico pode redu-

zir edemas, favorecer a circulação sanguínea, relaxar a musculatura, aliviar a dor, acelerar o reparo tecidual e modificar a formação do tecido de cicatrização⁽²³⁾.

Historicamente, locais de fraturas eram considerados contra-indicados para o uso do ultra-som terapêutico. No entanto, trabalhos mais recentes têm mostrado que o efeito na cicatrização óssea é imposto pela intensidade usada⁽²⁴⁾. Atualmente, outros estudos têm indicado que o modo pulsado, de baixa intensidade, pode ter efeitos no tecido ósseo *in vivo*⁽²⁵⁾.

Alguns estudos prévios, retrataram os efeitos do ultra-som terapêutico sobre a remodelação óssea em animais. Em 1957, Fukada e Yasuda⁽²⁶⁾ descreveram pela primeira vez o efeito piezoelétrico em um tecido biológico - o osso humano. Em seguida foi atribuído ao ultra-som terapêutico a capacidade de aceleração do processo de consolidação de fraturas ósseas devido a este efeito⁽²⁷⁾. O conhecimento desta propriedade e dos efeitos de propagação de ondas mecânicas nos materiais levou Duarte⁽²⁸⁾ a postular o princípio da estimulação ultra-sônica de baixa intensidade no calo ósseo. O ultra-som terapêutico foi integrado na prática clínica em 1979, para reparação de tecidos moles⁽²⁸⁾. E, foi comprovado através disso, o sucesso do método obtendo resultados positivos da ordem de 80% no tratamento de retardos de consolidação e pseudo artroses⁽²⁹⁾. Em um outro estudo realizado por Pilla *et al.*⁽³⁰⁾ foi observada uma redução significativa, no tempo de consolidação de fraturas recentes (2 a 5 semanas). O ultra-som terapêutico foi utilizado inicialmente como agente terapêutico primário para aceleração no reparo de tecidos moles⁽³¹⁾. O reparo do tecido ósseo tem muito em comum com o reparo dos tecidos moles. Ambos mostram fases similares no processo de reposição celular: fases de inflamação, proliferação e remodelagem. Os efeitos

da utilização do ultra-som terapêutico são conhecidos e citados em diversos artigos, mas seus resultados não podem ser considerados fidedignos pela falta de evidências conclusivas. Além disso, a sua efetividade no tratamento de fraturas por estresse da tibia ainda não foi comprovada.

Este estudo, portanto, tem como objetivo observar a utilização do ultra-som terapêutico no tratamento de fraturas por estresse em corredores, por meio da realização de uma revisão sistemática

METODO

Tipo de Estudo

Para alcançar o objetivo proposto foi realizado um estudo de revisão sistematizada do tipo níveis de evidência.

Crítérios de Inclusão

Foram incluídos nesta revisão, apenas ensaios clínicos aleatorizados, publicados nos idiomas inglês e português. Tais estudos deveriam apresentar como voluntários jovens e/ou adultos jovens com história de fraturas por estresse que foram submetidos a tratamento utilizando ultra-som terapêutico para reparação destas fraturas associadas ou não a alguma outra intervenção fisioterapêutica. Os estudos deveriam relatar explicitamente que um dos grupos de tratamento recebeu como intervenção o ultra-som terapêutico comparado ao protocolo de reabilitação convencional ou a outro tipo de intervenção. Além disso os estudos deveriam apresentar como desfecho pelo menos uma das seguintes variáveis: dor e/ou função.

Acrescido a estes critérios foram selecionados para este estudo apenas os artigos que apresentassem uma pontuação maior do que 3 pontos na escala PEDro.

Identificação e Seleção dos Estudos

Foram realizadas buscas nas

seguintes bases de dados: CINAHL (1950 a janeiro de 2009), MEDLINE (1950 a janeiro de 2009) utilizando o OVID como ferramenta de busca. Além disso, foram realizadas buscas padronizadas utilizando as bases de dados Scielo, Lilacs e PEDro. Os termos utilizados para a busca no Ovid incluíram uma combinação de descritores, que poderiam ser encontrados no título, assunto ou palavras do texto relacionadas ao domínio dos ensaios clínicos aleatorizados, fraturas por estresse, reabilitação e ultra-som terapêutico. Um revisor foi responsável por realizar a busca e por selecionar os estudos potencialmente relevantes

Após a leitura dos resumos dos mesmos, foram selecionados os estudos que satisfizeram os critérios de inclusão e dois revisores independentemente classificaram por meio da escala PEDro (32) os estudos que foram utilizados na revisão. Um terceiro examinador independente solucionou possíveis discordâncias de classificação.

Estratégia de Busca de Ensaios Clínicos Aleatorizados

MEDLINE e CINAHL (Ovid) 1950 to July Week 3 2007.

As buscas realizadas nas bases de dados MEDLINE e CINAHL utilizaram como base para busca o OVID e os caminhos completos para busca se encontram descritos na Tabela 2.

Estratégia de Busca na Base de Dados Lilacs

Para a busca nesta base de dados foi utilizada a combinação dos descritores ultra-som, fraturas por estresse e reabilitação.

Estratégia de Busca de Base de Dados Scielo

Foram utilizados os descritores indicados pela base de dados Lilacs: "ultra-som, reabilitação e fraturas por estresse".

Estratégia de Busca de Base de Dados PEDro

4	exp Random Allocation/	27	or/21-26
5	exp Double-Blind Method/	28	27 not 8
6	exp Single-Blind Method/	29	28 not (9 or 20)
7	or/1-6	30	9 or 20 or 29
8	animal/ not human.mp.	31	exp Rehabilitation/
9	7 not 8	32	physical therapy modalities.mp. or exp Physical Therapy Modalities/
10	clinical trial.pt.	33	exp Manipulation, Osteopathic/ or manipulation.mp. or exp Manipulation, Orthopedic/
11	exp Clinical Trial/	34	exercise movement techniques.mp. or exp Exercise Movement Techniques/ or exp Exercise Therapy/
12	(clinic\$ adj25 trial\$).tw.	35	(rehabilitat\$ or physiotherap\$ or physical therap\$ or manual therap\$ or exercis\$ or mobili\$).mp.
13	((singl\$ or doubl\$ or trebl\$) adj (mask\$ or blind\$)).tw.	36	exp Therapeutics/
14	exp Placebos/	37	or/31-36
15	placebo\$.tw.	38	fracture stress.mp. or exp Fractures, Stress/
16	random\$.tw.	39	(fractu\$ adj25 stre\$).tw.
17	exp Research Design/	40	or/38-39
18	or/10-17	41	ultrasound.mp. or exp Ultrasonic Therapy/ or exp Ultrasound, High-Intensity Focused, Transrectal/ or exp Ultrasonics/
19	18 not 8	42	ultrasound.tw.
20	19 not 9	43	(ultra\$ adj25 sound\$).tw.
21	comparative stud\$.mp.	44	or/41-43
22	exp Evaluation Studies/	45	40 and 37 and 30 and 44
23	exp Follow-Up Studies/		

Tabela 2. Qualidade Metodológica do Estudo Baseado na Escala PEDro

"The Effect of pulsed ultrasound in the treatment of tibial stress fracture." Estudo Clínico Aleatorizado	
1. Alocação Aleatória	Sim
2. Cegamento na alocação da amostra	Não
3. Comparabilidade no baseline	Não
4. Cegamento dos Pacientes	Sim
5. Cegamento dos Terapeutas	Não
6. Cegamento dos Avaliadores	Não
7. Follow-up adequado	Não
8. Análise com intenção para tratar	Não
9. Comparação entre os grupos	Sim
10. Estimativa de pontos e variabilidade	Sim
Total	4 / 10

Fonte: <http://www.pedro.org.au/>

Foi utilizada a busca avançada como estratégia de busca nesta base de dados utilizando a seguinte associação de descritores: ultrasound AND stress AND fracture AND rehabilitation associados a uma limitação nos campos *method* e *body part* em clinical trial e lower leg and knee respectivamente.

Avaliação da Qualidade dos Estudos

O estudo encontrado foi avaliado utilizando a escala PEDro⁽³²⁾, baseada na lista Delphi⁽³³⁾. Esta escala avalia a qualidade dos estudos considerando 10 critérios metodológicos. Os estudos que não alcançaram o ponto de corte

(mínimo de três pontos na escala PEDro) foram excluídos. Os estudos selecionados que não apresentavam pontuação na base de dados do PEDro, foram classificados independentemente por dois examinadores e a discordância na avaliação foram resolvidas por um terceiro examinador.

RESULTADOS

Estudos Selecionados

As bases de dados CINAHL e MEDLINE que utilizaram o Ovid como ferramenta de busca encontraram 4 e 12 estudos respectivamente em cada uma das bases de dados. Todos estes estudos tiveram os seus resumos lidos para observar a elegibilidade dos mesmos para esta revisão.

Após a leitura de todos os resumos, apenas um estudo foi selecionado, sendo o artigo encontrado em ambas as bases, CINAHL e MEDLINE. O artigo foi incluído no estudo por preencher os critérios de inclusão pré-determinados. A busca na base de dados Scielo com os

descritores acima indicados não retornou nenhum resultado. A busca na base de dados Lilacs, utilizando os mesmos descritores, também não retornou resultados. A busca da base de dados PEDro com a estratégia acima descrita retornou com apenas 1 (um) sendo este capaz de preencher os critérios pré-determinados nesta revisão. Este artigo foi o mesmo encontrado nas bases CINAHL e MEDLINE.

Os outros estudos de todas as bases de dados pesquisadas não foram selecionados por não preencherem os critérios de inclusão inicialmente propostos. As variáveis avaliadas pelo artigo selecionado foram, dor à palpação do foco da lesão e teste de aptidão física que consistia em um salto unipodal.

Qualidade dos Estudos

O único estudo encontrado (34) apresentou um escore de (quatro pontos na escala PEDro (Tabela 2). O estudo alcançou o ponto de corte mínimo determinado (3 pontos) para participar desta revisão. O mesmo perdeu pontos quando avaliado pela escala PEDro por não apresentar: alocação aleatória da amostra, comparabilidade entre os grupos no baseline, cegamento dos terapeutas, cegamento dos avaliadores e por não apresentar análise com intenção para tratar e follow-up adequados.

DISCUSSÃO

Apesar da alta incidência de fraturas por estresse em corredores, não foram encontradas fortes evidências que justificassem a utilização do ultra-som terapêutico no tratamento destes indivíduos^(20, 21).

O ultra-som terapêutico é um dos recursos fisioterapêuticos utilizados na reabilitação de fraturas por estresse, no entanto, a eficácia e a efetividade para utilização desta intervenção não apresenta evidências clínicas definitivas.

Tal fato não é exclusividade das fraturas por estresse pois a utilização do ultra-som terapêuti-

co em fraturas convencionais, da mesma forma, não apresenta sua eficácia comprovada⁽³⁵⁾. Alguns estudos, Pilla⁽³⁰⁾ reportam a utilização do ultra-som terapêutico no tratamento das fraturas por estresse, mas maioria deles não definem as dosagens, e o tempo de aplicação do mesmo.

Considerando o artigo selecionado nesta revisão "The effect of pulsed ultrasound in the treatment of tibial stress fractures."⁽³⁴⁾, por preencher os critérios de seleção pré-determinados no estudo podemos pontuar algumas críticas metodológicas. Apesar de apresentar uma boa pontuação na escala PEDro, o mesmo não apresentou similaridade no baseline o que dificulta a comparabilidade entre os grupos e reduz a credibilidade dos achados. O estudo ainda não realizou o cegamento no momento da aleatorização da amostra, o que também compromete a comparabilidade dos grupos no início do estudo. O artigo incluído não apresentou um follow-up adequado, o que seria importante para obter informações sobre o efeito a longo prazo do ultra-som no tratamento das fraturas por estresse. Outro problema observado foi a falta de cegamento dos observadores e dos avaliadores, apesar do estudo ser relatado como duplo cego não fica explícito a forma como tal foi realizada o que pode comprometer o impacto dos resultados por viés de observação.

Considerando os quesitos não preenchidos pelo estudo ao final da sua análise o mesmo apresentou uma pontuação de 4 pontos na escala PEDro, por apresentar os seguintes critérios: alocação aleatória, cegamento dos pacientes, comparação entre os grupos em pelo menos uma variável em no mínimo 85% da amostra e estimativa de pontos e variabilidade (Tabela 2).

O risco de viés de linguagem e publicação nesta revisão pode ser considerado pequeno, pois foi realizada uma pesquisa exaustiva

sobre o tema e as buscas foram realizadas sem limitações referentes ao idioma. Os resultados da busca não apresentaram estudos publicados em outras línguas que não fossem português ou inglês, que foram os critérios de seleção desta revisão. Consideramos portanto que todos os artigos referentes ao tema foram apreciados por esta revisão. A falta de parâmetros na utilização do recurso foi omitida no artigo em questão, esse estudo foi realizado com recrutas da Academia Naval dos EUA, que sofreram fratura por estresse na tíbia durante o treinamento⁽³⁴⁾. Essa omissão diminui a aplicabilidade e a reprodutibilidade do estudo na prática clínica e até pode justificar a diferença não relevante dos resultados obtidos, já que o ultra-som pulsado atinge a superfície do osso por uma sucessão de impulsos e cada um deles resultando em um sinal elétrico como resposta do tecido. O processo de crescimento do osso é regulado pelo campo elétrico formado, e o metabolismo ósseo é estimulado bio-eletricamente⁽³⁶⁾.

Dependendo do parâmetro utilizado os efeitos biológicos da ação do ultra-som são de fatores físicos e biológicos tais como intensidade, tempo de exposição, estrutura espacial e temporal do campo magnético e estado fisiológico do objeto. Este grande número de variáveis complica a compreensão exata do mecanismo de ação do ultra-som na interação com os tecidos biológicos⁽³⁷⁾.

Experimentos que fizeram a aplicação com ultra-som demonstraram que a interação deste com os tecidos biológicos provoca alterações fisiológicas que podem ser benéficas ou quando mal aplicados podem provocar danos⁽³⁸⁾. Além disso, outros estudos científicos de experimentos com ultrasonografia terapêutica na consolidação óssea, afirmam que o ultra-som é mais efetivo durante os primeiros 15 dias após a fratura, quando haveria componentes receptivos ao estimu-

lo deste. Neste artigo o diagnóstico foi em média com 21 dias pós fratura e o tratamento foi iniciado em média 2 dias após o diagnóstico, o que diminui os efeitos do ultra-som terapêutico⁽³⁴⁾.

Diante desses impasses, se faz necessário a realização de novos estudos e ensaios clínicos aleatórios para que se consiga chegar a uma conclusão definitiva sobre o uso do ultra-som terapêutico no

tratamento das fraturas por estresse. Tais estudos deveriam padronizar os parâmetros que devem ser utilizados no ultra-som, e apresentar um maior controle metodológico para produzir evidências de qualidade e aplicáveis na prática clínica do fisioterapeuta.

Baseado nos achados do único ensaio clínico encontrado sobre o assunto e a sua baixa qualidade metodológica, podemos concluir

que apesar da freqüente utilização do ultra-som terapêutico, no tratamento de fraturas por estresse, ainda não existem evidências suficientes para comprovar a eficácia desta intervenção. Sendo assim, fica evidente a necessidade da realização de mais estudos clínicos controlados de qualidade para determinar a eficácia do uso do ultra-som terapêutico no tratamento de fraturas por estresse na tíbia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. D'SOUZA D.: Track and field athletics injuries. A one-year survey. (Br J Sports Med) 1994.
2. JAMES, S., BATES, B., OSTERNIG, L . Injuries to runners. (American Journal of Sports Medicine) 1978.
3. SALOMÃO, Osny; D' CARVALHO Egydio; FERNANDES, Túlio ; TRALDI, Irineu ; D' CARVALHO N. Joao . Lesões tendíneas no pé e no tornozelo do esportista. (Revista Brasileira de Ortopedia), 1993.
4. MCBRYDE, A.M.. Stress fractures in runners. (American Journal of Sports Medicine,)1985.
5. TAUNTON, J.E., RYAN, M.B., CLEMENT, D.B., MCKENZIE, D.C., LLOYD-SMITH, D.R., ZUMBO, B.D. A retrospective case-control analysis of 2002 running injuries. (British Journal of Sports Medicine), 2002.
6. HOMSI, David. Você sabe o que é uma lesão por overuse? Disponível em: <http://www.webrun.com.br/home/conteudo/noticias/index/id/5405> . Acesso em: 23 mar, 2009.
7. MILGROM, C; FINESTONE, A; SEGEV, S; OLIN, O; ARNDT, T; EKENMAN, I. Are overground or treadmill runners more likely to sustain tibial stress fracture? (Br J. Sports Med), 2003.
8. ARENDT, E., AGEL, J., HEIKES, C., GRIFFITHS, H. Stress injuries to bone in college athletes: a retrospective review of experience at a single institution. (American Journal of Sports Medicine) , 2003.
9. BENNELL, K., MATHESON, G.MEEUWISSE, W., BRUKNER, P. Risk factors for stress fractures. (Sports Medicine), 1999.
10. BRUKNER, P., C. BRADSHAW, K. KHAN, S. WHITE, and K. CROSSLEY.
11. Stress fractures: a review of 180 cases. (Clin. J. Sport Med.) 1996.
12. GILADI M., C. MILGROM, A. SIMKIN, et al. Stress fractures and tibial bone width: a risk factor. (J. Bone Joint Surg,) 1987.
13. MATHESON, G.O., CLEMENT, D.B., MCKENZIE, D.C., TAUNTON, J.E., Lloyd- Smith, D.R., MacIntyre, N.J. Stress fractures in athletes: a study of 320 cases. (American Journal of Sports Medicine,) 1987.
14. PESTER, S., and P. SMITH. Stress fractures in the lower extremities of soldiers in basic training. (Orthopedic Review) 21:297-303, 1992.
15. TAUNTON, J., D. CLEMENT, and D. WEBBER. Lower extremity stress fractures in athletes.(Phys. Sportsmed). 9:77-86, 1981.
16. MILLER, D. I. Ground reaction forces in distance running. In: The Biomechanics of Distance Running. P. R. Cavanagh (Ed.). Champaign, IL: (Human Kinetics,) 1990, pp. 203-224.
17. GRIMSTON, S. K., J. R. ENGSBERG, R. KLOIBER, and D. A. HANLEY. Bone mass, external loads and stress fractures in female runners. (Int. J. Sports Biomech), 1991.
18. HENNIG, E., T. MILANI, and M. LAFORTUNE. Use of ground reaction force parameters in predicting peak tibial accelerations in running. (J. Appl. Biomech.) 9:306-314, 1993.
19. LAUGHTON, C. A., I. M. DAVIS, and J. HAMILL. Effect of strike pattern and orthotic intervention on tibial shock during running. (J. Appl. Biomech.) 19:153-168, 2003.
20. MILNER, E. Clare; DAVIS, S. Irene; HAMILL, Joseph. Free moment as a predictor of tibial stress fracture in distance runners. Journal of Biomechanics, 2006.
21. DALECKI, D. Mechanical Bioeffects of ultrasound. (Annual Reviews Biomedical Engineering.) New York, v.6, p. 229-248, abr 2004.
22. ROSUM, G. C.; BARBIERI, C. H.; LANÇAS, F. M.; MAZZER, N. Diclofenac phonoforesis. (Ultrasound in Medicine and Biology). USA, v.31, n.3, p.337-343, 2005.

23. BRYANT, J.; MILNE, R. Therapeutic ultrasound in physiotherapy. Report to Development and Evaluation Committee. Bristol, dez 1998.
24. AMANCIO, A.G. Efeitos do ultra-som terapêutico na integração de enxertos da pele total em coelhos [dissertação de mestrado]. São Carlos: Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo; 2003.
25. BUSSE JW, BHANDARI M, KULKARNI AV, TUNKS E. The effect of low-intensity pulsed ultrasound therapy on time to fracture healing: a meta-analysis. (CMAJ) 2002;
26. SPADARO JA, ALBANESE SA. Application of low-intensity ultrasound to growing bone in rats. (Ultrasound Med Biol) 1998.
27. FUKADA, E; YASUDA, I. On piezoelectric Effect of Bone (Journal of Physical Society of Japan), v.12, n 10, p. 1153-1162, oct 1957
28. DUARTE L. R. The Stimulation of Bone Growth BY Ultrasound, New York. (Archives of Orthopaedic and Traumatic Surgery) 1983.
29. DUARTE, L.R. Estimulação ultra-sônica do calo ósseo. São Carlos. Tese de livre- Docência- escola de engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 1977.
30. XAVIER C. M. A. DUARTE, L. R Estimulação Ultrassônica do Calo Ósseo. (Revista Brasileira Ortopédica), v 18, n.3, p.73-78, 1983.
31. PILLA, A , A et al Acceleration of Bone Repair by Pulsed Line Wave Ultrasound; Animal, Clinical and Mechanistic Studies. In: BRIGHTON, C, T; POLLACK, S.R eds Electromagnetics in Medicine and Biology, (San Francisco Press), jun 1991, p. 331-341.
32. DYSON, M. ; BROOKES, M. Estimulation of Bone Repair by Pulsed. Wave ultrasound IEEE Transaction on Sonics and Ultrasonics, v.17, p. 133-140, 1970.
33. MAHER C.G, SHERRINGTON C; HERBERT R.D; MOSELEY A.M; ELKINS M. Reliability of the PEDro Scale for Rating Quality of Randomized Controlled Trials : Vol. 83, No. 8, August 2003, pp. 713-721
34. VERHAGEN et al, Journal of Clinical Epidemiology 51: 1235-41, 1998
35. RUE J; ARMSTRONG D.; FRANK J; DEAFENBAUGH M; WILCKENS H.: The effect of pulsed ultrasound in the treatment of tibial stress fractures Source: (Orthopedics) 2004 Nov;27(11):1192-1195
36. KITCHEN, S. S., PARTRIDGE, C. J. A review of therapeutic ultrasound. (Physiotherapy), London, v. 76, n. 10, p. 593-600, 1990.
37. BASSET, C. A .L Segmentation of. Bone repair by Inductive Coupled electromagnetic Fields. (Science), v.184, n 3, p 575-577 May, 1974
38. SARVAZYAN , A . P Some General Problems of. Biologia Action of. Ultrasound IEE Transaction on sonics and Ultrasonics, v 30, n 1, p 2-12, jan. 1983.
39. DYSON, M. Mechanisms Involved in Therapeutic Ultrasound. London, (Physiotherapy), v 73, n 3, p 116-120, Mar, 1987.

Evidências sobre o efeito do fortalecimento muscular no desempenho motor e funcional de hemiparéticos crônicos: uma revisão sistemática.

Evidences on the effect of strengthening exercises on motor and functional performance of chronic stroke subjects: A systematic review.

Lucas Rodrigues Nascimento^(1,2), Renan Alves Resende⁽¹⁾, Janaíne Cunha Polese⁽¹⁾, Felipe Abritta Bandeira Magalhães⁽²⁾, Luci Fuscaldi Teixeira-Salmela⁽³⁾.

Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação, Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

Resumo

Introdução: Aproximadamente 80% dos sobreviventes do acidente vascular encefálico (AVE) apresentam hemiparesia, sendo a fraqueza muscular citada como um dos principais fatores limitantes da função de indivíduos hemiparéticos. Nesse contexto, programas de fortalecimento muscular progressivo são utilizados como método de intervenção visando à reabilitação da força muscular dos membros inferiores e melhora da marcha. **Objetivo:** Analisar o efeito do fortalecimento muscular progressivo (FMP) em relação à força de membros inferiores e desempenho funcional relacionado à marcha de indivíduos hemiparéticos crônicos. **Método:** Foi conduzida uma revisão sistemática da literatura nas bases de dados MEDLINE, CINAHL, EMBASE e PEDro. Os artigos identificados pela estratégia de busca inicial foram avaliados conforme os seguintes critérios de inclusão: (1) desenho de estudo: ensaio clínico aleatorizado (ECA), (2) população de adultos acometidos por AVE determinando hemiparesia (3) estratégia de intervenção utilizando FMP em membros inferiores, (4) grupo controle com intervenção diferente de FMP ou sem intervenção, (5) desfecho relacionado à força muscular dos membros inferiores ou desempenho funcional relacionado à marcha. **Resultados:** Foram encontrados seis ECA cuja qualidade metodológica variou entre 3 e 7 ($5,66 \pm 1,50$) de acordo com a escala PEDro. O protocolo de reabilitação e as medidas utilizadas apresentaram considerável variação entre estudos, porém foi possível observar que o grupo experimental, usualmente, apresentou resultados significativamente superiores aos obtidos pelo grupo controle nas variáveis relacionadas à marcha e força muscular, sem alterações negativas em tônus muscular. **Conclusão:** Apesar do número limitado de estudos relacionados à reabilitação motora e funcional de indivíduos hemiparéticos por meio de FMP e da variação no método utilizado, observaram-se evidências que apóiam a utilização dessa modalidade de treinamento como estratégia de reabilitação em indivíduos acometidos por AVE. A análise específica sobre a eficácia do FMP deve ser interpretada com cautela uma vez que os estudos usualmente utilizaram elementos de intervenção combinados capazes de potencializar os efeitos de intervenção.

Palavras-chave: Acidente vascular encefálico, hemiparesia, fortalecimento muscular, força muscular, marcha.

Abstract

Introduction: After stroke, more than 80% of the survivors experience hemiparesis and muscular weakness has been described as one of the main factors which leads to functional disabilities. Within this context, progressive resistive training interventions are employed for improving lower limb strength and gait performance. **Objective:** To analyze the effect of progressive strengthening exercises (PSE) on strength of the lower limbs and gait performance of chronic hemiparetic subjects. **Method:** A systematic literature review consulted the MEDLINE, CINAHL, EMBASE, and PEDro databases. The articles identified by the initial search procedures were evaluated according to the following inclusion criteria: (1) study design: Randomized clinical trial (RCT), (2) population composed of hemiparetic adult stroke subjects (3) intervention strategies using PSE for the lower limbs, (4) control group using interventions other than PSE or no intervention, (5) outcomes related to muscular strength of the lower limbs or gait performance. **Results:** Six RCTs fulfilled the inclusion criteria and their methodological quality ranged from 3 to 7 (5.66 ± 1.50), according to the PEDro scale. There was considerable variability between the studies regarding the employed measurement instruments and the evaluated outcomes. However, it could be demonstrated that the experimental groups usually had significantly better results than those of the control group for the strength and gait parameters, without negative changes in muscular tone. **Conclusions:** Despite the limited number of studies on motor and functional rehabilitation of hemiparetic subjects using PSE and their methodological variability, there was evidence supporting the use of this training modality as a rehabilitation strategy for individuals affected by stroke. Specific analyses regarding the efficacy of the PSE should be interpreted with caution, since the studies usually combined other forms of interventions which could increase the effects of interventions.

Key words: Stroke. Hemiparesis. Strengthening training. Muscular strength. Gait.

Artigo recebido em 24 setembro de 2010 e aceito em 6 novembro de 2010.

1. Mestrando do Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação – Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

2. Especialista em Fisioterapia Neurológica – Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

3. Professora do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

Endereço para correspondência:

Prof. Luci Fuscaldi Teixeira-Salmela. Avenida Antônio Carlos, 6627, Campus Pampulha 31270-90. Belo Horizonte, MG-Brasil.

E-mail: lfts@ufmg.br/ lrn@ufmg.br.

INTRODUÇÃO

O acidente vascular encefálico (AVE) pode gerar quadros de incapacidade que afetam as estruturas física, emocional e social, determinando ônus financeiro aos indivíduos acometidos e familiares, além de sobrecarregar o sistema de saúde^(1,2). Após o AVE, aproximadamente 80% dos sobreviventes apresentam como principal deficiência motora a hemiparesia contralateral à lesão encefálica, sendo a fraqueza muscular descrita como um importante fator limitante para a realização de atividades funcionais como a marcha⁽¹⁻³⁾.

Fraqueza muscular refere-se à dificuldade de gerar e sustentar a força, sendo caracterizada como um fenômeno amplo que inclui a ativação lenta de unidades motoras, mudanças na ordem de recrutamento e frequência de disparo das mesmas, fadiga precoce, sensação de esforço e dificuldade em produzir quantidade adequada de força para realizar determinada tarefa^(1,4,5). Considerando que a melhora funcional da marcha é um item altamente relevante no processo de reabilitação de indivíduos acometidos por AVE e que parâmetros relacionados à marcha, como a velocidade, são descritos como marcadores sensíveis sobre a gravidade da incapacidade funcional e que medidas de força muscular apresentam-se como preditoras de bom desempenho na marcha, uma miríade de métodos de intervenção é comumente utilizada visando à reabilitação da marcha^(2,3,6).

Tratamentos convencionais limitavam a participação ativa dos indivíduos durante o processo de reabilitação com o objetivo de impedir a exacerbação de reflexos ou movimentos anormais^(7,8). Entretanto, perspectivas contemporâneas sugerem tratamentos ativos e direcionados que possibilitem aos indivíduos maior participação durante a evolução do tratamento^(5,9). Nesse contexto, atividades de alta intensidade, incluindo treinamento

resistido, tornaram-se um importante componente dos programas de reabilitação para indivíduos hemiparéticos e programas de fortalecimento muscular têm sido implementados como estratégia de intervenção visando ao aumento da capacidade dos membros inferiores (MMII) em produzir e sustentar força e, possivelmente, auxiliar na melhora funcional da marcha^(4,5).

O objetivo deste estudo foi avaliar, por meio de uma revisão sistemática da literatura, o efeito do fortalecimento muscular progressivo na capacidade de gerar força pelos MMII e no desempenho da marcha de hemiparéticos crônicos.

MÉTODO

Foi realizada uma pesquisa na rede internacional de computadores nos bancos de dados *MEDLINE*, *CINAHL*, *EMBASE* em agosto de 2009, sem restrições de idiomas e sem limite de data de publicação, seguindo as recomendações e critérios de busca propostos por Ada, Dorsch e Canning⁽¹⁰⁾ para pesquisa em relação ao fortalecimento muscular e AVE. Foi conduzida, também, pesquisa na base de dados *PEDro* utilizando-se o descritor "*chronic stroke*" combinado com "*strength*" ou "*gait*" visando ao maior número de artigos para posterior análise. Durante a seleção dos estudos, a análise inicial foi realizada por meio de avaliação dos títulos e dos resumos, por dois pesquisadores de forma independente e cegada. Quando houve divergência nessa fase inicial de seleção, um terceiro avaliador foi convocado para realizar a análise. Quando o título e o resumo não foram esclarecedores, o artigo foi lido na íntegra novamente por dois examinadores para eliminar incertezas^(11,12).

Seguindo as orientações propostas por Sampaio e Mancini¹¹ para síntese criteriosa da evidência científica, os artigos identificados pela estratégia de busca inicial foram avaliados de acordo com os

seguintes critérios de inclusão: (1) desenho: ensaio clínico aleatorizado (ECA); (2) população: hemiparéticos crônicos; (3) intervenção: fortalecimento muscular progressivo (FMP) dos MMII; (4) grupo controle com intervenção diferente de FMP ou sem intervenção; (5) desfecho: medidas de força muscular dos MMII ou desempenho na marcha. Foram excluídos artigos que realizaram o FMP por meio de técnicas específicas como terapia aquática, terapia de contenção, eletroestimulação, robótica ou uso de suporte parcial em esteira. Os artigos selecionados foram, então, lidos na íntegra de forma a serem utilizados como referencial e marco teórico para discussão e ampliação dos conceitos sobre o tema abordado.

A qualidade metodológica dos estudos incluídos foi avaliada pela escala *PEDro*, que apresenta 11 itens destinados à avaliação da validade interna e informação estatística de ECA. Cada item adequadamente satisfeito (exceto o item 1, relacionado à validade externa) contribui com um ponto ao escore máximo de 10 pontos^{11,13,14}. Foi utilizada a pontuação oficial dos artigos descrita no endereço eletrônico da base de dados¹⁴. Caso o manuscrito não estivesse presente na base de dados *PEDro* ou não apresentasse a pontuação, a mesma seria realizada por dois pesquisadores de forma independente e cegada.

Análise dos dados

Em função de apresentação insuficiente de alguns dados necessários para análise estatística e pela variedade na utilização de diferentes instrumentos para o desfecho dos estudos, não foi possível realizar uma meta-análise. Segue-se, portanto, uma análise descritiva e comparativa dos resultados.

RESULTADOS

A estratégia de busca inicial, considerando as bases de dados

MEDLINE, CINAHL, EMBASE, retornou 274 títulos e resumos. O primeiro examinador identificou quatro possíveis artigos e o segundo avaliador identificou nove. Após leitura dos resumos pelo terceiro examinador, apenas quatro artigos foram selecionados para leitura na íntegra sendo que, nessa fase, dois artigos foram excluídos – um em função de utilizar apenas treino de marcha como intervenção e outro por avaliar indivíduos em fase aguda. A busca pela base de dados PEDro retornou, inicialmente, 34 resumos e títulos, dos quais oito foram selecionados igualmente pelos dois examinadores iniciais, sendo um artigo excluído após leitura completa por não apresentar progressão no treinamento e outro por associar o fortalecimento a treino com suporte parcial em esteira. Considerando duplicidade de artigos nas bases, foi encontrado um total de seis artigos que preencheram os critérios de inclusão e foram utilizados nessa revisão. A qualidade metodológica dos artigos, avaliada pela escala PEDro, variou entre 3 e 7 pontos ($5,66 \pm 1,50$).

Os seis ECA^(5,15-19) envolveram um total de 184 indivíduos, sendo 95 parte do grupo experimental e 89 do grupo controle. O número de participantes envolvidos em cada ECA variou entre 13 e 48. O tempo de intervenção e as medidas utilizadas apresentaram grande variação entre os estudos, sendo os protocolos e critérios de progressão do treinamento insatisfatoriamente descritos. As principais características dos estudos estão representadas na TAB. 1, onde os resultados foram apresentados com o sinal “+” quando positivos para o grupo experimental, “-” quando negativo para o grupo controle, e “0” quando não houve diferenças entre os grupos.

Ganhos nas medidas de força muscular dos MMII no grupo experimental foram significativamente superiores aos do grupo

controle na maioria dos estudos analisados^(5,15,16,18,19). Apenas Kim *et al.*⁽¹⁷⁾ não encontraram diferenças significativas, mas os autores relataram uma maior tendência a ganhos para o grupo experimental não somente na variável força muscular, mas também nas variáveis relacionadas ao desempenho da marcha e de subir escadas.

Os demais estudos^(5,16,19) que avaliaram medidas de desempenho da marcha, descreveram modificações significativas positivas para o grupo experimental nos parâmetros espaço-temporais da marcha, nos níveis de atividade e nos testes *Timed Up and GO* (TUG) e de caminhada de seis minutos. Os estudos^(5,15,16) que avaliaram o tônus muscular indicaram redução ou não modificação após o treinamento com o FMP.

DISCUSSÃO

Os estudos analisados nessa revisão^(5,15-19) apresentaram evidências positivas sobre o uso do FMP como estratégia de intervenção para melhorar o desempenho motor e funcional de hemiparéticos crônicos. A estratégia de aplicação do FMP refere-se a um aumento progressivo na resistência oferecida a determinado grupo muscular com o objetivo de melhorar sua capacidade de produzir ou sustentar força. Os elementos-chave dessa modalidade de treinamento devem ser combinados de modo a oferecer resistência suficiente com aumento de carga progressivo à medida que a capacidade de gerar força aumenta e manutenção de um tempo de treinamento mínimo para promover adaptações teciduais^(19,20). De modo geral, os protocolos de intervenção e progressão do treinamento foram insatisfatoriamente descritos nos estudos e o fortalecimento usualmente esteve associado a outros métodos de intervenção que diferiram entre artigos, dificultando o processo de comparação.

O estudo de Flansbjer *et al.*⁽¹⁶⁾

avaliou a força isocinética e parâmetros relacionados à marcha (TUG e TC6') de hemiparéticos submetidos à FMP associado a alongamentos em comparação a um grupo controle que manteve sua rotina de intervenção. Os autores descreveram melhora significativa das medidas de força muscular no grupo experimental, porém ambos os grupos apresentaram melhora da marcha, sugerindo que a manutenção de atividades usuais no grupo controle pode ter sido suficientemente efetiva para a melhora funcional observada. Entretanto, a análise dos efeitos do FMP nos parâmetros funcionais fica comprometida em função de o treinamento de força ter sido limitado à musculatura do joelho, não levando em consideração outros grupos musculares que poderiam determinar um melhor desempenho funcional. Os autores alertaram que o tempo de 10 semanas pode não ter sido suficiente para promover adaptações teciduais que resultassem em modificações funcionais. É necessário ressaltar, entretanto, que outros estudos analisados^(15,17,19) apresentaram tempo de intervenção consideravelmente menor, e que embora descrevessem protocolos progressivos, não seguiram as recomendações do *American College of Sports Medicine*⁽²⁰⁾ para o desenvolvimento da capacidade de gerar força muscular, incluindo o tempo de treinamento necessário.

O tempo de 10 semanas foi igualmente utilizado no estudo conduzido por Teixeira-Salmela *et al.*⁽⁵⁾, os quais demonstraram melhora significativa do grupo experimental em todas as medidas de força muscular e desempenho funcional após um programa combinado de FMP e condicionamento aeróbico. Os resultados relativos às medidas de desempenho muscular, corroboram com dados da literatura^(15,19,21) e foram consideravelmente superiores em relação à velocidade da marcha^(17,21). Considerando o uso de uma intervenção

de atividades funcionais e de equilíbrio. Embora o grupo experimental tenha apresentado resultados significativamente superiores, os autores justificaram as modificações em função de exclusiva reorganização cortical – apesar do não uso de instrumentos ou medidas capazes de mensurar esse desfecho – não levando em consideração as mudanças por adaptação tecidual em diversos sistemas orgânicos, decorrentes do treinamento e as possibilidades de ação emergentes em função da exploração ativa durante as atividades funcionais.

O estudo de Kim *et al.*⁽¹⁷⁾ foi o único a investigar os efeitos do FMP no desempenho da marcha utilizando, como instrumento de treinamento, o dinamômetro isocinético. Os autores não relataram modificações significativas nos parâmetros de marcha e descreveram uma tendência de melhora do desempenho muscular no grupo experimental. A ausência da melhora da marcha foi justificada pela ausência de especificidade de treinamento resultante da não inclusão de tarefas funcionais no protocolo aplicado ao grupo de intervenção, condizente com as informações propostas nos demais estudos avaliados. Diante do re-

sultado desses estudos, é possível sugerir que um programa de fortalecimento isolado contribui menos para a melhora funcional de hemiparéticos do que quando associado ao treino funcional.

Os efeitos do programa de FMP no estado emocional e depressivo de indivíduos hemiparéticos crônicos foi investigado por Sims *et al.*⁽¹⁸⁾. Embora, as variáveis analisadas no nesse estudo não constituíram desfecho primário da presente revisão, o estudo foi incluído, por apresentar medidas de força muscular, avaliadas através do teste de resistência máxima, que foram significativamente maior após o FMP. A discussão dos autores, entretanto, foi baseada nos efeitos do FMP em relação às características emocionais dos indivíduos, sugerindo que esta forma de tratamento foi capaz de promover melhora nesses aspectos, além de parâmetros físicos e funcionais, por determinar modificações relacionadas à participação e integração social promovidas. Esses índices foram, também, sugeridos no estudo de Teixeira-Salmela *et al.*⁽⁵⁾, no qual os autores relatam que a auto-satisfação e maior confiança para realização de atividades físi-

cas, informalmente reportadas pelos participantes, podem ter sido responsáveis não apenas pela percepção pessoal do real potencial desses indivíduos, mas por maior conhecimento de suas limitações e habilidades para lidar com as mesmas.

CONCLUSÕES

Apesar do número limitado de estudos relacionados à reabilitação motora e funcional de hemiparéticos por meio do FMP e da variação metodológica apresentada que dificulta a comparação entre estudos, observaram-se evidências que apóiam a utilização dessa modalidade de treinamento como estratégia de reabilitação em indivíduos hemiparéticos crônicos. Os estudos usualmente apresentaram elementos de intervenção combinados, associando o fortalecimento muscular a tarefas funcionais ou atividades aeróbicas em esteira, capazes de potencializar os efeitos de intervenção por permitir aos indivíduos explorar novas possibilidades de ação relacionadas à melhora de parâmetros do sistema (força muscular), do estado emocional e da própria realização das atividades propostas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Moraes GF, Nascimento LR, Gloria AE, Teixeira-Salmela LF, Paiva CMR, Lopes TAT et al. A influência do fortalecimento muscular no desempenho motor do membro superior parético de indivíduos acometidos por Acidente Vascular Encefálico. *Acta Fisiatr.* 2008; 15:245-48.
2. Olney SJ, Richards C. Hemiparetic gait following stroke. Part I: Characteristics. *Gait Posture.* 1996; 4:136-48.
3. Dickstein R. Rehabilitation of gait speed after stroke: A critical review of interventions approaches. *Neurorehabil Neural Repair.* 2008; 22:649-60.
4. Le Brausser N, Sayers S, Ouellette, M, Fielding R. Muscle impairments and behavioral factors mediate functional limitations and disability following stroke. *Phys Ther.* 2006; 86:1342-50.
5. Teixeira-Salmela LF, Olney SJ, Nadeau S, Brouwer B. Muscle strengthening and physical conditioning to reduce impairment and disability in chronic stroke survivors. *Arch Phys Med Rehabil.* 1999; 80:1211-18.
6. Canning CG, Ada L, O'dwyer NJ. Abnormal muscle activation characteristics associated with loss of dexterity after stroke. *J Neurol Sci.* 2000; 176:45-56.
7. Paci M. Physiotherapy based on the Bobath concept for adults with post-stroke hemiplegia: A review of effectiveness studies. *J Rehabil Med.* 2003;35:2-7.
8. Lennon S, Ashburn A, Baxter D. Gait outcome following outpatient physiotherapy based on the Bobath concept in people post stroke. *Disabil Rehabil.* 2006; 28:873-81.

9. Fonseca ST, Faria CDCM, Ocarino JM, Mancini MC. Abordagem ecológica à percepção e ação: fundamentação para o comportamento motor. *Braz J Mot Behav.* 2007; 2:1-10.
10. Ada L, Dorsch S, Canning CG. Strengthening interventions increase strength and improve activity after stroke: A systematic review. *Aust J Physiother.* 2006; 52:241-48.
11. Nascimento LR, Glória AE, Habib ES. Effects of constraint-induced movement therapy as a rehabilitation strategy for the affected upper limb of children with hemiparesis: systematic review of the literature. *Rev Bra. Fisioter.* 2009; 13:97-102.
12. Sampaio RF, Mancini MC. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. *Rev Bras Fisioter.* 2007; 11:83-88.
13. Maher CG, Sherrington C, Herbert RD, Moseley AM, Elkins M. Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Phys Ther.* 2003; 83:713-21.
14. PEDro [homepage na Internet]. Austrália. Physiotherapy Evidence Database; 1999. [atualizada em 02 Fev. 2009]. Disponível em: <<http://www.pedro.fhs.usyd.edu.au/index.html>>. Acesso em: Set. 2009.
15. Akbari A, Karimi H. The effect of strengthening exercise on exaggerated muscle tonicity in chronic hemiparesis following stroke. *J Med Sci.* 2006; 6:382-88.
16. Flansbjer UB, Miller M, Downham D, Lexell J. Progressive resistance training after stroke: effects on muscle strength, muscle tone, gait performance and perceived participation. *J Rehabil Med.* 2008; 40:42-48.
17. Kim CM, Eng JJ, MacIntyre DL, Dawson AS. Effects of isokinetic strength training on walking in persons with stroke: a double-blind controlled pilot study. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2001; 10:265-73.
18. Sims J, Galea M, Taylor N, Dodd K, Jespersen S, Joubert L, et al. Regenerate: assessing the feasibility of a strength-training program to post stroke patients with depression. *Int J Geriatric Psychiatry.* 2009; 24:76-83.
19. Yang Y-R, Wang R-Y, Lin K-H, Chu M-Y, Chan R-C. Task-oriented progressive resistance strength training improves muscle strength and functional performance in individuals with stroke. *Clin Rehabil.* 2006; 20:860-70.
20. Kraemer WJ, Adams K, Cafarelli E, Dudley GA, Dooly C, Feigenbaum MS, et al. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc.* 2002;34:364-80.
21. Sharp SA, Brouwer BJ. Isokinetic strength training of the hemiparetic knee: effects of function and spasticity. *Arch Phys Med Rehabil.* 1997; 78:1231-36.



BTS Bioengineering
www.btsbioengineering.com
info@bts.it

BTS SMART-Performance

BTS SMART-Performance is the software tool for Biomechanical Analysis in Sport



BTS SMART-Performance is a software tool for the analysis of all types of sport movements with the aim of:

- improving performance
- optimizing coaching
- averting injuries
- structuring rehabilitation programmes

BTS SMART-Performance allows all types of movement to be described quantitatively by analysing any kinematic, kinetic and electromyographic data.

BTS SMART-Performance includes built-in standard protocols for the analysis of sporting activities, such as cycling, running, golf, tennis, skiing, etc.

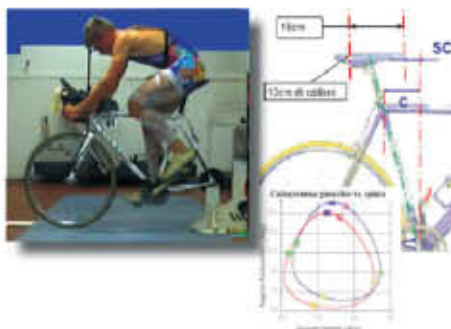
PERFORMANCE



MOTION STRATEGY



OPTIMIZATION



REHABILITATION

