

REVISTA Terapia Manual

Fisioterapia Manipulativa

Volume 9 nº 45 Set/Out de 2011 - Brasil R\$ 40,00 • Portugal € 16,00

Andreoli



"Terapia Manual is indexed in
the SportDiscus® database"

SportDiscus

"Terapia Manual is indexed in
the QUALIS CAPES B2 database"

QUALIS CAPES
B2

"Terapia Manual is indexed
in the CINAHL® database"

CINAHL
Information Systems



Artigo Original

- Efeitos da intervenção fisioterapêutica no compartimento tóraco-abdominal e na postura de escolares respiradores orais.
- Efeito de exercício físico e estatinas no músculo tibial anterior de ratos dislipidêmicos.
- Equilíbrio estático e funcional de crianças praticantes de balé clássico.
- A influência de diferentes tempos de intervalo de recuperação em membros inferiores em uma sessão de exercícios resistidos.
- Conhecimentos, atitudes e práticas dos acadêmicos de fisioterapia acerca da fotoproteção em atendimentos nas comunidades.
- Comparação dos efeitos da hidrocineioterapia com os dos exercícios no solo em pacientes com lombalgia crônica não-específica: ensaio clínico randomizado.
- Avaliação da condição clínica do joelho de indivíduos, após 3 a 10 anos da cirurgia de reconstrução primária do ligamento cruzado anterior utilizando enxerto do ligamento patelar contralateral e programa de reabilitação
- Avaliação da função respiratória em pacientes com Distrofia Muscular de Duchenne: análise espirométrica e eletromiográfica.
- Confiabilidade dos testes semiológicos para compressão radicular por hérnia discal lombar.
- Efeitos agudos do alongamento estático no rendimento de testes funcionais em atletas de futebol.
- Respostas cardiovasculares de adultos jovens e idosos no teste de Shuttle.
- Análise comparativa da força dos músculos transverso do abdome e multifídeos e da resistência dinâmica e estática do tronco entre judocas e sedentários.
- Influência da fonoforese associada ao gel de cafeína sobre imagens médicas da gordura subcutânea de mulheres.
- Análise dos efeitos da imagética motora associada a cinesioterapia no membro superior de pacientes hemiparéticos pós-acidente vascular encefálico.
- Disfunção osteopática pélvica em mulheres com incontinência urinária de esforço.
- Impacto da incontinência urinária na qualidade de vida de mulheres com esclerose múltipla.
- Influência da reeducação postural sobre o equilíbrio de adultos jovens.
- Relação entre retroversão pélvica e dores musculoesqueléticas com tempo gasto por escolares na postura sentada.
- A influência do apertamento dentário funcional na força muscular durante a prática esportiva.
- Protocolo fisioterapêutico para o pós-operatório de lipoaspiração.
- Efeito imediato de intervenções fisioterapêuticas no equilíbrio e na agilidade de parkinsonianos.
- Análise dos parâmetros cardiovasculares e autonômicos após exercício resistido com ênfase na contração concêntrica vs excêntrica.
- Análise das influências cinesiobiomecânicas das disfunções da articulação sacroilíaca na etiologia das disfunções da coluna vertebral.
- Comparação entre duas metodologias de avaliação da força muscular inspiratória em coronariopatas no pré e pós-operatório de cirurgia cardíaca.
- Prática de Atividade Física em Tempo Livre e Aspectos da Sexualidade em Gestantes.
- Comparação da confiabilidade de medidas de flexibilidade em idosos.
- Comparação do Ganho de Flexibilidade dos Isquiotibiais em Indivíduos Idosos.
- Stretching Global Ativo comparado aos alongamentos convencionais em atletas de basquetebol.
- Avaliação postural em escolares de 4ª série de uma escola do município de Coari-AM, Brasil.
- Avaliação postural em escolares de 4ª série de uma escola do município de Coari-AM, Brasil.

Relato de Caso

- Desenvolvimento das habilidades de auto-cuidado em crianças com atraso neuropsicomotor.
- Comparação da efetividade entre tratamento fisioterapêutico com terapia manual e eletroterapia na dor e incapacidade em indivíduos com lombalgia.
- Análise a influência de um trabalho postural global em pacientes com disfunção tempomandibular.
- Efeitos do LASER e da microcamente em úlceras cutâneas.
- Influência do tratamento fisioterapêutico em grupo no equilíbrio, na mobilidade funcional e na qualidade de vida de pacientes com Parkinson.

Artigo de Revisão

- Eletromiografia dos músculos respiratórios durante o exercício físico: uma revisão sistemática do atleta ao patológico.
- Estudo sobre a variabilidade metodológica da manobra de semont no tratamento da vertigem postural paroxística benigna (vppb): revisão de literatura.



Referência em Pós Graduação e Cursos

Pós Graduação

Ortopedia Funcional

com Ênfase para Terapia Manual

FACULDADE
Ávila

Pós Graduação

Fisioterapia do Trabalho e Ergonomia

FACULDADE
Ávila

Pós Graduação

Ergonomia

Corpo docente formado pelos melhores Doutores, Mestres e especialistas nas áreas específicas.

FACULDADE
Ávila

Pós Graduação
Lato Sensu

Fisioterapia Dermato-Funcional, Estética e Cosmética

FACULDADE
Ávila

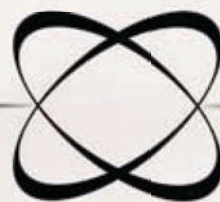
Pós Graduações nas Cidades de:

Vitória-ES, Salvador-BA, Teresina-PI, Belo Horizonte-MG, Fortaleza-CE,
São Paulo-SP, Florianópolis-SC, Recife-PE, Rio de Janeiro-RJ

Fone: 27-3207-2194 - www.ieduv.com.br

CURITIBA • VITÓRIA • CASCAVEL • SALVADOR • BAL. CAMBORIÚ • BELO HORIZONTE • FLORIANÓPOLIS • FORTALEZA
TERESINA • RIO BRANCO • PORTO ALEGRE • NATAL • SÃO PAULO • LONDRINA • PORTO VELHO • PETROLINA

FISIOTERAPEUTA,
O SEU SUCESSO JUSTIFICA A NOSSA MISSÃO.



FACULDADE INSPIRAR_{wz}

Ser mais é nossa inspiração.

www.inspirar.com.br



(11) 5085-3141

info@facis.edu.br



Conhecimento com prazer

Cursos de Pós Graduação (especialização)

Acupuntura
Arteterapia
Dependência, Abusos e Compulsões
Fisioterapia em Oncologia
Fitoterapia
Genética Clínica
Homeopatia
Psicologia junguiana
Psicologia transpessoal
Psicossomática
Psicopedagogia
Terapia Floral

Novos Cursos

Cirurgia e Traumatologia Buco - Maxilo - Facial
Dermato Funcional e Reparadora
Endodontia
Implantodontia
Inclusão Educação e Trabalho
Ortodontia



Rua Inácia Uchôa, 399
Vila Mariana
São Paulo - SP

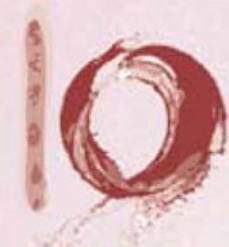
PARA MAIORES DETALHES
ACESSE

www.facis.edu.br

Curso de Graduação

- ▶ Ciências Biológicas (com ênfase em melhoramento genético de plantas medicinais)

a alternativa da saúde



ONOVE CURSOS

Chinese Integrative Medicine
Medicina Chinesa Integrativa

11 5081.3673

ONOVE@ONOVE.COM.BR

中西结合学报

CURSOS QUE PROMOVEM A SAÚDE E CUIDAM DA SUA CARREIRA

A ONOVE Cursos é uma instituição consolidada, que capacita os profissionais e estudantes a promover saúde e prevenir doenças. São mais de 30 cursos desenvolvidos e ministrados pelos maiores especialistas de Medicina Chinesa Integrativa.

CURSOS EM DESTAQUE

TUINA - Terapia Manual Chinesa - Habilidades
Dr. Claudio Lopes

Fitoterapia Chinesa: Principais Fórmulas Magistrais
Dr. Carlos Augusto Torro

Acupuntura na Estética Facial e Corporal
Dr. Claudio Lopes

Ginecologia e Obstetrícia na Medicina Tradicional Chinesa
MTC Dr. Claudio Lopes / Dra. Maria Luisa Mendes



WWW.ONOVE.COM.BR

Gabriel Basto Fernandes
Fisioterapeuta da equipe de Remo do C.R. Vasco da Gama
Membro da Associação Brasileira de Crochetagem
Instrutor Internacional 3B Scientific Tape



Bandagem Elástica Terapêutica

O esporte de alto rendimento evoluiu muito na última década, se tornando cada vez mais competitivo e exigindo mais dos atletas. Isto levou a um aumento do número de lesões.

A fisioterapia esportiva também evoluiu para acompanhar as necessidades dos atletas, prevenindo as lesões decorrentes do gestual desportivo.

3B Scientific Tape é uma bandagem elástica terapêutica, a mais utilizada no Brasil, como auxiliar no tratamento de lesões.

Ausente de medicamentos e não limitando o movimento do atleta, podendo ser utilizada durante exercícios, inclusive na água.

A **3B Scientific Tape** atua estimulando a pele enviando estímulos para o músculo. Promove um levantamento superficial na pele, reduzindo a pressão nos vasos linfáticos, melhorando a eficiência e permitindo uma melhor contração muscular.

Essa redução da pressão auxilia a retirada dos receptores químicos locais, reduzindo a dor, podendo até ser sentido um aumento da circulação na região onde está posicionada a bandagem.



Através de técnicas de aplicação específicas, é possível melhorar a performance muscular, retardando a fadiga muscular e reduzindo a dor associada a sobrecarga muscular (a dor de origem tardia, que aparece e se mantém nos dias consecutivos ao esforço), muito útil para atletas de resistência como remadores, corredores de longa distância, ciclistas, nadadores e etc.

Após vários testes, foi realizado um trabalho num grupo de remadores objetivando a performance muscular do quadríceps, durante a seletiva nacional para compor a seleção brasileira de remo.

O quadríceps é o músculo mais exigido durante uma prova de remo, a fadiga desse músculo é limitante, impedindo a realização de uma prova linear ou crescente.

O **3B Scientific Tape** foi colocado no primeiro dia da seletiva e teve duração durante os 3 dias de provas. O resultado foi melhor que o esperado, obtendo uma ótima performance dos atletas durante os 3 dias de competição.

Abaixo alguns depoimentos dos atletas que utilizaram a bandagem durante a seletiva nacional de remo.

Depoimentos:

"Já havia feito o uso da bandagem 3B Tape e novamente o resultado não foi diferente, uma melhor performance e uma recuperação bem melhor."

Marcos Oscar
remador do C.R. Vasco da Gama

"Nesta nova experiência com a 3B Tape, dar maior suporte ao quadríceps, retardar a fadiga muscular e melhorar a performance durante o tiro na máquina, o meu parecer é que objetivo foi atingido, chegando ao final da avaliação com a sensação de fadiga bem reduzida."

João Hildebrando
remador do C.R. Vasco da Gama

"Faz algum tempo que utilizo a bandagem para auxiliar na estabilização da escápula e melhorar a função do movimento durante o treino, o resultado sempre foi satisfatório, mas dessa vez me surpreendi com o resultado. Nunca imaginei que uma fita adesiva pudesse retardar a fadiga muscular e ajudar a recuperar as fibras musculares. Senti o quadríceps bem firme, me dando maior segurança na remada."

Tiago Ribeiro Braga
remador do C.R. Vasco da Gama



 **Bandagens PLUS**.com.br
Terapia em movimento

BANDAGEM ELÁSTICA TERAPÊUTICA



SOFTWARE PARA TREINAMENTO



3B MUSCLEtrainer™

Todos os músculos em um piscar de olhos!

TELEVENDAS

(11) 2307-0029

VENDAS@BANDAGENSPLUS.COM.BR

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 Microkinesiotherapie. 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'Equilibration Neuro musculaire (ENM). Kinésithérapeute, Le Clos de Cimiez, Nice, France.
Prof Khelaf Kerkour - Coordinateur Rééducation de L'Hôpital Du Jura - Delémont - França • President de l'Association Suisse de Physiothérapie.
Prof Patrice Bénini - Co-fundateur de la Microkinesiotherapie. 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.



LILACS
Latin American and Caribbean Health Science



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.
Prof. Dr. 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 Italo Brasileiro - UNIITALO - São Paulo, SP - Brasil.
Prof. Dr. César Augusto Melo e Silva • Universidade de Brasília - UnB - Brasília, DF - Brasil.
Prof. Dr. Claudia Santos Oliveira • Programa de Pós Graduação /Doutorado em Ciências da Reabilitação da Universidade Nove de Julho - UNINOVE - São Paulo, SP - Brasil.
Prof. Dr. Daniela Biasotto-Gonzalez • Programa de Pós Graduação Mestrado em Ciências da Reabilitação da Universidade Nove de Julho - UNINOVE - São Paulo, SP - Brasil.
Prof. Dr. 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.
Prof. Dr. Eliane Ramos Pereira • Departamento de Enfermagem Médico-Cirúrgica e Pós-Graduação da Universidade Federal Fluminense - São Gonçalo, RJ - Brasil.
Prof. Dr. Eloísa Tudella • Universidade Federal de São Carlos - UFSCAR - São Carlos, SP - Brasil.
Prof. Dr. 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.
Prof. Dr. 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.
Prof. Dr. Josepha Rigau I Mas • Universitat Rovira i Virgili - Reus - Espanha.
Prof. Dr. 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.
Prof. Dr. 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.
Prof. Dr. Maria das Graças Rodrigues de Araújo • Centro de Ciências da Saúde - Universidade Federal do Pernambuco - UFPE - Recife, PE - Brasil.
Prof. Dr. 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.
Prof. Dr. 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.
Prof. Dr. Regiane Albertini • Programa de Pós Graduação Mestrado/Doutorado em Ciências da Reabilitação da Universidade Nove de Julho - UNINOVE - São Paulo, SP - Brasil.
Prof. Dr. 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.
Prof. Dr. Sandra Kalil Bussadori • Programa de Pós Graduação Mestrado em Ciências da Reabilitação da Universidade Nove de Julho - UNINOVE - São Paulo, SP - Brasil.
Dr. Sandra Regina Alouche • Programa de Pós Graduação Mestrado em Fisioterapia da Universidade Cidade de São Paulo - UNICID - São Paulo, SP - Brasil.
Prof. Dr. 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.
Prof. Dr. Tânia Fernandes Campos • Programa de Pós Graduação Mestrado em Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN - Natal, RN - Brasil.
Prof. Dr. Thais de Lima Resende • Faculdade de Enfermagem Nutrição e Fisioterapia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, UFRGS - Porto Alegre, RS - Brasil.
Prof. Dr. Vera Lúcia Israel • Universidade Federal do Paraná - UFPR - Matinhos, PR - Brasil.
Prof. Dr. Wilson Luiz Przysieznny • 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:** Luis 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 no 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 Informação em Língua 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

EDITORA 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..... 439
- Artigos Originais
- Efeitos da intervenção fisioterapêutica no compartimento tóraco-abdominal e na postura de escolares respiradores orais.. 440
Effects of physiotherapeutic intervention in the compartment thoracoabdominal and the posture of schoolchildren mouth breathing.
Camila Isabel Santos Schivinski, Maira Seabra de Assumpção, Patrícia Blau Margosian Conti, Renata Tiemi Okuro, Milena Antonelli, Maria Ângela Gonçalves Oliveira Ribeiro.
- Efeito de exercício físico e estatinas no músculo tibial anterior de ratos dislipidêmicos..... 449
Effect of exercise and statins in tibial anterior muscle in rats dyslipidemic.
Marilitta Falângola Accioly, Antônio Marcos Negreiro Martins, Moisés Oliveira Purga, Ana Lúcia Zocal de Lima, José Carlos Silva Camargo Filho, Antônio Carlos Brandão, Dorotéia Rossi Silva Souza, Edna Maria do Carmo.
- Equilíbrio estático e funcional de crianças praticantes de balé clássico..... 454
Static and functional balance of children studying classical ballet.
Fernanda Veloso Antão, Fernanda Collela Antonialli, Thaluanna Calli Lourenço Christovão, Luanda André Collange Grecco, Afonso Shiguemi Inoue, Claudia Santos Oliveira, Renata Calhes Franco.
- A influência de diferentes tempos de intervalo de recuperação em membros inferiores em uma sessão de exercícios resistidos 459
The influence of different rest intervals a lower-body in resistance exercise session.
Humberto Miranda, Fernando Guerra, Bernardo Minelli Rodrigues, Jeferson da Silva Novaes.
- Conhecimentos, atitudes e práticas dos acadêmicos de fisioterapia acerca da fotoproteção em atendimentos nas comunidades..... 465
Knowledge, attitudes and practices of the students of physiotherapy about fotoprotection during visits in communities.
Ana Caroline Greilich Picanço, Aline Barros da Silveira, Cristina de Santiago Viana Falcão, Ana Cristhina de Oliveira Brasil.
- Comparação dos efeitos da hidrocinesteoterapia com os dos exercícios no solo em pacientes com lombalgia crônica não-específica: ensaio clínico randomizado 470
Comparing the hydrokinesiotherapy effects with land exercises in non specific low back pain patients: randomized clinical Trial.
Priscila Daniele de Oliveira, Patrícia Evelyn Blanco, Lígia Maria Facci.
- Avaliação da condição clínica do joelho de indivíduos, após 3 a 10 anos da cirurgia de reconstrução primária do ligamento cruzado anterior utilizando enxerto do ligamento patelar contralateral e programa de reabilitação 478
Evaluation of the clinical condition of the knee of individuals - after 3 to 10 years of primary reconstruction surgery of the crossed ligament previous using contralateral patellar ligament autograft and rehabilitation program.
Tatiana Sihler Leal, Márcio de Paula e Oliveira, Paulo Lobo, Demóstenes Moreira.
- Avaliação da função respiratória em pacientes com Distrofia Muscular de Duchenne: análise espirométrica e eletromiográfica..... 488
Assessment of respiratory function in patients with Duchenne Muscular Dystrophy: spirometric and electromyographic analysis.
Fabiana Freitas Canuto, João Carlos Ferrari Corrêa, Francis Meire Favero, Sissy Veloso Fontes, Acary de Sousa Bulle, Lizete Yumi Nakano.
- Confiabilidade dos testes semiológicos para compressão radicular por hérnia discal lombar..... 495
Semiological tests reliability for radicular compression by intervertebral disk displacement.
Débora Dei Tos, Andrey Rogério Campos Gollas.
- Efeitos agudos do alongamento estático no rendimento de testes funcionais em atletas de futebol..... 503
Acute effects of static stretching on functional performance tests on soccer athletes.
Caio Alberto Ferreira Darcadia, Mychelton de Jesus Silva, Renato Aparecido de Souza, Wellington Roberto Gomes de Carvalho, Fabiano Fernandes da Silva.
- Respostas cardiovasculares de adultos jovens e idosos no teste de Shuttle 508
Cardiovascular response in young and older sedentary to Shuttle test.
Eduardo Colucci, Cristiane Helga Yamane de Oliveira, Cecília Carvalho Fonseca, Simone Dal Corso, Carla Malaguti.
- Análise comparativa da força dos músculos transversos do abdome e multifídeos e da resistência dinâmica e estática do tronco entre judocas e sedentários 514
Comparative analysis of the strength of the muscles transversus abdominis and multifidus and static and dynamic strength of the trunk between judo and sedentary.
Adrielle Memória da Silva, Lailana Sepúlveda de Andrade Mesquita, José Mário Nunes da Silva.
- Influência da fonoforese associada ao gel de cafeína sobre imagens médicas da gordura subcutânea de mulheres 520
Influence of phonophoresis associated with caffeine gel on the medical images subcutaneous fat of women.
Silvia Maria Prestes Jorge, João Antônio Palma Setti, Auristela Duarte Lima Moser, Seme Youssef Reda, Valci José Dapieve Junior.
- Análise dos efeitos da imagética motora associada a cinesioterapia no membro superior de pacientes hemiparéticos pós-acidente vascular encefálico 526
Analysis of the effects of motor imagery and kinesiotherapy in hemiparetic patients after stroke.
Adriana Teresa Silva, Cristiene Ferreira dos Santos, Amanda Alves Assis, Anelise Vilas Boas, Rita de Cássia Vilela, Wanessa Christina Campos Costa.
- Disfunção osteopática pélvica em mulheres com incontinência urinária de esforço..... 534
Osteopathic pelvic joints dysfunction in women with stress urinary incontinence.
Gisele Maria Melo Soares, Giselle Notini Arcaño, Juliana Lerche Vieira Rocha Pires.
- Impacto da incontinência urinária na qualidade de vida de mulheres com esclerose múltipla..... 541
Impact of incontinence on quality of life of women with multiple sclerosis.
Mansueto Gomes Neto, Murilo Neves, Denise Nascimento do Bonfim.
- Influência da reeducação postural sobre o equilíbrio de adultos jovens 546
Influence of postural re-education on balance of young adults.
Luis Fernando Howeler, Ricardo Moraes, Alberto Sumiya.
- Relação entre retroversão pélvica e dores musculoesqueléticas com tempo gasto por escolares na postura sentada 551
Relation between pelvic retroversion and musculoskeletal pain with time spent in the sitting position by school children.
Fabiani Wouters, Ana Carolina Araruna Alves, Antonio Guillermo José Balbin Villaverde, Regiane Albertini.
- A influência do apertamento dentário funcional na força muscular durante a prática esportiva..... 558
The influence of the functional clenching on muscle strength during sports practice.
Nájrara Mendes da Silva, Marcello de Alencar Silva, Kelson Nonato Gomes da Silva.
- Protocolo fisioterapêutico para o pós-operatório de lipos aspiração 564

Physiotherapy protocol for post liposuction surgery.

Patrícia Froes Meyer, Andreza Juliana Maia Régis, Hennes Gentil de Araújo, Raphaella Aby- Zayan, Yuri Alexander Afonso.

- **Efeito imediato de intervenções fisioterapêuticas no equilíbrio e na agilidade de parkinsonianos** 569
Immediate effect of physical therapy interventions on balance and agility of parkinsonian.
Gabriel D'Oliveira da Silva, Giovana Zarpellon Mazo, Márcio José dos Santos, Glaucia Cristina Domingues Soldado, Andréa Luiza de Araújo, Janeisa Franck Virtuoso.
- **Análise dos parâmetros cardiovasculares e autonômicos após exercício resistido com ênfase na contração concêntrica vs excêntrica**.....577
Analysis of cardiovascular and autonomic parameters after resistance exercise with an emphasis on eccentric vs concentric contraction.
Mariana de Oliveira Gois, Roseana Paula de Ávila, Fernanda Assen Soares Campoy, Danielli Barbosa Aguilar, Thâmara Alves, Maira Campos de Albuquerque, Jayme Netto Junior, Luiz Carlos Marques Vanderlei, Carlos Marcelo Pastre.
- **Análise das influências cinesiobiomecânicas das disfunções da articulação sacroilíaca na etiologia das disfunções da coluna vertebral** 584
Analysis of influence kinesio biomechanics of dysfunction sacroiliac joint in the aetiology of the spine dysfunctions.
André Vieira de Oliveira, Lavoisier Moraes de Medeiros.
- **Comparação entre duas metodologias de avaliação da força muscular inspiratória em coronariopatas no pré e pós-operatório de cirurgia cardíaca**..... 590
Comparison between two methods of assessing inspiratory muscle strength in patients with coronary disease in preoperative and postoperative of the cardiac surgery.
Juliana Paula Graetz, Tais Mendes de Camargo, Marlene Aparecida Moreno.
- **Prática de Atividade Física em Tempo Livre e Aspectos da Sexualidade em Gestantes** 596
Leisure-time Physical Activity and Sexuality Aspects of Pregnant Women.
Cinara Sacomori, Fernando Luiz Cardoso.
- **Comparação da confiabilidade de medidas de flexibilidade em idosos**..... 601
Comparison of reliability measures of flexibility in elderly.
Mansueto Gomes Neto, Rita de Cássia Mesquita Caribé Cerqueira.
- **Comparação do Ganho de Flexibilidade dos Isquiotibiais em Indivíduos Idosos** 606
Comparison of Gain Flexibility of the Hamstrings in Elderly Individuals.
Tathiane Nayara de Oliveira, Thalita Michelle Esbeque, Sérgio Takeshi Tatsukawa de Freitas.
- **Stretching Global Ativo comparado aos alongamentos convencionais em atletas de basquetebol** 612
Active Global Stretching compared to conventional stretching in basketball athletes.
Carolina Junqueira, Caroline Tavares Rudnick, Ligia Maria Facci.
- **Avaliação postural em escolares de 4ª série de uma escola do município de Coari-AM, Brasil** 619
Descriptive postural study of 4th grade students of a school from Coari-Am, Brazil.
Elimara de Queiroz Reis, Renato Campos Freire Junior, Larissa Riani Costa, Ercília de Souza Andrade, Greicimar de Oliveira, George Hilton Izel, Gabrielle Rocha Silveira Matos, Marcus Vinicius de Mello Pinto.
- **Avaliação postural em escolares de 4ª série de uma escola do município de Coari-AM, Brasil** 625
Descriptive postural study of 4th grade students of a school from Coari-Am, Brazil.
Elimara de Queiroz Reis, Renato Campos Freire Junior, Larissa Riani Costa, Ercília de Souza Andrade, Greicimar de Oliveira, George Hilton Izel, Gabrielle Rocha Silveira Matos, Marcus Vinicius de Mello Pinto.

Relato de Caso

- **Desenvolvimento das habilidades de auto-cuidado em crianças com atraso neuropsicomotor**..... 630
Self care skills development in children with neuropsychomotor delay.
Ligia Maria Presumido Braccialli, Ana Carla Braccialli, Camilla Zamfolini Hallal, Nise Ribeiro Marques.
- **Comparação da efetividade entre tratamento fisioterapêutico com terapia manual e eletroterapia na dor e incapacidade em indivíduos com lombalgia** 635
Comparison of effectiveness between physical therapy with manual therapy and electrotherapy in pain and disability in individuals with low back pain.
Ana Claudia Bonome Salate, Aline Mayumi Sueishi.
- **Análise a influência de um trabalho postural global em pacientes com disfunção tempomandibular** 641
Analysis of the influence of a global postural work in patients with temporomandibular disorders.
Bruno de Moraes Prianti, Ana Cristina Salomon Coelho, Tamires de Souza Moreira, Sérgio Takeshi Tatsukawa de Freitas.
- **Efeitos do LASER e da microcorrente em úlceras cutâneas** 647
Effects of LASER and microcurrent to skin ulcers.
Ada Cristina Jácome Sarmento Silva, Guadalupe Maria da Silva, Ingrid Guerra Azevedo, Janaina Maria Dantas Pinto, Melyssa Lima de Medeiros.
- **Influência do tratamento fisioterapêutico em grupo no equilíbrio, na mobilidade funcional e na qualidade de vida de pacientes com Parkinson** 655
Influence of physiotherapeutic treatment in group on balance, the functional mobility and quality of life in patients with Parkinson.
Deborah Hebling Spinoso, Flavia Roberta Faganello.

Artigo de Revisão

- **Eletromiografia dos músculos respiratórios durante o exercício físico: uma revisão sistemática do atleta ao patológico**..... 660
Electromyography of respiratory muscles during exercise: a systematic review of athletes to pathological.
Sidney dos Santos Pinheiro, Adriana Sarmento de Oliveira, Maria do Socorro Brasileiro-Santos, Amilton da Cruz Santos.
- **Estudo sobre a variabilidade metodológica da manobra de semont no tratamento da vertigem postural paroxística benigna (vppb): revisão de literatura** 670
Study of variability methodological the semont maneuver for treatment the benign postural paroxysmal vertigo (bppv): literature revision.
Ana Paula Serra de Araújo, Wesley Póvoa.

Editorial

Caros leitores apresentamos mais um número da revista Terapia Manual. A revista tem buscado cada vez mais apresentar resultados científicos originais de estudos conduzidos no campo da Terapia Manual e áreas correlatas, seguindo firme em sua missão de disseminação do conhecimento científico.

Em sentido amplo, ciência (do latim *scientia*, traduzido por “conhecimento”) refere-se a qualquer conhecimento ou prática sistemáticos. Em sentido estrito, ciência refere-se ao sistema de adquirir conhecimento baseado no método científico bem como ao corpo organizado de conhecimento conseguido através de tais pesquisas. A ciência é o conhecimento ou um sistema de conhecimentos que abarca verdades gerais ou a operação de leis gerais especialmente obtidas e testadas através do método científico.

A ciência é praticada por cientistas, elemento essencial à sua existência, e como qualquer humano dotado de um cérebro imaginativo que implica sentimentos e emoções. O cientista certamente também tem suas crenças – convicções, conhecidas como hipóteses, que vão além das verdades gerais. Neste contexto, a verificação destas hipóteses vai resultar em verdades ou não que passarão a ser adotadas como leis. A revista disponibiliza a todos um bom corpo de conhecimento científico transformado em artigos gerados pela comunidade científica.

A todos, uma boa leitura.

Luis Vicente Franco de Oliveira
Editor chefe

Dear readers we present another issue of the Terapia Manual journal. The journal has increasingly sought to present original scientific results of studies conducted in the field of manual therapy and related areas, following firm in its mission of disseminating scientific knowledge.

In the broadest sense, science (from the latin *scientia*, translated as “knowledge”) refers to any systematic knowledge or practice. In the strict sense, science refers to the system of acquiring knowledge based on scientific method and to the organized body of knowledge achieved through such research. Science is knowledge or a system of knowledge covering general truths or the operation of general laws especially obtained and tested through scientific method.

Science is practiced by scientists, which is essential to its existence, and like any human being endowed with an imaginative brain that involves feelings and emotions. The scientist certainly has its beliefs - convictions, known as hypotheses, which go beyond the general truths. In this context, the verification of these hypotheses will result in true or not that will be adopted as laws. The journal offers everyone a good body of scientific knowledge turned into articles generated by the scientific community. To all, a good read.

Luis Vicente Franco de Oliveira
Editor-in-Chief

Efeitos da intervenção fisioterapêutica no compartimento tóraco-abdominal e na postura de escolares respiradores orais.

Effects of physiotherapeutic intervention in the compartment thoracoabdominal and the posture of schoolchildren mouth breathing.

Camila Isabel Santos Schivinski⁽¹⁾, Maíra Seabra de Assumpção⁽²⁾, Patrícia Blau Margosian Conti⁽³⁾, Renata Tiemi Okuro⁽⁴⁾, Milena Antonelli⁽⁵⁾, Maria Ângela Gonçalves Oliveira Ribeiro⁽⁶⁾.

Faculdade de Ciências Médicas do Hospital de Clínicas da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Campinas-SP, Brasil.

Resumo

Introdução: a alteração do padrão respiratório nasal para predominantemente oral acarreta modificações nos órgãos e aparelhos diretamente envolvidos na respiração e dinâmica corporal. **Objetivo:** avaliar os efeitos da fisioterapia no compartimento tóraco-abdominal e na postura de escolares respiradores orais (RO). **Método:** estudo de intervenção prospectivo, não controlado e não randomizado, realizado no Ambulatório de RO da Faculdade de Ciências Médicas do Hospital de Clínicas da Unicamp. A amostra foi submetida à avaliação postural através do Método de Nova York (MNY), medidas de circunferência tóraco-abdominal, antes e após sessões de fisioterapia. A análise estatística foi realizada com o programa SPSS versão 13.0 através do teste não paramétrico de Wilcoxon ($p \leq 0.05$). **Resultados:** participaram 10 ROs, idade entre 7 e 14 anos ($10,2 \pm 2,65$). As principais alterações posturais observadas na primeira sessão foram: elevação de ombro (80%), anteriorização de cabeça e protusão abdominal (70%), posteriorização do tronco (70%). A pontuação do MNY aumentou de $44 \pm 5,96$ para $59,80 \pm 1,98$ ($p = 0,005$), caracterizando melhora do padrão postural. Também houve redução significativa da circunferência xifóide expiratória ($69,0\text{cm} \pm 8,57 \times 66,9\text{cm} \pm 8,8/p=0,04$) e alteração do padrão respiratório, inicialmente 70% dos escolares apresentavam respiração torácica, 20% mista e 10% abdominal, após as sessões, essa frequência passou para 50% torácica e 50% misto. As mobilidades das regiões axilares e xifóides apresentaram mudanças significativas imediatamente após a primeira e/ou última sessão, e com o tratamento fisioterapêutico ($p=0,005$). **Conclusão:** a fisioterapia proporcionou melhora da postura e do padrão respiratório nos ROs. Houve discreta alteração da circunferência, com resultados mais expressivos na mobilidade tóraco-abdominal.

Palavras-chave: respiração oral, fisioterapia, postura, mecânica respiratória, modalidades da fisioterapia.

Abstract

Introduction: the change in breathing pattern nasal to predominantly oral causes changes in organs and systems directly involved in breathing and body dynamics. **Objective:** To evaluate the effects of physiotherapy in thoracic-abdominal compartment and posture in the mouth breathers (MB). **Method:** prospective intervention study, not controlled or randomized, conducted in Faculty of Medical Sciences of Unicamp Clinical Hospital. The sample was subjected to postural assessment through the Method of New York (MNY), measures of thoracic and abdominal circumference, before and after physiotherapy. Statistical analysis was performed with SPSS 13.0 using the nonparametric Wilcoxon test ($p < 0.05$). **Results:** 10 participated, aged 7 to 14 years (10.2 ± 2.65). The main postural changes observed in the first session were: elevation of the shoulder (80%), head and abdominal protrusion (70%), posterior trunk (70%). The score increased from $44 \text{ MNY} \pm 5.96$ to 59.80 ± 1.98 ($p = 0.005$), featuring improved postural alignment. There was also a significant reduction of the circumference xiphoid expiratory ($69.0 \pm 8.57 \times 66 \text{ cm}, 9\text{cm} \pm 8.8 / p = 0.04$) and change in breathing pattern, initially 70% had thoracic breathing, 20% and 10% mixed abdominal, after the sessions, this frequency rose to 50% thoracic and 50% mixed. The mobilities of the axillary and xiphoid significant changes immediately after the first and / or last session, and with treatment ($p = 0.005$). **Conclusion:** The therapy improved the posture and breathing pattern in MBs. There was a slight change of the circumference, with more significant results in the thoraco-abdominal mobility.

Key-words: mouth breathing, physical therapy, posture, respiratory mechanics, physical therapy modalities

Recebido em 21 abril 2011 aceito em 29 agosto 2011.

1. Doutora em Saúde da criança e do Adolescente pela Faculdade de Ciências Médicas (FCM) da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Fisioterapeuta Professora do Curso de graduação em Fisioterapia da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Florianópolis – SC/ Brasil, e-mail: cacaiss@yahoo.com.br
2. Fisioterapeuta graduada pela UDESC, Florianópolis – SC/Brasil, e-mail: mairaassumpcao@yahoo.com.br
3. Mestre em Saúde da criança e do Adolescente pela FCM da Unicamp, Fisioterapeuta Colaboradora dos cursos de pós-graduação em Fisioterapia Pediátrica/UNICAMP, Campinas – SP/ Brasil, e-mail: patricia.blau@gmail.com
4. Mestranda em Saúde da criança e do Adolescente pela FCM da Unicamp, Fisioterapeuta Supervisora dos cursos de pós-graduação em Fisioterapia Pediátrica/UNICAMP, Campinas – SP/ Brasil, e-mail: re_okuro@yahoo.com.br
5. Mestre em Saúde da criança e do Adolescente pela FCM da Unicamp, Fisioterapeuta Supervisora dos cursos de pós-graduação em Fisioterapia Pediátrica/UNICAMP, Campinas – SP/ Brasil, e-mail: milenaantonelli@hotmail.com
6. Doutora em Saúde da Criança e do Adolescente pela FCM da Unicamp, Fisioterapeuta Coordenadora do Serviço de Fisioterapia em Pediatria da FCM/Unicamp e dos cursos de pós-graduação em Fisioterapia Pediátrica/Unicamp, Campinas-SP/ Brasil, e-mail: ribeironmago@gmail.com

Endereço para correspondência:

Camila I. S. Schivinski. Lauro Linhares, 1371 apto 01 – Trindade - Florianópolis / SC. CEP: 88036-003. E-mail: cacaiss@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

A Síndrome do Respirador Oral (SRO) é formada por um conjunto de distúrbios dos órgãos da fala e articulações em decorrência do padrão de respiração predominantemente oral, que geralmente está associada a deformidades da face, posicionamento dos dentes e uma postura corporal inadequada (1).

A SRO causa a não excitação das terminações neurais das fossas nasais. O ar chega até os pulmões por via mecanicamente mais curta, dando início a uma atrofia funcional relativa à capacidade respiratória, com alteração de ritmo respiratório, flacidez e protrusão abdominal, com prejuízo da expansão torácica e da ventilação pulmonar (2).

Esses fatores se associam a dificuldade de manutenção de uma boa postura, devido ao desequilíbrio de forças musculares, o que compromete ainda mais a mecânica ventilatória, podendo provocar repercussões respiratórias e alterações no crescimento e desenvolvimento geral e craniofacial (3).

Fica evidente que a SRO causa pode prejudicar estruturas corporais e orofaciais. Sendo assim, julga-se importante observar a influência da RO na postura e em elementos da mecânica ventilatória, assim como avaliar o efeito de procedimentos terapêuticos em parâmetros dessa linha. São vários os estudos científicos que citam alterações posturais e respiratórias na SRO em crianças (4-9). Em contrapartida, poucos trabalhos têm investigado os efeitos de intervenções, como a fisioterapia, nesta síndrome (10,11).

Uma condução efetiva do processo de reabilitação, foco da fisioterapia, pode proporcionar maior funcionalidade corporal global e consequente melhora na qualidade de vida das crianças com SRO. Para isso, sistematizar a avaliação do impacto terapêutico, através de uma avaliação postural padronizada e de medidas da mobilidade torácica e abdominal, pode orientar o terapeuta na prática clínica, além de subsidiar evidências relacionadas a efetividade desse tipo de tratamento. Nesse contexto, o objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos da intervenção fisioterapêutica no compartimento tóraco-abdominal e na postura de crianças e adolescentes com SRO.

MÉTODO

Realizou-se um ensaio clínico não controlado e não randômico, com pacientes em acompanhamento no Ambulatório do Respirador Bucal do Departamento de Otorrinolaringologia da Faculdade de Ciências Médicas do Hospital de Clínicas (HC) da Unicamp. Este estudo teve parecer favorável do Comitê de ética em pesquisa da referida instituição (n° 503/2008).

Foram incluídas as crianças deste ambulatório com idade entre 7 e 14 anos, de ambos os gêneros, com diagnóstico de SRO confirmado por exame clínico. Esse diagnóstico foi feito pela equipe de Otorrinolaringolo-

gia do HC/Unicamp através de oroscopia, otoscopia, rinoscopia e exame de nasofibroscopia. Os participantes se comprometeram a comparecer ao tratamento fisioterapêutico pelo menos uma vez por semana, dar continuidade as orientações no domicílio e todos tiveram o termo de consentimento livre e esclarecido assinado pelos pais/responsáveis.

Os pacientes com diagnóstico de doença respiratória crônica associada à SRO, índice de massa corporal por idade indicando sobrepeso (IMC/idade acima do percentil 85) ou obesidade (acima do percentil 95), alterações neurológicas, doença cardíaca grave, injúria músculo esquelética prévia ou presença de alguma doença afetando as extremidades superiores ou inferiores foram excluídos da amostra (12).

Em seguida a inclusão no estudo, os escolares foram submetidos a uma avaliação fisioterapêutica inicial que consistia da aplicação dos seguintes instrumentos: 1) medidas da cirtometria torácica e abdominal (13); 2) avaliação postural pelo Método de *Nova York* (MNY) (14) e 3) análise do tipo/padrão respiratório.

A cirtometria foi utilizada com o objetivo de avaliar o comportamento do compartimento tóraco-abdominal (mobilidade e expansibilidade), determinando indiretamente a função dos músculos respiratórios e o tipo/padrão respiratório dos indivíduos. É considerada como um importante parâmetro de avaliação em pacientes submetidos à reabilitação pulmonar, durante intervenções cirúrgicas e terapêuticas, como nesse caso (13,15). Foi realizada utilizando-se uma fita métrica posicionada sobre a caixa torácica em 3 pontos distintos: regiões axilar, xifóide e abdominal. Cada medida foi obtida em 2 situações: após solicitar ao paciente que realizasse uma expiração máxima seguida de uma inspiração máxima (medida inspiratória) e em seguida a outra expiração máxima (medida expiratória). As medidas foram repetidas duas vezes e foi considerada a média dos dois valores observados. Além dos valores estáticos, a mobilidade tóraco-abdominal foi avaliada através do cálculo da diferença entre a medida inspiratória e expiratória (16).

Esses dados foram analisados antes e imediatamente após a primeira sessão de fisioterapia, para verificação do efeito imediato da terapêutica, e antes e após a última sessão. Para análise do efeito do tratamento a longo prazo, comparou-se os dados da primeira sessão com os da última sessão.

Em seguida a cirtometria, foi aplicada a avaliação postural pelo MNY. Trata-se de uma avaliação objetiva que contempla 13 segmentos corporais diferentes. Apresenta um sistema de pontuações de acordo com o grau de alteração da estrutura avaliada, sendo atribuído 5 pontos para padrão normal, 3 para alteração postural moderada e 1 para alteração postural grave. A análise é feita em 2 perfis: posterior (região de cabeça, ombros, coluna vertebral, quadril, pés e arco plantar) e la-

teral (pescoço, tórax, ombros, coluna torácica, tronco e pelve, coluna lombossacral e abdômen), e o indivíduo recebe uma classificação final de acordo com a soma de todos os itens de ambas as análises. A postura é considerada "normal" se a pontuação final estiver entre 56 a 65 pontos, "alteração moderada" para pontuações entre 40 a 55 pontos e "grave" entre 01 a 39 pontos (14).

Para caracterização do padrão/tipo respiratório das crianças, observou-se o movimento torácico e abdominal, durante cada ciclo respiratório. De acordo com a predominância da expansibilidade na fase inspiratória, o padrão/tipo foi caracterizado como torácico, abdominal ou misto.

Em seguida aos procedimentos de avaliação, os participantes compareceram ao ambulatório de otorrino para serem submetidos ao tratamento fisioterapêutico, cuja conduta envolveu: exercícios cinesioterapêuticos de fortalecimento e alongamento de grupos musculares específicos para cada indivíduo (de acordo com as alterações observadas no MNY), aplicação de métodos como *Isostretching*, Reeducação postural global, *Clapp*, pompagens e atividades com bola suíça e faixas elásticas de diferentes resistências (*thera band*). Após seis meses de acompanhamento fisioterapêutico, no qual foram oferecidas sessões presenciais de fisioterapia duas vezes por semana na instituição, os pacientes foram reavaliados pelos mesmos parâmetros iniciais. Aqueles que não tiveram disponibilidade em comparecerem no local foram orientados a dar continuidade aos exercícios no domicílio.

Para análise dos dados comparou-se as medidas do início do tratamento fisioterapêutico (primeira sessão)

com os valores obtidos após o acompanhamento de 6 meses (última sessão). Esses resultados foram analisados pelo programa SPSS versão 13.0, através do teste de Wilcoxon, e os dados estão dispostos em forma de tabelas. Considerou-se estatisticamente significativos os valores de $p \leq 0,05$.

RESULTADOS

Participaram do estudo 10 crianças com média de idade de $10,2 \pm 2,65$ anos, sendo 50% do sexo feminino, submetidos a uma média de $5,09 \pm 2,62$ sessões de fisioterapia.

Antes do tratamento fisioterapêutico, na primeira sessão, o MNY identificou as seguintes alterações posturais: rotação ou inclinação de cabeça (60%), elevação de ombro (80%) e discreto desnível das linhas do quadril (90%), visíveis posteriormente. Na vista lateral observou-se anteriorização de cabeça, protusão abdominal e ligeira inclinação do tronco para trás (70%). Após o tratamento fisioterapêutico, houve melhora de todos os segmentos analisados. A tabela 1 apresenta a distribuição dos pacientes de acordo com a caracterização da alteração de cada segmento corporal (normal, moderado ou grave) pelo MNY, nas vistas posterior e lateral, na primeira e na última sessão de fisioterapia.

Observa-se que o número de ROs com a postura classificada como normal aumentou após 6 meses de fisioterapia, tanto na vista posterior com na lateral, e crianças com alguns dos segmentos inicialmente graves apresentaram classificações de normal a moderado, nos dois perfis. Houve mudança significativa da pontuação do MNY após o tratamento ($p=0,005$), com melhora da

Tabela 1. Distribuição de valores da pontuação dos itens da Avaliação postural de Nova York em relação à vista posterior e lateral, antes e após o tratamento fisioterapêutico.

		Pontuação 1ª sessão			Pontuação última sessão		
		Normal	Moderado	Grave	Normal	Moderado	Grave
VISTA POSTERIOR	Cabeça	4	6	0	9	1	0
	Ombros	2	8	0	5	5	0
	Coluna	5	5	0	9	1	0
	Quadril	1	9	0	8	2	0
	Pés	2	7	1	8	2	0
	Arco Plantar	2	7	1	8	2	0
VISTA LATERAL	Pescoço	2	7	1	7	3	0
	Tórax	4	6	0	10	0	0
	Ombro	1	6	3	3	7	0
	C. Torácica	4	5	1	9	1	0
	Tronco	3	7	0	10	0	0
	Abdomên	4	6	0	9	1	0
	C. Lombossacral	4	5	1	8	2	0

Legenda: C= coluna

classificação postural (tabela 2).

Os dados referentes à avaliação da cirtometria são apresentados nas tabelas 3 (em anexo). Não foi verificada mudança significativa nos valores cirtométricos analisados imediatamente após a primeira e a após a última sessão de fisioterapia. Houve diminuição significativa apenas da medida da cirtometria xifóide, na fase expiratória, após o período de tratamento fisioterapêutico ($p=0,004$). Na avaliação da mobilidade tóraco-abdominal observou-se que, logo após a primeira sessão de fisioterapia, a diferença da medida cirtométrica axilar (2,7cm) apresentou diferença significativa ($p=0,008$) superior ao valor registrado antes da intervenção (2,3cm com $p=0,043$). O mesmo aconteceu com a mobilidade abdominal, que aumento em 2,0cm imediatamente após a sessão inicial ($p=0,020$).

Na tabela 4 (em anexo) nota-se que todos os valores numéricos da primeira sessão de fisioterapia referentes à diferença entre a medida inspiratória e expiratória são inferiores aos obtidos na última terapia, com exceção da região abdominal. Avaliando o efeito imediato da sessão de fisioterapia na mobilidade tóraco-abdominal, não foi observada diferença significativa nas medidas obtidas em nenhuma das 3 regiões avaliadas no primeiro atendimento. Contudo, na última sessão houve diferença na mobilidade da região xifóide, cuja diferença nos valores de inspiração e expiração, antes e depois da terapia, foi de 5,6cm ($p=0,008$). Na análise referente ao efeito do tratamento de 6 meses, houve diferença significante na mobilidade das regiões xifóide e axilar, e não ocorreu com as medidas da região abdominal (tabela 4).

Quanto ao padrão/tipo de respiração, inicialmente 70% dos escolares apresentaram respiração torácica e 20% mista. Com a fisioterapia, o padrão torácico reduziu para 50% e o misto aumentou para 50% (figura 1).

DISCUSSÃO

Sabe-se que o alinhamento postural frequentemente é alterado por uma doença respiratória subjacente. Por isso, é relevante realizar uma avaliação postural nesses casos, especialmente quando acometem a população pediátrica, que se encontra em crescimento, para que as devidas correções e encaminhamentos sejam realizados precocemente.

É consenso que a alteração do padrão respiratório nasal por um oral acarreta modificações não somente nos órgãos e aparelhos diretamente envolvidos com a respiração, mas também na dinâmica corporal como um todo (8). Isso porque a SRO envolve manifestações como: redução da expansão do tórax, comprometimento do desenvolvimento da caixa torácica, alterações morfológicas na coluna vertebral e no esqueleto craniofacial, desequilíbrios musculares e, como consequência desse conjunto, desvios posturais importantes (17, 6, 18)

Considerando todas estas alterações e compensações que envolvem a SRO, o presente estudo avaliou os efeitos da intervenção fisioterapêutica, especificamente de exercícios de alongamento e fortalecimento musculares específicos, tendo como desfecho a melhora da postura e do padrão/tipo respiratório das crianças.

Sobre a postura, a literatura aponta como alterações frequentemente adotadas pelo RO: flexão de coluna cervical com compensação da coluna torácica e lombar, formando cifose e lordose respectivamente; retração de músculos peitorais levando a ombros protusos e músculos abdominais flácidos, deixando o abdômen protuso; tórax retraído por falta de uso adequado dos músculos respiratórios; compensação de membros inferiores, com genu valgum e pés planos (3). Todas estas características da disposição corporal foram observadas na população analisada na presente investigação.

O trabalho de Santos (19) corrobora com os caracteres acima descritos, bem como do estudo corrente, no qual 71% de um total de 17 casos de RO, com idade entre 14 e 21 anos, apresentaram um aumento das lordoses cervical e lombar. Também compatível com

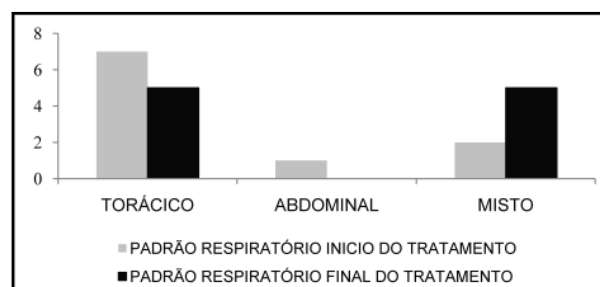


Figura 1. Distribuição da amostra de acordo com o padrão respiratório (torácico, abdominal ou misto) de 10 respiradores orais antes e após tratamento fisioterapêutico.

Tabela 2. Distribuição dos valores da pontuação total do teste de Nova York na primeira e última sessão de tratamento fisioterapêutico.

Variáveis	Mínimo	Máximo	Media ± DP	Mediana	Sig
MNY inicial	36	55	44 ± 5,96	45	0,005*
MNY final	57	63	59,80 ± 1,98	60,5	

Legenda: MNY= Método de Nova York; * = $p < 0,05$.

Tabela 3. Distribuição de valores de perimetria em centímetros na primeira sessão e na última de tratamento dos pontos de referência da cirtometria.

Primeira sessão	Mín	Máx	Média ± DP	Mediana	Sig
a1. Pré-terapia, ax, insp	61	93	76,8± 11,23	77	0,176
a2. Pós-terapia, ax, insp	62	92	75,8±11,42	77	
a3. Pré-terapia, ax, exp	58	90	74,5±11,85	74	0,206
a4. Pós-terapia, ax, exp	57	90	73,1±12,48	74	
a5. Pré-terapia, xif, insp	60	86	70,8±9,12	70,5	0,408
a6. Pós-terapia, xif, insp	60	85	70,6±9,00	70	
a7. Pré-terapia, xif, exp	57	82	69,00±8,57	67	0,581
a8. Pré-terapia, xifóide, exp	57	82	68,80±8,17	66,5	
a9. Pré-terapia, abdominal, insp	55	87	68,60±10,55	66,5	0,713
a10. Pós-terapia, abdominal insp	55	87	69,00±11,47	64,5	
a11. Pré-terapia, abdominal, exp	55	86	68,40±9,80	66,5	0,173
a12. Pós-terapia, abdominal, expi	54	82	66,80±10,36	64	
Última sessão	Mín	Máx	Média ± DP	Mediana	Sig
d1. Pré-terapia, ax, insp	65	91	79±8,99	78	0,357
d2. Pós-terapia, ax, insp	58	91	76,1±11,20	76	
d3. Pré-terapia, ax, exp	61	88	73,1±9,35	72	0,228
d4. Pós-terapia, ax, exp	52	89	71,7±11,35	72	
d5. Pré-terapia, xif, insp	63	83	72,5±7,05	72	0,731
d6. Pós-terapia, xif, insp	62	83	72,2±7,89	72,5	
d7. Pré-terapia, xif, exp	56	80	66,6±8,32	64,5	0,798
d8. Pré-terapia, xif, exp	53	82	66,9±8,82	66	
d9. Pré-terapia, abd, insp	48	86	67,1±11,83	66	1
d10. Pós-terapia, abd, insp	50	82	66,8±11,37	62	
d11. Pré-terapia, abd, exp	55	82	65±11,16	60,5	0,328
d12. Pós-terapia, abd, exp	54	85	66,2±10,99	64	
Efeito Tratamento	Mín	Máx	Média ± DP	Mediana	Sig
a1. Pré-terapia, ax, insp	61	93	76,8±11,23	77	0,306
d2. Pós-terapia, ax, insp	58	91	76,1±11,20	76	
a3. Pré-terapia, ax, exp	58	90	74,5±11,85	74	0,085
d4. Pós-terapia, ax exp	52	89	71,7±11,35	72	
a5. Pré-terapia, xif, insp	60	86	70,8±9,12	70,5	0,512
d6. Pós-terapia, xif, insp	62	83	72,2±7,89	72,5	
a7. Pré-terapia, xif, exp	57	82	69,00±8,57	67	0,040*
d8. Pós-terapia, xif, exp	53	82	66,9±8,82	66	
a9. Pré-terapia, abd, insp	55	87	68,60±10,55	66,5	0,237
d10. Pós-terapia, abd, insp	50	82	66,8±11,37	62	
a11. Pré-terapia, abd, exp	55	86	68,40±9,80	66,5	0,188
d12. Pós-terapia, abd, exp	54	85	66,2±10,99	64	

Tabela estruturada com base no modelo do estudo de Sonehara et al. (29)

Legenda: ax = axilar; xif = xifoide; abd = abdominal; insp = inspiração; exp = expiração; * = p < 0,05.

Tabela 4. Distribuição de valores de diferenciada perimetria em centímetros na primeira e última sessão e o efeito tratamento fisioterapêutico.

Primeira sessão	Média ± DP	Diferença	Sig
a1. Pré-terapia, ax, insp	76,8± 11,23	2,3	0,043*
a3. Pré-terapia, ax, exp	74,5±11,85		
a2. Pós-terapia, ax, insp	75,8±11,42	2,7	0,008*
a4. Pós-terapia, ax, exp	73,1±12,48		
a5. Pré-terapia, xif, insp	70,8±9,12	1,8	0,054
a7. Pré-terapia, xif, exp	69,00±8,57		
a6. Pós-terapia, xif, insp	70,6±9,00	1,8	0,134
a8. Pós-terapia, xif, exp	68,80±8,17		
a9. Pré-terapia, abd, insp	68,60±10,55	0,2	0,731
a11. Pré-terapia, abd, exp	68,40±9,80		
a10. Pós-terapia, abd insp	69,00±11,47	2,2	0,020*
a12. Pós-terapia, abd, exp	66,80±10,36		
Ultima sessão	Média ± DP	Diferença	Sig
d1. Pré-terapia, ax, insp	79±8,99	5,9	0,005*
d3. Pré-terapia, ax, exp	73,1±9,35		
d2. Pós-terapia, ax, insp	76,1±11,20	4,4	0,005*
d4. Pós-terapia, ax, exp	71,7±11,35		
d5. Pré-terapia, xif, insp	72,5±7,05	5,9	0,005*
d7. Pré-terapia, xif, exp	66,6±8,32		
d6. Pós-terapia, xif, insp	72,2±7,89	5,3	0,005*
d8. Pós-terapia, xif, exp	66,9±8,82		
d9. Pré-terapia, abd, insp	67,1±11,83	2,1	0,283
d11. Pré-terapia, abd, exp	65±11,16		
d10. Pós-terapia, abd, insp	66,8±11,37	0,6	0,718
d12. Pós-terapia, abd, exp	66,2±10,99		
Efeito tratamento	Média ± DP	Diferença	Sig
a1. Pré-terapia, ax, insp	76,8± 11,23	5,1	0,005*
d4. Pós-terapia, ax, exp	71,7±11,35		
a5. Pré-terapia, xif, insp	70,8±9,12	3,9	0,005*
d8. Pós-terapia, xif, exp	66,9±8,82		
a9. Pré-terapia, abd, insp	68,60±10,55	2,4	0,1
d12. Pós-terapia, abd, exp	66,2±10,99		

Tabela estruturada com base no modelo do estudo de Sonehara et al. (29)

Legenda: ax = axilar; xif = xifoide; abd = abdominal; insp = inspiração; exp = expiração; * = p < 0,05.

os dados aqui apresentados são os resultados do estudo de Conti (20). Utilizando o mesmo instrumento para avaliação postural, o MNY, os autores observaram que a maioria das crianças com SRO apresentaram alteração postural moderada (60,74%), 29,63% tinham a postura normal e 9,63% foram classificados como graves. A mesma proporção foi identificada na população estuda-

da, com predomínio de escolares com postura moderada em quase todos os segmentos avaliados pelo MNY.

Diante de um grupo de RO de perfil similar ao da literatura, a intervenção fisioterapêutica aqui proposta repercutiu positivamente na postura e no padrão/tipo respiratório dos pacientes. Importante salientar que, em relação à postura, houve melhora do alinhamento dos

segmentos de cabeça, pescoço, tórax, tronco, ombros, abdômen e coluna, estruturas estas estritamente relacionadas aos músculos envolvidos na mecânica respiratória. A reorganização dessas estruturas, localizadas no esqueleto superior do corpo, sugere que o tratamento fisioterapêutico proposto realmente desencadeou os benefícios pretendidos.

A literatura atribui a importância da avaliação e da intervenção fisioterapêutica nessas crianças pelo fato de que, quanto mais precoce as alterações no quadro postural forem identificadas e tratadas, maior será a eficiência no reequilíbrio muscular e respiratório, uma vez que esses sistemas podem ainda não estar tão afetados (21).

Nesse intuito terapêutico, a cinesioterapia respiratória, reeducação funcional respiratória e a correção postural, são apontados como recursos que viabilizam a melhora do suporte muscular respiratório e do compartimento tóraco-abdominal, prevenindo complicações e reincidências que podem ser verificadas na SRO (5). Costa (22) atenta especialmente para importância da reeducação postural, que além de prevenir a instalação e a progressão de alterações nos segmentos corporais, contribui para efetividade da mecânica respiratória.

Considerando esses aspectos da SRO é que a conduta fisioterapêutica aqui aplicada foi embasada. Essa incluiu exercícios cinesioterapêuticos de fortalecimento e alongamento musculares através de métodos como *Isostretching*, Reeducação postural global (RPG), *Clapp*, pompagens e atividades com bola suíça e faixas elásticas (*thera band*).

A cinesioterapia clássica possui vários recursos e manuseio de aplicação, sendo que todos visam a reorganização da harmonia por meio do relaxamento, alongamento e fortalecimento. No que concerne a faixa etária pediátrica, essas atividades podem ser aplicadas de diversas formas, mas basta que haja um componente lúdico auxiliar para facilitar a evolução da terapia. Outra técnica utilizada com os escolares RO foi o RPG. Este trata o paciente e não somente a doença, requerendo do mesmo uma ativa participação. Trabalha o corpo por meio de estiramento dos músculos estáticos e fortalecimento dos dinâmicos, seguindo a cadeia que está causando a dor e outros distúrbios. Nesse método, a respiração mobiliza todos os músculos do tórax e atua em todos os sistemas, e sua adequação ("desbloqueio") promove o relaxamento muscular global, permitindo a melhora da postura. O *Isostretching*, também chamado alongamento global ou *stretching* global ativo, é indicado para correção postural. Alongamentos, isometria de músculos posturais e controle do equilíbrio muscular são a base desse método (3).

A inclusão da bola suíça no protocolo fisioterapêutico aqui utilizado foi motivada pelo resultado do estudo de Corrêa e Bérzin (23). Este trabalho objetivou ava-

liar a eficácia de um programa de intervenção fisioterapêutica com uso da bola suíça, através de exercícios de alongamento e fortalecimento muscular, associado à reeducação ventilatória em 19 crianças RO. Após 12 semanas de intervenção, duas vezes por semana, houve uma menor atividade elétrica dos músculos esternocleidomastóideos, suboccipitais e trapézio superior, além de melhora da postura, especificamente, da protusão de ombros e da anteriorização cabeça. Os autores explicam que o alinhamento postural, principalmente da cabeça, influenciou na diminuição do recrutamento de músculos acessórios da respiração, indicando um menor esforço respiratório, decorrente do restabelecimento da função diafragmática. O posicionamento da cabeça, segundo Basso et al. (24) e Motta e et al. (25), parece ter especial influência no comportamento das outras estruturas. Sua anteriorização tem sido associada a incidência de protusão de ombros e de elevação das escápulas (24). Assim como sua posição em relação ao pescoço, e deste com o tronco, retratam o esforço que a criança com SRO realiza a fim de melhorar sua mecânica respiratória a partir da ação da musculatura acessória (25).

Na presente pesquisa, outro parâmetro de avaliação utilizado, a medida de cirtometria torácica e abdominal, apresentou resultados que merecem discussão. Com exceção do valor obtido na região xifóide na fase expiratória, que reduziu significativamente após o tratamento fisioterapêutico, nenhum outro teve alteração. Com essa diminuição da circunferência a nível esternal pode-se inferir que houve um rebaixamento do osso do esterno, com depressão do processo xifóide, que pode estar associada ao processo de desinsuflação. Este evento pode ter sido decorrente do aumento da força dos músculos envolvidos na expiração (abdominais e intercostais internos), pois estes foram enfatizados no tratamento fisioterapêutico aplicado. Essa afirmação talvez também justifique a alteração da mobilidade na última sessão de terapia, na qual observou-se diferença na mobilidade apenas dessa região (xifóide), reforçando o efeito de depressão esternal com as condutas adotadas.

Além disso, observando-se os dados da tabela 4, fica evidente que os valores médios das medidas expiratórias de todas as regiões após o tratamento, seja pré ou pós a última sessão terapêutica, foram inferiores aos obtidos no primeiro dia de atendimento, o que também poderia ser associado a uma maior capacidade de ação dos músculos expiratórios. No entanto este tipo de investigação não foi o foco do estudo corrente. Para esse tipo de constatação as pressões respiratórias máximas deveriam ter sido incluídas como critérios de avaliação.

Apesar das medidas cirtométricas das outras regiões não terem alterado significativamente após a terapêutica, não refletindo mudança estática dos compartimentos torácico e abdominal, a melhora do padrão postural pelo MNY, especificamente do alinhamento de

tórax, tronco e abdômen, ainda instiga que essas estruturas possam ter tido benefícios com a fisioterapia.

Com relação à mobilidade, o aumento imediato dos valores numéricos obtidos da diferença entre as medidas inspiratória e expiratória, tanto na primeira sessão (região axilar), mas principalmente na última (axilar e xifóide), sugerem que o protocolo terapêutico proposto realmente influenciou estática e dinamicamente as estruturas do tórax e do abdômen, repercutindo em uma maior amplitude do movimento respiratório. Esse resultado é ainda mais expressivo após o tratamento fisioterapêutico, quando tanto a mobilidade xifóide quanto a axilar foi alterada. A ampliação do tamanho amostral poderia sensibilizar estatisticamente esses achados.

O estudo de Caldeira et al. (15) sobre as propriedades psicométricas da cirtometria demonstrou que, na sua aplicação, a confiabilidade intra-examinador é adequada, considerando valores obtidos através de medidas repetidas. Porém, essa pesquisa não identificou validade concorrente entre a cirtometria e a pletismografia, o que demonstra que a cirtometria não é acurada para medir volumes pulmonares, apesar de ter se mostrado uma medida precisa e um bom instrumento para avaliar mobilidade tóraco-abdominal (13).

Com relação ao padrão/tipo respiratório dos escolares estudados, a prevalência do padrão respiratório torácico no início do tratamento vai de encontro aos estudos com SRO (10, 20), mas foi muito superior aos dados de pesquisa recente, na qual Conti et al. (20) observaram que 42,21% de 306 escolares com RO apresentavam padrão torácico, contra 70% de casos na presente população. Esse padrão observado inicialmente, apesar do limitado número de sessões de fisioterapia aqui aplicadas, apresentou mudança. As crianças alteraram o padrão respiratório de torácico para misto, hipotetisan-

do que as mesmas substituíram o uso excessivo da musculatura acessória da respiração pela atividade muscular diafragmática.

Diante de todo exposto é importante ressaltar que, como Silveira et al. (26) relatam a abordagem multiprofissional direcionada à SRO é de grande importância, pois esta apresenta piora progressiva, tanto no padrão respiratório quanto no músculo-esquelético, que potencializa a evolução de adaptações posturais anormais.

Dependendo de sua duração, pode provocar diversas alterações, e essas podem trazer conseqüências danosas para a qualidade de vida do indivíduo, devido ao seu impacto pessoal, físico, psicológico e no relacionamento social. Portanto, o seu tratamento envolver condutas de prevenção e tratamento precoce, a fim de se evitar um tratamento sintomático (27). Isso porque, uma vez o padrão de RO instalado, este pode persistir mesmo quando a sua causa é eliminada. Isso ocorre devido ao hábito residual dos pacientes, ou como resultado de adaptações neurais e das modificações de longa duração na função muscular respiratória, ou ainda, de mudanças esqueléticas que persistem após a anormalidade funcional inicial ter sido resolvida (28). Diante desse fato, há necessidade de uma abordagem terapêutica precoce e direcionada a SRO, e a fisioterapia aparece como uma alternativa importante no manejo desses pacientes.

Na presente pesquisa, mesmo com limitações decorrentes do curto protocolo de tratamento aplicado e pequena população analisada, resultados positivos já foram observados. Sendo assim, fazem-se necessários novos estudos, com amostras maiores, métodos de avaliação mais objetivos, tempo de intervenção mais prolongado e comparação entre diferentes protocolos de tratamento, para que se evidencie resultados mais substanciais com o acompanhamento fisioterapêutico na SRO.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABREU, R. et al. Prevalence of mouth breathing among children. *J Pediatr.* 2008; 84(5): 467-70.
2. CORRÊA, M. S. P. Odontopediatria na primeira infância. São Paulo: Santos; 2001.
3. MARINS, R. S. Síndrome do respirador bucal e a modificação postural em crianças e adolescentes: a importância da fisioterapia na equipe interdisciplinar *Fisio mov.* 2001; 14(1): 45-2.
4. LIMA, L. C. O. et al. Postural alterations in children with mouth breathing assessed by computerized biophotogrammetry. *J. Appl. Oral Sci.* 2004; (3): 232-7.
5. BREDA, D. e MOREIRA, H. S. B. Avaliação postural e da função respiratória em crianças com rinite alérgica, hipertrofia de adenóide e síndrome do respirador bucal. *Fisioter. Brasil.* 2003; 4(4): 247-2.
6. PIRES, M. G. et al. Alterações Torácicas Secundárias ao Aumento de Volume de Tonsilas Palatinas e Faringeas. *Arquivos de ORL.* 2007; 11(2): 99-5.
7. YI, L. C. et al. The relationship between excursion of the diaphragm and curvatures of the spinal column in mouth breathing children. *J Pediatr.* 2008; 84(2): 171-7.
8. HELD, P. A.; CASTRO, W. M.; DI LOURENZO, P. Efeitos do treinamento muscular respiratório e da respiração nasal em crianças respiradoras bucais. *Fisio mov.* 2008; 21(4): 119-7.

9. DI FRANCESCO, R. C. et al. Respiração oral na criança: repercussões diferentes de acordo com o diagnóstico. *RBORL*, 2004; 70(5):665-70.
10. BARBIERO, E. F. A. et al. Influência do biofeedback respiratório associado ao padrão quiet breathing sobre a função pulmonar e hábitos de respiradores bucais funcionais. *Rev. Bras. Fisioter.* 2007; 11(5): 347-3.
11. CORRÊA, E. C. R. e BÉZZIN, F. Efficacy of physical therapy on cervical muscle activity and on body posture in school-age mouth breathing children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2007; 71(10):527-5.
12. PASINATO, F.; CORRÊA, E. C. R.; PERONI, A. B. F. Avaliação da mecânica ventilatória em indivíduos com disfunção temporomandibular e assintomáticos. *Rev. Bras. Fisioter.* 2006; 10(3):285-9.
13. PAULIN, E.; BRUNETTO, A. F.; CARVALHO, C. R. F. Efeitos de programa de exercícios físicos direcionado ao aumento da mobilidade torácica em pacientes portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica. *J. pneumol.* 2003; 29(5):287-4.
14. SANTOS, J. B. et al. Descrição do método de avaliação postural de Portland State University. *Fisioter. Brasil*, 2005; 6(5): 392-5.
15. CALDEIRA, V. S. et al. Precisão e acurácia da cirtometria em adultos saudáveis. *J. Bras. Pneumol.* 2007; 33(5):519-6.
16. CAROMANDO, F. et al. Estudo comparativo de duas técnicas de avaliação da mobilidade torácica em mulheres jovens e idosas saudáveis. *Fisioter. Brasil*, 2003; 4(5): 348-2.
17. YI, L. C. et al. Avaliação Postural em Crianças de 5 a 12 anos que Apresentam Respiração Oral. *Fisio mov.* 2003; 16(3):29-3.
18. CAROMANO, F. A.; GODOY, P.; NIITSUMA, L. E. M. Avaliação Funcional Fisioterapêutica do Respirador Bucal. *Arq. ciências saúde UNIPAR.* 2000; 4(2): 111-20.
19. SANTOS, A. F. S. Avaliação das alterações posturais encontradas em pacientes respiradores orais. *Ter Man.* 2003; 1(3):88-1.
20. CONTI, P. B. M. Avaliação da postura corporal em crianças e adolescentes respiradores orais. 2010. Tese (Mestrado Saúde da Criança e do Adolescente) - Faculdade de Ciências Médicas- UNICAMP, Campinas, 2010.
21. BRENCH, G. C. et al. Alterações posturais e tratamento fisioterapêutico em respiradores bucais: revisão de literatura. *Acta ORL.* 2009; 27(2):80-4.
22. COSTA D. *Fisioterapia Respiratória Básica*. São Paulo: Manole, 2002.
23. CORRÊA, E.C.R e BÉZZIN, F. Mouth breathing syndrome: cervical muscles recruitment during nasal inspiration before and after respiratory and postural exercises on Swiss Ball. *Int J Pediatr. Otorhinolaryngol.* 2008; 72(9):1335-43.
24. BASSO, D. B. A. et al. Estudo da postura corporal em crianças com respiração predominantemente oral e escolares em geral. *Rev. Saúde*, 2009; 35(1):21-7.
25. MOTTA, L. J. et al. Relação da postura cervical e oclusão dentária em crianças respiradoras orais. *Rev. CEFAC.* 2009; 11(3):298-4.
26. SILVEIRA, W. et al. Postural alterations and pulmonary function of mouth-breathing children. *BJORL.* 2010; 76(6):683-8.
27. PARIZOTTO, S. P. C. A. L.; NARDÃO, G. T.; RODRIGUES, C. R. M. D. Atuação multidisciplinar frente ao paciente portador da síndrome da respiração bucal. *j. bras. clin. odontol. Integr.* 2002; 6(36): 445-9.
28. NOUER, D. F. et al. Fatores etiológicos da respiração bucal. In: COELHO-FERRAZ, M. J. P. *Respirador bucal: uma revisão multidisciplinar*. São Paulo: Lovise; 2005. p. 43-50.
29. SONEHARA, E. et al. Efeitos de um programa de reabilitação pulmonar sobre a mecânica respiratória e qualidade de vida de mulheres obesas. *Fisio mov.* 2011; 24(1):13-1.

Efeito de exercício físico e estatinas no músculo tibial anterior de ratos dislipidêmicos.

Effect of exercise and statins in tibial anterior muscle in rats dyslipidemic.

Marilita Falângola Accioly¹, Antônio Marcos Negreiro Martins², Moisés Oliveira Purga², Ana Lúcia Zocal de Lima³, José Carlos Silva Camargo Filho², Antônio Carlos Brandão⁴, Dorotéia Rossi Silva Souza⁴, Edna Maria do Carmo².

Resumo

Introdução: As estatinas são utilizadas, amplamente, para o tratamento das dislipidemias, com grande tolerância e aceitabilidade. Dentre os seus efeitos colaterais destaca-se a miopatia, a associação do treinamento físico com estatinas parece aumentar o risco da ocorrência de miopatias. **Objetivo:** Verificar a associação do treinamento físico e estatinas nas características morfológicas do músculo esquelético de ratos dislipidêmicos. **Método:** Foram divididos 80 ratos Wistar em oito grupos (n=10): Ração comercial (RC) + sedentarismo (SE) (G1), SE + Dieta Hipercolesterolêmica (DH) (G2), Exercício Físico (EF) + RC (G3), EF + DH (G4), Hipolipemiante Simvastatina (HS) + DH (G5), HS + DH + EF (G6), Hipolipemiante Fluvastatina (HF) + DH (G7) e HF + DH + EF (G8). A DH foi administrada por três meses e após primeiro mês iniciou-se a administração de estatinas. O treinamento físico foi realizado por 60 minutos, diariamente em esteira. Após 72 horas da última sessão os animais foram sacrificados e o músculo tibial anterior foi coletado e mantido em nitrogênio líquido (-180°C). Cortes histológicos de (8 µm) foram submetidos à coloração por HE. **Resultados:** A análise morfológica mostrou fibras musculares alongadas, arredondadas, atroficas, hipertroficas, angulosas, edema, *splitting* e infiltrado inflamatório, tanto nos músculos dos animais submetidos ao exercício e estatinas isoladamente ou quando combinados. **Conclusão:** O uso das estatinas analisadas, associada ou não ao treinamento físico aeróbio, podem provocar alterações morfológicas típicas de lesão muscular.

Palavras-chave: Inibidores de Hidroximetilglutaril-CoA Redutase, Dislipidemia, exercício físico, miopatia.

Abstract

Introduction: Statins are used for the treatment of dyslipidemia, with great tolerance and acceptability. Among the side effects there is the myopathy, the combination of physical training with statins appear to increase the risk of this occurrence. **Aim:** To study the association of physical training and statins on the morphological characteristics of skeletal muscle of rats with dyslipidemia. **Method:** 80 male Wistar rats in eight groups (n = 10): standard rodent chow (SRC) + sedentary (SE) (G1), SE + hypercholesterolemic diet (HD) (G2), Exercise (E) + SRC (G3), E + HD (G4), lipid-lowering simvastatin (LS) + HD (G5), HS + HD + E (G6), lipid-lowering fluvastatin (LF) + HD (G7) and LF + HD + E (G8). HD was administered for three months and after the first month began the administration of statins. Training was conducted for 60 minutes daily on a treadmill. After 72 hours of the last session the animals were sacrificed and the tibial anterior muscle were kept in liquid nitrogen (-180°C). Histological sections of 8 microns were stained with HE. **Results:** Morphological analysis showed muscle fibers elongate, rounded, atrophic, hypertrophic, angular, swelling, splitting and inflammatory infiltrate, both in the muscles of animals submitted to exercise and statins alone or in combination. **Conclusion:** The use of statins analyzed, with or without aerobic exercise training can cause morphological changes typical of muscular injury.

Keywords: Hydroxymethylglutaryl-CoA Reductase Inhibitors. dyslipidemia, exercise, myopathy

Recebido em 05 abril 2011 aceito em 07 agosto 2011.

1. Universidade Federal do Triângulo Mineiro-UFTM, Departamento de Fisioterapia Aplicada. Uberaba, Minas Gerais, Brasil.
2. Faculdade de Ciências e Tecnologia-FCT/UNESP, Departamento de Fisioterapia, Presidente Prudente, São Paulo, Brasil.
3. Farmacêutica e Bioquímica da Prefeitura Municipal de São José do Rio Preto. Secretaria da Saúde, São José do Rio Preto, São Paulo, Brasil.
4. Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto-FAMERP, Departamento de Ciências da Saúde. São José do Rio Preto, São Paulo, Brasil.

Endereço para Correspondência:

Edna Maria do Carmo, Departamento de Fisioterapia, FCT/UNESP, Câmpus de Presidente Prudente, Rua Roberto Simonsen, 305, CEP: 19060-900, Presidente Prudente, São Paulo, Brasil. Fone (18)32295526 e-mail: edna@fct.unesp.br

INTRODUÇÃO

As estatinas, fármacos inibidores da Hidroximetilglutaril-CoA Redutase (HMG-CoA redutase), são amplamente utilizados no tratamento da dislipidemia e formam a classe de medicamento hipolipemiante mais efetiva do mercado. Seu uso é relativamente seguro, porém, podem causar efeitos colaterais, como alterações musculares e enzimáticas. Destacando-se a miopatia que se manifesta por meio de sintomas que vão desde fadiga, fraqueza e dor, acompanhados ou não ao aumento da creatinafosfoquinase (CPK), até aqueles associados à rabdomiólise, uma condição em que há risco de morte⁽¹⁾. Entretanto, a rabdomiólise é uma condição rara, com ocorrência entre 5 a 10% dos pacientes, dependendo do tipo de estatina utilizada⁽²⁾. Contudo, a sua utilização tem aumentado devido a maior incidência de doenças cardiovasculares⁽¹⁾.

Além do tratamento medicamentoso para a dislipidemia recomenda-se mudança de estilo de vida, que engloba adequação alimentar e prática regular de exercício físico⁽³⁾. A prática regular de exercício físico apresenta efeitos benéficos na prevenção e tratamento da dislipidemia e outros distúrbios, tais como hipertensão arterial, resistência à insulina, diabetes e obesidade^(4,5).

São vários os estudos que comprovam a eficácia do exercício físico aeróbio na melhora do perfil lipídico, aumentando os níveis séricos de lipoproteínas de alta densidade (HDLc), diminuindo os níveis de colesterol total (CT), triglicérides (TG) e lipoproteínas de baixa densidade (LDLc)⁽⁴⁻⁶⁾. Embora o treinamento físico promova adaptações fisiológicas favoráveis, a realização de exercício físico, que envolve ações excêntricas acima da intensidade habitual de esforço, pode gerar lesão muscular⁽⁷⁾.

A associação da estatina com a prática regular do exercício físico pode aumentar em 25% a probabilidade da ocorrência de miopatia⁽¹⁾. Ainda são obscuros os mecanismos pelos quais o exercício físico, em associação com a estatina, contribuem para a lesão muscular^(1,8). As teorias que justificam os mecanismos de lesão englobam as alterações na excitabilidade da membrana celular, devido à redução da quantidade de colesterol de membrana; alterações na respiração celular, devido à redução de intermediários da cadeia respiratória (Ubiquinona – Coenzima Q10); e ocorrência de apoptose, devido ao aumento de cálcio citosólico e, conseqüentemente, ativação de sua sinalização via mitocondrial^(1,9). Ademais, o exercício físico poder afetar a absorção, a distribuição, o metabolismo e a excreção de uma variedade de medicamentos, causando alteração na farmacocinética. Nesse caso, é possível que com o aumento do fluxo sanguíneo muscular, ocorra também um aumento do nível de medicamento no tecido muscular e subsequente toxicidade⁽¹⁰⁾.

Baseado no crescente número de usuários de estatinas e praticantes de exercício físico, o objetivo do presente estudo foi verificar a associação do treinamento fi-

sico aeróbio e estatinas nas características morfológicas do músculo esquelético de ratos dislipidêmicos.

MÉTODO

Animais de experimentação

Os experimentos foram conduzidos de acordo com as recomendações dos Princípios Éticos na Experimentação Animal elaborado pelo Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA), apreciado e aprovado pela Comissão de Ética em Experimentação Animal da FARMERP – Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto – SP (Processo nº 4998/2005).

Foram utilizados 80 ratos machos, da linhagem Wistar (*Rattus norvegicus*), com peso médio de 272, 9 ± 26,68g, mantidos em gaiolas plásticas coletivas, com quatro animais cada, temperatura média de 22°C ± 2 e ciclo claro/escuro de 12 horas. A alimentação e a água foram fornecidas *ad libitum*. O treinamento dos animais e a análise morfológica foram realizados no Laboratório de Histologia e Histoquímica do Departamento de Fisioterapia da FCT/UNESP, Campus de Presidente Prudente, SP.

Grupos experimentais

Dividiram-se os animais em oito grupos (n=10), conforme o tipo de dieta, a administração das estatinas e a realização do treinamento físico. Grupos: 1- ração comercial (RC) + sedentarismo (SE); 2- dieta hipercolesterolêmica (DH) + SE; 3- RC + EF; 4- DH + EF; 5- DH + hipolipemiante simvastatina (HS) + SE; 6- DH + HS + EF; 7- DH + hipolipemiante fluvastatina (HF) + SE; 8- DH + HF + EF. A dieta hipercolesterolêmica foi administrada por 90 dias, às 8h00 e às 18h00, em potes que continham 100g, sendo baseado na AIN-93 suplementada com amido (290g/kg), amido dextrinizado (155g/kg), caseína comercial (175g/kg) sacarose (100g/kg), celulose (50g/kg), gordura de coco (120g/kg), óleo de soja (47,5g/kg), colesterol (12,5g/kg), mistura mineral (35g/kg), mistura vitamínica (10g/kg), L-Cistina (1,8g/kg), bitartarato de colina (2,5g/kg) e tertbutilhidroquinona (0,014g/kg)⁽¹¹⁾. Antes da administração das dietas e após 30 dias, análises bioquímicas do perfil lipídico foram realizadas para comprovação da dislipidemia e teve início a administração dos medicamentos (por gavagem), que foi macerado, pesado e dissolvido em soro fisiológico, aplicado cinco vezes por semana, uma vez ao dia durante oito semanas. A dose foi calculada pelo método de extrapolação alométrica que se baseia na taxa metabólica do animal⁽¹²⁾ e reajustada semanalmente devido ao crescimento e ganho de peso, sendo que a dose inicial variou de 0,31 a 0,53mg.

Protocolo de treinamento

O programa de treinamento foi realizado em esteira rolante para animais de pequeno porte, mantendo velo-

cidade de 9,75m/min, totalizando 585m a cada sessão de 60 minutos, caracterizando esforço de baixa intensidade. O protocolo experimental de exercício utilizado compreendeu duas fases: adaptação - com sessões diárias de caminhada na esteira rolante com duração progressiva durante os 10 primeiros dias do treinamento e fase de treinamento - sessões diárias de 60 minutos de caminhada na esteira rolante, cinco dias por semana, durante oito semanas⁽¹³⁾.

Análise Morfológica

Após 72 horas da última sessão de treinamento, os animais foram eutanasiados pelo método químico e o músculo tibial anterior direito foi retirado e congelado em N-Hexana a -70 °C, resfriado em nitrogênio líquido por 1 a 2 minutos⁽¹⁴⁾ e afixadas em suportes metálicos, utilizando-se um adesivo especial (OCT - *Tissue Tek Compound*). Cortes histológicos de 8µm de espessura foram feitos em um micrótomo criostato modelo *HM 505 E Microm*, perpendicularmente ao maior eixo das fibras, à temperatura de -20° C e foram corados pelo método HE, que permite evidenciar a arquitetura fascicular geral da musculatura, tamanho e forma das fibras, posição e número de núcleos na célula, processos inflamatórios e basofilia citoplasmáticas⁽¹⁵⁾.

A documentação fotográfica dos aspectos microscópicos (MO) foi realizada por meio da aquisição das imagens, com o auxílio do sistema de digitalização de imagens, SDI, constituído por um microscópio Leica DMRX (software próprio), com aumentos de 50x/0,75 nas objetivas e 10x/22 na ocular e um computador Pentium III acoplados a uma câmara digitalizadora (ExwaveHAD; Sony, Modelo: SSC-DC54A), no Laboratório de Microscopia Ótica do Departamento de Física, Química e Biologia da FCT/UNESP, Câmpus de Presidente Prudente, SP.

Utilizou-se análise qualitativa, considerando-se avaliações morfológicas do músculo tibial anterior.

RESULTADOS

Morfologia do tecido Muscular

Análise morfológica do músculo tibial anterior do grupo sedentário e RC (G1), revelou fibras musculares envoltas pelo endomísio, perimísio, núcleo periférico, fibras com aspecto poligonal e organizadas em padrão fascicular. Já os animais do grupo sedentário e DH (G2) mostraram fibras com diferentes diâmetros, em degeneração, edema e infiltrado celular (Figura 1 A e B).

Nos animais submetidos ao EF e RC (G3) foi observado fibras atroficas, com diferentes diâmetros, infiltrado inflamatório, *splitting* e edema. Os animais submetidos ao EF e DH (G4) apresentaram fibras atroficas e com diferentes diâmetros, edema e tecido conjuntivo com infiltrado inflamatório (Figura 1C e D).

Observando a morfologia dos músculos tibiais an-

teriores dos animais sedentários com DH e sinvastatina (G5), verificou-se a presença de fibras de diferentes diâmetros, edema e infiltrado inflamatório. No grupo DH, sinvastatina e EF (G6) foram observadas as mesmas lesões apresentadas pelo G5 (figura 2 A e B). Os aspectos morfológicos observados no grupo sedentário, DH e fluvastatina (G7) foram: fibras com diferentes diâmetros, atroficas, infiltrado inflamatório e edema. Nos animais do G8, submetidos à DH, fluvastatina e EF, verificou-se fibras com diferentes diâmetros, infiltrado inflamatório e edema (figura 2 C e D).

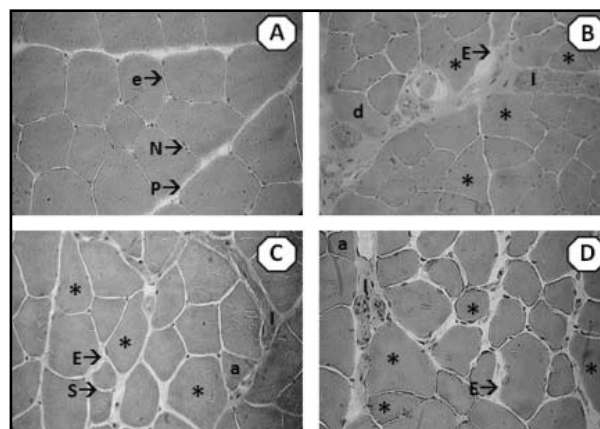


Figura 1. Seção transversal do músculo tibial anterior de rato Wistar. A – Grupo 1: ração comercial + sedentarismo; B – Grupo 2: dieta hipercolesterolêmica + sedentarismo; C – Grupo 3: ração comercial + exercício físico; D – Grupo 4: dieta hipercolesterolêmica + exercício físico. Observaram-se * = fibras de diferentes diâmetros (polimórficas, angulosa, triangular, arredondadas); d = em degeneração (necrose); S = *splitting* (processo de divisão longitudinal); I = células de tecido conjuntivo com infiltrado inflamatório; E = edema; P = padrão fascicular; N = núcleo periférico, e = endomísio; a = fibra atrofica. HE 50 X.

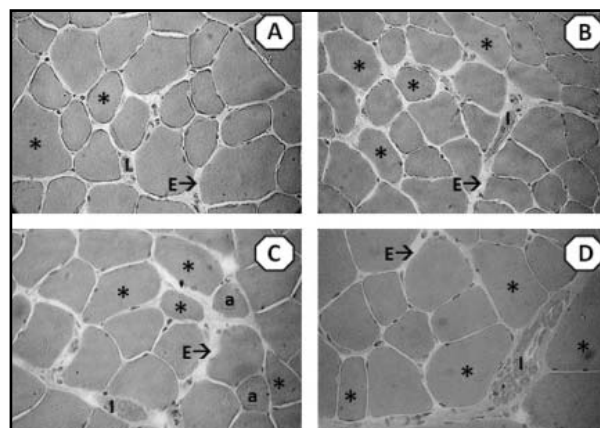


Figura 2. Seção transversal do músculo tibial anterior de rato Wistar. A – Grupo 5: dieta hipercolesterolêmica + sinvastatina + sedentarismo; B – Grupo 6: dieta hipercolesterolêmica + sinvastatina + exercício físico; C – Grupo 7: dieta hipercolesterolêmica + fluvastatina + sedentarismo. D – Grupo 8: dieta hipercolesterolêmica + fluvastatina + exercício físico; Observaram-se * = fibras de diferentes diâmetros (polimórficas, angulosa, triangular, arredondadas); a = fibra atrofica; I = células de tecido conjuntivo com infiltrado inflamatório; E = edema. HE 50 X.

DISCUSSÃO

Neste estudo, destaca-se, na análise morfológica do músculo tibial anterior dos animais apenas submetidos à dieta hipercolesterolêmica e mantidos sedentários (G2), adaptações musculares sugestivas de lesão muscular, entretanto, essas características não foram encontradas no seu grupo controle sedentário e alimentado com ração comercial (G1), sugerindo que tais lesões foram causadas pela dieta hipercolesterolêmica.

Esses achados contrapõem aos encontrados por Ciabattari *et al*⁶, que analisando o efeito do treinamento de natação associado à dieta hipercolesterolêmica, à dieta normocalórica e ração comercial, no músculo tibial anterior de ratos Wistar, não encontraram alterações morfológicas características de lesão muscular no grupo tratado com dieta hipercolesterolêmica e mantido sedentário. Tal fato pode estar relacionado às diferentes composições e ao tempo de exposição à dieta hipercolesterolêmica, já que os animais do presente estudo ficaram expostos há um tempo, aproximadamente três vezes maior.

No presente estudo, o treinamento físico de baixa intensidade foi capaz de induzir adaptações morfológicas, sugestivas de lesão muscular, no músculo tibial anterior tanto isoladamente quanto associado às estatinas.

O exercício físico pode gerar lesão muscular, vários fatores são propostos como desencadeantes, tais como, o estresse provocado pelo exercício físico, às alterações da microcirculação⁽¹⁷⁾ o estresse metabólico, podendo ocorrer também, a perda da integridade da membrana celular em consequência da ação de radicais livres⁽¹⁸⁾.

Garcia *et al*⁽¹⁴⁾ submetendo ratos Wistar ao treinamento de natação observaram modificações das fibras musculares que indicaram ocorrência de degeneração, além do aumento do tecido endomicial, fibras em *splitting* e em processo de arredondamento.

De acordo com Cruzat *et al*⁽¹⁹⁾, o exercício físico excêntrico leva a alterações na concentração de células inflamatórias circulantes, sendo recrutados neutrófilos, monócitos e linfócitos para o local da inflamação, a fim de contribuir para a reparação do tecido lesado. Os achados do presente estudo mostram infiltrados

inflamatórios, nos grupos submetidos ao exercício físico, sugerindo que o componente excêntrico do exercício físico foi um fator importante na causa das lesões encontradas.

Os grupos submetidos ao tratamento com estatina, associado ou não ao treinamento físico, apresentaram características morfológicas típicas de lesão muscular.

Bonfim *et al*⁽²⁰⁾ submeteram ratos Wistar a tratamento com sinvastatina e exercício físico e detectaram na análise histológica do músculo gastrocnêmio lesões musculares incluindo *splitting*, fibras atroficas, polimorfismo das fibras musculares e infiltrado inflamatório. No grupo sedentário, com uso de sinvastatina, observaram as mesmas alterações histológicas, porém com frequência menor.

Esses achados corroboram com os encontrados por Seachrist *et al*⁸ ao estudarem ratos submetidos a treinamento em esteira rolante durante 20 minutos por dia, 5 vezes por semana, separados em grupos com administração de cerivastatina a 0,1, 0,5 e 1 mg/kg mostrou que o exercício físico de baixa a moderada intensidade realizada exacerbou a incidência e severidade das lesões provocadas pela cerivastatina nos músculos com predominância de fibras glicolíticas. Identificaram lesões musculares como lesões no sarcoplasma, núcleos internos, degeneração das fibras, infiltrados inflamatórios, sendo dose dependente e em maior gravidade no grupo exercitado.

Há várias hipóteses para se explicar a causa das lesões no músculo esquelético causadas pela estatina, dentre elas a mais aceita refere-se à redução da ubiquinona. A redução desta coenzima diminui a atividade da cadeia respiratória e a síntese aeróbica de ATP, podendo produzir de suaves a severas miopatias. Esta redução pode não resultar em alterações perceptíveis nas condições de repouso. Entretanto, durante exercício, como o coração e os músculos esqueléticos são exigidos na execução crescente de trabalho, é mais provável que um comprometimento devido à depleção da ubiquinona torne-se evidente⁽²¹⁾.

Em conclusão, neste estudo, o uso das estatinas analisadas, associada ou não ao treinamento físico aeróbico, podem provocar alterações morfológicas típicas de lesão muscular.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Dirks AJ, Jones KM. Statin-induced apoptosis and skeletal miopathy. *Am J Physiol Cell Physiol* 2006; 291:C1208-C1212.
2. Joy TR, Hegele RA. Narrative review: statin-related myopathy. *Ann Intern Med* 2009; 150:858-868.
3. Sociedade Brasileira de Cardiologia. IV Diretrizes brasileira sobre dislipidemias e prevenção da aterosclerose. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia* 2007; 88(1):2-19.

4. Kelley GA, Kelley KS. Aerobic Exercise and HDL2-C: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Atherosclerosis* 2006; 184:207-15.
5. Torres-Leal, FL Capitani, MD de, Tirapegui, J The effect of physical exercise and caloric restriction on the components of metabolic syndrome. *Braz. J. Pharm. Sci* 2009; 45 (3): 379-399.
6. Sasaki JE, Santos MG. O papel do exercício físico aeróbico sobre a função endotelial e sobre os fatores de risco cardiovasculares. *Arq Bras Cardiol* 2006; 87:E227-E233.
7. Clelis, N.R.; Natali, M.J.M. Lesões musculares provocadas por exercícios excêntricos. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento* 2001; 9 (4): 47-53.
8. Seachrist JL, Loi C, Evans MG, Criswell KA, Rothwell CE. Roles of exercise and pharmacokinetics in cerivastatin-induced skeletal muscle toxicity. *Toxicol Sci* 2005; 88(2): 551-561.
9. Sirvent P, Mercier J, Lacampagne A. New insights into mechanisms of statin-associated myotoxicity. *Curr Pharmacol* 2008; 3: 333-338. 15.
10. Lenz TL, Lenz NJ, Faulkner MA. Potential interactions between exercise and drug therapy. *Sports Med* 2004; 34: 293-306.
11. Reeves PG, Nielsen FH, Fahey Jr. GC. AIN-93 purified diets for laboratory rodents: report of the American institute of nutrition ad hoc writing committee on the reformulation of the AIN-76A rodent diet. *Journal of Nutrition* 1993; 123: 1939-1951.
12. Pachaly JR, Brito HFV. Interspecific allometric scaling. In: Fowler ME, Cubas PR. *Biology, medicine and surgery of South American wild animals*. Ames: Iowa State University Press 2001: 475-481.
13. Padulla AST, Azoubel R, Bonfim MR, Accioly MF, Camargo Filho JCS, Padovani JA, *et al*. Effects of statin and aerobic physical exercise association in the cardiomyocytes of the rat: morphometric study. *Int J Morphol* 2009; 27(1): 83-88.
14. Garcia, BC; Camargo Filho, JCS; Vanderlei, LCM; Pastre, CM; Camargo, RCT; Souza, TC; Haidamus, LL; Oliveira AC. Efeitos da dieta suplementada com ômega-3 no músculo sóleo de ratos submetidos à natação: análise histológica e morfométrica. *Rev. Bras. Med. Esporte*; 2010; 16 (5): 363-367.
15. Dubowitz V, Sewry CA. *Muscle biopsy a practical approach*, China: Saunders Elsevier, 2007.
16. Ciabattari O, Dal Pai A, Dal Pai V. Efeito da natação associado a diferentes dietas sobre o músculo tibial anterior do rato: estudo morfológico e histoquímico. *Rev Bras Med Esporte* 2005; 11(2): 121-125.
17. Schneider CD, Oliveira AR. Radicais livres de oxigênio e exercício: mecanismos de formação e adaptação 5. ao treinamento físico. *Rev Bras Med Esporte* 2004; 10: 308-13.
18. Gandra PG, Alves AA, Macedo DV, Kubota LT. Determinação eletroquímica da capacidade antioxidante 21. para avaliação do exercício físico. *Quim Nova* 2004; 27: 980-5.
19. Cruzat VF, Rogero MM, Borges MC, Tirapegui J. Current aspects about oxidative stress, physical exercise 8. and supplementation. *Rev Bras Med Esporte* 2007; 13: 304-10.
20. Bonfim, MR; Camargo Filho, JCS; Vanderlei LCM, Padulla SAT, Accioly, MF, Souza DRS, *et al*. Muscle response to the association of statin and physical exercise in rats. *Int. J. Morphol* 2009; 27(4): 1155-1161.
21. Traustadóttir T, Stock AA, Harman SM. High-dose statin use does not impair aerobic capacity or skeletal muscle function in older adults. *Age* 2008; 30: 283-291.

Equilíbrio estático e funcional de crianças praticantes de balé clássico.

Static and functional balance of children studying classical ballet.

Fernanda Veloso Antão⁽¹⁾, Fernanda Collela Antonialli⁽¹⁾, Thaluanna Calil Lourenço Christovão⁽¹⁾, Luanda André Collange Grecco⁽²⁾, Afonso Shiguemi Inoue⁽³⁾, Claudia Santos Oliveira⁽⁴⁾, Renata Calhes Franco⁽⁵⁾.

Laboratório Integrado de Análise do Movimento. Universidade Nove de Julho.

Resumo

Introdução: A prática do balé clássico envolve movimentos complexos, com amplos graus de liberdade e restrita base de sustentação. Desta forma acredita-se que esta prática pode refletir em melhora no equilíbrio estático e funcional. **Objetivo:** avaliar o efeito da prática de balé clássico sobre o equilíbrio estático e funcional de meninas na faixa etária pediátrica. **Método:** Estudo observacional, transversal e controlado. Participaram do estudo 41 meninas, com idade entre quatro e seis anos, divididas em dois grupos: grupo bailarinas (24 meninas praticantes semanalmente, no mínimo a seis meses) e grupo controle (17 meninas não praticantes). O equilíbrio estático foi avaliado por meio da mensuração das oscilações do centro de pressão, nos sentidos ântero-posterior e médio-lateral, por meio de uma plataforma de pressão *medicapeurs fusyo*, nas situações olhos abertos e fechados. Para avaliação do equilíbrio funcional foi utilizada a escala de equilíbrio de Berg. A análise estatística foi realizada utilizando-se o teste t, sendo considerados significantes valores de $p < 0,05$. **Resultados:** Não foram encontrados valores estatisticamente significantes, nas comparações inter-grupos, referentes as oscilações do centro de pressão independente do sentido ou da restrição visual. Já, na análise intragrupo as bailarinas apresentaram maior oscilação no sentido médio-lateral na condição olhos fechados quando comparada com a olhos abertos ($p < 0,01$). As médias dos resultados referentes ao equilíbrio funcional do grupo bailarinas foram maiores e diferentes estatisticamente do grupo controle ($p < 0,001$). **Conclusão:** O balé clássico refletiu em melhor equilíbrio funcional, no entanto, não influenciou o equilíbrio estático das meninas que praticavam esta modalidade de dança.

Palavras chaves: criança, equilíbrio postural, dança.

Abstract

Introduction: The study of classical ballet involves complex movements, with ample degrees of freedom and restricted base of support. Hence, it is believed that classical ballet can help to improve static and functional balance. **Objective:** The objective of this study was to assess the effect of classical ballet on the static and functional balance of female children. **Method:** This was an observational, cross-sectional and controlled study. A total of 41 girls aged 4 to 6 years participated in the study. They were divided into two groups: group of dancers (24 girls who had been studying classical ballet for at least six months) and control group (17 girls who did not study classical ballet). Static balance was assessed by a Medicapeurs Fusyo pressure plate which measured the fluctuations of the center of pressure in the anteroposterior and mediolateral senses, with open and closed eyes. The Berg Balance Scale was used to determine functional balance. The Student's t-test was used for the statistical analyses and values of $p < 0.05$ were considered significant. **Results:** The fluctuations of the center of pressure, regardless of sense or eye status, did not differ significantly between the groups. In intragroup analysis, the dancers presented higher fluctuation in the mediolateral sense when their eyes were closed ($p < 0.01$). The means of the results regarding the functional balance of the dancers were significantly greater and different from the control group ($p < 0.001$). **Conclusion:** The study of classical ballet promoted better functional balance but had no influence on static balance.

Keywords: child, postural balance, dance.

Recebido em 27 junho 2011 aceito em 23 agosto 2011.

1. Discente do curso de fisioterapia da Universidade Nove de Julho, São Paulo, São Paulo, Brasil.
2. Discente do curso de mestrado em ciências da reabilitação da Universidade Nove de Julho, São Paulo, São Paulo, Brasil.
3. Discente do curso de doutorado em engenharia biomédica da Universidade Camilo Castelo Branco, São Paulo, São paulo, Brasil.
4. Docente do curso de mestrado e doutorado em ciências da reabilitação da Universidade Nove de Julho, São Paulo, São Paulo, Brasil.
5. Docente do curso de fisioterapia da Universidade Nove de Julho, São Paulo, São Paulo, Brasil.

Endereço para correspondência:

Claudia Santos Oliveria. Endereço para correspondência: Rua Itapicuru 380 apto 111. Perdizes – CEP 05006-000 São Paulo, SP, Brasil Fax: 55 11 3868 1681. Declaração de conflito de interesse: nada a declarar.

INTRODUÇÃO

O ballet clássico nasceu com a Renascença, no século XVI, na Corte dos Médicis, na França. É o desenvolvimento e a transformação da dança primitiva, que se baseava no instinto, em uma dança formada de passos diferentes, de ligações, de gestos e de figuras previamente elaborados para um ou mais participantes. Com os espetáculos, ao longo dos séculos, as obras e os intérpretes, a técnica da dança acadêmica se desenvolveu e tornou-se uma arte imortal. Este é considerado uma forma de arte altamente desenvolvida que implica em uma estética corporal específica e técnicas aprimoradas⁽¹⁻⁵⁾.

O equilíbrio consiste na manutenção do centro de gravidade dentro da área da superfície de apoio e se apresenta de três formas: equilíbrio estático; equilíbrio dinâmico; equilíbrio de recuperação. Para manter o equilíbrio em qualquer postura, o corpo humano precisa receber informações sobre a sua posição no espaço e sobre o ambiente. Essas informações são recebidas pelo corpo por meio do sistema neural, que integra a informação sensorial para acessar a posição e o movimento do corpo no espaço e do sistema musculoesquelético que gera forças para controlar a posição do corpo, conhecido como o sistema de controle postural^(6,7).

O controle da postura de pé depende de informações sensorio-motoras, como base para a representação interna do corpo pelo sistema nervoso central, que através de estratégias adequadas assegura a estabilidade do sistema. As correções do eixo do corpo pelos mecanismos de controle postural, como consequência da própria dinâmica do organismo vivo, conferem ao corpo humano, pequenas e constantes oscilações quando de pé, com importante papel na distribuição da pressão nas plantas dos pés⁽⁸⁻¹⁰⁾.

Acredita-se que o treino de movimentos realizados com amplos graus de liberdade e sobre restritas bases de sustentação reflitam aperfeiçoamento do equilíbrio global do indivíduo. Desta forma, a prática semanal de uma atividade, como o balé clássico, pode influenciar o equilíbrio, diminuindo a amplitude e a frequência das oscilações fisiológicas do corpo e melhorando o desempenho do indivíduo durante atividades funcionais. O presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito da prática semanal de balé clássico sobre o equilíbrio estático e funcional de um grupo de meninas, na faixa etária pediátrica.

MÉTODO

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Nove de Julho, sob o protocolo número 264689/09, e foi realizado em conformidade com as normas éticas estabelecidas pela resolução 196/96. Todos os pais ou responsáveis legais concordaram com a participação das crianças, por meio

da assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido.

Trata-se de um estudo observacional, transversal e controlado. As participantes foram selecionadas em uma escola de dança da cidade de São Paulo. Quarenta e uma meninas, com idade entre quatro e seis anos participaram do estudo e foram divididas de forma não aleatória em dois grupos: (1) Grupo Bailarinas (GB): meninas que praticavam balé duas vezes por semana, por um tempo mínimo de seis meses; e (2) Grupo Controle (GC): meninas que não praticavam balé ou qualquer outro tipo de dança ou esporte semanalmente. Foram excluídas meninas obesas, segundo a Organização Mundial de Saúde, e/ou que apresentassem lesões ortopédicas e/ou neurológicas.

A avaliação foi realizada em um único dia. Inicialmente, as características antropométricas (estatura, massa corporal e índice de massa corporal) de cada criança foram mensuradas. Por meio de sorteio foi selecionada a ordem de avaliação do equilíbrio (estático ou funcional). O avaliador era cego com relação ao grupo de cada participante.

O equilíbrio estático foi avaliado por uma plataforma de pressão, com 2300 sensores resistidos, da marca *Medicapteurs*, modelo *fusyo*. Esta permite uma análise estabilométrica por meio do registro dos deslocamentos do centro de pressão (COP) e tempo de contato do pé com a superfície da plataforma. A frequência de aquisição foi de 40 Hz. Para avaliação a criança foi orientada a permanecer em posição ortostática sobre a plataforma, descalça, braços ao longo do corpo, olhar fixo em um ponto marcado a um metro de distância na altura do ponto glabellar de cada criança, com base irrestrita dos pés e alinhamento dos calcânhares. A avaliação foi realizada em duas condições: olhos abertos (OA) e olhos fechados (OF), com duração de 30 segundos cada. Os dados foram registrados e interpretados pelo *software fusyo analysis*.

Para avaliação do equilíbrio funcional foi utilizada a escala de equilíbrio de Berg. Trata-se de uma medida simples, com 14 itens que visam avaliar o desempenho do equilíbrio funcional comum à vida diária. Cada item possui uma escala ordinal de cinco alternativas que variam de zero a quatro pontos. Desta forma, a pontuação máxima pode chegar a 56. Os 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 ao corpo e no tempo para completar a tarefa. O tempo de execução é de aproximadamente 30 minutos. A EEB foi realizada com a criança vestida e descalça^(11, 12).

Entre as avaliações foi respeitado um tempo de repouso mínimo de vinte minutos e a avaliação poderia ser interrompida a qualquer momento pela criança por cansaço ou desconforto.

A descrição das crianças que compuseram a amostra deste estudo foi feita por meio de medidas de tendência central (média e desvio padrão) e frequência, nas variáveis idade, estatura, massa corporal e índice de massa corporal. A normalidade dos dados foi testada pelo teste de Shapiro Wilk. Os dados se apresentaram paramétricos e desta forma foi utilizado o teste t independente para análise inter-grupos e o teste t dependente para análise intra-grupos. Os valores de $p < 0,05$ foram considerados significantes. Os dados foram organizados e tabulados utilizando-se o programa SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) v.19.0.

RESULTADOS

Quarenta e uma meninas participaram do estudo. O GB foi composto por 24 e o GC por 17 participantes. A Tabela 1 apresenta os dados antropométricos da amostra.

Com relação ao equilíbrio estático não foi encontrada diferença estatística, na análise inter-grupos, nas oscilações nos sentidos ântero-posterior e médio-lateral, nas situações olhos abertos e fechados ($p > 0,05$) (Tabela 2). Na análise intra-grupo foi encontrada diferença significativa estatisticamente apenas no GB no sentido médio-lateral entre as situações olhos abertos e fechados ($p < 0,01$). Na análise do equilíbrio funcional foi verificada diferença estatística entre os grupos ($p < 0,001$) (Figura 1). A totalidade do GB apresentou pontuação máxima na escala de equilíbrio de Berg (56 pontos).

DISCUSSÃO

O presente estudo buscou identificar a influência da prática de balé clássico sobre o equilíbrio estático e funcional de um grupo de meninas, com idade entre quatro e seis anos de vida.

O balé é uma modalidade de dança baseada em movimentos e gestos corporais complexos. Pode ser considerado uma arte que exige disciplina e persistência. Requer do bailarino movimentos simétricos, verticais e refinados, principalmente na postura ortostática, com apoio em anté pé ou unipodal^(1,13,14). Desta forma, pode ser considerado como uma técnica na qual o indivíduo aperfeiçoa sua capacidade de manter o centro de gravidade dentro de uma base de suporte, cada vez mais restrita.

Durante uma aula de balé, os exercícios vão se tornando gradualmente complexos. Inicialmente são realizados exercícios de barra, com apoio, seguidos de exercícios de centro, executados sem apoio e com objetivo de aprimorar o equilíbrio e adreza do bailarino⁽¹⁾.

A prática promove benefícios como o desenvolvimento de força, resistência e flexibilidade muscular⁽¹⁴⁾. Em estudo realizado para analisar a aptidão física de bailarinas clássicas, com idade entre 12 e 17 anos foi verificado que essas apresentam desempenho superior na impulsão vertical, coordenação, agilidade e equilíbrio

quando comparadas a praticantes de dança sem formação clássica e escolares da mesma faixa etária⁽¹⁵⁾. O estudo realizado por Gerbino *et al.*⁽¹⁶⁾, comparou o equilíbrio estático de bailarinas clássicas e jogadoras de futebol em idade colegial. Neste foi verificado que as 32 bailarinas analisadas apresentaram melhor desempenho referente ao equilíbrio em cinco dos 20 testes aplicados

Tabela 1. Dados antropométricos da amostra estudada (média \pm desvio padrão).

	Grupos	
	Bailarinas	Controle
Idade (anos)	5,2 \pm 0,9	5,0 \pm ,07
Massa corporal (kg)	22,3 \pm 9,5	21,1 \pm 8,9
Estatuta (centímetros)	115 \pm 3,5	116 \pm 3,4
Índice de massa corporal	16,9 \pm 0,8	15,2 \pm 1,2

Tabela 2. Oscilação do centro de pressão, nos sentidos ântero-posterior e médio-lateral, com olhos abertos e fechados (média \pm desvio padrão).

	Grupos		
	Bailarinas	Controle	
Ântero-posterior olhos abertos	1,2 \pm 0,3	1,2 \pm 0,2	$p = 0,61$
Ântero-posterior olhos fechados	1,2 \pm 0,3	1,2 \pm 0,2	$p = 0,80$
Médio-lateral olhos abertos	9,6 \pm 1,3	11,6 \pm 1,6	$p = 0,34$
Médio-lateral olhos fechados	14,0 \pm 1,7	14,4 \pm 3,2	$p = 0,90$
Área total olhos abertos	12,2 \pm 2,0	14,5 \pm 2,7	$p = 0,44$
Área total olhos fechados	17,6 \pm 1,7	18,3 \pm 4,7	$p = 0,87$

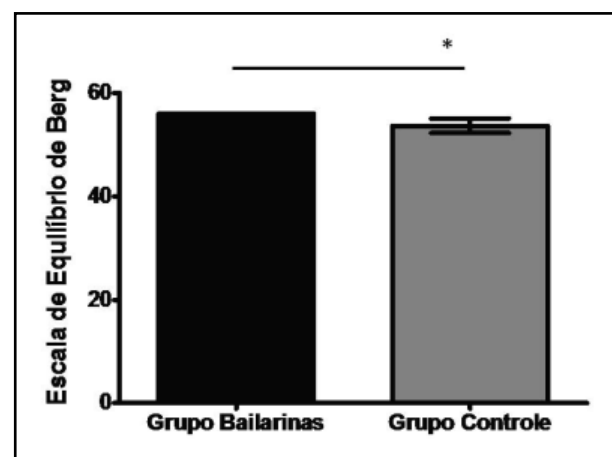


Figura 1. Comparação do equilíbrio funcional (escala de equilíbrio de Berg), nos grupos bailarinas e controle (média \pm desvio padrão). * indica $p < 0,001$.

e nos demais testes não foram identificadas diferenças significantes.

No presente estudo foi observado que a prática de balé clássico, por um período mínimo de seis meses, não influenciou no equilíbrio estático quando realizada uma análise comparativa com meninas não praticantes de dança. No entanto, deve ser ressaltado que a idade da amostra estudada não pode ser equiparada a das amostras dos demais estudos. A idade pode ter influenciado nos resultados obtidos. Por se tratar de uma técnica clássica e rígida, requer uma idade coerente com o treinamento específico das posturas. No estudo realizado por Curry e Magalhães⁽¹⁷⁾ foi demonstrado que a idade reflete em uma variação do equilíbrio, nas idades de quatro, seis e oito anos e que a criança se torna mais habilidosa conforme fica mais velha.

As bailarinas, segunda a literatura, apresentam mecanismos de controle postural superiores a população geral⁽¹⁸⁾. Fato que pode explicar a habilidade dos dançarinos em se manter em posturas verticais instáveis sobre uma pequena base de apoio. No entanto, ao comparar bailarinas clássicas iniciantes e avançadas, Lamp e Souza⁽¹⁹⁾, verificaram que o nível de equilíbrio estático está diretamente relacionado com o tempo de prática e com a repetição dos exercícios realizados. Pode ser sugerido que além da faixa etária estudada, ainda em desenvolvimento das habilidades motoras, o tempo de treinamento pode ter influenciado nos resultados obtidos no presente estudo, no qual, as meninas que praticavam balé apresentaram equilíbrio estático semelhante as que não praticavam.

Schmitt *et al.*⁽²⁰⁾ demonstraram que a formação em balé, sem um treinamento adicional simultâneo de coordenação, não reflete em melhor posição da articulação do tornozelo ou em melhora do equilíbrio, em um período de cinco meses de prática. Os resultados encontrados no presente estudo, em parte, contribuem com estes dados, uma vez que, não foram encontradas diferenças estatísticas nas oscilações do centro de pressão, com uma prática semanal mínima de seis meses. No entanto foi encontrado resultado superior e estatisticamente significativo no equilíbrio funcional, avaliado por meio da escala de equilíbrio de Berg. Os autores acreditam que esta diferença possa ser em decorrência do balé ser uma dança complexa, com movimentos que não se limitam apenas ao chão, mas exploram o ar em saltos. Além do refinado apoio unipodal necessário para perfeita execução dos passos. Desta forma, pode ser sugerido que o balé clássico, na faixa etária estudada, beneficiou principalmente o equilíbrio funcional. Grande parte dos 14

itens da escala de equilíbrio de Berg, instrumento utilizado no presente estudo para avaliar o equilíbrio funcional, envolve atividades referentes a trocas posturais e a manutenção da postura ortostática com apoio unipodal.

Um ponto que deve ser discutido é o aumento significativo da oscilação do centro de pressão, no sentido médio-lateral com restrição visual apresentado pelo grupo de bailarinas.

Barela *et al.*⁽²¹⁾ observaram que em crianças com idade entre dois e seis anos a informação visual não pode ser considerada como uma fonte predominante de informações sensoriais para o controle da postura. Os resultados obtidos no presente estudo, referentes ao grupo controle, contribuem para estes achados, uma vez que, as meninas não apresentaram diferença significativa nas oscilações do centro de pressão com restrição visual. Fato que chama a atenção é o aumento da oscilação com olhos fechados apresentada pelo grupo bailarina que vai de acordo com o achado de Barela *et al.* Os autores relacionam este achado a fundamental importância da visão para o bom desempenho durante o balé. Segundo Rodrigues⁽²²⁾, durante um pirouett, importante passo do balé, a bailarina necessita de informação visual para conseguir realizar de forma refinada a ação, utilizando-se de estratégias visuais para localização precisa do corpo no espaço. O treino da dança com utilização de um ponto fixo pode ter sido determinante para o aumento da oscilação quando a informação visual foi retirada. No entanto, se mostram necessários novos estudos para esclarecimento definitivo da influência exercida pela idade e pela visão sobre o controle postural das crianças que praticam balé clássico.

CONCLUSÃO

A prática de balé clássico semanalmente não influenciou no equilíbrio estático da amostra estudada quando comparada a meninas do grupo controle. No entanto, as meninas do grupo de bailarinas apresentaram maior oscilação médio-lateral quando foi retirada a informação visual. Este resultado pode ser devido ao treino realizado constantemente com a utilização de um ponto de fixação visual para melhor direcionamento e estabilização durante a execução dos movimentos.

O equilíbrio funcional, avaliado pela escala de equilíbrio de Berg, mostrou-se melhor nas meninas que praticavam balé. Acreditamos que este resultado seja em decorrência do treino em constante movimento, com amplos graus de liberdade e restrita base de sustentação, favorecendo assim o aperfeiçoamento da estabilidade durante atividades funcionais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Simas JPN, Guimarães ACA. Ballet clássico e transtornos alimentares. *Revista da Educação Física/UEM*. 2008;13(2):119-26.
2. Prati SRA, Prati ARC. Níveis de aptidão física e análise de tendências posturais em bailarinas clássicas. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2006;8(1):80-7.
3. Guimarães ACA, Simas JPN. Lesões no ballet clássico. *Revista da Educação Física/UEM*. 2008;12(2):89-96.
4. Haas AN, Plaza MR, De Rose EH. Estudo antropométrico comparativo entre meninas espanholas e brasileiras praticantes de dança. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Motor*. 2000;2(1):50-7.
5. Monteiro HL, Geraldo Grego L. As lesões na dança: conceitos, sintomas, causa situacional e tratamento. *Motriz Revista de Educação Física UNESP*. 2008;9(2):63-9.
6. Azevedo MG, Samelli AG. Estudo comparativo do equilíbrio de crianças surdas e ouvintes. *Revista CEFAC*. 11:0.
7. Kishi MS. Desempenho de criança de 7 a 10 anos em diferentes tarefas de controle postural. *Revista Fisioterapia Brasil*. 2005;6(6):433-6.
8. Meneghetti C, Blascovi-Assis S, Deloroso F, Rodrigues G. Avaliação do equilíbrio estático de crianças e adolescentes com síndrome de Down. *Rev Bras Fisioter*. 2009;13(3):230-5.
9. Rebelatto JR, Castro A, Sako FK, Aurichio TR. Equilíbrio estático e dinâmico em indivíduos senescentes eo índice de massa corporal. *Fisioter Mov*. 2008;21(3):69-75.
10. Rodrigues EC, Imbiriba LA, Leite GR, Magalhães J, Volchan E, Vargas CD. Efeito da estratégia de simulação mental sobre o controle postural. *Rev Bras Psiquiatr*. 2003;25(supl. 2):33-5.
11. Berg K. Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument. *Physiotherapy Canada*. 1989;41(6):304-11.
12. Kembhavi G, Darrach J, Magill-Evans J, Loomis J. Using the Berg Balance Scale to distinguish balance abilities in children with cerebral palsy. *Pediatric Physical Therapy*. 2002;14(2):92-9.
13. Barcellos C, Imbiriba LA. Alterações posturais e do equilíbrio corporal na primeira posição em ponta do balé clássico. *Revista Paulista de Educação Física*. 2002;16(1):43-52.
14. Bristot C, Candotti C, Furlaneto T. A Influência do ballet clássico sobre a postura estática de bailarinas. *Revista Brasileira de Educação Física, Esporte, Laser e Dança*. 2009;4(1):12-26.
15. Grego LG, Monteiro HL, Gonçalves A, Padovani CR. Aptidão física e saúde de praticantes de dança e de escolares. *Salusvita*. 2006;25:81-96.
16. Gerbino PG, Griffin ED, Zurakowski D. Comparison of standing balance between female collegiate dancers and soccer players. *Gait & Posture*. 2007;26(4):501-7.
17. Cury R, Magalhães L. Criação de protocolo de avaliação do equilíbrio corporal em crianças de quatro, seis e oito anos de idade: uma perspectiva funcional; Creation of a balance assessment protocol of balance for four, six and eight-year-old children: a functional perspective. *Rev bras fisioter*. 2006;10(3):347-54.
18. Simmons RW. Sensory organization determinants of postural stability in trained ballet dancers. *International journal of neuroscience*. 2005;115(1):87-97.
19. Lamp CR, Souza É. Nível de equilíbrio na prática do balé clássico. *Ciência & Consciência*. 2009;1(1):10-2.
20. Schmitt H, Kuni B, Sabo D. Influence of professional dance training on peak torque and proprioception at the ankle. *Clinical journal of sport medicine*. 2005;15(5):331-9.
21. Barela JA, Polastri PF, Godoi D. Controle postural em crianças: oscilação corporal e frequência de oscilação. *Rev Paul Educ Fis*. 2000;14(1):103-6.
22. Rodrigues S. O mundo visual da bailarina; percepção-ação durante a pirouette. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*. 2006;20(5):103-6.

A influência de diferentes tempos de intervalo de recuperação em membros inferiores em uma sessão de exercícios resistidos.

The influence of different rest intervals a lower-body in resistance exercise session.

Humberto Miranda⁽¹⁾, Fernando Guerra⁽²⁾, Bernardo Minelli Rodrigues⁽³⁾, Jeferson da Silva Novaes⁽¹⁾.

Universidade Federal do Rio de Janeiro. Escola de Educação Física e Desportos (EEFD/UFRJ).

Resumo

Introdução: O tempo de intervalo entre as séries é uma variável importante a ser manipulada em um programa de ER. **Objetivo:** O presente estudo tem como objetivo comparar o número de repetições completadas por exercício e por sequência em diferentes tempos de intervalo em duas seqüências de exercícios resistidos para membros inferiores. **Método:** Treze homens treinados participaram de quatro sessões de testes, com duas sessões para verificação de 10 repetições máximas e duas sessões de treinamento que consistiam de três séries com a carga para 10 repetições máximas em cinco exercícios para membros inferiores. As seqüências de exercícios foram (SEQ1 e SEQ3): leg press (LP), cadeira extensora (CE), mesa flexora (MF), cadeira adutora (CAAd) e cadeira abduzora (CAB); As seqüências foram executados com intervalos de recuperação de 1 minuto na SEQ1 e três minutos na SEQ3 entre as séries e exercícios. Foi utilizada uma ANOVA one-way para identificar as diferenças entre os exercícios das duas seqüências e um teste *t* pareado para identificar as diferenças do volume total de repetições entre as seqüências. **Resultados:** Foram encontradas diferenças significativas em todos os exercícios ao compararmos os diferentes intervalos de tempo, com um maior volume de repetições completadas com o intervalo de 3 minutos. A SEQ3 também apresentou um maior volume de repetições ao compararmos toda a seqüência. **Conclusão:** com intervalos de recuperação maiores podemos completar um número maior de repetições em membros inferiores, o que pode ser benéfico para o desenvolvimento de força muscular.

Palavras - chaves: Treinamento de força, Tempo de intervalo, Força, Fadiga.

Abstract

Introduction: The interval time between sets is an important variable to be manipulated in an ER program. **Objective:** The purpose of this study was to compare the number of repetitions completed per exercise and sequence in different time intervals in two sequences of resistance exercises for the lower-body. **Method:** Thirteen trained men participated in four sessions of testing, with two sessions for verification of 10 repetitions maximum and two training sessions that consisted of three series with the load for 10 repetitions maximum of five exercises for the lower-body. The sequences of exercises were (SEQ1 and SEQ3): leg-press (LP), leg extension (CE), leg curl (MF), chair adductor (CAAd) and chair abductor (CAB), the sequences were performed at intervals of recovery of 1 minute and three minutes in SEQ1 in SEQ3 between series and exercises. We used a one-way ANOVA to identify differences between the two sequences of exercises and a paired *t* test to identify differences in the total volume of repeats between sequences. **Results:** Significant differences were found in all the exercises to compare the different intervals of time, with a higher volume of repetitions completed in the interval of 3 minutes. The SEQ3 also showed a greater number of replications to compare the entire sequence. **Conclusion:** with higher intervals of recovery can make a greater number of repetitions in the lower-body, which may be beneficial for the development of muscular strength. **Keywords:** Strength training, Rest interval, Strength, Fatigue.

Recebido em 2 junho 2011 aceito em 3 agosto 2011.

1. Professor adjunto - Universidade Federal do Rio de Janeiro. Escola de Educação Física e Desportos (EEFD/UFRJ). Rio de Janeiro – RJ, Brasil

2. Discente do curso de Educação Física – Fundação Universitária de Itaperuna (FUNITA). Faculdade de Educação Física, Itaperuna - RJ, Brasil.

3. Professor adjunto - Fundação Universitária de Itaperuna (FUNITA). Faculdade de Educação Física, Itaperuna - RJ, Brasil.

Endereço para correspondência:

Humberto Miranda. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Escola de Educação Física e Desportos. Av Carlos Chagas Filho, Cidade Universitária. Rio de Janeiro 21941-590, Brasil. Tel: +55 21 22879329. Email: humbertomiranda01@gmail.com

INTRODUÇÃO

O tempo de intervalo entre as séries é uma variável importante a ser manipulada em um programa de ER⁽¹⁻³⁾, devendo sua duração ser suficiente para recuperar as fontes de energia, como por exemplo a adenosina trifosfato [ATP] e phosphocreatine [PCr]⁽³⁻⁷⁾, para equilibrar o PH intramuscular e facilitar a remoção de metabólitos originados de produtos finais das reações químicas⁽⁶⁾ e para manutenção da produção de força⁽⁶⁻⁸⁾. A duração do intervalo modifica as respostas hormonais⁽⁹⁻¹¹⁾, metabólicas⁽¹¹⁾ e cardiovasculares⁽¹²⁾, o desempenho de séries posteriores em efeito agudo⁽¹³⁻²⁰⁾ e as adaptações em efeito crônico^(9,21-24); sendo dependente: da intensidade do treinamento, metas, nível de aptidão, sistema de energia, influenciando assim no desempenho e adaptações ao treinamento⁽²⁵⁾.

Estudos anteriores^(14-17,26-28), têm verificado a variável tempo de intervalo entre as séries em exercícios dinâmicos isolados com intervalos entre 1 a 5 minutos observando que quanto maior o intervalo, maior o número de repetições alcançadas. Entretanto, os estudos supracitados analisaram exercícios isoladamente ou em seqüências que continham exercícios para membro superior e inferior.

Foram encontrados alguns estudos^(18-20,29), que a variável tempo de intervalo entre as séries foi manipulada em uma seqüência de exercícios para membro superior, concluindo-se que quanto maior intervalo, maior o número de repetições executadas. Tendo em vista que membros inferiores apresentam menor declínio no número de repetições ao longo das séries^(15,16), torna-se necessário investigar a influência do tempo de intervalo numa seqüência de treinamento com exercícios dinâmicos para este grupamento muscular, ainda pouco investigado na literatura. Desta forma, o objetivo do presente estudo foi comparar o volume de repetições completadas por exercício e em toda a seqüência com intervalos de 1 e 3 minutos entre as séries em exercícios para membros inferiores. A hipótese era de que ocorreria diferença significativa entre 1 e 3 minutos de intervalo entre as séries no volume de repetições completadas por exercício e em toda a seqüência para membros inferiores.

MÉTODO

Amostra

Participaram do estudo treze sujeitos do sexo masculino (19,4 ± 2,1 anos; 79,9 ± 11,04 Kg; 175 ± 8,71cm) com experiência em treinamento resistido a pelo menos doze meses. Os sujeitos responderam ao questionário PAR-Q⁽³⁰⁾ e assinaram o termo de consentimento, conforme a resolução do Conselho Nacional de Saúde (196/96), onde foi informado para os mesmos os procedimentos que seriam realizados no trabalho. O

projeto de pesquisa foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Castelo Branco com o número de protocolo 0127/2008. Os critérios de inclusão foram os seguintes para todos os participantes: a) praticavam ER pelo menos uma hora, quatro vezes na semana, b) não exerçam qualquer tipo de atividade física regular durante o estudo que não fosse o treinamento de força prescrito; c) não ter qualquer limitação funcional para a força ou o programa de treinamento; d) não apresenta nenhuma doença que possa influenciar o programa de treinamento; e e) não utilizar qualquer suplemento nutricional.

Teste de 10 Repetições Máximas (10 RM)

O peso de todas as máquinas e anilhas utilizadas no treinamento, foram baseados numa escala de precisão. As máquinas e anilhas foram utilizadas para obtenção das cargas de 10 repetições máximas (10 RM) em cada exercício. Os sujeitos foram convidados a participar de dois dias de testes de carga para estabelecer a intensidade em 10 RM máximas nos cinco exercícios do programa de treinamento, com intervalo de 72 horas entre os testes. Para a obtenção das cargas de 10 RM, foi utilizada a seguinte seqüência: leg press (LP), cadeira extensora (CE), mesa flexora (MF), cadeira adutora (CAAd) e cadeira abduzora (CAB). Todos os exercícios foram executados em aparelhos Life Fitness equipment (Franklin Park, IL). Para minimizar os erros nos testes de 10 RM algumas estratégias serão adotadas: (a) Instruções padronizadas foram fornecidas antes do teste, de modo que o avaliado estivesse ciente de toda a rotina que envolvia a coleta de dados; (b) As técnicas dos exercícios foram controladas e corrigidas quando necessário, nos indivíduos, durante as sessões de testes; (c) Todos os sujeitos foram encorajados verbalmente a completar as repetições durante o teste.

Durante os testes de 10 RM os sujeitos tiveram no máximo três tentativas para acertarem a carga ideal e recuperavam pelo menos cinco minutos entre as tentativas⁽³¹⁾. Após a determinação de uma das cargas de um determinado exercício, um intervalo de pelo menos dez minutos foi dado até que o teste do próximo exercício seja iniciado. Técnicas específicas de execução dos movimentos de cada exercício foram controladas. Não foi permitido parar o movimento entre as fases: excêntrica e concêntrica ou entre as repetições. Para que a repetição fosse considerada, foi necessário que o sujeito executasse toda a amplitude de movimento naquele exercício, o qual já era pré-definido antes de seu início.

Os valores do coeficiente de correlação intraclassa nos testes de carga dos exercícios foram elevados: LG (r= 0,94), CE (r= 0,97), MF (r= 0,96), CAAd (r= 0,95), CAB (r= 0,96). O teste *t* de student posteriormente aplicado, não demonstrou diferença significativa entre as cargas obtidas para 10 RM em cada exercício (p< 0,05).

Sessões de Exercícios

Após os testes de carga, todos os sujeitos executaram as duas seqüências de treinamento de forma aleatória e com um intervalo de 72 horas após os testes de 10RM e entre as sessões de treinamento. Foi realizado um aquecimento de duas séries de 12 repetições com 50% da carga encontrada no teste de 10RM com dois minutos de intervalo entre elas e para iniciar a sessão. O aquecimento foi feito apenas no primeiro exercício da seqüência (LP). Todos foram encorajados verbalmente em todas as séries para que alcançassem a fadiga voluntária máxima. Todas as duas seqüências consistiam de 3 séries com a carga determinada no teste de 10RM até a fadiga voluntária máxima. A SEQ1 foi executada com intervalo de recuperação de 1 minuto entre as séries e os exercícios, enquanto a SEQ3 teve intervalos de 3 minutos. As seqüências SEQ1 e SEQ3 foram: LP, CE, MF, CA_d, CA_b. O número total de repetições em cada série de cada exercício foi anotado e comparado entre as seqüências.

Tratamento Estatístico

A análise estatística foi realizada inicialmente utilizando o teste Shapiro-Wilk de normalidade e teste de homocedasticidade (critério Bartlett). Todas as variáveis apresentaram distribuição normal e homocedasticidade. As análises descritivas são apresentadas com média e desvio-padrão. Foi realizado ANOVA *one-way* para comparar o número total de repetições completadas em cada exercício individualmente entre as duas seqüências (SEQ1 e SEQ3). O teste *t* pareado foi aplicado para comparar o número total de repetições completadas em todas as séries e exercícios entre as duas seqüências. O nível de significância adotado foi de $p < 0,05$. A análise estatística foi conduzida utilizando o software SPSS 17.0 para Windows.

RESULTADOS

Os resultados do volume de repetições completadas por exercício são apresentados na figura 1. Todos os exercícios apresentaram diferenças significativamente maiores quando o intervalo de recuperação foi de 3 minutos. Em relação ao volume de repetições completadas em toda a seqüência, a SEQ3 apresentou média de $138,3 \pm 2,6$ repetições, enquanto a SEQ1 apresentou média de $114,7 \pm 1,4$ repetições, sendo a SEQ3 significativamente maior do que a SEQ1.

(Inserir Figura 1)

DISCUSSÃO

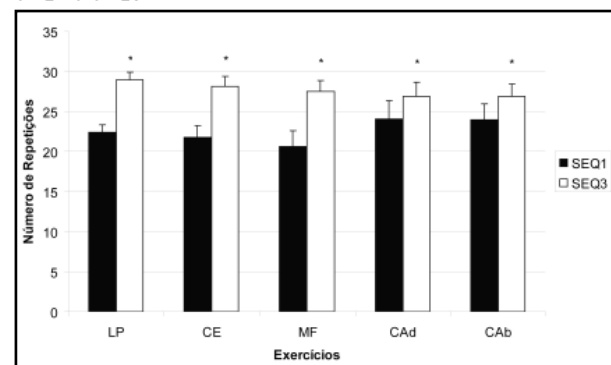
Nossa hipótese foi que ocorreria diferença significativa entre 1 e 3 minutos de intervalo entre as séries no volume de repetições completadas por exercício e em toda a seqüência para membros inferiores. Essa hipótese foi aceita quando três minutos de interva-

lo apresentou maior volume de repetições completadas em relação a um minuto de intervalo. Diferenças significativas foram encontradas em todos os exercícios analisados, além do volume de repetições total da seqüência.

Senna *et al.* ⁽²⁹⁾ analisaram o efeito do tempo de intervalo entre as sessões de membro superior e inferior. Quatorze indivíduos do sexo masculino experientes em ER executaram seis exercícios: leg press (LP), supino horizontal (SH), cadeira extensora (CE), voador peitoral (VP), cadeira flexora (CF), tríceps pulley (TP). Cada indivíduo participou de quatro seqüências de exercícios em dias diferentes: a Sequência A (SEQA) foi composta por exercícios para a parte inferior do corpo (LP, CE e CF), com dois minutos intervalo de descanso entre as séries e exercícios; a Sequência B (SEQB) foi semelhante à SEQA, porém com cinco minutos intervalo de descanso; a Sequência C (SEQC) foi composta de exercícios para a parte superior do corpo (SH, VP e TP), com dois minutos de intervalo de descanso entre as séries e exercícios. Sequência D (SEQD) foi semelhante à SEQC, porém, com cinco minutos intervalo de descanso; onde eram executadas três séries de cada exercício até a falha concêntrica, com carga para 10 repetições máximas. O número total de repetições na SEQA ($66,7 \pm 4,9$ repetições) foi significativamente menor do que na SEQB ($80,9 \pm 6,9$ repetições). Da mesma forma, o número total de repetições foi significativamente menor na SEQC ($71,1 \pm 4,7$ repetições), em comparação com a SEQD ($83,7 \pm 6,1$ repetições), demonstrando que é necessário um maior tempo de intervalo para que se possa manter o número de repetições em exercícios de membros inferiores e superiores.

Resultado semelhante foi apresentado por Miranda *et al.* ⁽¹⁸⁾, que analisaram o volume total de repetições em uma seqüência de exercícios com diferentes intervalos em 14 indivíduos do sexo masculino, com experiência com ER em seis exercícios para os membros superiores (puxada aberta no pulley, puxada fechada no pulley, remada aberta no aparelho, remada aberta no

Figura 1. Média do número de repetições por exercício nas SEQ1 e SEQ3.



* Diferença significativa entre as seqüências 1 e 3.

banco alto, bíceps sentado com halter e bíceps apoiado no aparelho). Cada indivíduo participou de duas sequências de exercícios em dias diferentes onde eram executadas três séries de cada exercício até a falha concêntrica, com carga para 8 repetições máximas. Na sequência com intervalos de 3 minutos, obteve-se um volume ($107,2 \pm 3,03$ repetições) significativamente maior de repetições quando comparado com 1 minuto ($78,9 \pm 3,28$ repetições). Em nosso estudo, o volume encontrado quando o intervalo foi de 3 minutos ($138,3 \pm 2,6$) também foi significativamente maior do que quando o intervalo foi de 1 minuto ($114,7 \pm 1,4$), demonstrando que é necessário um maior tempo de intervalo para que se possa manter o número de repetições objetivado, com a metodologia aplicada.

Apesar de nossos resultados serem semelhantes aos apresentados pelos estudos de Miranda *et al.*⁽¹⁸⁾ e Senna *et al.*⁽²⁹⁾ houveram algumas diferenças metodológicas em relação ao nosso estudo. No estudo de Miranda *et al.*⁽¹⁸⁾ o protocolo de treinamento consistiu de seis exercícios para membros superiores, enquanto que no estudo de Senna *et al.*⁽²⁹⁾ haviam dois protocolos de treinamento um para membros inferiores e outro para membros superiores com três exercícios cada. Em nosso estudo utilizamos cinco exercícios que trabalhassem os membros inferiores, indo de encontro aos resultados encontrados anteriormente^(18,29). Estes resultados podem estar associados ao acúmulo de fadiga durante a progressão das séries e os exercícios na sessão de treinamento, como observado em estudos anteriores^(19,29,31).

Ao analisarmos o volume de repetições por exercício, verificamos diferenças significativas em todos os exercícios quando comparados os diferentes intervalos de tempo. Novamente os exercícios da sessão de treinamento com intervalos de um minuto, apresentaram um menor volume quando comparado com três. Willardson e Burkett⁽¹⁵⁾ avaliaram 15 homens, experientes em treinamento de força, no supino reto e agachamento, em 4 séries de 8RM em intervalos de 1, 2 e 5 minutos entre as séries. Os testes foram realizados em três dias diferentes, uma vez por semana. Foram encontradas diferenças significativas entre 1, 2 e 5 minutos de intervalo no supino reto, onde 5 minutos apresentou o maior volume completado, seguido de 3 minutos e por fim 1 minuto. Já no agachamento, os resultados se apresentaram similares, porém foram encontradas diferenças significativas nos volumes entre 1 e 5, e entre 2 e 5 minutos. Já entre 1 e 2 minutos não foram encontradas diferenças significativas. Richmond e Godard⁽¹⁴⁾ avaliaram 28 homens que executaram 2 séries a 75% de 1RM até a exaustão voluntária no supino reto, em 1, 3 e 5 minutos de intervalo entre as séries, em três dias diferentes. Foram encontradas diferenças significativas no volume de repetições completado no supino reto de 1 mi-

nuto em relação a 3 e a 5 minutos. Porém não foram encontradas diferenças significativas entre 3 e 5 minutos. Assim, mesmo existindo diferenças metodológicas nos estudos supracitados^(14,15,18), todos demonstraram que um maior tempo de intervalo entre as séries permitiu um maior volume total de treinamento nos exercícios avaliados, assim como em nosso estudo.

No presente estudo verificamos diferenças significativas em todos os exercícios, porém podemos observar que as maiores diferenças foram nos três primeiros exercícios (leg-press, cadeira flexora e mesa flexora). Nos dois exercícios subseqüentes (cadeira adutora e cadeira abductora), a diferença entre as seqüências foi menor, justamente estes que utilizam musculaturas menores do que os três primeiros. Além disso, o LP, a CE e a MF utilizam musculaturas em comum, ao contrário da CAD e da CAB, o que pode ter sido o motivo de uma menor fadiga muscular, sugerindo que numa sequência de treinamento como esta, o tempo de recuperação entre as séries para estes dois exercícios possa ser menor do que para os três primeiros.

Miranda *et al.*⁽¹⁸⁾ assim como no presente estudo, verificou-se que intervalos de tempo maiores podem auxiliar a sustentabilidade do número de repetições em séries e exercícios subseqüentes numa sessão de treinamento, podendo ser vantajoso ao desenvolvimento da força em longo prazo⁽²⁴⁾. Sabemos que intervalos curtos em exercícios isolados ou em sessões de exercícios ocasionarão em um aumento do ácido láctico sanguíneo, diminuindo de forma significativa o volume total de repetições^(10,11,32,33). Por outro lado, estudos têm demonstrado que tempos de intervalo menores favorecem uma maior resposta hormonal e metabólica^(9,34). No caso da hipertrofia muscular intervalos menores com carga moderada parece ser mais eficiente, já para o desenvolvimento de força são necessários intervalos maiores de recuperação, para que se possa manter o número de repetições completadas com uma carga mais intensa^(7,24).

CONCLUSÃO

O tempo de intervalo entre as séries tem se mostrado como uma variável de suma importância para o treinamento com exercícios resistidos. Nosso estudo mostra que com intervalos maiores (em nosso caso 3 minutos) se torna possível a realização de um número maior de repetições realizadas por exercício e em toda sequência quando comparado à 1 minuto, o que pode favorecer indivíduos que tem como objetivo desenvolver força muscular. Porém, novos estudos manipulando a variável tempo de intervalo entre as séries numa sessão de treinamento, assim como análises hormonais, devem ser realizados para indivíduos com diferentes níveis de condicionamento buscando maximizar os ganhos de força.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. de Salles BF, Simão R, Miranda F, Novaes JS, Lemos A, Willardson JM. Rest interval between sets in strength training. *Sports Medicine* 2009, 39:765-77.
2. García-López D, Paz JA, Moneo E, Jiménez-Jiménez R, Bresciani G, Izquierdo M. Effects of short vs. long rest period between sets on elbow-flexor muscular endurance during resistance training to failure. *J Strength Cond Res* 2007, 21:1320-1324.
3. Fleck SJ, Kraemer WJ. Designing resistance training programs. Human Kinetics, Champaign 2004.
4. American College of Sports Medicine. Position stand: Progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc* 2009, 41:687-708.
5. Baechle TR, Earle TW. Essentials of strength training and conditioning. 2nd edition. Human Kinetics, Champaign 2000.
6. Lawton TW, Cronin JB, Lindsell RP. Effect of interrepetition rest intervals on weight training repetition power output. *J Strength Cond Res* 2006, 20:172-176.
7. Willardson JM. A brief review: factors affecting the length of the rest interval between resistance exercise sets. *J Strength Cond Res* 2006c, 20:978-984.
8. WEISS, L.W. The obtuse nature of muscular strength: The contribution of rest to its development and expression. *J Appl Sports Sci Res.* 1991, 5:219-227.
9. Buresh R, Berg K, French J. (2009) The effect of resistive exercise rest interval on hormonal response, strength, and hypertrophy with training. *J Strength Cond Res* 2009, 23: 62-71.
10. Kraemer WJ, Marchitelli L, Gordon SE, Harman E, Dziados JE, Mello R, Frykman P, Mccurry D, Fleck SJ. Hormonal and growth factor responses to heavy resistance exercise protocols. *J Appl Physiol* 1990, 69:1442-1450.
11. Kraemer WJ, Noble BJ, Clark MJ, Culver BW. Physiologic responses to heavy-resistance exercise with very short rest period. *Int J Sports Med* 1987, 8:247-252.
12. Polito MD, Farinatti PTV. Respostas cardiovasculares a exercícios resistidos. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto* 2003, 3:79-91.
13. Kraemer WJ. A series of studies: The physiological basis for strength training in American football: Fact over philosophy. *J Strength Cond Res* 1997, 11:131-142.
14. Richmond SR, Godard PM. The effects of varied rest periods between sets to failure using the bench press in recreationally trained men. *J Strength Cond Res* 2004, 18, 846-849.
15. Willardson JM, Burkett LM. A comparison of 3 different rest intervals on the exercise volume completed during a workout. *J Strength Cond Res* 2005, 19:23-26.
16. Willardson JM, Burkett LM. The effect of rest interval length on the sustainability of squat and bench press repetitions. *J Strength Cond Res* 2006a, 20:396-399.
17. Willardson JM, Burkett LM. The effect of rest interval length on bench press performance with heavy versus light loads. *J Strength Cond Res* 2006b, 20:400-403.
18. Miranda H, Fleck SJ, Simao R, Barreto AC, Dantas EHM, Novaes J. Effect of two different rest period lengths on the number of repetitions performed during resistance training. *J Strength Cond Res* 2007, 21: 1032-1036.
19. Miranda H, Simão R, Vigário PS, Salles BF, Pacheco MTT, Willardson JM. Exercise order interacts with rest interval during upper body resistance exercise. *J Strength Cond Res* 2010, 24:1573-1577.
20. Rodrigues BM, Dantas E, de Salles BF, Miranda H, Koch AJ, Willardson JM, Simão R. Creatine kinase and lactate dehydrogenase responses after upper-body resistance exercise with different rest intervals. *J Strength Cond Res* 2010, 24:1657-1662.
21. Robinson JM, Stone MH, Johnson RL, Penland CM, Warren BJ, Lewis RD. Effects of different weight training exercise/rest intervals on strength, power, and high intensity exercise endurance. *J Strength Cond Res* 1995, 9:216-221.
22. Pincivero DM, Lephart SM, Karunakara RG. Effects of rest interval on isokinetic strength and functional performance after short term high intensity training. *British Journal Sports Medicine* 1997, 31:229-234.
23. Simão R, Polito MD, Monteiro W. Efeito de diferentes intervalos de recuperação em um programa de treinamento de força para indivíduos treinados. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte* 2008, 14:353-356.
24. Willardson JM, Burkett LM. The effect of different rest intervals between sets on volume components and strength gains. *J Strength Cond Res* 2008, 22:146-152.
25. Kraemer WJ, Ratamess NA. Fundamentals of Resistance Training: Progression and Exercise Prescription. *Medicine & Science In Sports & Exercise* 2004, 36:674-688.

26. Rahimi R, Boroujerdi SS, Chaeeni S, Noori SR. The effect of different rest intervals between sets on the training volume of male athletes. *Physical Education and Sport* 2007, 5: 37-46.
27. Rahimi R. Effect of different rest intervals on the exercise volume completed during squat bouts. *Journal of Sports Science and Medicine* 2005, 4:361-366.
28. Larson GD, Potteiger JAA. Comparison of three different rest intervals between multiple squat bouts. *J Strenght Cond Res* 1997, 11:115-118.
29. Senna GW, Salles BF, Prestes J, Mello R, Simão R.. Influence of two different rest interval lengths in resistance training sessions for upper and lower body. *Journal of Sports Science and Medicine* 2009, 8:197-202.
30. Shephard RJ. PAR-Q: Canadian home fitness test and exercise screening alternatives. *Sports Med* 1988, 5:185–195.
31. Simão R, Farinatti PTV, Polito MD, Maior AS, Fleck SJ. Influence of exercise order on the number of repetitions performed and perceived exertion during resistance exercises. *J Strenght Cond Res* 2005, 19:152–156.
32. Kraemer WJ, Fleck SJ, Dziados JE, Harman EA, Marchitelli LJ, Gordon SE, Mello R, Frykman PN, Koziris LP, Triplett NT. Changes in hormonal concentrations after different heavy-resistance exercise protocols in women. *J Appl Physiol* 1993, 75:594–604.
33. Kraemer WJ, Fleck SJ, Evans WJ. Strength and power training: Physiological mechanisms of adaptation. *Exerc Sport Sci Rev* 1996, 24:363–397.
34. Bottaro M, Martins B, Gentil P, Wagner D. Effects of rest duration between sets of resistance training on acute hormonal responses in trained women. *Journal of Science and Medicine in Sports* 2009, 12: 73-78.

Conhecimentos, atitudes e práticas dos acadêmicos de fisioterapia acerca da fotoproteção em atendimentos nas comunidades.

Knowledge, attitudes and practices of the students of physiotherapy about fotoprotection during visits in communities.

Ana Caroline Greilich Picanço⁽¹⁾, Aline Barros da Silveira⁽¹⁾, Cristina de Santiago Viana Falcão⁽²⁾, Ana Cris-thina de Oliveira Brasil⁽³⁾.

Universidade de Fortaleza

Resumo

Introdução: A incidência de câncer de pele tem aumentado em todo o mundo nas últimas três décadas, sendo essa a forma de câncer mais comumente encontrada. Dentre os principais fatores de risco para seu aparecimento encontra-se a exposição excessiva aos raios ultra-violeta. **Objetivo:** Avaliar os conhecimentos, as atitudes e as práticas de acadêmicos de fisioterapia acerca da fotoproteção durante os atendimentos nas comunidades. **Método:** Foram incluídos na pesquisa 50 alunos do curso de Fisioterapia da UNIFOR (n=50) que estavam desenvolvendo atividades práticas em comunidades e a eles foi submetido um questionário com perguntas a respeito de câncer de pele e fotoproteção. **Resultados:** Observou-se que apenas 60% (n=30) dos entrevistados relataram ter conhecimento sobre os danos causados pela radiação ultra-violeta; 72% (n=36) referiram utilizar protetor solar durante as atividades práticas, porém apenas 16% (n=8) o faziam de modo adequado. **Conclusão:** Os universitários tinham conhecimento a respeito do câncer de pele, bem como de sua relação com exposição aos raios ultra-violeta e fazia uso de filtro solar durante as atividades de campo, porém o fazia de uma maneira não totalmente eficaz, não esperando o tempo de ação adequado nem reaplicando o produto.

Palavras-chave: fisioterapia (especialidade), envelhecimento da pele, neoplasias cutâneas, protetor de raios solares

Abstract

Introduction: The incidence of skin cancer are growing up all over the world during the last three decades, being the most common kind of cancer found. Among the main risk factors for your appearance we found the excessive exposure to the ultra-violet rays. **Objective:** The research aimed to evaluate the knowledges, attitudes and practices of physiotherapy students about the fotoprotection during the visits of the communities. **Method:** So, it was included on the research 50 physiotherapy students of UNIFOR (n=50) who were developing practice activities in communities and they were underwent to a questionnaire containing several questions about skin cancer and fotoprotection. **Results:** In the study, we found that only 60% (n=30) of respondents reported having knowledge of the damage caused by ultraviolet radiation and 72% (n=36) reported using sunscreen during practical activities, but only 16% (n=8) did so adequately. **Conclusão:** Thus, we concluded that most university students had knowledge about skin cancer and its relation to exposure to ultra-violet and made use of sunscreen during field activities, but did so in a way is not fully effective, no waiting time for appropriate action or reapplying the product.

Key Words: sun light, skin aging, skin neoplasms, sunscreens agents

Recebido em 27 julho 2011 aceito em 23 agosto 2011.

1. Fisioterapeuta e discente do curso de especialização em Fisioterapia Dermato-funcional – Universidade de Fortaleza – UNIFOR, Fortaleza -Ce, Brasil
2. Fisioterapeuta, Ms em Saúde Coletiva pela UNIFOR, Coordenadora e docente do Curso de Pos graduação em Fisioterapia Dermato-funcional - UNIFOR, Fortaleza -Ce, Brasil
3. Fisioterapeuta, Ms em Saúde Pública pela Universidade Federal do Ceará – UFCE e docente da UNIFOR, Fortaleza -Ce, Brasil

Endereço para correspondência:

Ana Caroline Greilich Picanço. Endereço: Rua Tibúrcio Cavalcante, 847 Apto. 504. Fone: (85) 3264-6544 / (85) 9992-8111. E-mail: carol_greilich@hotmail.com.

INTRODUÇÃO

O câncer de pele vem assumindo nos últimos anos importância cada vez maior, não só pela morbidade, mas também pelo nítido aumento de sua incidência. No Brasil, eles respondem por cerca de 25% de todos os cânceres, sendo o tipo mais comum em homens e o segundo entre mulheres⁽¹⁾. Estima-se, porém, que aproximadamente 50% das pessoas brancas com mais de sessenta anos desenvolverão algum tipo de câncer cutâneo, e 25% terão mais do que um tipo⁽²⁾.

Sua incidência exata não é conhecida, porque muitos cânceres de pele não são reportados pelo próprio médico e vários outros não chegam a ser diagnosticados⁽²⁾. Sua incidência vem aumentando com o passar dos anos, acreditando-se que irá exceder à de câncer de pulmão, mama, próstata e outros⁽³⁾.

Diversos estudos apontam o melanoma cutâneo, o carcinoma basocelular e o carcinoma espinocelular como os principais tipos de cânceres de pele⁽⁴⁾. O carcinoma basocelular é o menos maligno, não costumando originar metástases, entretanto, podendo ter malignidade local, invadindo os tecidos adjacentes. O carcinoma espinocelular é menos freqüente do que o basocelular, geralmente se origina de lesões preexistentes e é mais maligno, por ocasionar metástases e evoluir com maior rapidez, podendo levar à morte. Dotado de grande malignidade, o melanoma cresce rapidamente, podendo ulcerar e originar lesões satélites e metástases⁽³⁾.

Vários estudos têm contribuído, substancialmente, para o conhecimento da etiologia do câncer de pele. Os principais fatores de risco relatados são: o tipo de pele do paciente, a predisposição do organismo, devido à história familiar de câncer de pele e principalmente a exposição solar excessiva^(3,5).

A radiação ultravioleta (RUV) é um carcinógeno completo. Inicia o processo de malignização por meio de mutações no DNA e promove o desenvolvimento do câncer por processo inflamatório inerente à exposição UV cumulativa⁽⁵⁾. Estudos epidemiológicos mostram forte associação entre o desenvolvimento de câncer de pele e a freqüência de episódios de queimadura grave induzida pela radiação ultravioleta. Áreas anatômicas que recebem maior dose de radiação ultravioleta são as mais freqüentes de queimaduras, e cuja tendência temporal da incidência de câncer tem crescido mais rapidamente⁽⁶⁾.

O câncer não-melanoma está associado à ação solar cumulativa, e o melanoma, a episódios intensos de exposição solar aguda, resultando em queimadura solar. Observa-se que as manifestações cutâneas apresentam um espectro evolutivo de aparecimento, nesta ordem: queimadura, espessamento da pele, manchas hipercrômicas, rugas finas, rugas profundas, ceratose actínica e câncer da pele⁽⁵⁾. Assim sendo, o tipo de câncer a ser desenvolvido parece ser função não somente do tipo de pele e da história familiar, mas também do nível de ex-

posição cumulativa do indivíduo⁽⁷⁾.

Uma vez observada a importância da exposição intensa do indivíduo a RUV na gênese do câncer de pele, hábitos de vida e proteção ao Sol podem contribuir, assim, de forma diferenciada para os níveis cumulativos de exposição ao Sol e sua relação sucessiva com determinados tipos de câncer⁽⁷⁾.

A utilização de bloqueadores solares, sobretudo os de amplo espectro como os inorgânicos, bem como o uso de chapéus e o hábito de buscar a sombra quando no deslocamento ou permanência em áreas ensolaradas têm sido uma forma efetiva de proteção na redução da formação de lesões pré-cancerígenas e cancerígenas⁽⁷⁾, apesar de seus efeitos protetores ainda serem bastante discutidos na literatura⁽⁸⁾.

Grandes esforços estão sendo empreendidos para melhorar o comportamento da população em relação à exposição solar⁽⁹⁾, apesar de ainda haver baixa adesão por parte dos mais jovens em adotar medidas preventivas contra essa exposição⁽¹⁰⁾.

A fim de implementar estratégias de prevenção efetivas, todos os profissionais da área da saúde têm que conhecer as medidas preventivas adotadas para combater a exposição excessiva aos RUV e, conseqüentemente, o câncer de pele, bem como devem tentar modificar as percepções públicas para diminuir a exposição solar⁽⁹⁾.

Neste contexto, a pesquisa teve como objetivo avaliar os conhecimentos e as práticas dos acadêmicos de Fisioterapia da UNIFOR acerca da fotoproteção durante os atendimentos nas comunidades.

MÉTODO

O estudo foi do tipo observacional, transversal, descritivo e exploratório, notadamente quantitativo, parcialmente baseado na metodologia CAP (Conhecimentos, Atitudes e Práticas).

Utiliza-se um estudo descritivo, que expõe características de determinada população ou de determinado fenômeno⁽¹¹⁾. Buscou-se com a pesquisa descrever e avaliar os conhecimentos e as práticas dos acadêmicos do estudo.

O estudo foi realizado na Universidade de Fortaleza - UNIFOR, no período de agosto de 2009 a junho de 2010.

O universo da pesquisa foi o total de universitários matriculados na UNIFOR no Curso de Graduação em Fisioterapia. A amostra da pesquisa foi a parte da população selecionada de acordo com uma regra pré-estabelecida, sendo escolhida, para este caso, de forma não probabilística⁽¹²⁾. Para esta pesquisa, a amostra populacional foi composta por 50 universitários matriculados na UNIFOR no Curso de Graduação em Fisioterapia (n=50), tendo como base a quantidade de alunos que estão desenvolvendo atividades nas comunidades no semestre 2010.1.

Foram incluídos na pesquisa alunos do curso de Fi-

sioterapia da UNIFOR que estão desenvolvendo atividades voltadas para atenção básica em comunidades da cidade. Foram excluídos os questionários que não apresentaram as informações completas, conforme as variáveis investigadas pelos pesquisadores.

Os dados foram coletados na própria UNIFOR, em uma sala de aula no Bloco D onde o instrumento de coleta de dados aplicado foi baseado em questionários aplicados em estudos realizados por Barbosa e Barbosa⁽¹³⁾ e Chorilli et al.⁽¹⁴⁾.

Esse estudo foi submetido ao Comitê de Ética da UNIFOR e aprovado pelo parecer N° 046/2010. Após a aplicação do questionário os dados foram analisados através do programa SPSS versão 13.0, e expostos em forma de gráficos e/ou tabelas onde a pesquisa seguiu os preceitos éticos, conforme as normas da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde – CNS⁽¹⁵⁾ e do Código de Ética do Fisioterapeuta e Terapeuta Ocupacional – Resolução COFFITO-10⁽¹⁶⁾.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A incidência de câncer de pele tem aumentado em todo o mundo nas últimas três décadas, sendo essa a forma de câncer mais comumente encontrada. Inúmeras causas têm sido apontadas, dentre elas a exposição solar abundante, havendo, deste modo, uma exposição excessiva a radiação ultra-violeta^(1,2,7).

Os autores observam que o presente trabalho teve amostra composta por estudantes de fisioterapia, jovens, orientados e, portanto, pessoas preocupadas com a saúde e que, em geral, procuram informar-se sobre assuntos a ela relacionados.

No presente estudo, observou-se que a maioria da amostra, 84% (n=42), tinha conhecimento a respeito do câncer de pele, enquanto que somente 8 indivíduos (16%) referiram não possuir tais conhecimentos. Esses achados se devem, muito provavelmente, ao nível de escolaridade da amostra estudada, que se compunha apenas por estudantes universitários, pois em trabalho realizado por Wanderley e col.⁽¹⁷⁾ com trabalhadores de rua de baixa escolaridade observou-se que mais de 33% dos entrevistados sequer tinham ideia do que era câncer de pele.

Observa-se, em todos os estudos sobre o assunto na literatura, que à medida que aumenta o nível de escolaridade, do nível fundamental ao superior, eleva-se o percentual de indivíduos conhecedores da doença e de seus danos à saúde.

Contudo, quando foi questionado aos entrevistados do estudo a respeito da principal etiologia do câncer de pele, houve uma diminuição do número daqueles que possuíam conhecimento sobre essa causa, 76% (n=38), contra 24% (n=12) que informaram não conhecer a principal causa de câncer de pele (FIGURA 1).

Quanto ao conhecimento dos estudantes a respeito dos malefícios relacionados à exposição excessiva aos

raios ultra-violeta, observou-se que apenas 60% (n=30) se diziam conhecedores dos efeitos bastante danosos dessa exposição (FIGURA 2). Na amostra analisada, praticamente não houve citação do envelhecimento cutâneo precoce também como sendo conseqüência da exposição solar. Esses resultados se mostraram menores que os observados em outros estudos da literatura, como o de Martin⁽¹⁸⁾ que, em seu trabalho realizado na Austrália, chegou a conclusão de que quase 92% dos entrevistados tinham consciência da gravidade de uma exposição solar excessiva, ou mesmo o de Gebert e col.⁽¹⁹⁾ nos Estados Unidos, que encontrou 77% dos participantes sabedores de que a luz solar aumenta os riscos de câncer cutâneo.

Esta baixa porcentagem de conhecedores a respeito da etiologia do câncer de pele, bem como a falta de prevenção, pode ser explicada, pelo menos em parte, pela faixa etária relativamente baixa da amostra, entre 20 e 25 anos de idade, uma vez que diversos estudos realizados tanto no Brasil quanto em outros países concluem que os conhecimentos e cuidados com relação ao câncer e a exposição aos raios ultra-violetas tendem a aumentar a medida que a pessoa fica mais velha^(5,20).

Neste estudo, 80% (n=40) dos entrevistados informaram fazer uso de algum método de proteção contra a exposição aos raios solares durante os atendimentos nas comunidades, 72% (n=36) com uso de filtro solar e 8%

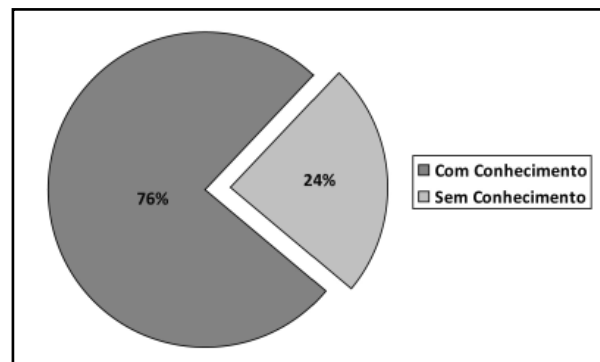


Figura 1. Conhecimento à respeito da principal causa de câncer de pele.

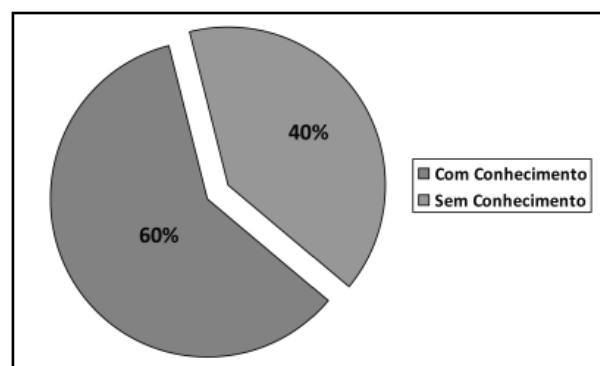


Figura 2. Conhecimento à respeito dos danos causados pela exposição aos raios Ultra-violeta.

(n=4) com chapéu. Apenas 20% (n=10) da amostra não se protegia dos fotodanos durante visitas às comunidades (FIGURA 3). Esse resultado coincide com achados da literatura, como o de Hora e col.⁽⁶⁾ que em seu estudo, chegou a conclusão que 92% de sua amostra fazia uso de filtro solar, apesar de que a maior parte dos entrevistados (56%) só se protegia quando se expunha de maneira deliberada aos raios do sol, bem como o de Costa e Weber⁽⁹⁾ que encontrou 85% dos entrevistados se protegendo contra os raios solares, contudo apenas 35% adotando esta medida quando sua intenção não era bronzear-se.

Szklo e col.⁽⁷⁾ afirma em seu trabalho multicêntrico em 15 capitais brasileiras, que os homens apresentaram maior prevalência de exposição à radiação solar em todas as regiões pesquisadas, justificando este achado pelo fato de as mulheres se preocuparem mais com a sua saúde e também com a vaidade do que os homens. Esta afirmação também reforça os achados do presente estudo, pois 45 dos 50 entrevistados era do sexo feminino, justificando de tal forma essa maior preocupação com a proteção solar.

Questionou-se ainda aos participantes da pesquisa o modo como os mesmos fazem uso do protetor solar. Com relação a frequência de uso, apenas 34% (n=17) dos entrevistados referiram utilizar o filtro solar diariamente, 38% (n=19) os utilizam apenas ocasionalmente, enquanto 28% (n=14) não fazem uso de protetor solar em nenhum momento (FIGURA 4). Com relação ao tempo de exposição ao sol após a aplicação do filtro solar, apenas 28% (n=10) dos estudantes esperaram um período de 30 minutos antes da exposição, enquanto a maioria, 72% (n=26), não aguardou o tempo ideal de meia hora para que o protetor solar pudesse ter o efeito mais eficaz (FIGURA 5). Por fim, apenas 16% (n=6) dos acadêmicos relataram realizar a reaplicação do filtro solar após duas horas, enquanto que 84% (n=30) restringiram-se apenas a primeira aplicação (FIGURA 6).

Todos esses achados a respeito da utilização do filtro solar mostram que, apesar do número de usuários de protetor solar ter aumentado no decorrer dos anos (em trabalho realizado em 1994 por Angeli e col.⁽²⁰⁾ apenas 37% da amostra utilizava essa forma de proteção), essa utilização ainda não ocorre da maneira mais adequada possível, pois apenas a minoria dos usuários de filtro solar aguarda um período de ação mínimo de trinta minutos antes de se expor ao sol e menos ainda re-aplicam o produto após duas horas de ação do mesmo, o que aumenta o risco de surgimento de complicações inerentes a exposição solar excessiva.

Espera-se que os dados deste trabalho possam servir para obtenção de conhecimentos dos hábitos de fotoproteção de uma população universitária exposta, durante atividades acadêmicas, a exposição solar, uma vez que se constatou que a maioria se expõe excessivamente ao sol sem a efetiva proteção.

Deste modo, tendo em vista a gravidade do câncer de pele, bem como a deficiência de orientação a respeito da etiologia desta doença, torna-se necessário a realização de estudos que enfatizem a importância da conscientização sobre os perigos da exposição excessiva ao sol, por intermédio da participação da mídia em campanhas de prevenção, campanhas de orientação nas escolas e universidades, de estratégias para modificar os fatores que interferem na decisão do indivíduo para bronzear-se e do modelo da educação desde a infância, bem como a identificação do indivíduo de alto risco para o desenvolvimento de câncer de pele e da proteção solar efetiva.

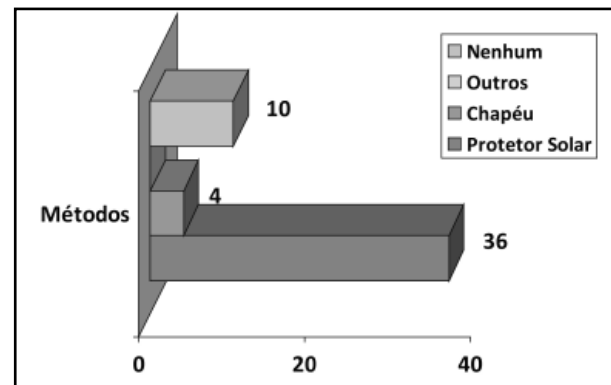


Figura 3. Métodos de prevenção à exposição solar durante atendimentos às comunidades.

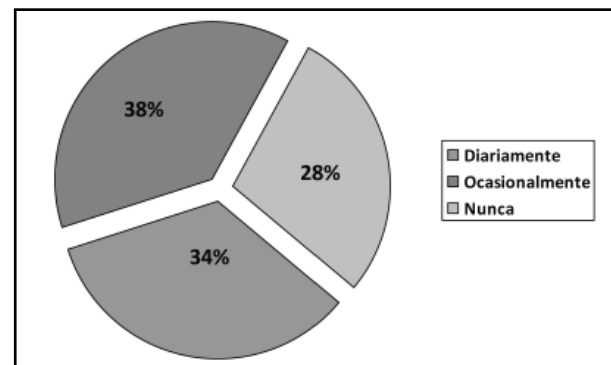


Figura 4. Frequência de uso de protetor solar.

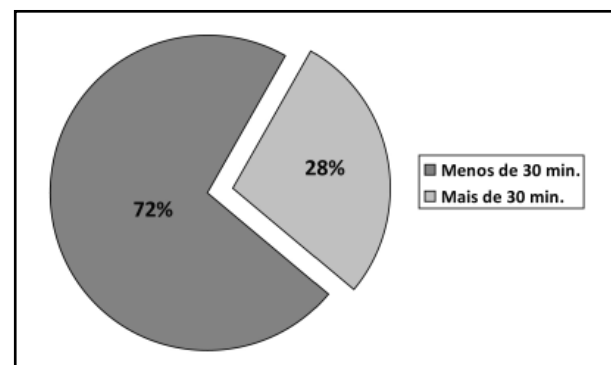


Figura 5. Tempo de exposição ao sol após aplicação do filtro solar.

Frequência de alunos que reaplica o filtro solar a cada duas horas, como recomendado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Castro LGM. et al. Câncer de pele em clínica particular em São Paulo – SP. *An Bras Dermatol.* 1996; 71(6): 471-6.
2. Machado Filho CDS et al. Neoplasias malignas cutâneas: estudo epidemiológico. *An Bras Dermatol.* 1996; 71(6): 479-84.
3. Sampaio RNR, Cardoso NA. Câncer de pele no Distrito Federal: Resultado da campanha de 1999. *Brasília Med.* 2000; 37(3/4): 81-6.
4. Rocha FP et al. Especificidade e sensibilidade de rastreamento para lesões cutâneas pré-malignas e malignas. *Rev Saúde Pública.* 2002; 36(1): 101-6.
5. Hora C et al. Avaliação do conhecimento quanto a prevenção do câncer da pele e sua relação com exposição solar em freqüentadores de academia de ginástica, em Recife. *An Bras Dermatol.* 2003; 78(6): 693-701.
6. Souza SRP, Fischer FM, Souza JMP. Bronzeamento e risco de melanoma cutâneo: revisão da literatura. *Rev Saúde Pública.* 2004; 38(4): 588-98.
7. Szklo AS et al. Comportamento relativo à exposição e proteção solar na população de 15 anos ou mais de 15 capitais brasileiras e Distrito Federal, 2002-2003. *Cad. Saúde Pública.* 2007; 23(4): 823-34.
8. Menter JM, Hatch KL. Clothing as solar radiation protection. *Curr Probl Dermatol.* 2003; 31: 50-63.
9. Costa FB, Weber MB. Avaliação dos hábitos de exposição ao sol e de fotoproteção dos universitários da região metropolitana de Porto Alegre, RS. *An Bras Dermatol.* 2004; 79(2): 149-55.
10. Angeli CAB et al. Estudo comparativo sobre o conhecimento e comportamento de adolescentes e adultos frente à exposição solar. *An Bras Dermatol.* 1997; 72(3): 241-5.
11. Gil AC. Métodos e técnica de pesquisa social. 5ª ed. São Paulo: Atlas; 1999
12. Oliveira SL. Tratado de metodologia científica. 3ª ed. São Paulo: Pioneira, 2001.
13. Barbosa MCSA, Barbosa AC. Análise do conhecimento, comportamento e uso de filtro solar em adultos jovens da região metropolitana de Campinas. *Fisioterapia SER.* 2009; 4(1): 8-12.
14. Chorilli M et al. Avaliação do uso de protetores solares pela população da zona rural de Piracicaba- São Paulo- Brasil, através da aplicação de questionário. *Rev Bras Farm.* 2007; 88(4): 167-72.
15. Resolução Conselho Nacional de Saúde, 196. *Diário Oficial da União.* Seção I, 201. 21082 (Out. 16, 1996).
16. Resolução Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional, 10. *Diário Oficial da União.* Seção I, parte II. 5 265-5 268 (Set. 22, 1978).
17. Wanderley LWB, Guimarães MJ, Barrêto AJR, Andrade AN, Abrantes RM, Fonseca NR. Câncer de pele: avaliação do conhecimento e medidas de prevenção dos trabalhadores de rua. In: Congresso Brasileiro de Enfermagem, 61; 2009; Fortaleza (CE). Anais. 2009. p. 6079-81.
18. Martin RH. Relationship between risk factors, knowledge and preventive behaviour relevant to skin cancer in general practice patients in south Australia. *Br J Gen Pract.* 1995; 45(396): 365-7.
19. Gerbert B, Jonhston K, Bleecker T, Mcphee S. Attitudes about skin cancer. Prevention: A qualitative study. *J Cancer Educ.* 1996; 11(2): 96-101.
20. Angeli CAB, Mallman LC, Amoretti RK, Oliveira EA, Flâmia CL, Blanco LFO e col. Estudo comparativo sobre o conhecimento de adolescentes e adultos frente à exposição solar. *An Bras Dermatol.* 1997; 72(3): 241-5.

Comparação dos efeitos da hidrocinestoterapia com os dos exercícios no solo em pacientes com lombalgia crônica não-específica: ensaio clínico randomizado.

Comparing the hydrokinesiotherapy effects with land exercises in non specific low back pain patients: randomized clinical Trial.

Priscila Daniele de Oliveira⁽¹⁾, Patricia Evelyn Blanco⁽¹⁾, Ligia Maria Facci⁽²⁾.

Resumo

Introdução: A incidência dos problemas relacionados com dores na coluna é bastante frequente, justificando seu estudo como doenças epidêmicas e sociais. **Objetivo:** O objetivo deste estudo foi comparar os efeitos da hidrocinestoterapia com os dos exercícios executados no solo em pacientes com lombalgia crônica não-específica. **Método:** Sesenta e três pacientes com lombalgia crônica preencheram os critérios de inclusão, foram selecionados e avaliados na clínica de fisioterapia do CESUMAR. Um examinador independente avaliou os pacientes quanto à intensidade da dor, capacidade funcional, flexibilidade e qualidade de vida. Na sequência, todos foram randomizados em dois grupos de tratamento (1-Hidrocinestoterapia, 2-Exercícios no solo). Ao término de doze sessões, os pacientes foram reexaminados para verificar os resultados com o tratamento. Cinquenta e dois pacientes iniciaram o tratamento e 46 pacientes terminaram os protocolos. **Resultados:** Foi encontrada melhora estatisticamente significativa ($p < 0,05$) com a execução de ambos os protocolos na redução da intensidade de dor, na melhora da capacidade funcional, da flexibilidade e da qualidade de vida. Não foram encontradas, contudo, diferenças estatisticamente significantes entre a hidrocinestoterapia e os exercícios em solo no tratamento destes pacientes. **Conclusão:** Ambos os recursos podem ser indicados no tratamento de pacientes com lombalgia crônica não-específica.

Palavras-chave: Exercícios, Lombalgia, Coluna vertebral, Ensaio clínico.

Abstract

Introduction: The incidence of problems associated with back pain is quite frequent, justifying its study as epidemic diseases and social. **Objective:** The purpose of this study was to compare the hydrokinesiotherapy effects with the ground exercises in non specific randomized low back pain patients. **Method:** Sixty three low back pain patients filled the inclusion criteria, were selected and evaluated at CESUMAR physiotherapy course related to pain intensity, functional capability, flexibility and quality of life by an independent evaluator. After that, all of them were randomized into two treatment groups (1-Hydrokinesiotherapy, 2-Land exercises). **Results:** At the end of the twelve sessions, the patients were re examined to verify the results with the treatment. It was found a meaningful statistically improvement ($p < 0,05$) with the accomplishment of both protocols related to pain reduction, improvement of functional capability, flexibility and quality of life. It was not found, however, meaningful statistically differences between treating patients by hydrokinesiotherapy and ground exercises. **Conclusion:** Both courses can be offered to non specific chronic low back pain patients.

Keywords: Exercises, Low back Pain, Spine, Clinical Trial.

Recebido em 2 junho 2011 aceito em 23 julho 2011.

1. Fisioterapeutas graduadas no Centro Universitário de Maringá (CESUMAR), Maringá/Pr

2. Fisioterapeuta, doutora em Ciências da Saúde pela Unifesp/EPM; docente do Centro Universitário de Maringá (CESUMAR), Maringá/Pr

Endereço para correspondência:

Ligia Maria Facci. Endereço contato: Avenida Guedner, 1610 – Clínica de Fisioterapia – CEP 87050-390. Maringá/ Paraná .
e-mail: ligiafacci@hotmail.com ; ligiafacci@cesumar.br

INTRODUÇÃO

A incidência dos problemas relacionados com dores na coluna é bastante frequente, justificando seu estudo como doenças epidêmicas e sociais. Estas afecções, embora benignas e de recuperação espontânea, na maioria dos casos, causam grande prejuízo econômico aos países, e podem gerar importantes limitações físicas¹.

A lombalgia, queixa de dor na coluna lombar com ou sem irradiação, é o segundo motivo mais comum que leva trabalhadores a procurar assistência à saúde¹. Esta afecção pode ser classificada em “específica”, quando os sintomas são causados por um único mecanismo patológico, ou não específica, quando não estão estabelecidos os fatores causais^{1,2}. De acordo com o tempo de queixa, a lombalgia ainda é subdividida em aguda, subaguda e crônica³.

Diante do fato de que na maioria das vezes a causa específica da queixa de dor lombar não será estabelecida, o tratamento está voltado ao alívio dos sintomas e à prevenção de recidivas⁴. Numerosos métodos fisioterápicos têm sido utilizados para o tratamento da dor lombar crônica, podendo ser mencionados o repouso, a massagem, a educação, a tração vertebral, a manipulação, a Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea e os exercícios². Os resultados destas alternativas terapêuticas, entretanto, não têm sido suficientes, na maioria dos estudos, para determinar evidências científicas que sejam úteis na prática clínica⁴.

São vários os objetivos a serem alcançados no tratamento da lombalgia, dentre eles: 1) reduzir ou modificar o quadro algico; 2) melhorar a capacidade funcional; 3) melhorar a força e a resistência muscular; 4) reeducar a postura e 5) educar o paciente³. Estes efeitos, no entanto, somente serão alcançados através da execução de um programa de exercícios associado aos demais recursos.

O guia clínico europeu estabelecido para o tratamento da lombalgia crônica recomenda como primeira alternativa os exercícios supervisionados, diante das evidências existentes de que esta terapia é mais efetiva na redução da dor e na melhora da capacidade funcional que outras alternativas².

Liddle et al.⁵, em uma revisão de literatura, investigaram 16 ensaios clínicos sobre exercícios para a dor lombar crônica. Nesse estudo foi encontrada melhora significativa com os exercícios de fortalecimento, seguidos dos de alongamento, dos aeróbicos e da associação dos três. Esses autores salientaram que a opção da combinação dos exercícios não deve ser excluída, tendo em vista que em todas estas modalidades foram obtidos benefícios para lombalgia crônica.

Hayden et al.⁶ investigaram, em uma revisão sistemática, os efeitos de diferentes exercícios em pacientes com lombalgia. Em um total de 43 ensaios clínicos avaliados, envolvendo 3907 pacientes com lombalgia crônica, verificou-se que a maioria dos estudos avaliados uti-

lizou protocolos de exercícios de alongamento e de fortalecimento da musculatura do tronco, sendo encontradas evidências de esses exercícios aumentam a capacidade funcional e reduzem a intensidade da dor.

A atividade aquática desempenha particulares efeitos mecânicos no corpo devido à flutuação e a fricção⁷. O empuxo, como propriedade física, reduz o impacto sobre articulações e faz com que a ação da gravidade seja menos agressiva sobre os movimentos. A fisioterapia aquática, especialmente com a aplicação da hidrocinésioterapia, visa à diminuição da dor e espasmo por meio de trações, alongamento e movimentos repetitivos até máxima amplitude⁸. Deste modo, atividades de descarga de peso na água podem ter início antecedente ao solo, favorecendo o fortalecimento de músculos extensores da coluna, abdominais e intrínsecos profundos, obtendo, dessa maneira, correção da postura, aperfeiçoamento do equilíbrio, estabilização e melhora da função.

Recentemente foram realizadas pesquisas para verificar os efeitos dos exercícios na água em pacientes com lombalgia. Alguns estudos investigaram os efeitos da hidroterapia como protocolo único a ser seguido por pacientes em série de casos, encontrando melhora da dor^{9, 10, 11}, da mobilidade de tronco e da capacidade funcional¹⁰. Em outras séries de casos, a execução de exercícios na água foi utilizada associada ao protocolo no solo, também sendo encontrada melhora da dor, da qualidade de vida¹², da capacidade funcional⁷ e redução das recidivas do quadro doloroso¹³.

Alguns estudos^{14, 15, 16, 17} compararam a execução de exercícios na água com outras alternativas no tratamento da lombalgia, porém não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes que justifiquem a escolha terapêutica. Waller et al.¹⁸ realizaram uma revisão sistemática investigando os exercícios aquáticos no tratamento da lombalgia e, apesar de encontrarem evidências do potencial benefício desta intervenção, salientaram a necessidade de estudos de alta qualidade metodológica que justifiquem a sua aplicação clínica.

O objetivo deste estudo foi comparar os efeitos da hidrocinésioterapia com os dos exercícios executados no solo em relação à intensidade da dor, capacidade funcional, flexibilidade e qualidade de vida em pacientes com dor lombar crônica não-específica.

MÉTODO

Este estudo foi um ensaio clínico randomizado simples-cego, realizado na Clínica de Fisioterapia do Centro Universitário de Maringá (CESUMAR) após a aprovação no Comitê de Ética em Pesquisa desta instituição, sob o parecer de número 339, processo número 340/2008.

Para serem incluídos no estudo, os pacientes deveriam estar na fila de espera para atendimento da clínica de fisioterapia do CESUMAR, sendo provenientes de diferentes Núcleos Integrados de Saúde. Ainda, todos de-

veriam portar um encaminhamento médico que justificasse queixa de dor crônica na região lombar há mais de três meses, independente do diagnóstico clínico, da faixa etária e do gênero. Os pacientes selecionados através dos encaminhamentos receberam ligações telefônicas, convidando-os a participar do estudo, sendo informados dos objetivos da pesquisa. Aqueles que demonstraram interesse em participar foram questionados quanto aos critérios de inclusão e exclusão do estudo e, então, os eleitos foram encaminhados à clínica para assinarem um termo de consentimento livre e esclarecido antes da avaliação e do início do tratamento.

Foram excluídos os pacientes com menos de 18 anos e mais de 62 anos, aqueles que haviam sido submetidos à cirurgia na coluna nos últimos seis meses, os que estavam em período gestacional e os hipertensos não controlados. Os pacientes portadores de incontinências, dermatites, comprometimento da função cardíaca, doenças valvulares ou isquêmicas cardíacas, idade extremamente avançada, doença pulmonar restritiva, esclerose múltipla, artrite reumatóide, câncer, espinha bífida, Alzheimer, hemiplegia ou tetraplegia, miopatias e Parkinson, identificados através da anamnese e da avaliação física, também não foram incorporados ao estudo.

Na entrada no estudo, informações pessoais (nome, sexo, idade/ data de nascimento, endereço e telefone) foram confirmadas por uma secretária, que designou um número de registro ao paciente. As informações dos pacientes foram guardadas em formulários pessoais, com o número de registro do estudo.

Os pacientes foram, na sequência, examinados por um fisioterapeuta independente, ou seja, que não acompanhou o tratamento, assim como não sabia em qual grupo os mesmos foram incluídos. O examinador, previamente treinado, utilizou uma ficha pré-elaborada, composta de vários instrumentos: para avaliação da dor, a escala visual analógica – EVA¹⁹; para capacidade funcional dos indivíduos com lombalgia o Questionário Roland-Morris – QRM²⁰; para qualidade de vida o Questionário SF-36²¹; e para flexibilidade os testes Sentar e Alcançar²² e Schoeber lombar²³ e Index-chão²⁴. Ao final do tratamento os pacientes foram questionados verbalmente quanto à satisfação com o tratamento.

Depois de serem avaliados pelo fisioterapeuta, os pacientes foram divididos em dois grupos de tratamento. Esta divisão foi aleatória, ou seja, os pacientes foram randomizados em dois grupos de 30 números, gerados no computador, garantindo o sigilo da alocação. Após a geração dos números, estes foram transformados em um cartão com o tratamento designado (1-Hidrocinestoterapia, 2-Exercícios no solo) e, posteriormente, colocados em envelopes selados, opacos e numerados em sequência. Dessa forma, foi impedido que o avaliador escolhesse o grupo para o qual o paciente seria designado.

Uma secretária ficou responsável pela abertura se-

quencial do envelope quando o paciente entrava em contato. A mesma fez a leitura do nome do tratamento e o registrou em um formulário individual, dando origem a um banco de dados. Em seguida, a secretária encaminhou os pacientes ao fisioterapeuta responsável pela execução do tratamento alocado.

Todos os pacientes foram acompanhados em grupos de até três pessoas, e executaram um programa terapêutico de 12 sessões de 45 minutos, com frequência de duas vezes por semana. O comprimento da piscina era de 12 metros por 10 metros de largura e 1,20m de profundidade, tendo a temperatura oscilado entre 32-34° C.

Seguindo sugestões de estudos prévios, o protocolo dos dois grupos, visualizado no quadro 1, incluiu 25 minutos de trabalho aeróbico, 20 minutos de exercícios específicos (flexibilidade e fortalecimento) e cinco de resfriamento¹³. Em ambos os protocolos foram incluídos exercícios de relaxamento²⁵, reeducação postural, recomendações sobre disposição corporal profissional²⁶ e à contração dos músculos durante as atividades de vida diária em situações de ausência de dor²⁷. As técnicas de terapia manual foram executadas na posição supino, tanto na água quanto no solo.

Ao término de doze sessões os pacientes foram reexaminados por um avaliador independente, que utilizou os mesmos instrumentos. Em caso de desistência, foram buscados contatos com os pacientes e, quando era possível os localizar por telefone, esses foram questionados quanto aos motivos.

A análise estatística das informações obtidas foi realizada pelos programas SAS (Statistical Analysis System) version 9.1 e Statistica (data analysis software systems) version 7. Na análise das características dos pacientes estudados, para a variável idade foi calculada a média em cada grupo e, para verificar a igualdade destas médias entre os dois grupos, aplicou-se o teste de hipótese t de Student ao nível de 5% de significância. Para as demais variáveis (gênero, estado civil, história da dor, prática de exercícios, diagnóstico e profissão) foram obtidas as frequências em suas categorias e aplicados os testes de hipóteses não paramétricos Qui-quadrado, teste Exato de Fisher e o teste de Wilcoxon-Mann-Whitn para verificar a igualdade de distribuição das categorias entre os dois grupos. Estas análises foram utilizadas para verificar a homogeneidade da amostra entre os grupos de tratamento. Comparando-se as variáveis dos desfechos primários (dor e capacidade funcional) e secundários (flexibilidade e qualidade de vida), foram verificadas as diferenças das medidas finais e iniciais, calculadas dentro de cada grupo e o teste t de Student pareado foi utilizado para verificar sua significância.

RESULTADOS

Foram selecionadas 485 fichas de encaminhamento para fisioterapia na fila de espera do setor de Ortope-

Quadro 1. Protocolos de exercícios aquáticos e em solo.

Fase 1: Aquecimento Duração: cinco minutos	Caminhada de frente, de costas e lateral, enfatizando a correção postural e a dissociação de cinturas.
Fase 2: Alongamento Duração: dez minutos	Exercícios de alongamento da musculatura posterior da coxa e paravertebrais.
Fase 3: Estabilização de coluna Duração: vinte minutos	Exercícios isométricos para fortalecimento da musculatura abdominal e dos extensores de tronco
Fase 4: Terapia Manual Duração: cinco minutos	Tração manual e pompages de coluna lombar e sacro.
Fase 5: Relaxamento Duração: cinco minutos	Técnicas de relaxamento em decúbito dorsal/supino.

dia e Reumatologia da Clínica de Fisioterapia do Centro Universitário de Maringá (CESUMAR). Do total de encaminhamentos, entretanto, 334 não preencheram os critérios de inclusão por diferentes motivos, 67 não foram localizados e 32 não quiseram participar do estudo. Cinquenta e dois pacientes preencheram os critérios de inclusão e foram avaliados, sendo 26 designados pela randomização ao grupo 1 (Hidrocinesioterapia) e 26 ao grupo 2 (Exercícios no solo).

Quarenta e cinco dos pacientes selecionados terminaram o protocolo de tratamento, sendo 21 do grupo

de hidroterapia e 24 do grupo de exercícios no solo. As desistências totalizaram um número de sete pacientes (cinco pertencentes ao grupo 1 e dois ao grupo 2), devido a quadros de hipertensão descontrolada (2), incompatibilidade de horários (2), problemas pessoais (2) e internamento (1), não sendo estes pacientes incluídos na avaliação dos resultados.

A tabela 1 demonstra as características demográficas da população concluinte do estudo de acordo com o grupo de alocação. Dos 45 pacientes que terminaram o estudo, 71,74% eram do gênero feminino e 28,26% do

Tabela 1. Características dos pacientes incluídos no estudo que terminaram o protocolo de tratamento.

Características	Grupos		(p-valor)
	1 (Hidrocinesioterapia)	2 (Exercícios no solo)	
Média de Idade (anos)	37,15	39,91	0,4921
Gênero (%)			
Feminino	78,26	65,22	0,3359
Masculino	21,74	34,78	
Estado Civil (%)			
Solteiro	30,43	26,09	0,1357
Casado	43,48	52,17	
Viúvo	4,35	4,35	
Divorciado	21,74	17,39	
História de dor			
Tempo de queixa			
1 – 4 anos	65,22	47,83	0,0179*
5 – 8 anos	8,70	17,39	
9 – 12 anos	21,74	17,39	
Mais de 13 anos	4,35	17,39	
Prática de Exercícios (%)			
Sim	26,09	30,43	0,7433
Não	73,91	69,57	
Diagnósticos (%)			
Espondiloartrose	4,35	21,74	0,1206
Hérnia discal	26,09	4,35	
Desvio da coluna	4,35	0,00	
Lombalgia não específica	52,17	47,83	
Espondilolistese	4,35	8,70	
Outros	8,70	17,39	
Profissão (%)			
Do lar	22,73	21,74	0,3015
Motorista	9,09	0,00	
Zeladora/doméstica	18,18	21,74	
Comerciante	9,09	26,09	
Aposentado	13,64	0,00	
Estudante	9,09	4,35	
Outros	18,18	26,09	

*Teste Exato de Fisher significante ao nível de 5% na comparação dos dois grupos.

masculino. As médias de idade foram de 37,15 anos no grupo 1 e 39,91 no grupo 2. Nos dois grupos, a maioria dos pacientes tinha estado civil casado (47,83%) e era sedentário (71,74%). A maioria dos pacientes nos dois grupos tinha queixa de dor entre um e quatro anos. Com relação ao diagnóstico clínico, 50% dos pacientes apresentaram encaminhamento médico sem descrição da causa da lombalgia. Quando realizada a comparação das características iniciais dos pacientes nos diferentes grupos, variáveis estas submetidas aos testes não paramétricos Exato de Fisher e de Wilcoxon-Mann-Whitney, houve heterogeneidade apenas no tempo de queixa ($p=0,0179$).

A intensidade da dor, mensurada em centímetros pela EVA, foi avaliada antes e depois dos protocolos de tratamento nos grupos 1 e 2. Analisando-se todos os pacientes, a média inicial de intensidade de dor foi de 5,722 cm e de 1,652 cm ao final do tratamento. Através da análise estatística F ($F=3,23$; $p=0,0793$) não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre os dois grupos nesta variável, tanto antes como depois do tratamento. Detectou-se, no entanto, redução estatisticamente significativa ($F=138,70$; $p<0,0001$) da intensidade da dor após o tratamento em ambos os grupos (Tabela 2, Figura 1). O grupo de Hidrocinesioterapia apresentou média de redução de intensidade de dor de 4,04 cm (-5,18; -2,91) e o grupo de exercícios no solo de 4,09 cm (-4,97; -3,22), resultados estes considerados estatisticamente significantes ($p<0,0001$), porém não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes quando comparados os grupos 1 e 2 ($p=0,0793$).

A Capacidade Funcional da amostra total dos pacientes, examinada pelo Questionário Roland-Morris (QRM), evidenciou pontuação média inicial de 15,413 e final de 6,783 ($p<0,0001$). Quando analisados separadamente, o Grupo 1 obteve média de pontuação inicial de 15,130 e final de 6,652 ($p<0,0001$), enquanto no Grupo 2 a pontuação inicial foi de 15,696 e final de 6,913 pontos ($p<0,0001$). A figura 2 demonstra a redução estatisticamente significativa nos grupos 1 e 2, não sendo encontrada diferença entre os mesmos ($p=0,7914$).

Quanto à flexibilidade, encontrou-se que os grupos eram iguais nas avaliações realizadas pelos testes Sentar e Alcançar, Index-chão e Shoerber ($p>0,05$) ao início do estudo. Apesar de ter sido demonstrada melhora nos três testes utilizados (Figura 3), a análise da variação, comparando o início e o final do tratamento, detectou apenas no Sentar e Alcançar diferenças estatisticamente significantes dentro dos grupos 1 ($p=0,0005$) e 2 ($p<0,0001$), sem diferenças entre os grupos.

A tabela 3 demonstra o aumento da pontuação em todas as variáveis do Questionário de qualidade de vida SF-36, sendo encontradas diferenças estatisticamente significantes quando comparadas as pontuações antes e

Tabela 2. Análise da intensidade da dor (EVA) antes e depois do tratamento.

Intensidade da dor (EVA)	Grupo 1 (Hidrocinestoterapia)		Grupo 2 (Exercícios no solo)	
	Inicial	Final	Inicial	Final
Média	5,34	1,29	6,10	2,01
Mediana	5,80	0,80	7,00	2,00
Máxima	8,30	5,50	8,30	0,00
Mínima	1,70	0,00	2,50	6,00
Desvio padrão	2,14	1,46	1,84	1,78

*EVA: Escala Visual Analógica; Grupo 1: Hidrocinesioterapia; Grupo 2: Exercícios no solo.

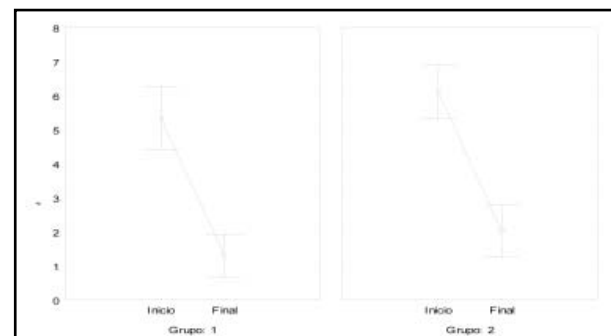


Figura 1. Médias (média \pm 0,95 Intervalo de confiança) da intensidade da dor (EVA) no início e final do tratamento nos grupos 1 (Hidrocinestoterapia) e 2 (Exercícios no solo).

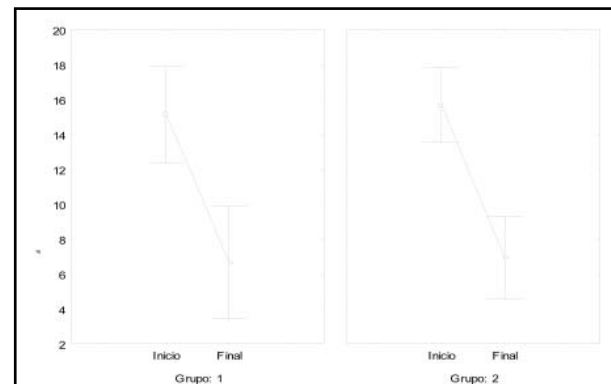


Figura 2. Médias de pontuação (média \pm 0,95 Intervalo de confiança) do Questionário Roland Morris no início e no final do tratamento nos grupos 1 (Hidrocinestoterapia) e 2 (Exercícios no solo).

depois do tratamento nos dois grupos ($p<0,05$), porém não entre os mesmos ($p>0,05$).

Quando questionados com relação à satisfação com o tratamento, todos os pacientes do presente estudo se declararam satisfeitos. Ainda, nenhum dos seis pacientes que não terminaram o protocolo de tratamento relatou descontentamento com a intervenção

Tabela 3. Médias de aumento na pontuação nos diferentes aspectos do Questionário de qualidade de vida SF-36, observados dentro dos grupos.

Característica	Grupo 1 (Hidrocinestoterapia)			Grupo 2 (Exercícios no solo)		
	Média	I.C. (95%)	p-valor	Média	I.C. (95%)	p-valor
Capacidade Funcional	35,74	(23,37; 48,10)	<0,0001	32,17	(22,06; 42,29)	<0,0001
Aspectos Físicos	53,48	(35,36; 71,60)	<0,0001	40,22	(21,85; 58,58)	0,0002
Dor	28,13	(15,50; 40,77)	0,0001	29,70	(17,76; 41,64)	<0,0001
Estado Geral de Saúde	19,67	(7,04; 32,31)	0,0039	17,98	(8,95; 27,00)	0,0004
Vitalidade	27,26	(16,57; 37,95)	<0,0001	24,26	(14,16; 34,36)	<0,0001
Aspectos Sociais	20,22	(8,38; 32,05)	0,0018	28,26	(18,19; 38,34)	<0,0001
Aspectos Emocionais	47,81	(31,10; 64,53)	<0,0001	37,70	(18,66; 56,75)	0,0005
Saúde Mental	27,33	(18,09; 36,61)	<0,0001	18,26	(11,61; 24,92)	<0,0001

*p-valores menores que 5% indicam alterações significantes pelo teste t de student pareado. Grupo 1: Hidrocinestoterapia; Grupo 2: Exercícios no solo. I.C. : Intervalo de Confiança.

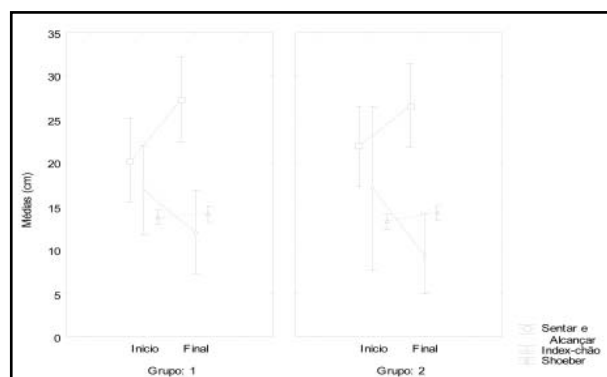


Figura 3. Médias (média ± 0,95 Intervalo de confiança) das alterações da flexibilidade pelos testes Sentar e alcançar (SA), Shoeber e Index-chão no início e final do tratamento nos grupos 1 (Hidrocinestoterapia) e 2 (Exercícios no solo).

DISCUSSÃO

Este trabalho objetivou avaliar e comparar as modificações promovidas na intensidade da dor, na capacidade funcional, na flexibilidade e na qualidade de vida de pacientes com dor lombar crônica não-específica submetidos a hidrocinestoterapia ou a exercícios no solo.

Com relação à intensidade da dor, no presente estudo, tanto o grupo que executou exercícios no solo quanto o que os realizou no solo obteve resultados estatisticamente significantes neste desfecho. Caetano et al.¹¹ observaram significativa redução da dor com 10 sessões em pacientes portadores de lombalgia, assim como os resultados de Langride e Phillips¹², que verificaram que 85% dos pacientes mostraram diminuição da dor e 11% relataram aumento após tratamento na piscina. Estes achados corroboram com os do presente estudo, salientando a redução do quadro algico promovida pelos exercícios em pacientes com dor lombar crônica.

Assim como a dor, quando analisados os benefícios promovidos pelos exercícios realizados no solo e na água nos pacientes deste estudo, verificou-se resulta-

dos estatisticamente significantes, no entanto sem diferenças entre os protocolos. Hayden et al.⁶ relataram que os exercícios terapêuticos são efetivos no aprimoramento da função física em adultos com dor lombar crônica. Sakamoto et al.²⁸ associaram a avaliação clínica da capacidade funcional e da dor ao relato subjetivo do paciente, que é influenciado pela própria anormalidade física, pela atitude, angústia, comportamento e crença. Outro trabalho semelhante detectou melhores resultados, com 94% de melhora da dor e 84% de melhora da avaliação funcional²⁹, concordando com os do presente estudo.

Segundo Bates e Hanson³⁰ a hidroterapia promove resultados de relaxamento muscular, alívio da dor, redução do espasmo muscular, e da ação gravitacional, aumento da amplitude de movimentos, melhora da circulação periférica, e dentre outros, o aumento da autoconfiança. Outros estudos, em contrapartida, associaram estes benefícios à cinesioterapia, alcançando semelhantes benefícios na capacidade funcional e no quadro algico⁷.

McIlveen e Robertson¹⁴, em um ensaio clínico randomizado, compararam a execução da hidrocinestoterapia com um grupo controle em 109 pacientes com lombalgia ou lombociatalgia. Apesar dos pacientes do grupo experimental terem apresentado melhora da intensidade da dor, da mobilidade de tronco, redução de sinais neurológicos e melhora da capacidade funcional, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas com relação ao grupo controle.

Atti¹⁵ também comparou os efeitos dos exercícios em terra com os executados na água em pacientes com lombalgia crônica. Após a execução de um protocolo de tratamento de 12 sessões durante seis semanas, verificou-se melhora estatisticamente significativa em ambos os grupos com relação à redução de dor, melhora de força muscular dos extensores e flexores de coluna e da mobilidade de coluna vertebral. Quando comparados os

resultados do grupo de pacientes que realizou exercícios na água com os que os executaram no solo, detectou-se superioridade do grupo de hidrocinestoterapia apenas com relação à restauração da mobilidade de coluna vertebral, desfecho este não avaliado na presente pesquisa. Apesar de discreto, o achado de que a hidrocinestoterapia foi superior a outra intervenção estudada salienta a necessidade de novos estudos que tenham metodologia semelhante, porém com maior amostra.

Scaratti e Ávila¹⁶ também compararam a execução do tratamento fisioterapêutico aquático com o convencional em 16 pacientes com lombalgia crônica e, apesar de haver melhora estatisticamente significativa com relação à melhora da flexibilidade da cadeia posterior e da intensidade da dor, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas quando comparados os grupos de tratamento. Apesar de não ter sido avaliada separadamente a flexibilidade da cadeia anterior como no trabalho de Scaratti e Ávila¹⁶, no presente estudo também foram alcançados benefícios na flexibilidade dos pacientes com lombalgia tratados com ambos os protocolos de investigação.

Rampini et al.¹⁷ realizaram um estudo com 15 pacientes com lombalgia crônica, que foram submetidos a 10 sessões de uma hora, duas vezes por semana. Estes foram sorteados em dois grupos: hidrocinestoterapia ou cinesioterapia, tendo sido aplicado o questionário de incapacidade de Oswestry para avaliação dos resultados. Após o tratamento, ambos os grupos obtiveram melhora significativa nos desfechos avaliados, porém não foi encontrada diferença entre os grupos.

Apesar das diferentes metodologias, os achados destes estudos^{16,17} corroboraram com os da presente pesquisa, onde ambos os protocolos obtiveram melhora da capacidade funcional sem diferença significativa entre os grupos.

Waller et al.¹⁸ realizaram uma revisão sistemática de sete estudos que utilizaram os exercícios aquáticos no tratamento da lombalgia. Estes autores, no entanto, incluíram pesquisas de lombalgia gestacional e de lombalgia aguda e se restringiram à língua inglesa. O resultado desta revisão salienta que os exercícios aquáticos são seguros e efetivos no tratamento da lombalgia mas, apesar de ser encontrada melhora estatisticamente significativa com a aplicação deste recurso, não há evidências que o controle é mais ou menos efetivo que a hidrocinestoterapia.

No presente estudo não foi utilizado um grupo controle, considerando-se que já há evidência, através de

pesquisas prévias⁶ de que os exercícios são efetivos no tratamento da lombalgia. Corrobora-se, no entanto, os resultados da presente pesquisa com os da revisão de Waller et al.¹⁸, na qual também não foram encontradas diferenças com relação à intervenção no solo.

Apesar de no questionamento todos os pacientes do presente estudo, incluindo os que não terminaram o protocolo, terem se declarados satisfeitos, o questionamento verbal compromete a confiança da análise, já que alguns pacientes podem se sentirem inibidos para criticar o tratamento perante um avaliador.

Mesmo salientando que a faixa etária de seleção dos pacientes foi bastante ampla, a grande prevalência de incontinência urinária entre os pacientes com encaminhamento de lombalgia, a resistência a não poder optar pela alternativa de tratamento e problemas técnicos da piscina ou, ainda, climatológicos, foram obstáculos para que a amostra selecionada fosse maior.

Teoricamente o tratamento em piscina terapêutica promove facilitação da progressão dos exercícios, mas não foi encontrada nenhuma vantagem sobre os exercícios no solo nas variáveis analisadas neste estudo. Ainda, supõe-se que há maior custo com a hidrocinestoterapia de que com o protocolo aplicado em solo, especialmente com aquisição e manutenção de equipamentos específicos e da piscina. Este desfecho não foi avaliado neste estudo, salientando-se a necessidade desta investigação.

Sugere-se a realização de estudos com categorização de faixas etárias menos amplas, assim como de diagnósticos clínicos específicos, que possam confirmar se não há diferença entre as alternativas terapêuticas investigadas nesta pesquisa. Um acompanhamento por maior período, repetindo a avaliação após um período de alta fisioterapêutica, também auxiliaria na escolha de conduta. Essas modificações metodológicas poderiam justificar a opção terapêutica, já que neste estudo não foram encontradas diferenças nos efeitos obtidos entre os exercícios realizados no solo e na água para pacientes com dor lombar crônica.

CONCLUSÕES

Neste estudo foi observado que ambos os recursos investigados promoveram redução da dor, melhora da capacidade funcional, da flexibilidade e da qualidade de vida, nos pacientes com lombalgia crônica. Não foram encontradas, contudo, diferenças entre as alterações promovidas pelos protocolos de Hidrocinestoterapia e os Exercícios em solo no tratamento destes pacientes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Van Tulder M, Koes B, Bombardier C. Low back pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2002; 16(5): 761-75.
2. Airaksinen O et al. European Guidelines for the management of chronic non-specific low-back pain. *European*

- Commission Research Directorate General [cited 2004 November]. Disponível em: http://www.backpaineurope.org/web/files/WG2_Guidelines.pdf
3. Minkoff J, Harris GR, Susman JL. Managing musculoskeletal complaints with rehabilitation therapy: Summary of the Philadelphia Panel evidence-based clinical practice guidelines on musculoskeletal rehabilitation interventions. *J Fam Pract.* 2002; 51(12):1042-1046.
 4. Van Tulder MW, Koes BW, Bouter LM. Conservative treatment of acute and chronic nonspecific low back pain. A systematic review of randomized controlled trials of the most common interventions. *Spine* 1997a; 22(18): 2128-2156.
 5. Liddle SD, Baxter GD, Gracey JH. Exercise and chronic low back pain: what works? *Pain* 2004; 107: 176-190.
 6. Hayden J, Van Tulder MW, Malmivaara A, Koes BW. Exercise therapy for treatment of non-specific low back pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* In: *The Cochrane Library*, Issue 3, Art. No. CD000335, 2009. Disponível em: <http://www.cochrane.org>
 7. Ariyoshi M. et al. Efficacy of aquatic exercises for patients with low - back pain. *Kurume Medical Journal* 1999; 46: 91-96.
 8. Koury JM. Programa de fisioterapia aquática: Um guia para reabilitação ortopédica. São Paulo: Manole, 2000. p. 201-203.
 9. Smit TE, Harrison R. Hydrotherapy and chronic lower back pain: A pilot study. *Australian Journal of Physiotherapy* 1991; 37 (4): 229-234.
 10. Roberts J, Freeman J. Hydrotherapy management of low back pain: a quality improvement project. *Australian Physiotherapy* 1995;41 (3): 205-207.
 11. Caetano LF. et al. Hidrocinesioterapia na redução lombar avaliada através dos níveis de hidroxiprolina e dor. *Fit-ness & Performance Journal* 2006; 5(1): 38-42.
 12. Langridge JC, Phillips D. Group hydrotherapy exercises for chronic Back pain sufferers – Introduction and monitoring. *Physiotherapy* 1988; 74(6): 269-273.
 13. Lefort SM, Hannah E. Return to work following an aquafitness and muscle strengthening program for the low back injured. *Arch Phys Med Rehabil* 1994; 75(11): 1247-1255.
 14. McLlveen B, Robertson VJ. A randomised controlled study of the outcome of hydrotherapy for subjects with low back or back and leg pain. *Physiotherapy* 1998; 84(1):17-26.
 15. Ati G. Comparação do efeito dos exercícios na terra e na água em pacientes portadores de lombalgia crônica. 2001. 106f. Dissertação (Mestrado em Reabilitação) - Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2001.
 16. Scaratti M, Ávila TP. Estudo comparativo do tratamento fisioterapêutico aquático e convencional na lombalgia crônica. [monografia] Canoas: Universidade Luterana do Brasil, 2003.
 17. Rampini S, Santos FS, Alfieri FM. Cinesioterapia clássica versus hidrocinesioterapia. *NovaFisio* 2008;12(60): 14-16.
 18. Waller B, Lambeck J, Daly D. Therapeutic aquatic exercise in the treatment of low back pain: a systematic review. *Clinical Rehabilitation* 2009; 23: 3-14.
 19. Price DD, Rafil A, Buckingham B. The validation of visual analogue scales ratio scale measures for chronic and experimental pain. *Pain* 1983;17: 45-56.
 20. Natour LNJ, Goldenberg MJB. Translation, adaptation and validation of the Roland-Morris questionnaire – Brazil Roland-Morris. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research* 2001; 34: 203-210.
 21. Ciconelli RM. et al. Tradução para a língua portuguesa e validação do questionário genérico de avaliação de qualidade de vida SF-36 (Brasil SF-36). *Rev. Bras. Reumatol.* 1999; 39(3): 143-50, maio-jun.
 22. Morrow J, James R. Medida e avaliação do desempenho humano. Porto Alegre: Artmed, 2003.
 23. Evans RC. Exame Físico Ortopédico Ilustrado. São Paulo: Manole, 2003. p. 588-589.
 24. Backup K. Testes Clínicos para Patologia Óssea, Articular e Muscular. São Paulo: Manole Ltda, 2002.
 25. Kihlstrand M. Water-gymnastics reduced the intensity of back/low back pain in pregnant women. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 1999; 78: 180-185.
 26. Celestine M et al. A randomized controlled Trial on the efficacy of physical exercise in patients braced for instability of the lumbar spine. *Eura medicophys.* 2005; 41(3): 223-231.
 27. Barr ER, Wilmar LN, Aravidsson I. Stabilizing training compared with manual treatment in sub-acute and chronic low-back pain. *Manual Therapy* 2003; 8(3): 233-241.
 28. Sakamoto ACL, Pacheco LM, Ferreira PH. Estabilização lombo-pélvica na espondilolistese: um estudo de caso. *Fisioterapia em movimento* 2001; 14(11):25-33.
 29. Chung TM. Escola de Coluna. *Acta Fisiatr.* 1996; 3(2): 13-17.
 30. Bates A, Hanson N. Exercícios aquáticos terapêuticos. Manole: São Paulo, 1998, p. 45.

Avaliação da condição clínica do joelho de indivíduos, após 3 a 10 anos da cirurgia de reconstrução primária do ligamento cruzado anterior utilizando enxerto do ligamento patelar contralateral e programa de reabilitação.

Evaluation of the clinical condition of the knee of individuals - after 3 to 10 years of primary reconstruction surgery of the crossed ligament previous using contralateral patellar ligament autograft and rehabilitation program.

Tatiana Sihler Leal⁽¹⁾, Márcio de Paula e Oliveira⁽²⁾, Paulo Lobo⁽³⁾, Demóstenes Moreira⁽⁴⁾.

Faculdade de Ciências da Saúde – FS. Universidade de Brasília – UNB

Resumo

Introdução: A lesão do ligamento cruzado anterior (LCA) é uma das mais frequentes e debilitantes lesões do joelho. Pesquisas realizadas em médio e longo prazo sobre a cirurgia do LCA utilizando enxerto do ligamento da patela contralateral apontam resultados positivos na maioria dos pacientes, mas ainda há alterações consideráveis detectadas após a reabilitação não padronizada. **Objetivo:** Avaliar a condição clínica atual do joelho de indivíduos, após 3 a 10 anos da cirurgia de reconstrução primária do ligamento cruzado anterior utilizando enxerto do ligamento patelar contralateral e submetidos à reabilitação acelerada. **Método:** Avaliação Manual da Estabilidade Articular (teste de *Lachman*, gaveta anterior e *Pivot Shift*); Goniometria da hiperextensão e da flexão dos joelhos; *Single Leg Hop Test*; Coleta da Estatura e Peso; KT 1000; Radiografia (incidências antero-posterior (AP) bilateral com carga, perfil externo com carga, semi-axial postero-anterior (para fossa intercondilar). Foi utilizada a escala de Kellgren & Lawrence (1957) para análise do grau de osteoartrose); Questionário de Lysholm; Avaliação Isocinética. **Resultados:** houve diferença entre receptor e doador, para o *Single Leg Hop Test*, para a Relação I/Q à 60°/s, para o Pico de Torque de Extensão à 60°/s e para o Pico de Torque de Extensão à 180°/s. Como o p-valor = 0,003; 0,02; 0,000 e 0,04, respectivamente. **Conclusão:** verifica-se que apesar de ocorrer certo déficit para a musculatura extensora o programa de reabilitação acelerada possibilita melhor recuperação dos indivíduos, pois evita complicações que são as principais geradoras das alterações em médio prazo. Recomenda-se melhor acompanhamento dos indivíduos em médio e longo prazo com treino resistido capaz de superar os déficits, pois assimetrias prolongadas são geradoras de lesão.

Palavras chave: Reabilitação, Ligamento Cruzado Anterior, Traumatismos da Perna.

Abstract

Introduction: The injury of the crossed ligament previous (LCA) is one of the most frequent and debilitating injuries of the knee. Research carried through in medium and long run on the surgery of the LCA using ligament autograft of patella contralateral point resulted positive in the majority of the patients, but still it has considerable alterations detected the not standardized whitewashing after. **Objective:** To evaluate the current clinical condition of the knee of individuals, after the 3 10 years of the surgery of primary reconstruction of the crossed ligament previous using enxerto of the ligament to patelar contralateral and submitted to the sped up whitewashing. **Method:** Manual evaluation of articulation Stability (test of *Lachman*, previous drawer and *Pivot Shift*); Goniometry of the hiperextension and the flexão of the knees; *Single Leg Hop Test*; It collects of the Stature and Weight; KT 1000; X-ray (incidences anterior-posterior (AP) bilateral with load, external profile with load, half-axial postero-previous (intercondilar). Was used the scale of Kellgren and Lawrence (1957) for analysis of the degree of osteoartrose); Lysholm Questionnaire; Isokinetics evaluation. **Results:** There was difference between receiver and giver, for the *Single Leg Hop Test*, Relation I/Q to 60°/s, for Pico de Torque of Extension to 60°/s and for Pico de Torque of Extension to 180°/s. As the p-value = 0,003; 0,02; 0,000 and 0,04, respectively. **Conclusion:** it is verified that although to occur certain deficit for the extensora musculatura the program of sped up whitewashing makes possible recovery of the individuals better, therefore prevents complications that are the main generating of the alterations in average stated period. One better sends regards to accompaniment of the individuals in medium and long run with trainings resisted capable to surpass déficits, therefore drawn out assimetrias are generating of injury.

Keywords: Rehabilitation, Anterior Cruciate Ligament, Leg Injuries.

Recebido em 27 junho 2011 aceito em 23 agosto 2011.

1. Fisioterapeuta, especialista em traumatologia-ortopedia. Mestranda em Ciências da Saúde – Universidade de Brasília – UNB, Brasília, Distrito Federal, Brasil.
2. Fisioterapeuta, mestre em Ciências da Saúde pela Universidade de Brasília – UnB. Membro efetivo da Sociedade Brasileira de Anatomia, da Sociedade Brasileira para Progresso da Anatomia, da Therapy Taping Association, da Confederação Brasileira de Voleibol CBV e associado à Confederação Brasileira de Judô.
3. Médico Ortopedista. Coordenador do departamento médico do Brasiliense Futebol Clube. Diretor do Hospital Ortopédico e Medicina Especializada (HOME). Membro-diretor da Sociedade Brasileira de Artroscopia e Traumatologia no Esporte (SBRATE), e faz parte da Sociedade Brasileira de Cirurgia do Joelho (SBCJ), da Sociedade Europeia de Cirurgia do Joelho (ESSKA) e da Sociedade Mundial de Cirurgia do Joelho (ISAKOS).
4. Fisioterapeuta, Doutor. Docente e Coordenador do Curso de Fisioterapia da Universidade Paulista - Campus Brasília; docente no programa *Strictu Sensu* em Ciências da Saúde da UNB, e Fisioterapeuta do Hospital Regional da Asa Norte – HRAN.

Endereço para correspondência:

Tatiana Sihler. *Hospital das Forças Armadas (HFA)*. Estrada do Contorno do Bosque, S/N. Cruzeiro/DF – CEP: 70658-900. Tel: (61)39662317. tatisihler@hotmail.com

INTRODUÇÃO

O joelho é o maior complexo articular do corpo humano, situado nos membros inferiores, entre os segmentos proximal (coxa) e médio (perna). Trata-se de uma articulação com fundamental importância para o desenvolvimento da marcha, que está composta pelos ossos da coxa (fêmur) e da perna (tíbia), além da patela¹. A condição necessária para uma grande mobilidade expõe o joelho a suscetíveis lesões traumáticas². É uma das articulações mais lesionadas no ser humano³, principalmente no esporte⁴.

Além de elevada prevalência, as lesões do joelho se manifestam com acentuada repercussão clínica. A incidência de instabilidade articular permanente pós-lesão no joelho é maior que qualquer lesão articular traumática sofrida em atividades esportivas⁵.

A lesão do LCA trata-se de uma ocorrência grave, que acarreta uma série de complicações físicas, psicológicas e econômicas para o paciente⁶. No esporte, pode significar a diminuição precoce do rendimento e até mesmo a interrupção da carreira do atleta⁷. Os joelhos com deficiência do LCA demonstram uma cinemática articular anormal durante a marcha e atividades funcionais, o que resulta em alterações degenerativas precoces⁸. O mecanismo mais frequente de lesão do LCA é o trauma torcional⁸.

Após ocorrida a lesão, o médico deve decidir se o procedimento de reconstrução é o tratamento de escolha. Quando a cirurgia é adotada como opção de tratamento, a escolha do momento certo para o procedimento evita consideravelmente as complicações pós-operatórias⁹.

Com o advento da cirurgia artroscópica, as técnicas de reconstrução do LCA evoluíram consideravelmente, assim como a fisioterapia, que passou a ser realizada antes e após a cirurgia, promovendo resultados cada vez mais eficazes, com os pacientes adquirindo melhores condições funcionais, além do menor prazo de dependência e recuperação mais eficiente e duradoura⁷.

Embora as técnicas convencionais de cirurgia e os princípios que norteiam a reabilitação já tenham se estabelecidos, o surgimento de alternativas que levam a uma recuperação mais precoce e segura ainda são observadas^{6, 11}. A utilização primária do enxerto autólogo do ligamento patelar contralateral associado à reabilitação precoce, bem orientada e com início no pré-operatório, tem-se mostrado eficiente, desde que acompanhada da avaliação criteriosa dos pacientes, que envolve parâmetros objetivos e subjetivos, como a avaliação do desempenho muscular^{6, 11-14}.

Shelbourne & Nitz (1990) propôs o protocolo de reabilitação acelerada do LCA, baseado nos resultados de sua experiência clínica. Seu trabalho representou um marco no tratamento desse tipo de paciente, pois demonstrou uma abordagem diferente da tradicional, que

se caracterizava por extremo conservadorismo e que foi comparada à essa nova perspectiva. Seu programa de tratamento incluía o atraso no momento da cirurgia (com objetivo de melhora da condição pré-operatória) e a precoce mobilização da articulação e sustentação de peso. Como resultado, os pacientes apresentavam rápido restabelecimento da amplitude de movimento e força muscular, preservando a estabilidade obtida com a cirurgia. Tais resultados podem ser atribuídos à possibilidade de iniciar o tratamento fisioterapêutico precocemente, com a reabilitação ocorrendo de forma simultânea, porém separada (tratamentos específicos para cada joelho), para os joelhos que poderiam adquirir melhores ganhos funcionais. Em resumo, a possibilidade de dividir o tratamento para os joelhos, proporciona a melhor maneira de restabelecer a simetria entre membros^{13, 15-20}.

Nas pesquisas realizadas em médio e longo prazo sobre a cirurgia do LCA utilizando enxerto do ligamento da patela contralateral são encontrados resultados positivos na maioria dos pacientes, mas ainda há alterações consideráveis detectadas após a reabilitação não padronizada²¹⁻²⁷.

Os dados²¹⁻²⁷ são alarmantes, pois revelam que a cirurgia e o tratamento até então aplicados não se encontravam aptos a recuperar essa população como um todo. Sugere-se que por reprodutibilidade o programa de reabilitação testado por Shelbourne *et al.* (2007) revele resultados mais positivos quando comparados à reabilitação não controlada.

A presente pesquisa avalia em médio prazo (3 a 10 anos) os efeitos da técnica cirúrgica e do programa de reabilitação para que seja verificada a eficiência dos mesmos e assim dar continuidade ao processo ou adaptá-lo de acordo com os resultados.

OBJETIVOS

Objetivo Geral

- Avaliar a condição clínica atual do joelho de indivíduos, após 3 a 10 anos da cirurgia de reconstrução primária do ligamento cruzado anterior utilizando enxerto do ligamento patelar contralateral e submetidos à reabilitação acelerada.

Objetivos Específicos

Avaliar o estado atual da estabilidade articular do joelho dos voluntários por meio da avaliação manual e KT 1000;

Avaliar o estado atual da força muscular do joelho por meio do desempenho muscular e *Single Leg Hop Test*;

Descrever o estado atual da amplitude de movimento do joelho, realizada por meio da goniometria;

Verificar a influência da reabilitação acelerada na melhora da simetria entre membros e redução de défi-

cits relacionados à força muscular.

MÉTODOS

Critérios de Inclusão: ter sofrido lesão traumática do LCA; ter sido submetido à cirurgia de reconstrução utilizando enxerto do ligamento da patela contralateral pelo mesmo cirurgião e ao mesmo programa de reabilitação; se encontrar no período de 3 a 10 anos após a cirurgia. O médio prazo engloba 2 a 10 anos após a cirurgia¹³, porém foram selecionados os indivíduos que já apresentavam mais de 3 anos da cirurgia, pois o período de recuperação total do enxerto é de no máximo 2 anos²⁸; ter a idade compreendida entre 18 e 48 anos. A faixa etária escolhida representa o período de maior incidência que está entre 15 a 45 anos¹² acrescida de 3 anos para permitir o período mínimo de 3 anos após a cirurgia; praticar musculação 3 vezes na semana; não ter apresentado outra lesão prévia no momento da cirurgia incluindo grau 1 de artrose pela escala de Kellgren & Lawrence (1957) e qualquer comprometimento meniscal; apresentar interesse em participar de todas as etapas do estudo; ser de ambos os gêneros.

Critérios de Exclusão: apresentar histórico de dor, instabilidade, limitação da amplitude de movimento, sinovite, lesões e/ou cirurgia nos joelhos ou associadas aos mesmos, prévio à lesão que gerou o quadro clínico atual⁶; apresentar, no momento da avaliação, dor anterior e/ou edema nos joelhos, história de lesão muscular em quadríceps e/ou isquiotibiais e teste de estabilidade ligamentar indicando frouxidão do enxerto; presença de patologias que levam à frouxidão ligamentar como as desordens do colágeno (Ehlers-Danlos, Síndrome de Marfan), déficit do metabolismo dos aminoácidos, osteogênese imperfeita, alterações cromossômicas e reumatológicas²⁹; ser sedentário ou atleta profissional; faltar a alguma das etapas do estudo.

Amostra: Foram analisados os prontuários médicos de inúmeros indivíduos que se enquadravam nos critérios de inclusão. Ao final foram avaliados 22 indivíduos de ambos os gêneros, 3 mulheres e 19 homens.

Procedimentos da Pesquisa

Previamente foram coletadas informações gerais, para verificação dos fatores de inclusão e exclusão na pesquisa. As informações obtidas foram registradas na Ficha Padronizada de Avaliação dos Sujeitos e serviram de base para organização dos sujeitos da pesquisa. O período de avaliações da coleta de dados foi de maio a julho de 2011 no período da tarde. Os voluntários foram previamente avisados para se organizarem e participarem de todas as etapas da pesquisa. Anteriormente ao início da coleta oficial, foram realizadas avaliações de 5 indivíduos dentro dos critérios como pré-teste (estudo piloto) para observação da equipe quanto a verificação da padronização dos procedimentos.

Anamnese

Incluiu: **Avaliação Manual da Estabilidade Articular** (teste de *Lachman*, gaveta anterior e *Pivot Shift*); **Goniometria** da hiperextensão e da flexão dos joelhos; **Single Leg Hop Test**; **Coleta da Estatura e Peso**; **KT 1000**; **Radiografia** (incidências antero-posterior (AP) bilateral com carga, perfil externo com carga, semi-axial postero-anterior (para fossa intercondilar). Foi utilizada a escala de Kellgren & Lawrence (1957) para análise do grau de osteoartrose); **Questionário de Lysholm**; **Avaliação Isocinética**.

Protocolo da Avaliação Isocinética

Anteriormente ao início do teste, os pacientes realizaram uma aprendizagem do movimento e da velocidade específica com 5 contrações musculares submáximas concêntricas de quadríceps e isquiotibiais na velocidade de 60°/s, estas com objetivo de familiarização à resistência isocinética. Em seguida foi realizado o teste propriamente dito, composto por 5 contrações musculares máximas concêntricas de quadríceps e isquiotibiais na mesma velocidade. Foi realizado o mesmo procedimento para a velocidade de 180°/s.

Os sujeitos foram avaliados na posição sentada, com o apoio do tronco reclinado à 80° e o eixo do equipamento alinhado ao eixo articular do joelho a ser testado, a partir do epicôndilo lateral do fêmur. Para estabilização da posição, foram utilizados cintos na pelve, tronco e terço distal da coxa. A unidade de aceitação de força (plataforma de resistência) foi fixada ao membro inferior dos pacientes, imediatamente superior ao maléolo medial. Durante o teste, os pacientes foram ainda orientados a segurar com as mãos nas barras laterais da cadeira do dinamômetro.

Durante a realização dos movimentos, os indivíduos foram encorajados a realizar força máxima a partir de estímulo verbal do avaliador e do *feedback* visual proporcionado pelo *software* do dinamômetro. Foi padronizado avaliar primeiramente o membro doador e posteriormente o receptor.

Análise dos Dados: A análise descritiva e os testes estatísticos foram realizados no pacote estatístico SPSS 17.0. Adotado $p < .05$ como referência. Foi utilizado o teste T-student (pareado) para amostras dependentes quando existem duas condições experimentais e os mesmos participantes tomaram parte em ambas as condições. Trata-se de um teste paramétrico, logo os dados são de populações com distribuição normal.

Comitê de Ética em Pesquisa (CEP): Previamente a realização de qualquer procedimento metodológico, o projeto foi submetido à avaliação e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Faculdade de Ciências da Saúde (FS), da Universidade de Brasília (UNB) – registro 129/10, conforme resoluções 196/96 do Conselho Nacional de Saúde / Ministério da Saúde, que regu-

lamenta ética em pesquisa com seres humanos. Todos os sujeitos selecionados para o estudo foram indicados pelo próprio médico que realizou as cirurgias, voluntários e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido em forma de convite para participação na pesquisa.

DISCUSSÃO

A amostra selecionada para estudo foi composta por 22 indivíduos, na faixa etária compreendida entre 18 e 48 anos, com média de idade e desvio padrão de $34,55 \pm 8,5$. Desses, 19 (86%) eram do gênero masculino e 3 (14%) do gênero feminino. Os valores médios e desvio padrão da estatura e peso foram respectivamente $1,75 \pm 0,09$ e $85,06 \pm 16,35$.

Dos entrevistados, 31,8% eram servidores públicos; 59,09% praticavam somente musculação três vezes na semana, os demais praticavam outra atividade adicional; 31,82% apresentavam o IMC normal, 50% sobrepeso, 18,18% obeso. Apesar de todos os voluntários praticarem musculação, mais da metade se encontrava acima do peso.

Observou-se que a maior parte dos sujeitos eram destros 18 (81,82%), enquanto apenas 4 (18,18%) são canhotos. Quanto ao membro lesionado, 15 (68,18%) lesionaram o membro direito, enquanto 7 (31,82%) lesionaram o membro esquerdo. Quanto à relação entre membro lesionado e dominância, observou-se que 15 (68,18%) indivíduos lesionaram o membro dominante, enquanto 7 (31,82%) lesionaram o membro não dominante.

Não houve alteração estatística revelando relação da dominância com o membro lesionado, apesar de ser observada uma tendência de destros lesarem o membro direito.

Os valores da goniometria foram normais para todos os indivíduos ($p < 0,08$). Não houveram limitações da amplitude de movimento tanto para a hiperextensão como para a flexão. Foi observada simetria angular entre os membros, pois nenhum indivíduo apresentou mais de 4° de diferença. Tendo sido constados como menor valor 138° e como maior valor 150°. As medidas descritivas são observadas na Tabela 1.

Todos indivíduos apresentaram os resultados da Avaliação Manual da Estabilidade Articular negativos pelos testes de *Lachman*, gaveta anterior e *Pivot Shift*, revelando estabilidade ligamentar duradoura devido ao método cirúrgico. Os dados são confirmados pelo exame

padrão ouro para verificação de lassidão ligamentar residual, o KT 1000. No qual a menor diferença entre os membros foi de 0,3 mm e a maior de 2 mm. A diferença média entre os indivíduos foi de 0,93 mm. É considerado normal uma discrepância de até 3mm entre os membros sadio e lesionado³⁰. A medida foi efetuada em 15 e 20 libras por um avaliador experiente⁷.

A análise da radiografia revelou a maioria dos resultados pela escala de Kellgren & Lawrence (1957) como normal (20) e grau 1 de osteoartrose (2). O fato dos indivíduos selecionados não terem tido comprometimento meniscal e degeneração cartilaginosa no momento da cirurgia reflete diretamente nos resultados. Pois de acordo com Shelbourne & Nitz (1997) a osteoartrose futura é ocasionada principalmente por degenerações progressivas, pois a lesão dos meniscos é encontrada em 20 a 40% dos casos de lesão aguda do LCA.

Pernin *et al.* (2010) Avaliaram 148 pacientes acompanhados em média por 11,5 anos e revisados em 24,5 anos (longo prazo). O grau de osteoartrose foi diretamente relacionado com degenerações no menisco medial e da cartilagem femoral no momento da cirurgia. Os episódios de instabilidade pós-lesão podem vir associados de lesões meniscais, aumento na degeneração da cartilagem articular e atividade óssea metabólica anormal.

Ait Si Selmi *et al.* (2006) encontraram resultados semelhantes. Incidência de osteoartrite em pós operados do LCA após 17 anos de acompanhamento e essa degeneração mostrou relação direta com a conservação anatômica do menisco medial.

Assim como complicações tardias foram verificadas apenas nos pacientes que já as apresentavam no terceiro mês pós-operatório por Robineau *et al.* (2000). Também relataram que os ganhos de força são mais rápidos na reabilitação dos isquiotibiais que no quadríceps após reconstrução do LCA com ligamento patelar. 225 pacientes foram acompanhados por 3 a 12 meses após a cirurgia, desses 46 foram avaliados 3 anos após a cirurgia.

No questionário de Lysholm, 36,36% (8) dos voluntários apresentaram resultado "excelente", 50% (11) "bom" e 13,64% (3) "regular". Sendo que os de resultado "regular" apontaram presença de dor após exercícios pesados e caminhadas longas. Os de resultado "bom" também apresentaram episódios ocasionais ou leves de dor após exercícios pesados e caminhadas longas.

Petrou *et al.* (2006) acompanhou por 4 a 7 anos seus pacientes após a cirurgia. Utilizaram como méto-

Tabela 1. medidas descritivas do teste de goniometria.

Teste	Membro	Mínimo	Máximo	Média	DP	p-valor
Goniometria	Direita	141°	150°	147,77°	3,22	0,08
	Esquerda	138°	150°	146,91°	3,64	

dos avaliativos o Questionário de Lysholm, o Tegner Activity Score e o artrômetro KT 1000. 79% dos pacientes retornaram às atividades normais 3 meses após a cirurgia. Pelo questionário de Lysholm 58% obtiveram resultados excelentes, 34% bons, 8% razoáveis. De acordo com o International Knee Documentation Committee Score, 35% foram normais, 52% próximos ao normal, 13% anormais.

T-STUDENT (PAREADO)

Foi observada tendência ao pico de torque ser maior no membro dominante, apesar das diferenças entre direito e esquerdo não terem sido significativas. 15 (68,18%) tiveram o PT da extensão à 60°/s maior no membro dominante; 13 (50,09%) tiveram o PT da flexão à 60°/s maior no membro dominante; 14 (63,64%) tiveram o PT da extensão à 180°/s maior no membro dominante; 16 (72,73%) tiveram o PT da flexão à 180°/s maior no membro dominante.

O teste isocinético permite a sobrecarga de um músculo em 100% de sua capacidade máxima, em toda a amplitude de movimento, tornando-o instrumento mais útil para avaliação da força muscular. As velocidades utilizadas no dinamômetro variam entre 30°/s e 300°/s. São consideradas lentas (<180°/s) ou rápidas (>180°/s). Para avaliar o pico de torque, utiliza-se a velocidade angular lenta, pois quanto menor a velocidade angular maior será o torque, sendo assim a velocidade mais usada é de 60°/s. Para melhor avaliação da potência utilizam-se velocidades angulares mais rápidas, como 180°/s¹³.

O pico de torque à 60°/s e à 180°/s é a força muscular máxima desenvolvida em qualquer posição da amplitude de movimento. É obtido em Newton/metro (Nm). A velocidade de 60°/s permite melhor verificação da força máxima alcançada pelo músculo, enquanto que à 180°/s verifica-se a maior força alcançada em contração rápida de explosão¹⁴.

- Direito/Esquerdo

Tabela 1. Teste T-Student.

	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão	95% Intervalo de confiança das diferenças		p-valor
				Inferior	Superior	
Goniometria	0,86	2,23	0,48	-0,13	1,85	0,08
Single Leg Hop Test	-0,04	0,17	0,04	-0,12	0,04	0,29
Relação I/Q a 60°/s	1,17	6,19	1,32	-1,58	3,91	0,39
Pico de Torque a 60°/s na Extensão	-1,30	25,89	5,52	-12,78	10,18	0,82
Pico de Torque a 60°/s na Flexão	0,81	8,26	1,76	-2,85	4,47	0,65
Pico de Torque a 180°/s na Extensão	0,94	12,90	2,75	-4,78	6,66	0,74
Pico de Torque a 180°/s na Flexão	3,14	8,84	1,88	-0,78	7,06	0,11

De acordo com o teste t-Student pareado, verifica-se que não existe diferença significativa entre esquerdo e direito relacionada à dominância (p-valor > .05).

- Receptor/Doador

Tabela 2. Teste T-Student.

	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão	95% Intervalo de confiança das diferenças		p-valor
				Inferior	Superior	
Single Leg Hop Test	-0,10	0,14	0,03	-0,17	-0,04	0,003
Relação I/Q à 60°/s	-3,06	5,47	1,77	-5,48	-0,63	0,02
Relação I/Q à 180°/s	-0,04	5,75	1,23	-2,59	2,51	0,977
Pico de Torque de Extensão à 60°/s	15,15	20,78	4,43	5,94	24,37	0,000
Pico de Torque de Extensão à 180°/s	5,56	11,62	2,48	0,41	10,71	0,04
Pico de Torque de Flexão à 60°/s	0,66	8,27	1,76	-3,00	4,33	0,71
Pico de Torque de Flexão à 180°/s	3,22	8,81	1,88	-0,68	7,13	0,10

Observa-se que há diferença entre receptor e doador, para o *Single Leg Hop Test*, para a Relação I/Q à 60°/s, para o Pico de Torque de Extensão à 60°/s e para o Pico de Torque de Extensão à 180°/s. Como o p-valor = 0,003; 0,02; 0,000 e 0,04, respectivamente, ou seja menor que .05.

A diminuição significativa do desempenho muscular para o movimento de extensão no membro doador dos pacientes avaliados pode ser explicada por uma série de fatores: a natureza do procedimento cirúrgico que utiliza como enxerto para reconstrução do LCA rompido, o ligamento patelar, que funciona como meio de fixação do quadríceps na tibia; o desuso muscular seguido da intervenção cirúrgica; perda da massa muscular (hipotrofia) com diminuição da área de secção transversa secundária ao descondicionamento; precoce diminuição da síntese de proteínas associadas à aceleração da proteólise, observadas após 72 horas de desuso seguidos de procedimentos ortopédicos; hipotrofia seletiva das fibras tipo II de contração rápida; perda do controle neuromuscular devido dor anterior do joelho; inibição reflexa muscular iatrogênica devido ao inchaço articular pós-operatório; e reabilitação tardia em cadeia cinética aberta a fim de evitar sobrecarga no enxerto em cicatrização devido a força de translação anterior tibial e/ou fêmoropatelar. Como não há alteração do mecanismo flexor, este não é significativamente afetado nesse tipo de paciente³².

No presente trabalho, acredita-se que os resultados possam ser explicados pelo primeiro motivo, a natureza do procedimento cirúrgico que utiliza como enxerto para reconstrução do LCA rompido, o ligamento patelar, que funciona como meio de fixação do quadríceps na tibia³²; afinal a deficiência limitou-se ao membro doador, que não havia sofrido lesão do LCA, nos leva a crer que, apesar de o membro doador não atingir os valores de torque do membro receptor, ele apresenta desempenho correspondente na capacidade de gerar tensão dentro da amplitude de movimento do teste.

Para indivíduos saudáveis e, consequentemente, para possibilitar o retorno de pacientes à prática esportiva, espera-se diferenças de 5 a 10% no máximo entre os membros. Dentre os avaliados apenas 8 apresentaram diferença superior a 10% no pico de torque da extensão à 60° e 6 apresentaram diferença superior a 10% no pico de torque da extensão à 180°.

Vários autores encontraram resultados semelhantes, Rosenberg *et al.* (1992) avaliaram 10 pacientes (4 homens e 6 mulheres) após a reconstrução do LCA utilizando enxerto do ligamento patelar ipsilateral. Todos praticavam esportes anteriormente a cirurgia e não tinham histórico de lesões nos joelhos. Foi realizado pré-operatório foi 2 meses em cinco pacientes e 5-6 meses nos demais. Foram selecionados pacientes 12 a 24 meses após a cirurgia. Todos haviam iniciado a fisioterapia na primeira semana pós-operatória e se consideravam satisfeitos, além de relatar o joelho operado como estável. Após avaliação isocinética a 60°/s, 180°/s e 300°/s, encontraram déficits de 18% para quadríceps e 10% para isquiotibiais.

Yasuda *et al.* (1992) demonstraram em pacientes submetidos à reconstrução do LCA com enxerto do liga-

mento patelar e do quadríceps, déficits de 15% no seguimento 3-7 anos, em homens e 70% das mulheres, enquanto os flexores não mostravam diferença.

Natri *et al.* (1996) avaliou 119 pacientes submetidos à reconstrução do LCA ipsilateral, com tempo médio de pós-operatório de 4 anos. Foram avaliados pacientes operados após lesões agudas e crônicas, onde foram utilizados três tipos de enxerto: banda iliotibial, terço medial do ligamento patelar e terço central do ligamento patelar. Na avaliação isocinética com velocidades 60°/s e 180°/s encontrou déficits de 9% a 20% para o movimento de extensão no membro lesionado.

Carter & Edinger (1999) realizou um estudo com 106 pacientes submetidos à reconstrução do LCA com três diferentes tipos de enxerto: ligamento patelar (38), grácil/semitendinoso (35) e semitendinoso (33). A maior parte das reconstruções foram realizadas 3 meses após a lesão. As avaliações isocinéticas foram realizadas ao final do 6° mês pós-operatório e demonstrou déficits em relação ao membro sadio de 31,7%, 21,9% e 25,7% para cada técnica, no movimento de extensão. Para flexão, as diferenças foram 13,9%, 18,3% e 19,4%.

Anderson *et al.* (2002) acompanhou durante 1 ano, 45 pacientes submetidos à reconstrução artroscópica do LCA. Tinha por objetivo verificar a recuperação do torque concêntrico e excêntrico de quadríceps e isquiotibiais. Realizou avaliações com 6 e 12 meses. Dentre os pacientes avaliados, em 22 foi utilizado o enxerto do ligamento patelar e, em 23, o enxerto com flexores. Os resultados demonstraram que os valores aumentaram entre as avaliações e que, em ambas, nos indivíduos em que foi utilizado o enxerto do ligamento patelar, haviam diferenças significativas apenas para extensão. Por outro lado, naqueles em que foi utilizado enxerto de flexores, haviam diferenças significativas tanto para extensão, quanto para flexão a 60°/s.

Kobayashi *et al.* (2004) mensurou o desempenho muscular (dinamômetro isocinético) de 36 pacientes submetidos à reconstrução do LCA com enxerto do ligamento patelar ipsilateral. Os pacientes foram avaliados em 1, 6, 12 e 24 meses de PO e houve diferenças percentuais em relação à força entre membros nos respectivos períodos de 66,9%, 36,8%, 27,1% e 10,9%, revelando normalização progressiva ao longo dos meses. O tempo médio de pré-operatório era de 19 meses (1-36). Utilizou um dinamômetro Biodex®, às velocidades de 60°/s e 180°/s.

Zouita *et al.* (2008) encontraram um déficit de 16% de força nos isquiotibiais através da avaliação isocinética 2 anos após a reconstrução do LCA em atletas de alta performance. Já Neeter *et al.* (2006) realizaram uma bateria de testes de força em pacientes submetidos a cirurgia de LCA, após 6 meses da cirurgia. Foi encontrada assimetria em relação à força. Como os testes não foram avaliados pelo equipamento isocinético os dados

não foram dados em percentuais, apenas em presença ou ausência de simetria.

Dentre os indivíduos, 40,91% (9) apresentaram valores abaixo de 50% na relação I/Q indicando grau severo de desequilíbrio muscular³⁸. Sendo que 18,18 (4) apresentaram tal alteração em ambos membros. A relação Isquiotibiais/Quadríceps à 60°/s representa a proporcionalidade entre o quadríceps e os isquiotibiais, sendo aplicada para cada articulação. Calculada em percentual dividindo-se os valores de torque, trabalho e potência de um grupo muscular normalmente mais fraco - isquiotibiais, pelo de um grupo mais forte - quadríceps. Essa razão mostra-se útil em episódios de lesão, uma vez que mostrará o desequilíbrio muscular decorrente de tal lesão. Nas velocidades mais baixas (até 180°/s), a razão agonista/antagonista deve aparecer em torno de 60%³⁸.

Embora seja difícil generalizar, a relação normal da I/Q convencional é considerada entre 50% a 80%, sendo que estes valores variam de acordo com a velocidade angular. Assim, ela assume valores de 50-60% para baixas velocidades (30°/s), 60-70% para velocidades intermediárias (120-180°/s) e 70-80% para velocidades maiores que 180°/s. Com o aproximar da relação I/Q aos 100%, os isquiotibiais têm uma capacidade funcional aumentada para fornecer estabilidade ao joelho. Esse aumento da estabilidade do joelho pode reduzir a possibilidade de subluxação ântero-lateral da tibia dentre outras lesões específicas do joelho e suas consequências³⁸.

Os voluntários não apresentaram alteração da relação I/Q à 180° (p 0,97) revela que apesar dos indivíduos terem tido comprometimento no pico de torque da força extensora à 60°/s do membro doador e na relação I/Q à 60°/s, essa alteração não foi suficientemente discrepante na rapidez de contração.

A data da cirurgia mais distante foi 6 anos e 4 meses (76 meses) e a mais próxima foi a 3 anos e 7 meses (43 meses). A média de tempo da cirurgia para a avaliação foi de 5 anos e 1 mês (61 meses). Caso houvéssimos mensurados os valores de força prévios à cirurgia, teríamos melhores informações sobre a evolução pós-operatória e assim analisar as suposições. Sabe-se que o nível de força do quadríceps no pré-operatório, compromete a recuperação da força no pós-operatório, principalmente no primeiro ano^{9, 39}. Além disso, outros fatores, como a largura do ligamento patelar também pode contribuir nesse sentido³⁹. Apesar disso, esses achados demonstram que os pacientes têm uma recuperação individualizada, onde a necessidade de comprometimento com todas as fases do tratamento faz com que eles acabem sendo os maiores responsáveis pela sua condição final.

Todos voluntários foram submetidos à técnica cirúrgica do ligamento patelar contralateral. Além da es-

truturação da reabilitação deve-se considerar o tipo de enxerto¹². Anderson *et al.* (2002) verificou que o enxerto de flexores ocasiona maiores assimetrias do que o enxerto patelar. Shelbourne & Klotz (2006) ainda observou que o enxerto contralateral é mais eficaz do que o ipsilateral para a restauração da ADM e da força muscular e retornou precoce às atividades esportivas.

O enxerto mais utilizado para a cirurgia é o do ligamento patelar. Suas principais vantagens são a disponibilidade, viabilidade biológica, qualidade de fixação e elevada força tênsil. De qualquer forma, dor local, artrofibrose, ruptura do tendão, fraturas da patela e a fraqueza do quadríceps são relatadas após esse procedimento¹¹.

Rougraff & Shelbourne (1999), descreveu os achados da biópsia do enxerto do ligamento patelar utilizado para reconstrução do LCA de nove pacientes, entre 3 e 8 semanas após a cirurgia. Todas as biópsias foram retiradas da região central do tecido transplantado e demonstraram células viáveis em dois diferentes padrões. Três semanas após a cirurgia, houve áreas que ficaram muito parecidas com amostras de ligamento patelar, com poucos núcleos e colágeno maduro. Outras áreas estavam hipercelulares e intimamente associadas com uma invasão neovascular. A vascularização dos enxertos estava presente desde a terceira semana e aumentou sua prevalência até a quinta semana. Todas as amostras apresentaram áreas acelulares e degeneradas. Concluiu que a utilização do enxerto avascular do ligamento patelar é caracterizado pela breve viabilização histológica do tecido desde a terceira semana. Dessa forma, mesmo que não se possa fazer nenhuma conclusão acerca das propriedades biomecânicas dos enxertos, observa-se que estes não ficaram necróticos e parece que estresses aplicados nesse tecido vivo melhorariam sua automodelação e maturação. Portanto um programa de reabilitação acelerado contribuiria para o desenvolvimento do estresses, assim como protocolos designados a limitar os estresses poderiam ser prejudiciais ao resultado final.

Rubinstein *et al.* (1994) demonstraram os resultados da utilização do enxerto do ligamento da patela contralateral à lesão para reconstrução do LCA em pacientes que sofreram recidiva. Seus objetivos eram definir e quantificar a morbidade no local de retirada do enxerto. Os resultados demonstraram baixa morbidade, que se manifestou por curto período de tempo e de modo reversível. No mesmo ano, De Carlo *et al.* (1999) operaram com a mesma técnica cirúrgica, um jogador de basquete que almejava retornar às suas atividades esportivas com o menor prazo de tempo possível. Com seis semanas o atleta estava jogando e participou de 32 jogos da temporada, começando o jogo em 23 deles.

De Carlo *et al.* (1992) indicaram que, em termos de ganho de força, a reabilitação acelerada era melhor que

a não-acelerada. Seus resultados demonstraram que, ao final do 3º mês pós-operatório, indivíduos que haviam sido submetidos ao primeiro procedimento apresentavam valores semelhantes àqueles encontrados no 6º mês de reabilitação não-acelerada. Ao final de 12 meses, os déficits encontrados entre os membros sadio e lesionado do primeiro grupo foram de 13% para o movimento de extensão e 1,3% para flexão. Para o grupo de reabilitação não-acelerada, foram 20% e 4,9%, respectivamente.

Shelbourne (2006) revisou os resultados de 19 anos de cirurgia do LCA, onde realizou uma média de 250 reconstruções por ano. Seu objetivo era demonstrar o que haviam aprendido com sua experiência clínica. Concluiu que a reconstrução do LCA contralateral trouxe melhores resultados, com menor tempo de recuperação. Atribui a nova perspectiva à possibilidade dos pacientes se tornarem mais simétricos. As pessoas possuem joelho simétricos, que são únicos individualmente. Quando ocorre uma lesão em um dos joelhos, ele é deixado de lado para as atividades normais, tais como andar, agachar e subir e descer escadas. O problema evolui para a perda de movimento e força no membro lesionado, gerando assimetria. Para o retorno às ativi-

dades esportivas, é necessário que, além da ausência de sinais inflamatórios, haja simetria de ADM e desempenho muscular entre os membros, que permitirão o restabelecimento da funcionalidade¹⁴.

Assim como no presente estudo, Wipfler *et al.* (2011), encontraram déficit na musculatura doadora. Após 8.8 anos da reconstrução, 53 pacientes (28 enxerto de ligamento patelar e 25 enxerto com tendão semitendinoso) foram avaliados por testes e exames radiológicos. Não foram encontradas alterações significantes na goniometria, KT 1000, *Single Leg Hop Test* e *Pivot Shift*. Em relação à força foi observada diminuição considerável na força de flexores no grupo de enxerto semitendinoso quando comparados ao grupo de enxerto patelar, e vice-versa.

Logo, verifica-se que apesar de ocorrer certo déficit para a musculatura extensora o programa de reabilitação acelerada possibilita melhor recuperação dos indivíduos, pois evita complicações que são as principais geradoras das alterações em médio prazo. Recomenda-se melhor acompanhamento dos indivíduos em médio e longo prazo com treino resistido capaz de superar os déficits, pois assimetrias prolongadas são geradoras de lesão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. GALWAY H; MACINTOSH D. A symptom and sign anterior, posterior cruciate ligament insufficiency. *Clin Orthop* 1997; 147: 45-50.
2. MARINO LHC, LAMARI N, MARINO JR NW. Hipermobilidade articular nos joelhos de criança. *Child knees' joint hypermobility*. *Arq Ciênc Saúde* 2004; 11(2): 2-5.
3. BATISTA LH, CAMARGO PR, AIELLO GV, OISHI J, SALVINI TF. Avaliação da amplitude articular do joelho: correlação entre as medidas realizadas com o goniômetro universal e no dinamômetro isocinético. *Rev bras fisioter* 2006; 10(2): 193-8.
4. MACNICOL MF. O joelho com problema. 2 ed. São Paulo: Manole; 2002. p. 36-39
5. HASEBE Y, TANABE Y, YASUDA K. Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using Doubled Hamstring Tendon Autograft. *J Sport Rehabil* 2005; 14: 279-293.
6. SHELBOURNE KD, URCH S. Primary Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using the Contralateral Autogenous Patellar Tendon Graft. *The Am J Sports Med* 2000; 28 (5); 651-8.
7. ANDREWS JR, HARRELSON GL, WILK KE. Reabilitação Física das Lesões Esportivas. 2.ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2000.
8. AMATUZZI M. Joelho - Articulação central dos membros inferiores. São Paulo, Roca, 2004, 273-275.
9. SHELBOURNE KD, PATEL D. Timing of surgery in anterior cruciate ligament injured knees. *Knee Surg Sports Traumatol/Arthrosc* 1995; 3: 148-56.
10. VICTOR J, BELLEMANS J, WITVROUW E, GOVAERS K, FABRY G. Graft selection in anterior cruciate ligament reconstruction, prospective analysis of patellar tendon autografts compared with allografts. *Int Orthop* 1997; 21: 93-7.
11. RUBINSTEIN RA, SHELBOURNE KD, VANMETER CD, MCCARROLL JC, RETTIG AC. Isolated autogenous bone-patellar tendon-bone graft site morbidity. *Am J Sports Med* 1994; 22: 324-7.
12. DE CARLO MS, SHELBOURNE KD, ONEACRE K. Rehabilitation Program for both Knees when Contralateral Autogenous Patellar Tendon Graft is used for Primary Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A case study. *Journal of Orthopaedic e Sports Physical Therapy* 1999; 29(3):144-59.
13. SHELBOURNE KD, VANADURONGWAN B, GRAY T. Primary Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using Contralateral Patellar Tendon Autograft. *Clin Sports Med* 2007; 26; 549-65.

14. JOHNSON D. Controlling anterior shear during isokinetic knee extension exercise. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1982; 4: 10-15.
15. SHELBOURNE KD, NITZ P. Accelerated rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Medicine* 1990; 18: 292.
16. SHELBOURNE KD, PATEL D. Timing of surgery in anterior cruciate ligament injured knees. *Knee Surg Sports Traumatol/Arthrosc* 1995; 3: 148-56.
17. SHELBOURNE KD, DAVIS T. Evaluation of knee stability before and after participation in a functional sports agility program during rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 1997; 27: 156-61.
18. ARNOLD T, SHELBOURNE KD. A Perioperative Rehabilitation Program for Anterior Cruciate Ligament Surgery. *The Physician and Sports Medicine* 2000; 28(11): 31-44.
19. SHELBOURNE KD. Mini-open ACL reconstruction using contralateral patellar tendon. *Techniques in Orthopaedics* 2005; 20(4): 353-60.
20. SHELBOURNE KD, THOMAS JA. Contralateral patellar tendon and the Shelbourne experience: Part 2 – Results of revision anterior cruciate ligament reconstruction. *Sports Med Arthrosc Rev* 2005; 13(2): 69-72.
21. BACH BR, TRADONSKY S, BOJCHUK J, LEVY ME, BUSH-JOSEPH CA, KHAN NH. Arthroscopically Assisted Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using Patellar Tendon Autograft - Five to Nine Year Follow-up Evaluation. *Am J Sports Med* 1998; 26; 20-9.
22. OTTO D, PINCZEWSKI LA, CLINGELEFFER A, ODELL R. Five-Year Results of Single-Incision Arthroscopic Anterior Cruciate Ligament Reconstruction with Patellar Tendon Autograft. *Am J Sports Med* march, 1998; 26(2); 181-8.
23. ROBINEAU S, GALLIEN P, JAN J, ROCHCONGAR P. Explorations isocinétiques et suivi des sportifs après ligamentoplastie de genou : résultats, intérêt. *Isokinetic muscular testing after anterior cruciate ligament reconstruction: results, interest. Annales de Réadaptation et de Médecine Physique* Novembro, 2000; 43(8); 437-49.
24. NEETER C, GUSTAVSSON A, THOMEÉ P, AUGUSTSSON J, THOMEÉ R, KARLSSON J. Development of a strength test battery for evaluating leg muscle power after anterior cruciate ligament injury and reconstruction. *Knee Surgery, Sports Traumatology & Arthroscopy* 2006; 14(6); 571-80.
25. PETROU G, CHARDOUVELIS C, KOUZOUPIS A, DERMON A, PETROU H, TILKERIDIS C. Reconstruction of the anterior cruciate ligament using the polyester ABC ligament scaffold - a minimum follow-up of four years. *JBJS (Br)* 2006; 88-B (7); 893-899.
26. ZOUITA ABM, ZOUITA S, DZIRI C, BEN SALAH FZ, ZEHI K. Évaluation isocinétique, fonctionnelle et proprioceptive du footballeur à deux ans postopératoire de la reconstruction du ligament croisé antérieur du genou. *Annales de Réadaptation et de Médecine Physique* maio, 2008; 51(4); 248-56.
27. AÏT SI SELMI T, FITHIAN D, NEYRET P. The evolution of osteoarthritis in 103 patients with ACL reconstruction at 17 years follow-up. *The Knee* Outubro, 2006; 13(5); 353-8.
28. KELLGREN JH, LAWRENCE JS. Radiological assessment of osteoarthritis. *Ann. Rheum. Dis.* 16: 494-502, 1957.
29. BIRO F, GEWANTER HL, BAUM J. The hypermobility syndrome. *Pediatrics* 1983; 72 (5); 701-6.
30. LUSTOSA LP, FONSECA ST, ANDRADE MAP. Reconstrução do ligamento cruzado anterior: impacto do desempenho muscular e funcional no retorno ao mesmo nível de atividade pré-lesão. *Acta Ortop Bras.* 2007; 15(5): 280-284.
31. PERNIN J, VERDONK P, AÏT SI SELMI T, MASSIN P, NEYRET P. Long-Term Follow-Up of 24.5 Years After Intra-Articular Anterior Cruciate Ligament Reconstruction With Lateral Extra-Articular Augmentation. *Am J Sports Med* June 2010 vol. 38 no. 6 1094-1102.
32. YASUDA K, OHKOSHI Y, TANABE Y, KANEDA K. Quantitative evaluation of knee instability and muscle thigh strength after anterior cruciate ligament reconstruction using patellar quadriceps tendon. *Am J Sports Med.* 1992; 20: 471-475.
33. ROSENBERG T, FRANKLIN JL, BALDWIN GN, NELSON KA. Extensor mechanism function after patellar tendon graft harvest for anterior cruciate reconstruction. *Am J Sports Med.* 1992; 20: 519-525.
34. NATRI A, JARVINEN M, LATVALA K, KANNUS P. Isokinetic muscle performance after anterior cruciate ligament surgery: long-term results and outcome predicting factors after primary surgery and late-phase reconstruction. *Int J Sports Med.* 1996; 17: 223-228.
35. CARTER TR, EDINGER S. Isokinetic evaluation of anterior cruciate ligament reconstruction: hamstring versus patellar tendon. *The journal of arthroscopic and related surgery.* 1999; 15(2): 169-172.
36. ANDERSON JL, LAMB SE, BARKER KL, DAVIES S, DODD CA, BEARD DJ. Changes in muscle torque following anterior cruciate ligament reconstruction. *Acta Orthop Scand.* 2002; 73(5): 546-552.
37. KOBAYASHI A, HIGUCHI H, TERAUCHI M, KOBAYASHI F, KIMURA M, TAKAGISHI K. Muscle performance after an-

- terior cruciate ligament reconstruction. *Int Orthop*. 2004 Feb;28(1):48-51. Epub 2003 Aug 26.
38. ZABKA FF, VALENTE HG, PACHECO AM. Avaliação isocinética dos músculos extensores e flexores do joelho em jogadores de futebol profissional. *Rev Bras Med Esporte* 17(3), mai/jun, 2011: 189-192.
 39. SHELBOURNE KD, JOHNSON BC. Effects of patellar tendon width and preoperative quadriceps strength on strength return after anterior cruciate ligament reconstruction with ipsilateral bone-patellar tendon-bone autograft. *Am J Sports Med*. 2004; 32(6): 1474-1478.
 40. SHELBOURNE KD, KLOTZ C. What I have learned about the ACL: utilizing a progressive rehabilitation scheme to achieve total knee symmetry after anterior cruciate ligament reconstruction. *J Orthop Sci*. 2006; 11: 318-325.
 41. ROUGRAFF B, SHELBOURNE KD. Early histologic appearance of human patellar tendon autografts used for anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 1999; 7: 9-14.
 42. DE CARLO MS, SHELBOURNE KD, MCCARROLL JR, RETTIG AC. Traditional versus accelerated rehabilitation following ACL reconstruction: a one-year follow-up. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1992; 15: 309-316.
 43. WIPFLER B, DONNER S, ZECHMANN CM, SPRINGER J, SIEBOLD R, PAESSLER HH. Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using Patellar Tendon Versus Hamstring Tendon: A Prospective Comparative Study With 9-Year Follow-Up. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery* Volume 27, Issue 5, May 2011, Pages 653-665.

Avaliação da função respiratória em pacientes com Distrofia Muscular de Duchenne: análise espirométrica e eletromiográfica.

Assessment of respiratory function in patients with Duchenne Muscular Dystrophy: spirometric and electromyographic analysis.

Fabiana Freitas Canuto⁽¹⁾, João Carlos Ferrari Corrêa⁽²⁾, Francis Meire Favero⁽³⁾, Sissy Veloso Fontes⁽⁴⁾, Acary de Sousa Bulle⁽⁵⁾, Lizete Yumi Nakano⁽⁶⁾.

Resumo

Introdução: A Distrofia Muscular de Duchenne (DMD) é um distúrbio genético de caráter recessivo, progressivo e irreversível que acomete principalmente a musculatura esquelética sendo que o acometimento da musculatura respiratória leva os pacientes a complicações a até mesmo a óbito. **Objetivo:** analisar a atividade eletromiográfica do músculo Escaleno, Esternocleidomastoideo, Intercostal Externo e Reto abdominal, e correlacionar com a capacidade vital forçada obtida na espirometria. **Método:** foi realizado eletromiografia dos músculos citados de forma concomitante com a prova de função pulmonar (espirometria) para detectar a capacidade vital forçada. Os pacientes foram divididos em três grupos como grave, moderado e leve de acordo com a porcentagem dos valores previstos para a população e obtido com a espirometria. Foi aplicado o teste de correlação de Pearson para verificar a existência de associação entre sinal elétrico muscular e capacidade vital. **Resultados:** os pacientes não apresentam padrão de atividade elétrica muscular bem definido e esse resultado apresentou baixa ou nenhuma correlação com a capacidade vital. **Conclusão:** a espirometria e a eletromiografia são métodos importantes para avaliação dos pacientes com DMD, sendo a EMG é responsável por identificar as desordens musculares e a espirometria a função pulmonar, sendo avaliações diferentes estes devem ser avaliados de forma distinta, pois não existe associação entre eles ou é mínima.

Abstract

Introduction: The Duchenne Muscular Dystrophy (DMD) is a recessive genetic disease, progressive and irreversible condition that primarily affects the skeletal muscles and that the involvement of respiratory muscles leads to complications in patients even died. **Objective:** to examine the electromyographic activity of the scalene muscle, sternocleidomastoid, intercostal and rectus abdominis, and correlate with the forced vital capacity obtained by spirometry. **Method:** we performed electromyography of the muscles mentioned concomitantly with the pulmonary function test (spirometry) to detect the forced vital capacity. Patients were divided into three groups as severe, moderate and mild according to the percentage of predicted values obtained for the population and with spirometry. We applied the Pearson correlation test to verify the existence of an association between muscle electrical signal and vital capacity. **Results:** the patients do not have electrical muscle activity patterns well defined and this result showed low or no correlation with vital capacity. **Conclusion:** Spirometry and electromyography are important methods for evaluation of patients with DMD, and EMG is responsible for identifying the muscular disorders and spirometry lung function, and these different assessments must be evaluated separately, because there is no association between them, or is minimal.

Recebido em 27 maio 2011 aceito em 23 julho 2011.

1. Mestre em ciências da reabilitação da UNINOVE e aluna da especialização da UNIFESP-EPM
2. Doutor em Morfologia, Programa de Mestrado em Ciências da Reabilitação da Uninove
3. Mestre em Fisioterapia, Departamento de Neurologia / Neurocirurgia, UNIFESP-EPM
4. Doutora em Fisioterapia, Departamento de Neurologia / Neurocirurgia, UNIFESP-EPM
5. Doutor em Medicina, Departamento de Neurologia / Neurocirurgia, UNIFESP-EPM
6. Fisioterapeuta especialista em UTI pediátrica e neonatal, HC FMUSP

Endereço para correspondência:

Fabiana F. Canuto. Av. Francisco Alves, 59 Bairro Mirante da Mata CEP:06720-070 – Cotia, SP. E-mail: fabi_canuto@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

A Distrofia Muscular de Duchenne (DMD) constitui um distúrbio genético, de caráter recessivo, ligado ao cromossomo X, na região Xp21 sendo por esse fato denominado como distrofia Xp21. Ocorre principalmente em pessoas do sexo masculino sendo que as mulheres podem ser portadoras⁽¹⁾. Apresenta uma incidência estimada de 1 a cada 3.500 nascidos vivos do sexo masculino⁽²⁾.

A DMD é caracterizada como um distúrbio progressivo e irreversível principalmente da musculatura esquelética, podendo acometer a musculatura cardíaca e o sistema nervoso⁽³⁾. Entre os músculos respiratórios, os intercostais externos e os acessórios (principalmente esternocleidomastoideo) são os primeiros a ser acometidos enquanto que o diafragma será preservado até uma fase mais tardia da doença. Com a evolução, essa fraqueza faz com que ocorra redução da expansão do gradil costal, apresentando então um distúrbio de caráter restritivo⁽⁴⁻⁶⁾. Em relação à musculatura expiratória, a fraqueza dos músculos abdominais também ocorre levando em conjunto com a fraqueza inspiratória à ineficiência da tosse aumentando o risco de complicações e infecções pulmonares^(2,7).

As deformidades são comuns em pacientes com DMD principalmente quando perdem a marcha, mas podem ocorrer também em pacientes que ainda deambulam. Dentre as deformidades apresentadas, quando se pensa na função respiratória, a deformidade de tronco mais severa é o desvio lateral da coluna (escoliose) que, geralmente, aparece associada a uma rotação de tronco⁽⁸⁾.

Os primeiros sintomas respiratórios iniciam-se durante o sono, principalmente durante o sono Rapid Eye Movement (REM) onde o déficit muscular se agrava sendo o diafragma o único responsável pelo controle da respiração e os pacientes acabam não conseguindo utilizar a musculatura acessória que já estão habituados, principalmente em decúbito dorsal ou ventral, posições em que a musculatura do Diafragma está em desvantagem biomecânica^(4,9).

Seno indicado nesses pacientes a realização da espirometria que é um teste que avalia a função pulmonar e mensura o ar que entra e sai dos pulmões. Esse teste auxilia na prevenção e permite a quantificação dos distúrbios ventilatórios e diagnóstico como parte integrante da avaliação do paciente. Entre os valores obtidos na espirometria estão a capacidade vital e a capacidade vital forçada⁽¹⁰⁾.

A partir dos seis anos de idade, as técnicas de avaliação da função pulmonar podem ser utilizadas para fornecer informações precisas para o padrão de crescimento das funções fisiológicas do pulmão⁽¹¹⁾.

A análise das medidas espirométricas de cada indivíduo exige comparação com valores espirométricos ob-

tidos para uma população padrão, aos quais se denomina valor de referência ou valor teórico⁽¹²⁾.

Capacidade vital (CV) é o volume medido na boca entre as posições de inspiração plena e expiração completa. Representa maior volume de ar mobilizado e pode ser medida ainda de forma forçada (CVF) por meio de uma manobra de expiração com esforço máximo, a partir de uma inspiração plena até uma expiração completa⁽¹³⁾.

A CV atinge seu platô em torno dos 19 anos na população saudável. Em pacientes com DMD esse platô é atingido por volta dos 10 e 12 anos e decresce subsequentemente cerca de 5-10% por ano em DMD^(14,15) se correlacionando com a sobrevida dos pacientes com doenças neuromusculares (DNM)⁽¹⁶⁾. De maneira resumida, a redução acentuada da CV nos pacientes com DMD ocorre por⁽¹²⁾: imobilidade geral, musculatura respiratória ineficiente, rigidez da parede torácica e Microateletasias.

Eletromiografia de superfície

Uma forma de realizar a avaliação da função muscular é utilizar a eletromiografia (EMG) que é, essencialmente, o estudo da função muscular por meio de análise do sinal elétrico originado no músculo⁽¹⁷⁾.

Existem várias formas de EMG, tais como a EMG com eletrodos de agulha, eletrodo esofágico e a EMG de superfície (EMGsup). As duas primeiras se referem a métodos invasivos de mensuração e a EMGsup por ser não-invasiva apresenta algumas vantagens, em relação aos métodos invasivos, sendo um método seguro, sensível, oferece desconforto mínimo e pode ser facilmente aplicado na prática clínica⁽¹⁸⁾.

A EMG é utilizada para classificar e quantificar o curso de doenças neuromusculares quando comparado com indivíduos saudáveis da mesma idade^{19, 20}. O aspecto não-invasivo permite a EMGsup ser particularmente adaptada para acompanhar especialmente crianças pequenas por quem métodos invasivos não são bem suportados⁽²¹⁾.

Uma importante questão a ser considerada durante a avaliação eletromiográfica é o correto posicionamento dos eletrodos, fundamental para reprodução dos dados obtidos, existindo na literatura uma grande variabilidade de posicionamento de eletrodos⁽²²⁾.

Nas últimas décadas a EMGsup dos músculos respiratórios tem sido utilizada em várias pesquisas e estudos clínicos^(18,22-25).

Os pacientes com distrofia muscular apresentam padrão eletromiográfico caracterizado como miopatia que é a presença de potenciais musculares de curta duração e pequena amplitude durante a contração voluntária⁽⁴⁾.

Sendo assim o objetivo desse trabalho é analisar a atividade eletromiográfica do músculo Escaleno, Ester-

nocleidomastoideo, Intercostal Externo e Reto abdominal, e correlacionar com a capacidade vital obtida na espirometria.

MÉTODO

Estudo observacional do tipo Transversal, realizado na Associação Brasileira de Distrofia Muscular – ABDIM. Os participantes com DMD do estudo foram selecionados entre os indivíduos em acompanhamento na ABDIM a partir dos seguintes critérios de inclusão: estabilidade clínica (sem histórico de quadro de infecção respiratória nas últimas três semanas antecedentes à avaliação), índice de massa corporal inferior a 30 (obesidade), idade entre 10 e 30 anos, concordar e assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e apresentar diagnóstico confirmado de DMD. Foram excluídos da pesquisa os indivíduos que apresentaram qualquer intercorrência durante a coleta das medidas e impossibilidade de compreender e/ou realizar os procedimentos

Para a caracterização da amostra foi utilizado o Índice de Massa Corporal (IMC), para aferir o peso e a altura dos participantes foi utilizada uma balança calibrada (Toledo do Brasil LTDA) e a altura foi mesurada com fita métrica.

A partir destes dados o IMC de cada participante foi calculado, apenas para atender ao critério de inclusão.

A Frequência cardíaca (FC) e a Saturação periférica da hemoglobina em oxigênio (SpO_2) foram monitorizadas continuamente no minuto anterior ao teste (repouso), durante a avaliação e no último minuto sucessivo ao teste com o oxímetro de pulso (Nonin medical, Inc. – USA model 2500)⁽²⁶⁾.

Para realização da espirometria foi utilizado um espirometro da marca Koko, que foi calibrado antes da realização dos exames. O paciente foi orientado quanto a realização dos exames e a realizar uma inspiração profunda seguida de uma expiração rápida e forte, permanecendo expirando por seis segundos ou até que o avaliador observasse um platô na curva volume-tempo¹⁰ na posição sentado e supino mantendo a postura o mais alinhada possível, com os braços e pernas descruzados e relaxados.

Após colocação do clipe nasal e do tubete na boca do paciente comando verbal foi oferecido para o início e término da manobra.

A melhor curva de três aceitáveis foi selecionada sendo duas reprodutíveis⁽¹⁰⁾.

Depois de realizada a espirometria os pacientes foram divididos de acordo com a porcentagem do valor de referência em leve (79-60%), moderado (59-51%) e grave (<50%)⁽¹⁰⁾.

Para registro da atividade elétrica dos músculos respiratórios foi utilizado eletromiógrafo (EMG System do Brasil LTDA, São Paulo, Brasil), módulo condicionador de sinais e 04 pares de eletrodos de superfície. Os com-

ponentes do sistema de aquisição de sinais, eletrodos, foram conectados a um módulo condicionador de sinais, onde os sinais analógicos, amplificados em 10 vezes foram amplificados novamente, com um ganho de 100 vezes, totalizando, portanto, um ganho final de 1000, e filtrados com filtro passa banda de 10 Hz a 500 Hz. Quatro pares de eletrodos de superfície do tipo ativo, bipolar, diferencial e razão do modo comum de rejeição igual a 80 dB, foram colocados sobre o músculo reto abdominal (RA), intercostal externo (IE), escaleno (ES) e esternocleidomastoideo (ECM).

As medidas da EMGsup são baseadas na diferença de potencial elétrico originado em um músculo em comparação a um ponto de referência, o eletrodo terra. Este eletrodo permite o cancelamento do efeito de interferência do ruído elétrico externo, como o causado por luzes fluorescentes, instrumentos de radiofusão, equipamentos de diatermia, e outros aparelhos elétricos. O eletrodo terra é um eletrodo superficial em placa, aderido à pele próximo aos eletrodos registradores, que deve ser posicionado sobre alguma extremidade óssea¹⁹ que nesse caso foi posicionado no esterno.

Para o posicionamento dos eletrodos, já com o participante sem camisa e sentado, foi feita a preparação da pele com algodão e álcool esfregando firmemente e trocando sempre de algodão até que este ficasse totalmente limpo. Foi feita raspagem de pêlos quando necessário, previamente à limpeza com algodão e álcool, para diminuir a impedância^(18,23,27).

Após a preparação da pele foram posicionados os eletrodos bipolares nos músculos estudados da seguinte maneira:

ECM : no terço inferior da porção esternal direita⁽²²⁾;

IE: no segundo espaço intercostal à direita, três centímetros paraesternal⁽²⁴⁾;

ES: no terço inferior do escaleno anterior esquerdo⁽²²⁾;

RA: quatro centímetros lateralmente a cicatriz umbilical⁽²⁸⁾.

Houve preferência pelo lado direito para evitar interferência eletrocardiográfica. Porém, para o ES foi utilizado no lado esquerdo pela dificuldade de posicionamento dos eletrodos para ECM e ES no mesmo lado. Por fim, foi posicionado o eletrodo terra no osso esterno do participante.

A normalização dos dados foi feita pela Manobras de Contração Isométrica Voluntária (CIV)^(17,19). Então, após a colocação dos eletrodos, foram realizadas manobras de CIV para cada músculo, com o objetivo de verificar a posição correta dos eletrodos. Cada manobra de CIV foi realizada três vezes. Foram realizadas manobras específicas, uma para cada músculo:

ECM: o participante foi submetido à resistência manual (na testa) à flexão do pescoço mantendo posi-

ção simultânea de inclinação homolateral (para direita) associada à rotação contralateral (para esquerda) e extensão da cabeça, sustentada por dois segundos⁽²⁷⁾.

IE: o participante foi solicitado a realizar inspiração máxima e sustentada por dois segundos no nível de capacidade pulmonar total⁽²⁵⁾.

Escaleno: o participante foi submetido à resistência manual (na testa) à flexão cervical sustentada por dois segundos, pois esta posição coloca o músculo em maior encurtamento, capaz de gerar maior contração⁽²⁷⁾.

RA: paciente em supino foi solicitado que realizasse a flexão do tronco por dois segundos

A avaliação eletromiográfica foi realizada durante a realização da espirometria na posição sentado e supino.

O projeto de pesquisa foi submetido e aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Nove de Julho – UNINOVE (ANEXO 1). Os participantes e/ou responsáveis do estudo foram informados e instruídos quanto aos procedimentos, sendo que estes somente foram realizados após a leitura e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO 2).

Os participantes do estudo foram avaliados em um único dia, a ficha de avaliação clínica (ANEXO 3) com os dados pessoais, medicação utilizada, comorbidades associadas e presença de queixas respiratórias foi preenchida.

Após o preenchimento da ficha de avaliação clínica foram realizadas as mensurações de peso e altura para o cálculo do IMC.

O tratamento dos dados foi realizado no programa Excel (Microsoft) e Matlab v. 6.0 (Mathworks)

Foi aplicado o teste de Kolmogorov-Smirnov e observou-se distribuição normal para os dados, para análise de correlação foi utilizado o teste de correlação de Pearson.

RESULTADOS

A amostra inicial foi composta por 39 pacientes, sendo que sete foram excluídos. Quatro pacientes por apresentarem infecção nas últimas duas semanas que antecederam a avaliação e três por não comparecer na data da avaliação, finalizando a amostragem de 32 pacientes que foram divididos em três grupos (leve, moderado e grave) de acordo com o resultado encontrado na espirometria (TAB. 1; TAB. 2; TAB. 3)

Em relação à avaliação eletromiográfica é possível observar que a atividade

elétrica muscular foi menor no grupo leve em relação ao grupo moderado e grave. A comparação entre o grupo moderado e grave sugere que os pacientes com DMD não apresentam um padrão definido de atividade eletromiográfica, pois as diferenças encontradas não foram estatisticamente significantes.

A tabela a seguir demonstra os valores da eletromiografia com suas médias e desvios padrão (TAB. 4).

Os resultados em relação à correlação, obtida com o teste de Pearson, entre atividade elétrica muscular e a CVF será apresentada nas tabelas adiante (TAB. 5; TAB. 6; TAB. 7).

Tabela 1. Características antropométricas dos pacientes do grupo grave.

Paciente	Idade	CVF (%) Sentado	CVF (%) Supino	FC (bpm)	SpO ₂ (%)	IMC (Kg/m ²)
1	19	32	34	73	97	15,83
2	23	24	44	100	98	16,30
3	18	38	37	89	99	23,79
4	25	38	25	90	98	20,06
5	24	12	10	102	97	18,81
6	19	6	5	82	96	23,60
7	22	30	25	75	99	14,20
8	20	13	12	115	98	16,84
9	23	25	24	98	97	20,91
10	18	40	34	88	99	14,86
11	26	16	14	103	95	22,81
12	23	19	22	86	96	14,52
13	25	26	23	107	95	13,34
14	17	41	40	104	98	16,57
15	17	19	26	73	96	11,20
16	20	48	35	76	96	22,96
Média	21,19	26,69	25,62	91,31	97,12	17,91

Ledenda: CVF (%) = capacidade vital forçada em porcentagem do valor previsto; FC (bpm) = frequência cardíaca (batimentos por minuto); SpO₂ = saturação periférica de oxigênio; IMC = índice de massa corpórea.

Tabela 2. Características antropométricas dos pacientes do grupo moderado.

Pacientes	Idade	CVF (%) Sentado	CVF (%) Supino	FC (bpm)	SpO ₂ (%)	IMC (Kg/m ²)
1	19	56	46	88	97	25,15
2	14	52	56	77	98	22,66
3	15	59	46	89	98	22,32
4	16	58	67	80	99	22,86
5	23	52	50	94	97	13,58
6	16	55	62	99	96	22,94
Média	17,17	55,33	54,5	87,83	97,5	21,58

Legenda: CVF (%)=capacidade vital forçada em porcentagem do valor previsto; FC (bpm)=frequência cardíaca (batimentos por minuto); SpO₂ =saturação periférica de oxigênio; IMC= índice de massa corpórea.

Tabela 3. Características antropométricas dos pacientes do grupo leve.

Pacientes	Idade	CVF (%) Sentado	CVF (%) Supino	FC (bpm)	SpO ₂ (%)	IMC (Kg/m ²)
1	21	67	56	71	97	22,77
2	14	72	68	90	98	17,67
3	12	78	72	100	98	19,63
4	13	78	73	98	99	15,94
5	15	65	54	88	96	18,92
6	30	71	63	113	98	27,47
7	15	86	70	100	98	26,67
8	14	79	90	97	97	22,37
9	10	82	80	110	98	25,62
10	14	83	81	103	97	21,63
Média	15,8	76,1	70,7	97	97,6	21,87

Legenda: CVF (%)= capacidade vital forçada em porcentagem do valor previsto; FC (bpm)= frequência cardíaca (batimentos por minuto); SpO₂ = saturação periférica de oxigênio; IMC= índice de massa corpórea.

Tabela 4. Sinal eletromiográfico e seus respectivos desvio padrões.

		Músculos			
		ESC	ECM	IE	RA
Grave	Sentado	98,73 (±19,55)	909,77 (±778,44)	1224,42 (±1636,50)	915,18 (±670,85)
	Supino	91,95 (±14,3)	800,83 (±0,49)	998,98 (±1,18)	863,06 (±0,80)
Moderado	Sentado	92,96 (±10,13)	981,59 (±598,93)	735,98 (±320,37)	596,33 (±386,72)
	Supino	98,52 (±14,59)	874,94 (±552,63)	801,10 (±695,51)	524,96 (±231,68)
Leve	Sentado	94,87 (±11,97)	782,63 (±299,09)	700,35 (±374,07)	556,17 (±243,41)
	Supino	94,87 (±16,05)	664,63 (±437,76)	642,92 (±380,84)	477,56 (±189,42)

Legenda: ESC=Escaleno; ECM=Esternocleidomastóideo; IE=Intercostal Externo; RA=Reto Abdominal.

Tabela 5. Correlação entre eletromiografia e cvf do grupo grave.

	Sentado r:	Supino r:
Escaleno	0,33	-0,21
Esternocleidomastóideo	-0,12	0,02
Intercostal Externo	0,26	-0,09
Reto Abdominal	-0,02	-0,26

Legenda: correlação inexistente, r: 0-0,25; baixa correlação, r: 0,26-0,50; média correlação, r: 0,51-0,75 ou alta correlação, r: 0,76-1, valores positivos ou negativos.

Tabela 6. Correlação entre eletromiografia e cvf do grupo moderado.

	Sentado r:	Supino r:
Escaleno	-0,44	-0,59
Esternocleidomastóideo	0,01	0,32
Intercostal Externo	0,13	-0,35
Reto Abdominal	0,30	-0,44

Legenda: correlação inexistente, r: 0-0,25; baixa correlação, r: 0,26-0,50; média correlação, r: 0,51-0,75 ou alta correlação, r: 0,76-1, valores ser positivos ou negativos.

Os valores da correlação foram classificados como: correlação inexistente, $r: 0-0,25$; baixa correlação, $r: 0,26-0,50$; média correlação, $r: 0,51-0,75$ ou alta correlação, $r: 0,76-1$ sendo que esses valores podem ser positivos ou negativos.

DISCUSSÃO

A proposta deste estudo foi avaliar a atividade elétrica do músculo ES, ECM, IE e RA e correlacioná-los com a CVF obtida com a prova de função pulmonar (espirometria).

Os pacientes com DMD foram selecionados na ABDIM e o processo de avaliação foi realizado durante um mês.

Após análise prévia dos dados foi possível observar que a correlação entre gravidade de restrição pulmonar e idade (TAB. 8) foi considerada como baixa na população estudada, indicando que não existe boa correlação entre as duas variáveis, o que vai em direção contrária ao descrito na literatura que estima que 55 a 90% dos pacientes vêm a óbito entre 16 e 19 anos e que raramente passam dos 25 anos de idade. Isso pode ocorrer por existirem uma série de variáveis para a redução da capacidade vital como é o caso, por exemplo, da presença de escoliose, que quanto maior o grau da curvatura menor a capacidade vital que também tem muita influência com a perda da marcha⁽⁴⁾.

A literatura utiliza e apóia os dois métodos utilizados nesse estudo. A espirometria é comumente utilizada e muito importante para auxiliar no diagnóstico de complicações respiratórias e até mesmo na indicação de qual estratégia terapêutica mais adequada.

A espirometria consegue diagnosticar de forma indireta a fraqueza do músculo Diafragma, intercostais e acessórios da respiração, pois essa fraqueza leva o paciente a apresentar um caráter restritivo da respiração.

A EMG é muito importante também para cursar a evolução das doenças neuromusculares^(19,20) quando se tem um grupo controle saudável para fazer a comparação, que no nosso estudou não existiu.

O que foi possível observar é que o grupo leve apresentou uma menor atividade elétrica em relação ao grave e moderado, isso ocorre, pois os pacientes em grau leve de evolução da doença apresentam a musculatura mais preservada e com isso fazem menos uso da musculatura acessória da respiração.

Ainda quanto à atividade eletromiográfica não foi possível encontrar um padrão bem definido de atividade elétrica provavelmente pelas alterações estruturais dos pacientes que acabaram, provavelmente, modificando a atividade elétrica. As alterações da coluna vertebral e da

Tabela 7. Correlação entre eletromiografia e cvf do grupo leve.

	Sentado r:	Supino r:
Escaleno	-0,30	-0,46
Esternocleidomastóideo	-0,16	0,12
Intercostal Externo	-0,36	0,27
Reto Abdominal	-0,20	0,32

Legenda: correlação inexistente, $r: 0-0,25$; baixa correlação, $r: 0,26-0,50$; média correlação, $r: 0,51-0,75$ ou alta correlação, $r: 0,76-1$, valores positivos ou negativos

Tabela 8. Correlação entre idade e gravidade da restrição pulmonar.

	Sentado	Supino
Grave	-0,28	-0,35
Moderado	-0,38	-0,36
Leve	-0,49	-0,50

Legenda: correlação inexistente, $r: 0-0,25$; baixa correlação, $r: 0,26-0,50$; média correlação, $r: 0,51-0,75$ ou alta correlação, $r: 0,76-1$, valores positivos ou negativos

caixa torácica podem influenciar fortemente no padrão eletromiográfico.

Outra questão importante a ser levada em consideração é a quantidade de tecido adiposo que acaba dificultando o registro do sinal elétrico com os eletrodos de superfície, uma tentativa foi o IMC como critério de inclusão, porém ele acaba não referindo o valor real de tecido adiposo, ele reflete o valor total e não leva em consideração a adiposidade que é localizada.

A espirometria identifica a restrição pulmonar, seja ela por alteração nas curvaturas da coluna vertebral, deformidade torácica ou por fraqueza muscular e sendo assim o paciente pode ser considerado como padrão de restrição grave por alteração na estrutura óssea enquanto que a EMG visa a musculatura sendo provável a existência de baixa correlação nessa população.

Acreditamos que a baixa, ou até mesmo a inexistência, correlação entre eletromiografia e CVF demonstrada em nosso estudo foi devido a uma série de variáveis que não foi possível controlar no nosso estudo.

CONCLUSÃO

Concluimos que a EMG e a espirometria são métodos importantes para avaliação dos pacientes com DMD, sendo a EMG responsável por identificar as desordens musculares e a espirometria a função pulmonar, sendo avaliações diferentes estes devem ser avaliados de forma distinta, pois não existe associação entre eles ou esta é mínima.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Zatz M; Pessoa OF. Distrofias musculares. *Ciência Hoje*, 5(26); 1986.
2. Strober JB. Therapeutics in Duchenne Muscular Dystrophy. *NeuroRx*, 3(2); 2006.
3. Gonzáles AI; Castanhel AD; Comim CM; De Souza KO; Tuon L. Utilização da EMG de superfície como método de análise de força muscular e função respiratória em portadores de distrofinopatias. *Fisioterapia Brasil*, 7(2); março-abril 2006.
4. Caromano FA. Características do portador de Distrofia Muscular de Duchenne (DMD) – revisão. *Arq. Ciênc. Saúde Unipar*, 3(3); 1999.
5. Umphred DA. Reabilitação neurológica. 4 ed. São Paulo: Manole; 2004.
6. Kapandji AI. Fisiologia articular. 5 ed. Rio de Janeiro: Médica Panorâmica; 2000.
7. Bach JR; Gonçalves MR; Páez S; Winck JC; Leitão S; Abreu P. Expiratory Flow maneuvers in patients with neuromuscular diseases. *Am J Phys Med Rehabil*, 85 (2); 2006.
8. Robim GC; Brief P. Scoliosis in childhood Muscular Dystrophy. *J Bone Joint Surg Am*, 53(3); 1971.
9. Fonseca JG; Machado MJF; Ferraz CLMS. Distrofia Muscular de Duchenne: complicações respiratória e seu tratamento. *Rev Méd Campinas*, 16(2); 2007.
10. Pereira CAC. Espirometria. *J Pneumol*, 28(sulp 3); 2002.
11. Polgar GJ; Weng TR. The functional development of the respiratory system. *Am Rev Respir Dis*, 120; 1979.
12. Stocks J; Quanjer H. Reference values for residual volume, functional residual capacity and total lung capacity. *Eur Respir J*, 8; 1995.
13. Barreto SSM. Volumes pulmonares. *J Pneumol*, 28(supl 3); 2002.
14. Bach J; Alba A; Pilkington LA; Lee M. Long-term rehabilitation in advanced estage of childhood onset, rapidly progressive muscular dystrophy. *Arch Phys Med Rehabil*, 62; 1981.
15. Paschoal IA; Wander OV; Monica CP. Insuficiência respiratória crônica nas doenças neuromusculares: diagnóstico e tratamento. *J Bras Pneumol*, 33(1); 2007.
16. Maria NNS; Zanelli EM; Silva MB, Asa SKP; Fávero FM; Fukujima MM; Oliveira ASB; Fontes SV. Testes utilizados para avaliação respiratória nas doenças neuromusculares. *Revista neurociências*, 15(1); 2007.
17. Cram JR; Kasman GS; Holtz J. introduction to surface eletromyography. Ed. Gaithersburg, Maryland: Aspen Publishers, Inc., 1998.
18. Diuverman ML; Leo AE; Peter WV; Gerard HK; Eric JWM; Peter JW. Reproducibility and responsiveness of a non-invasive EMG technique of the respiratory muscles in COPD patients and in healthy subjects. *J Appl Physiol*, 96; 2004.
19. Portney L. Eletromiografia e testes de velocidade de condução nervosa. In: O'Sullivan SB; Schimitz TJ. Reabilitação física: avaliação e tratamento. São Paulo: manole, 1993.
20. Rowland LM. Tratado de neurologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.
21. Priez A; Duchenne J; Goubel F. Duchenne Muscular Dystrophy quantification: a multivariate analysis of surface EMG. *Medical e Biological Engineering & computing*, 30; 1992.
22. Falla D ET al. Location of innervation zones of sternocleidomastoid and scalene muscles: a basis for clinical and researche electromyography applications. *Clin Neurophysiol*, 113(1); 2002.
23. Maarsingh EJW; Eykern LAV; Sprikkelman AB; Hoekstra MO; Aalderen WMC. Respiratory muscle activity measured with a noninvasive EMG technique: technical aspects and reproducibility, 88; 2000.
24. Maarsingh EJW; Eykern LAV; Hann RJ; Griffioen RW; Hoekstra MO; Aalderen WMC. Airflow limitation in asthmatic children sessed with a nom-invasive EMG technique. *Respiratory Physiology & Neurobiology*, 133; 2002.
25. Yokoba M et al. Respiratory muscle electromyogram and mouth pressure during isometric contraction. *Respir Physiol Neurobiol*, 137(1); 2003.
26. AARC (American Association For Respiratory Care) Clinical Practice Guideline. Pulse Oximetry. *Respiratory Care*, 36; 1991.
27. Costa D ET al. Participation of the Sternocleidomastoid Muscle on deep inspiration in man. An electromyographic study. *Electromyography Clinical Neurophysiology*, 34; 1994.
28. Kirov K; Motamed C; Dhonneur G. Differential Sensitivity of abdominall muscles and the diaphragm to Mivacurium. Na electromyographic study. *Anesthesiology*, 95(6); 2001.

Artigo Original

Confiabilidade dos testes semiológicos para compressão radicular por hérnia discal lombar.

Semiological tests reliability for radicular compression by intervertebral disk displacement.

Débora Dei Tos⁽¹⁾, Andrey Rogério Campos Golias⁽²⁾.

Faculdade INGÁ – Departamento de Fisioterapia

Resumo

Introdução: Alguns testes específicos têm sido aplicados para verificar a presença de compressão radicular, porém não existem padrões para realizá-los. **Objetivo:** O presente estudo pretende avaliar a confiabilidade dos testes semiológicos para identificação de compressão radicular por hérnia discal lombar. **Método:** O estudo foi realizado na Clínica Escola de Fisioterapia da Faculdade Ingá de Maringá-PR com quatorze indivíduos com faixa etária média de 50,78 anos, sendo seis homens e oito mulheres que se encontravam em tratamento fisioterapêutico por motivo de hérnia discal lombar. A avaliação da dor foi realizada através da Escala Visual Analógica. A seguir, foram realizadas as manobras semióticas: Sinal de Lasègue, Cecin, Néri, *Slump Test* e Milgram. **Resultados:** O sinal de Lasègue apresentou positividade em doze sujeitos, sendo que em dez o teste apresentou-se positivo bilateralmente e dois à esquerda. Doze sujeitos apresentaram o Sinal de Cécin positivo, dez o *Slump test*, dez o Milgram e seis o sinal de Néri. **Conclusão:** Os resultados deste estudo confirmaram a confiabilidade dos mesmos. Porém, os testes que se mostraram mais relevantes foram o Lasègue e o sinal de Cecin.

Palavras-chave: Hérnia discal. Radiculopatia. Testes diagnósticos de rotina.

Abstract

Introduction: Some specific tests have been applied to verify the presence of radicular compression, however patterns are not shown in literature. **Objective:** The present study aimed to evaluate the reliability of the semiological tests to identify radicular compression for intervertebral disk displacement. **Method:** It was accomplished at the Ingá's Physical Therapy School Clinic in Maringá-PR with fourteen individuals with medium age of 50,78 years old, six men and eight women that were being treated by Physical Therapy because of intervertebral disk displacement. The evaluation of the pain was accomplished through the Analogical Visual Scale. To proceed, semiological tests were applied: Lasègue sign, Cecin, Néri, *Slump Test* and Milgram. **Results:** Lasègue presented positive in twelve individuals, and of these, in ten the test became positive bilaterally and two just left. Twelve individuals presented the Cécin positive, ten *Slump test*, ten Milgram and six Néri. **Conclusion:** The results of this study confirmed the reliability of the same ones, but the tests that were shown more important were Lasègue and Cecin.

Key-words: Intervertebral Disk Displacement. Radiculopathy. Diagnostic Tests, Routine.

Recebido em 27 junho 2011 aceito em 2 agosto 2011.

1. Discente do curso de graduação em Fisioterapia da Faculdade Ingá, de Maringá, Paraná, Brasil.
2. Docente do curso de graduação em Fisioterapia da Faculdade Ingá, de Maringá, Paraná, Brasil.

Endereço para correspondência:

Débora Dei Tos. Rua José Clemente, 956, apto 102, bairro: zona 07 CEP: 87020-070, Maringá – PR. Telefone: (44) 3225-2633/ (44) 9922-4877. email: deboradeitos@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A dor lombar acomete 80% da população mundial em alguma fase da sua vida⁽¹⁾. Sua causa pode ser: congênita, degenerativa, inflamatória, infecciosa, neoplásica ou mecânico-postural^(2,3). No Brasil, a lombalgia e a lombociatalgia são a primeira causa de auxílio doença e a terceira causa de aposentadoria por invalidez, constituindo-se em um grande problema de saúde pública⁽⁴⁻⁶⁾.

A radiculopatia lombar é traduzida freqüentemente por lombociatalgia, que é um quadro de dor lombar ou lombo-sacra com irradiação para membros inferiores, podendo estar acompanhada de atitude escoliótica e/ou de distúrbios sensitivos e/ou motores, que se manifestam conforme a raiz acometida⁽⁷⁾.

A hérnia de disco é uma frequente desordem músculoesquelética, responsável pela lombociatalgia⁽¹⁾. A expressão hérnia de disco é utilizada para descrever um processo em que ocorre ruptura do anel fibroso, com subsequente deslocamento da massa central do disco nos espaços intervertebrais, comuns ao aspecto posterior ou póstero-lateral do disco^(8,9).

A região de maior acometimento da hérnia de disco é a coluna lombar, nos níveis L4/L5, L5/S1 e L3/L4, nesta ordem⁽⁸⁾. A herniação do disco entre L4/L5 afeta a quinta raiz lombar, enquanto a herniação do disco L5/S1 afeta a primeira raiz sacral e a herniação de L3/L4 afeta a quarta raiz lombar. A manifestação clínica da irritação da raiz nervosa é a ciática, dor que se irradia para baixo, no membro inferior, na área inervada pelo próprio. Uma grande herniação na linha média comprime a cauda equina, podendo ocasionar dor aguda, paralisia de membros inferiores e alterações esfinterianas⁽¹⁰⁾.

Estima-se que 2 a 3 % da população sejam acometidos por este processo, cuja prevalência é de 4,8% em homens e 2,5% em mulheres acima de 35 anos. A distribuição das pressões na fase de degeneração discal são desiguais, ocorrendo entre 30 e 50 anos de idade, sendo que a hérnia discal é mais freqüente, embora possa também ser encontrada em adolescentes e pessoas idosas, sendo mais rara em crianças^(11,12). Após esta fase, pela maior perda de água do disco, o núcleo deixa de transmitir tais pressões, diminuindo conseqüentemente a chance de ocorrer hérnia⁽¹¹⁾. Estima-se que em 76% dos casos, há antecedente de uma crise lombar uma década antes⁽¹¹⁾.

A hérnia de disco é, na verdade, uma combinação de fatores biomecânicos, alterações degenerativas do disco e situações que levam ao aumento de pressão sobre o disco⁽¹¹⁾. Podem ser assintomáticas ou sintomáticas, dependendo da localização, tamanho, tipo e grau de envolvimento radicular⁽¹³⁾.

Fatores de risco ambiental têm sido sugeridos para o aparecimento da hérnia de disco, tais como hábito de carregar peso, tabagismo, má postura, excesso de carga sobre a coluna, esportes, traumas na coluna e o proces-

so natural de envelhecimento. Além destes fatores, a herança genética é um componente importante na etiopatogênese da referida patologia⁽¹⁴⁾.

A dor que acompanha e caracteriza a hérnia de disco é geralmente causada por herniação, degeneração do disco e por estenose do canal espinal. Contudo, estes processos, por si só, não são responsáveis pela dor e, portanto, devem ser também contabilizadas a compressão mecânica e as mudanças inflamatórias ao redor do disco e da raiz do nervo⁽¹⁵⁾.

O diagnóstico deve ser basicamente clínico, complementado por exame de imagem para melhor acerto do nível envolvido^(16,17). A história clínica, exame físico, discografia, mielografia, flebografia, tomografia axial computadorizada e a ressonância magnética têm mostrado grande exatidão para a localização anatômica da hérnia de disco lombar. O diagnóstico torna-se claro com a avaliação destes exames, porém nenhum deles permite determinar com precisão o grau de comprometimento radicular⁽⁷⁾.

Alguns testes específicos têm sido aplicados para verificar a presença de compressão radicular e, desta forma, direcionar a melhor alternativa de tratamento das síndromes compressivas da coluna lombar. O tratamento fisioterapêutico objetiva principalmente recuperar a função, desenvolver um plano de assistência à saúde da coluna e orientar o paciente sobre como evitar recorrências de hérnia de disco⁽¹⁸⁾.

Na tentativa de compreender esta temática, o presente estudo busca avaliar a confiabilidade de testes semiológicos na identificação de compressão radicular por hérnia discal lombar.

MÉTODO

Caracterização, local do estudo e considerações éticas

O presente estudo foi delineado como transversal, de caráter qualiquantitativo com trabalho de campo. Foi realizado na Clínica Escola de Fisioterapia da Faculdade Ingá, localizada em Maringá-PR, após a aprovação do Comitê de Ética da instituição pelo parecer 0004/09 de 28/02/2009. Portanto, preocupou-se em seguir a Resolução 196/1996 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) que prega diretrizes para pesquisas envolvendo seres humanos. Para participar deste estudo, os sujeitos assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido e receberam explicações sobre o objetivo e a importância da realização do mesmo.

Sujeitos

Foram avaliados quatorze indivíduos com faixa etária entre 34 e 79 anos (média de 50,78 anos), sendo seis (42,85%) do gênero masculino e oito (57,14%) mulheres que se encontravam em tratamento fisio-

rapêutico por motivo de hérnia discal lombar na referida Clínica Escola de Fisioterapia. O número de sessões já realizadas por esses indivíduos até o período da avaliação do presente estudo, variou do primeiro dia de avaliação do paciente correspondendo a 0 sessões a 34 sessões (média de 14,5 sessões), sendo que cinco destes indivíduos (35,71%) realizavam o tratamento apenas em solo, sete (50%) realizam o tratamento em solo e hidroterapia, e dois sujeitos (14,28%) ainda não haviam iniciado o tratamento. As avaliações foram realizadas antes da sessão de Fisioterapia, sempre pelo autor da pesquisa.

Foram inclusos no estudo os indivíduos que se adequavam aos seguintes critérios:

Apresentar diagnóstico clínico de hérnia discal lombar;

Não apresentar disfunção cognitiva;

Não ter realizado cirurgia prévia para hérnia discal lombar e

Consentir em participar do estudo assinando o termo de consentimento livre e esclarecido.

Os materiais utilizados foram: Folha de papel A4, caneta hidrográfica preta, divã e goniômetro de acrílico transparente (marca ISP®) com marcações de zero a 360°.

Procedimentos

Antes do início da avaliação propriamente dita, foram analisados os prontuários dos pacientes, sendo que as variáveis buscadas foram: nome, sexo, idade, estado civil, local acometido pela hérnia discal, tempo de diagnóstico clínico, profissão, patologias associadas, tempo de tratamento fisioterapêutico e tipo de tratamento realizado.

Os pacientes que preencheram os critérios de inclusão foram submetidos a avaliação da dor através da utilização da Escala Visual Análoga da Dor⁽¹⁹⁾. A seguir, foram realizadas as manobras semióticas: Sinal de Lasègue, Cecin, Néri, *Slump Test* e Milgram.

Sinal de Lasègue

O sinal de Lasègue foi pesquisado com o paciente em decúbito dorsal, relaxado, com a cervical em posição neutra, o quadril em rotação interna e adução e o joelho estendido⁽²⁰⁾. Com uma das mãos, era imobilizado o osso ilíaco e com outra, segurando o tornozelo, levanta-se uma perna com o joelho estendido. O sinal era considerado positivo se houvesse exacerbação da dor⁽²¹⁾. Se o sinal apresentava-se positivo, com a utilização de um goniômetro com o eixo posicionado sobre trocânter maior do fêmur, era mensurado o grau de flexão de quadril em que o sinal mostrou-se positivo. Esta mensuração era realizada por um ajudante do avaliador, enquanto o avaliador segurava o tornozelo do paciente. Após a mensuração do grau de flexão de quadril, o ava-

liador conferia a angulação e anotava. O procedimento foi realizado em ambos os membros inferiores.

Este sinal é o teste mais utilizado para detectar a compressão mecânica e a inflamação das raízes lombares por hérnias discais protrusas e extrusas. No entanto, ainda há divergências de como deve ser pesquisado, sobre o mecanismo da sua produção e o verdadeiro significado da sua aplicação clínica. Atualmente, muitos autores admitem que apenas a 45° o referido teste deve ser valorizado como indicador de efetiva compressão radicular. Outro fator de confusão na pesquisa do teste de Lasègue é a constatação de falso-positivos: a dor, referida no trajeto do ciático pode decorrer de um aumento da tensão da musculatura da coxa e não devido à compressão radicular em si. Embora continue sendo imprescindível no diagnóstico das hérnias discais, em face da atual tendência de se usar o ângulo de 45°, como critério de compressão radicular, a interpretação da sensibilidade e especificidade do sinal de Lasègue deve ser feita com cautela. Desta forma, a procura de outras manobras semióticas poderia minimizar tais divergências, aumentar a sua confiabilidade e validar a primazia da propedêutica clínica no diagnóstico das hérnias discais sintomáticas da coluna lombar⁽²¹⁾.

Sinal de Cecin

A pesquisa do sinal de Cecin foi realizada da seguinte forma: pedia-se ao paciente que ficasse em posição ortostática. Em seguida, solicitava-lhe flexionar a coluna lombar até um ângulo em que fosse possível suportar a dor lombar, nas nádegas, coxas e/ou no território do ciático. No primeiro instante em que essa dor tivesse iniciado a sua irradiação, solicitava-se ao paciente que tossisse. Em um segundo momento, caso a tosse não tivesse modificado a intensidade da dor, provocava-se o espirro. O sinal era considerado positivo se houvesse o aparecimento e/ou acentuação da dor na nádega, no trajeto dermatomérico do nervo crural e/ou do nervo ciático ipsilateral, ou seja, manifestando-se a dor com maior intensidade do que aquela sentida com a simples flexão. Se no ângulo de flexão de 75° a dor não aparecesse, solicitava-se, adicionalmente, que o paciente flexionasse mais a sua coluna, diminuindo o ângulo para uma faixa entre 75° e 30° ou menos. Pedia-se, então, que tossisse ou provocasse o espirro. Da mesma forma, o aparecimento da dor ou a sua exacerbação era indicação da sua positividade (do sinal de Cecin). Esta segunda fase se faz necessária porque, conforme o tamanho e a localização da hérnia, o sinal pode não ser positivo a 75°⁽²¹⁾.

Sinal de Néri

O sinal de Néri foi pesquisado com o paciente em ortostatismo, sendo que se solicitava ao paciente que realizasse uma flexão da coluna cervical. O teste era considerado positivo se a flexão cervical despertasse uma

dor lombar ou nevralgia. Este teste é destinado a estirar a medula espinhal, assim como seus envoltórios meníngeos. Ele traduz uma inflamação importante da raiz nervosa correspondente⁽²²⁾.

Slump Test

O *slump test* foi realizado solicitando ao paciente que sentasse na borda da mesa de exame com os membros inferiores sustentados, os quadris em posição neutra e as mãos atrás das costas, sendo que as seguintes etapas foram seguidas à risca: Primeiramente, é solicitado ao paciente que coloque a coluna torácica e lombar em flexão. O examinador mantém o queixo do paciente na posição neutra, para evitar a flexão do pescoço e da cabeça. A seguir, ele utiliza um membro superior para aplicar uma sobrepressão através dos ombros visando manter a flexão da coluna torácica e lombar. Enquanto a posição é mantida, é solicitado ao paciente que flexione ativamente a coluna cervical e a cabeça o máximo possível. Em seguida, o examinador aplica uma sobrepressão para manter a flexão das três partes da coluna (cervical, torácica e lombar) utilizando a mão do mesmo membro para manter sobrepressão sobre a cervical. Com a outra mão, ele mantém o pé do paciente em dorsiflexão máxima. Enquanto o examinador mantém estas posições, ele solicita ao paciente que estenda ativamente o joelho o máximo possível. O teste é repetido com o outro membro inferior e, a seguir, com ambos os membros simultaneamente. O teste é considerado positivo para o aumento de tensão no trato neuromeningeo⁽²⁰⁾.

Teste de Milgram

O teste de Milgram foi realizado com o paciente em decúbito dorsal com as pernas retificadas. O avaliador solicitava que o paciente elevasse as pernas cerca de 5 centímetros do divã. O paciente deveria manter-se nesta posição o máximo de tempo possível. Esta manobra estira o músculo ileopsoas e os músculos anteriores do abdômen, aumentando a pressão intratecal. Se o paciente fosse capaz de permanecer nesta posição por trinta segundos sem se queixar de dor, as patologias intratecais poderiam ser afastadas. No entanto, se o teste fosse positivo, isto é, se o paciente não for capaz de sustentar a posição de elevar as pernas ou mesmo se queixar de dor ao realizar a manobra, pode haver patologias intra ou extra-tecais, como a hérnia de disco⁽²³⁾.

Análise dos dados

Os dados foram descritos e organizados pelo Microsoft® Word® 2007 e analisados como variáveis nominais.

RESULTADOS

Caracterização da amostra

Como podemos observar na tabela 1, dos quatorze

sujeitos da amostra, seis (42,85%) eram homens e oito (57,14%) mulheres, com média de idade de 50,78 anos, sendo mínima de 34 e máxima de 79. Quanto ao estado civil, nove (64,28%) eram casados, três (21,42%) solteiros e dois (14,28%) viúvos.

Em relação ao nível acometido pela hérnia discal, um paciente apresentou hérnia discal entre L2 e L3, um entre L3 e L4, seis entre L4 e L5, três entre L5 e S1, um entre L3 e L4 e L4 e L5 e dois não sabiam o nível exato acometido. Dos quatorze pacientes avaliados, dois também apresentavam hérnia discal cervical, que foi julgado como não influenciar na execução dos testes para lombar.

Em relação a profissão dos indivíduos, os achados foram: um de profissão de nível técnico, dois do comércio, três do setor de serviços, três da economia informal, três do lar, um aposentado e um afastado do serviço. Foram encontradas patologias associadas em cinco pacientes (paciente 1, 2, 4, 13 e 14), sendo que o paciente 1 apresentava depressão, o paciente 2, bursite de ombro, o paciente 4, artrose cervical e lombar, bursite e tendinite do ombro direito e fibromialgia, paciente 13, osteófitos disseminados anterior e marginais, artroplastia total de quadril e a paciente 14, Síndrome de Parkinson.

O número de sessões variou do primeiro dia de avaliação do paciente correspondendo a 0 sessões a 34 sessões (média de 14,5 sessões), sendo que cinco destes indivíduos (35,71%) realizam o tratamento apenas em solo, sete (50%) realizam o tratamento em solo e hidroterapia e dois sujeitos (14,28%) não haviam iniciado o tratamento. Todos se encontravam na fase crônica da patologia, ou seja, mais de três meses de diagnóstico.

Análise dos testes

Em relação ao sinal de Lasègue, dos quatorze pacientes avaliados, doze (85,71%) apresentaram positividade, sendo que destes, em dez (71,42%) o teste apresentou-se positivo bilateralmente e dois à esquerda. Os resultados encontrados em relação a angulação de flexão de quadril que o teste mostrou-se positivo, variou de 30° a 70° (tabela 2).

Do restante dos testes semiológicos, encontrou-se: doze sujeitos com Cécin positivo, dez o *Slump test*, dez o Milgram e seis Néri positivo (tabela 3).

DISCUSSÃO

Dos quatorze sujeitos da amostra, seis (42,85%) eram homens e oito (57,14%) mulheres, com média de idade de 50,78 anos, sendo mínima de 34 e máxima de 79. Quanto ao estado civil, nove (64,28%) eram casados, três (21,42) solteiros e dois (14,28%) viúvos. Em um estudo realizado por Murade, Hungria Neto e Avanzi (*online*, 2002), os achados foram diferentes em relação ao presente estudo, pois, de um total de 43 pacien-

Tabela 1. Caracterização da amostra da pesquisa

Variáveis	Categorias	N°	%
Sexo	Masculino	6	42,85
	Feminino	8	57,14
Faixa etária	30-39	2	14,28
	40-49	8	57,14
	50-59	1	7,14
	60-69	2	14,28
	70-79	1	7,14
Estado civil	Casado	9	64,28
	Solteiro	3	21,42
	Viúvo	2	14,28
Nível acometido pela Hérnia discal	L2-L3	1	7,14
	L3-L4	1	7,14
	L4-L5	6	42,85
	L5-S1	3	21,42
	L3-L4 + L4-L5	1	7,14
	Não sabiam	2	14,28
Profissão	Assalariado	8	57,14
	Autônomo	3	21,42
	Do Lar	3	21,42
Patologias associadas	Sim	5	35,71
	Não	9	64,28
Sessões realizadas	0-9	5	35,71
	10-19	5	35,71
	20-29	1	7,14
	30-39	3	21,42
Tipo de tratamento	Solo	5	35,71
	Solo + hidroterapia	7	50
	Não realizaram	2	14,28
Tempo de diagnóstico	1 a 4 anos	8	57,14
	5 a 9 anos	4	28,57
	10 a 14 anos	2	14,28

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 2. Angulações obtidas no Sinal de Laségue dos indivíduos da pesquisa.

Pacientes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Direito	50°	45°	32°	40°	-	33°	30°	31°	30°	-	-	30°	-	62°
Esquerdo	70°	50°	45°	35°	-	58°	34°	33°	30°	-	45°	35°	57°	70°

O sinal de subtração (-) significa o teste considerado negativo.

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 3. Resultados (em positivo ou negativo) dos demais testes semiológicos dos indivíduos da pesquisa, a Escala Visual Análoga da dor (EVA) e número de sessões realizadas.

Pacientes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Total
Testes															
Cecin	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	12
Slump Test	+	+	+	+	-	+	+	+	-	-	+	+	+	-	10
Neri	+	-	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	6
Milgram	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	10
EVA	10	6	10	10	2	10	10	6	5	4	7	8	8	4	-
N de sessões	15	10	21	32	12	6	1	0	0	19	8	30	34	15	-

O sinal de adição (+) significa o teste considerado positivo e o sinal de subtração (-) negativo.
Fonte: Elaboração própria.

tes com hérnia discal lombar, 26 (60,5%) eram do sexo masculino e 17 (39,5%) do feminino, com idade variando de 16 a 74 anos. De acordo com outros estudos, a prevalência de hérnia discal lombar ocorre em homens, a partir dos 35 anos de idade^(11,12).

Em relação ao nível acometido pela hérnia discal, um paciente apresentou hérnia discal entre L2 e L3, um entre L3 e L4, seis entre L4 e L5, três entre L5 e S1, um entre L3 e L4 e L4 e L5 e dois não sabiam o nível exato acometido. Os achados neste estudo corroboram com as afirmações de Goldman e Ausiello (24) e Salter (8) que referem que a hérnia discal lombar ocorre geralmente entre L4 e L5 e entre L5 e S1, sendo que, mesmo sendo incomum, há herniação entre L3 e L4. Já Cyriax e Cyriax (25), afirma que as raízes mais afetadas são L4, L5, S1 e S2.

Em relação ao sinal de Lasègue, dos quatorze pacientes avaliados, doze (85,71%) apresentaram positividade, sendo que destes, em dez (71,42%) o teste apresentou-se positivo bilateralmente e dois à esquerda. Considerando positividade por cada membro inferior avaliado, os resultados totalizaram 22 positivos. Em um estudo realizado por Murade, Hungria Neto e Avanzi⁽⁷⁾, o lado direito apresentou-se acometido em 37,2% pacientes, em 53,5% o esquerdo e em 9,3% comprometimento bilateral.

Os resultados encontrados em relação a angulação de flexão de quadril que o teste mostrou-se positivo, variou de 30° a 70°. O sinal é considerado positivo para radiculopatia ciática quando a dor está presente no momento em que o quadril é flexionado e a perna é estendida, assim o nervo ciático é tensionado e, se irritado, causará dor ou exacerbará dor existente na perna⁽²⁶⁾.

Porém, se a positividade do referido teste for considerada de acordo com Cecin⁽²¹⁾, significa que se obtive apenas quinze positivos, pois estes são até 45° e sete falsos-positivos. Quando se considera um Lasègue positivo com dor a 70°, há maior sensibilidade, mas a especificidade é bem menor, entre 20% a 40%. Ou seja,

neste ângulo, é alta a prevalência de falsos-positivos. Quando se considera o valor em um ângulo entre 5° e 45° entre o membro inferior afetado, a sensibilidade é bem menor⁽²¹⁾.

Considerando as afirmações de Cipriano, White e Janh⁽²⁷⁾ e Kapandji⁽⁹⁾, todos os resultados encontrados neste estudo são considerados positivos, pois treze foram positivos de 35° a 70° e nove positivos abaixo de 35° e acima de 5°. De acordo com os mesmos autores, se ocorrer dor entre 35° a 70° de flexão do quadril, as raízes nervosas do ciático tensionam-se sobre o disco intervertebral. Se a dor radicular começar ou exacerbar-se a este nível, então haverá suspeita de irritação das raízes nervosas do ciático por patologia de disco intervertebral ou uma lesão intradural. Em hérnias extrusas ou volumosas, a manobra pode estar positiva abaixo de 35° e acima dos 5° apenas.

Para Magee⁽²⁰⁾, a dor provocada em uma angulação de flexão de quadril de 0 a 35° vem de comprometimento extradural, como originária do piriforme ou articulação sacro-iliaca, de 35° a 70° de compressão radicular, e acima de 70° a dor é provavelmente de origem articular.

Do restante dos testes semiológicos, encontrou-se: doze sujeitos com Cecin positivo, dez o *Slump test*, dez o Milgram e seis Néri positivo (tabela 3). Para que um teste neurodinâmico seja positivo, este deve reproduzir os sintomas do paciente. Como estes testes são provocativos e destinados a impor estresse sobre o tecido nervoso, frequentemente causam desconforto e/ou dor, podendo ser bilaterais. Entretanto, quando os sintomas do paciente não são reproduzidos, o teste deve ser considerado negativo⁽²⁰⁾.

A análise dos resultados dos testes revela que quanto maior o limiar de dor referido pelos indivíduos, um maior número de testes apresentou positividade. A dor é a expressão pessoal do que uma pessoa sente, sendo esta sensação baseada em um processo discriminativo, eficaz e avaliativo, o que o torna um desafio para

o clínico avaliador. Toda avaliação de dor é subjetiva devido a vários fatores envolvidos, desde o ambiente, situação, localização e até mesmo genética. A apreciação subjetiva da dor é um processo corriqueiro em todas as avaliações⁽¹⁹⁾.

Os dois sinais que se mostraram mais confiáveis foram: o sinal de Lasègue e sinal de Cecin, ambos presentes em doze pacientes cada. As diferenças entre os dois sinais se explicam: o Sinal de Lasègue decorre de deformação mecânica e estiramento do nervo ciático pelo disco herniado, enquanto o Sinal de Cecin ocorre em razão de dois fenômenos distintos: o torque, resultante da flexão da coluna lombar e o aumento de pressão sobre o disco durante a realização da manobra de Valsalva. O torque provoca uma força de cisalhamento no disco intervertebral causando sua deformação e deslocamento em todos os planos, mas mantendo constante o seu volume. Portanto, enquanto no Sinal de Cecin, torques progressivamente maiores são aplicados sobre os discos intervertebrais, respectivamente, nos ângulos de 75°, 30° e 15°. O torque é inexistente no desencadeamento do Sinal de Lasègue⁽²¹⁾.

Tanto o *Slump test* quanto o teste de Milgram apresentaram-se presentes em dez pacientes, sendo que, de acordo com Magee⁽²⁰⁾, o Milgram é considerado positivo se o paciente não for capaz de sustentar a posição de elevar as pernas ou mesmo se queixar de dor ao tentar a manobra, pode haver patologias intra ou extra-

tecais (hérnia de disco). Para Jeffrey Miller⁽²⁸⁾, o *slump test* é versátil e eficiente, considerando os fundamentos biomecânicos e neurodinâmicos deste, a flexão cervical tende a tensionar a medula, as meninges e consequentemente os nervos periféricos. A dorsiflexão aumenta a tensão sobre o sistema nervoso. Assim, pode-se dizer que o *slump test* é considerado positivo se houver aumento dos sintomas.

Já o sinal de Néri apresentou-se positivo em apenas seis pacientes, sendo considerado positivo quando o paciente relatasse exacerbação dos sintomas. Este teste é destinado a estirar a medula espinhal, assim como seus envoltórios meníngeos, traduzindo assim uma inflamação da raiz nervosa correspondente⁽²²⁾.

CONCLUSÃO

Apesar da escassez de estudos que desenvolvem avaliação da confiabilidade dos testes semiológicos para compressão radicular, os resultados deste estudo confirmaram a confiabilidade dos mesmos. Porém, os testes que se mostraram mais relevantes foram o Lasègue e o Cecin. Desta forma, revela-se a importância da realização desses testes no exame físico dos pacientes com dor ciática e com suspeita de radiculopatia por hérnia discal lombar, devendo-se confiar mais no Lasègue e Cecin e, com isto, planejar e executar medidas específicas e efetivas no sentido da melhora do quadro clínico dos pacientes com a referida patologia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Negrelli WF. Hérnia discal: procedimentos de tratamento. *Acta ortopédica Brasileira*. 2001; 9 (4):39-45.
2. Andrade SC, Araújo AGR, Vilar MJP. "Escola de coluna": revisão histórica e sua aplicação na lombalgia crônica. *Rev Bras Reumatol*. 2005 jul./ago; 45 (4): 224-28.
3. Silva MC, Fassa AG, Valle NCJ. Dor lombar crônica em uma população adulta do Sul do Brasil: prevalência e fatores associados. *Cad. Saúde Pública*. 2004 abr; 20 (2): 377-85.
4. Costa, D.; Palma, A. O efeito do treinamento contra resistência na síndrome da dor lombar. *Rev Port Cien Desp*. 2005 mai; 5 (2):224-34.
5. Fernandes RCP, Carvalho FM. Doença do disco intervertebral em trabalhadores da perfuração de petróleo. *Cad. Saúde Pública*. 2000 jul/set; 16 (3): 661-69.
6. Johnston C, Paglioli EB, Paglioli EB. Escore funcional e de dor após cirurgia de hérnia de disco lombar e fisioterapia precoce. *Scientia Medica*. 2006 out./dez; 16 (4): 151-56.
7. Murade ECM, Hungria Neto JS, Avanzi O. Estudo da relação e da importância entre a semiologia clínica, tomografia axial computadorizada e eletroneuromiografia nas radiculopatias lombares. *Acta ortopédica Brasileira*. 2002; 10 (4):18-25.
8. Salter RB. *Distúrbios e Lesões do Sistema Músculo Esquelético*. 2 ed. Rio de Janeiro: Editora Medsi; 2001.
9. Kapandji AI. *Fisiologia articular*. 5 ed. São Paulo: Editora Panamericana; 2000.
10. Andrade EM, Porto G, Santos GMS. O alívio da dor através da estimulação nervosa transcutânea acupuntural e burst em hérnia discal lombar L4-L5/ L5-S1 no estágio agudo. *Fisioterapia Brasil*. 2004 set/out; 5 (5) v.5: 344-49.
11. Hebert S, Xavier R. *Ortopedia e traumatologia: princípios e práticas*. 3 ed. Porto Alegre: Artmed; 2003.
12. Bortoletto A, Prata SDS, Bonfim SG. Hérnia discal em crianças e adolescentes: relato de cinco casos. *Rev Bras Ortop*. 1998; 33: 811-14. v.

13. Santos M. Hérnia de disco: uma revisão clínica, fisiológica e preventiva. *Revista Digital*. 2003 out; 65 Buenos Aires, n. 65, out, 2003. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd65/hernia.htm>>. Acesso em 15 jun. 2010.
14. Cox JM. Dor lombar: mecanismo, diagnóstico e tratamento. 6 ed. São Paulo: Manole; 2002.
15. Hennemann SA, Schumacher W. Hérnia de disco lombar: revisão de conceitos atuais. *Revista Brasileira de Ortopedia*. 1994 mar; 29 (3).
16. Ortiz J, Abreu AD. Tratamento cirúrgico da hérnias discais lombares em regime ambulatorial. *Revista Ortopédica Brasileira*. 2000 Nov./Dez; 35 (1): 440-46.
17. Gracitelli MEC, Oliveira DRO, Jorge HMH, Araújo MP, Barros Filho TEP, Oliveira RP, Iutaka AS, Cristante AF, Narazaki SK, Correia LS.
18. Mapeamento do trajeto extraforaminal da raiz L4 no espaço intertransversário L4-L5 através do acesso paramediano à coluna vertebral. *Acta Ortopédica Brasileira*, v.14, n.5, São Paulo, 2006.
19. Kisner C, Colby LA. Exercícios terapêuticos: fundamentos e técnicas. 3 ed. São Paulo: Manole, 1998.
20. Starkey C. Recursos terapêuticos em fisioterapia. 2 ed. São Paulo: Manole; 2001.
21. Magee DJ. Avaliação musculoesquelética. 4 ed. São Paulo: Manole; 2005.
22. Cecin HA. Sinal de Cecin (Sinal "X"): um aprimoramento no diagnóstico de compressão radicular por hérnias discais lombares. *Rev Bras Reumatol*. 2010 Jan./Fev; 50 (1): 44-55.
23. Ricard F, Sallé, JL. Tratado de Osteopatia: teórico e prático. São Paulo: Robe Editorial; 2002.
24. Hoppenfeld, S. Propedêutica ortopédica: coluna e extremidades. São Paulo: Atheneu; 2003.
25. Goldman L, Ausiello D. CECIL: Tratado de Medicina Interna. 22 ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2005.
26. Cyriax JH, Cyriax PJ. Manual Ilustrado de Medicina Ortopédica de Cyriax. 2 ed. São Paulo: Manole; 2001.
27. Evans RC. Exame Físico Ortopédico Ilustrado. 2 ed. São Paulo: Manole; 2003.
28. Cipriano J, White ME, Jahn W. Manual fotográfico de testes ortopédicos e neurológicos. 3 ed. São Paulo: Manole; 1999.
29. Jeffrey Miller DC. The slump test: Clinical applications and interpretations. *Chiropractic Technique*. 1999 Nov; 11 (4): 157-63.

Efeitos agudos do alongamento estático no rendimento de testes funcionais em atletas de futebol.

Acute effects of static stretching on functional performance tests on soccer athletes.

Caio Alberto Ferreira Darcadia⁽¹⁾, Mychelton de Jesus Silva⁽¹⁾, Renato Aparecido de Souza⁽²⁾, Wellington Roberto Gomes de Carvalho⁽²⁾, Fabiano Fernandes da Silva⁽²⁾.

Resumo

Introdução: O alongamento muscular antes do exercício vem trazendo atualmente controvérsias no âmbito científico em relação aos seus benefícios, no que diz respeito ao desempenho muscular e na prevenção de lesões esportivas. **Objetivo:** Verificar a repercussão no desempenho físico de três testes funcionais (salto horizontal, salto vertical e teste de velocidade de deslocamento) realizado imediatamente após (efeito agudo) o alongamento estático ativo de membros inferiores (MMII). **Método:** o estudo consistiu de vinte e oito atletas de futebol sub-17, com idade média de $15 \pm 0,5$ anos, em três situações experimentais distintas: (I) desempenho do salto horizontal, (II) desempenho do salto vertical e (III) desempenho em teste de velocidade de deslocamento de 30 metros. O alongamento obedeceu ao método estático ativo e consistiu de 8 séries para quadríceps e isquiotibiais e, 7 séries para adutores e tríceps sural, com 20 segundos de execução e um intervalo de 20 segundos entre as séries, totalizando 20 minutos. Para análise dos dados utilizou-se o teste T de Student para amostras pareadas com nível de significância para $p < 0,05$. Esse teste comparou o desempenho funcional dos atletas nas situações de prévio alongamento, seguido de teste e aquecimento sem alongamento, seguido de teste. **Resultados:** Foi observado que o protocolo de alongamento pré-teste acarretou uma redução média significativa de 2,9%, 4,4% e 1,9% no desempenho funcional dos testes de salto horizontal, salto vertical e de velocidade de deslocamento, respectivamente. **Conclusão:** os exercícios de alongamento estático ativo podem causar diminuição do rendimento atlético quando realizados antes de uma atividade funcional que requer predominantemente força e velocidade intensa.

Palavras-chave: alongamento estático ativo; desempenho funcional, atletas

Abstract

Introduction: Muscle stretching before exercise is currently bringing in the scientific controversy over their benefits, in relation to muscle performance and prevention of sports injuries. **Objective:** Verify the repercussion on performance of three functional tests (horizontal jumping, vertical jumping and velocity test) performed immediately after (acute effect) the static active stretching of lower limbs. **Method:** the study consisted of twenty-eight soccer athletes under-17 (mean age 15 ± 0.5 years) in three different experimental situations: (I) horizontal jumping performance, (II) vertical jumping performance and (III) 30 meters sprint test. The stretching protocol (static active method) was constituted by 8 x 20 seconds for quadriceps and hamstrings muscles and 7 x 20 seconds for adductors and triceps surae muscles. It was instituted 20 seconds of interval among the series with total of 20 minutes of stretching. The data were analyzed by Student's paired t-test with significance level of $p < 0,05$. This statistical test compared the performance of athletes after prior stretching and warm up without stretching. **Results:** it was observed that the stretching protocol led a mean reduction of 2.9%, 4.4% and 1.9% on performance of horizontal jumping, vertical jumping and 30 meters sprint test, respectively. **Conclusion:** the results suggest that static active stretching exercises realized before a functional activity that need intense force and velocity can promote decrease on athletic performance.

Keywords: static active stretching, performance, athletes

Recebido em 2 maio 2011 aceito em 3 agosto 2011.

1. Graduado em Educação Física pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – *campus* Muzambinho, Minas Gerais, Brasil. Grupo de Estudo e Pesquisa em Ciências da Saúde (GEP-CS) - Centro de Ciências Aplicadas à Educação e Saúde (CeCAES).

2. Docente do Curso de Educação Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – *campus* Muzambinho, Minas Gerais, Brasil. Grupo de Estudo e Pesquisa em Ciências da Saúde (GEP-CS) - Centro de Ciências Aplicadas à Educação e Saúde (CeCAES).

Endereço para Correspondência:

Fabiano Fernandes da Silva. Rua Amélio Miranda, 114 – Jardim Por do Sol. Muzambinho / MG. Cep: 37890-000. E-mail: professor.fabiano@yahoo.com.br / fabiano.silva@eafmuz.gov.br.

INTRODUÇÃO

O alongamento muscular antes do exercício vem trazendo atualmente controvérsias no âmbito científico em relação aos seus benefícios, no que diz respeito ao desempenho muscular e na prevenção de lesões esportivas⁽¹⁻³⁾. Especialmente, nos últimos anos, inúmeros trabalhos sugerem a idéia de que o efeito agudo do alongamento estático pré-exercício pode reduzir o desempenho funcional em diversas atividades físicas⁽⁴⁻⁸⁾.

Silva et al.⁽⁴⁾ ao estudarem os efeitos agudos do alongamento estático no rendimento de testes funcionais em atletas de futebol, observaram que o alongamento pré-teste acarretou uma significativa redução de 5,4% no desempenho funcional do teste de velocidade de deslocamento. Needham et al.⁽⁸⁾ ao estudarem atletas de futebol de campo relataram que o aquecimento constituído de alongamento estático produz inferior desempenho anaeróbio em testes de corrida e salto quando comparado a protocolos de aquecimento dinâmicos. Do mesmo modo, Rodríguez e Andújar⁽⁹⁾ relataram que o alongamento estático aumenta o tempo nos testes de velocidade de 10 e 30 metros em atletas de futebol.

Algumas hipóteses tentam explicar o motivo do déficit de força provocado pelo alongamento. Os principais fatores são mecânicos, como mudanças na rigidez muscular e fatores neuromusculares, como alterações nas estratégias de controle motor^(10,11), podendo temporariamente diminuir o desempenho de força e da velocidade de contração muscular.

Diante disto, o objetivo do presente estudo foi avaliar o desempenho físico de três testes funcionais: salto horizontal (SH), salto vertical (SV) e velocidade de deslocamento (VD); realizados imediatamente após (efeito agudo) o alongamento estático ativo de membros inferiores (MMII) em atletas de futebol.

MÉTODO

Contextualização Experimental

No presente estudo a influência do alongamento estático ativo dos músculos dos MMII foi analisada em três situações experimentais distintas: (I) desempenho do SH; (II) desempenho do SV e (III) desempenho de VD.

Todos os procedimentos experimentais adotados atendiam os preceitos da Lei 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, a qual estabelece as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos.

A amostra foi constituída por 28 atletas do gênero masculino da equipe de futebol sub-17 Poços de Caldas F. C. – Vulcão, da cidade de Poços de Caldas/MG, com média de idade de $15 \pm 0,5$ anos. Nesse sentido, o responsável legal por cada voluntário assinou um termo de consentimento livre e esclarecido. Os voluntários prati-

cavam há pelo menos dois anos a modalidade esportiva futebol de campo. Além disso, todos os voluntários não apresentavam há pelo menos seis meses lesões no aparelho locomotor e responderam negativamente aos itens do questionário de prontidão para a Atividade Física (PAR-Q).

Procedimentos

A coleta de dados foi realizada durante três semanas: SH (semana I), SV (semana II) e VD (semana III). Para cada teste a coleta foi realizada em dois dias alternados⁽¹²⁾. No primeiro dia, antes da realização dos testes, todos os voluntários tiveram os seguintes grupos musculares alongados: quadríceps (oito séries), isquiotibiais (oito séries), adutores (sete séries) e tríceps sural (sete séries)⁽⁴⁾. Todo o protocolo de alongamento durou 20 minutos e obedeceu ao método estático de alongamento ativo com 20 segundos de execução e um intervalo de 20 segundos de descanso entre as séries⁽¹²⁾. Em seguida foram aplicados os testes de. No segundo dia de coleta (48 horas após o primeiro dia de coleta), em condições idênticas ao primeiro dia de coleta, todos os testes foram realizados após prévio aquecimento sem alongamento muscular. Esse aquecimento consistiu de corridas leves e deslocamentos variados⁽⁴⁾. Novamente, o tempo total do aquecimento foi de 20 minutos⁽¹²⁾.

Situação Experimental I

No teste de SH o avaliado posicionou-se com os pés paralelos no ponto de partida. Ao sinal do avaliador, o avaliado saltava no sentido horizontal tentando alcançar a maior distância possível, devendo cair em pé. Foi permitida a movimentação livre dos braços e tronco⁽¹³⁾. Foram realizadas três tentativas, registrando-se a marca na parte posterior do contato do pé ao solo. Para fins de performance de salto, foi considerada a média aritmética das três tentativas. A distância foi mensurada com uma trena Tramontina® de 10 metros, com resolução em milímetros. Foi respeitado um intervalo mínimo de três minutos entre as tentativas, para cada atleta.

Situação Experimental II

No teste de SV, o avaliado posicionou-se com os pés paralelos no ponto de partida. Ao sinal do avaliador, o atleta saltava no sentido vertical tentando alcançar o ponto mais alto possível tocando com as pontas dos dedos a maior altura atingida⁽¹³⁾. Foram realizadas três tentativas, registrando-se a marca de giz branco no contato dos dedos na fita métrica. Para fins de performance do salto, foi considerada a média aritmética das três tentativas. A distância foi mensurada com uma trena Tramontina® de 10 metros, com resolução em milímetros. Foi respeitado um intervalo mínimo de três minutos entre as tentativas, para cada atleta.

Situação Experimental III

O teste de VD consistiu em realizar uma corrida de 30 metros em velocidade máxima⁽¹³⁾. O avaliado partiu de uma posição estática, sendo que ao final dos 30 metros, seu tempo cronometrado foi registrado. O avaliado era orientado para tentar obter o melhor resultado possível. Depois de três tentativas de cada atleta, utilizou-se a média aritmética das três tentativas. Foi respeitado um intervalo mínimo de 3 (três) minutos entre as tentativas, para cada atleta.

Análise Estatística

Os dados foram armazenados e avaliados utilizando-se o programa *SPSS for Windows* versão 16.0. Foi inicialmente realizada análise descritiva, com cálculos de média e desvio padrão. O desempenho nos testes foi analisado levando-se em consideração a comparação entre os valores obtidos nas situações de prévio alongamento, seguido de teste e aquecimento sem alongamento, seguido de teste. Para tanto, foi utilizado o teste *t* de Student para amostras pareadas. Adotou-se sempre $p < 0,05$ como nível de significância.

RESULTADOS

Na figura 1 são apresentadas as comparações entre as médias alcançadas pelos atletas no desempenho do SH. Foi observado que os atletas tiveram em média uma diminuição de aproximadamente 2,9% à distância do salto quando realizavam um prévio alongamento ($p < 0,05$).

A comparação entre as médias alcançadas pelos atletas no desempenho do teste de SV é apresentada na figura 2. Observou-se um melhor rendimento (aproximadamente de 4,4%) quando não foi utilizado o prévio alongamento pelos atletas ($p < 0,05$).

Na figura 3 é apresentada a comparação entre as médias alcançadas pelos atletas no desempenho do teste de VD. Constatou-se um melhor rendimento (aproximadamente de 1,9%) quando o aquecimento prévio foi utilizado pelos atletas antes do teste ($p < 0,05$).

DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito agudo do alongamento estático sobre o desempenho físico nos testes de SH, SV e VD em atletas de futebol de campo.

O alongamento muscular antes de uma atividade esportiva visa: (a) garantir que o atleta tenha suficiente amplitude de movimento com conseqüente ótimo desempenho e (b) reduzir a rigidez ou aumentar a complacência dos elementos contráteis e não contráteis, teoricamente reduzindo o risco de lesão. Contudo, estudos sugerem que a realização de alongamentos estáticos pode afetar negativamente a produção de força muscular. Este efeito tem sido denominado redução de força alongamento-induzido e foi especialmente obser-

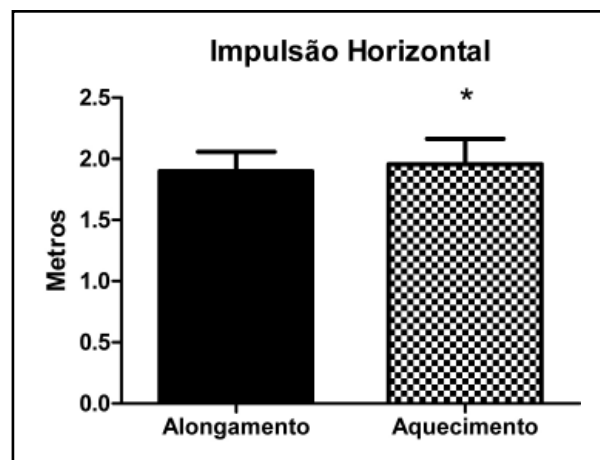


Figura 1. Desempenho dos atletas ao SH após o alongamento seguido do teste e aquecimento sem alongamento seguido do teste. * indica $p < 0,05$ quando comparado com a situação de prévio alongamento estático (teste T Student para amostras pareadas).

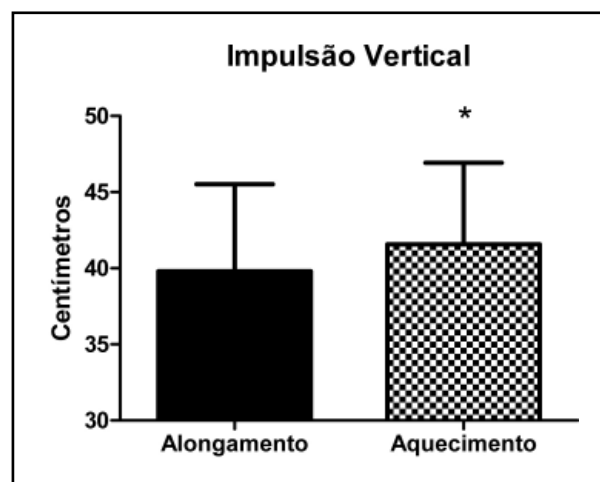


Figura 2. Desempenho dos atletas ao teste de SV após o alongamento seguido do teste e aquecimento sem alongamento seguido do teste. * indica $p < 0,05$ quando comparado com a situação de prévio alongamento estático (teste T Student para amostras pareadas).

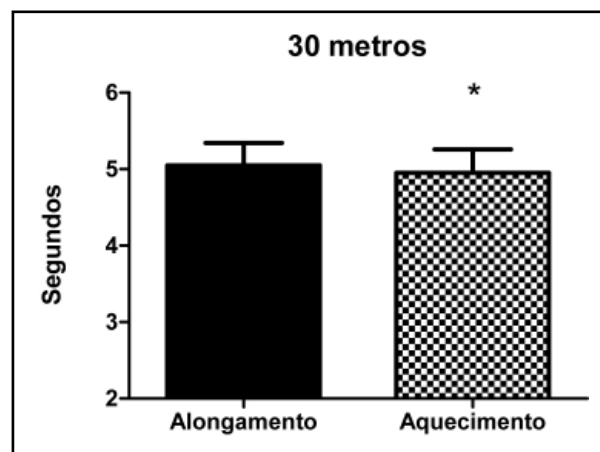


Figura 3. Desempenho dos atletas ao teste de VD após o alongamento seguido do teste e aquecimento sem alongamento seguido do teste. * indica $p < 0,05$ quando comparado com a situação de prévio alongamento estático (teste T Student para amostras pareadas).

vado em situações laboratoriais que avaliaram a força muscular durante contrações isotônicas, isométricas e isocinéticas⁽⁴⁾.

Os achados do presente estudo demonstram que o protocolo de alongamento proposto instituído afetou negativamente o desempenho físico nos testes analisados uma vez que se observou, em média, redução de 2,9%, 4,4% e 1,9% no desempenho funcional dos testes de SH, SV e VD, respectivamente. Em termos percentuais, os achados do presente estudo são similares aos encontrados na literatura. Mchugh e Cosgrave⁽¹⁴⁾ observaram uma redução do desempenho funcional de aproximadamente 3,0% a 4,0%, com uma redução média de 22,0% na força muscular após sessões de alongamentos.

Behm et al.⁽¹⁵⁾ relataram que a diminuição de força é decorrente de fatores neurológicos. Corroborando com o estudo destes autores, Young e Behm⁽¹⁶⁾ observaram, através da eletromiografia, que houve diminuição da atividade elétrica do músculo com o alongamento agudo, sugerindo, desta forma, a possibilidade de um mecanismo neurológico. Cramer et al.⁽¹⁷⁾ relataram que a diminuição de força ocorreu devido a fatores neurais e mecânicos tais como: diminuição na ativação de unidades motoras, alterações nas propriedades viscoelásticas do músculo e musculotendinosa e devido às alterações no comprimento-tensão da fibra muscular.

Por outro lado, vários trabalhos destacam os benefícios que o aquecimento pré exercício proporciona ao atleta. Sabe-se que, o aquecimento é constantemente recomendado como forma de preparação no treinamento do atleta, bem como em momentos que antecedem as atividades competitivas⁽¹⁸⁾. Entre os vários benefícios do aquecimento apontados na literatura, Fermino et al.⁽¹⁸⁾ destaca a melhoria da eficiência na função neuromuscular pelo aumento da temperatura local, facilitação do recrutamento das unidades motoras que serão necessárias posteriormente, aumento do fluxo sanguíneo dos tecidos ativos pela vasodilatação local acompanhado de vasoconstrição nos músculos inativos.

Fradkin et al.⁽¹⁹⁾ defendem que há fortes evidên-

cias apresentadas na literatura a favor do aquecimento antes do exercício no impedimento ou diminuição do risco de lesões. Simão et al.⁽²⁰⁾, verificou a carga máxima no teste de 1 RM após a aplicação do aquecimento específico, aquecimento aeróbio e aquecimento realizado com exercícios de flexibilidade. Apesar da diferença não ser significativa, os resultados mostraram que 60% dos indivíduos testados obtiveram melhores valores realizando o aquecimento específico pré-teste. Além disso, sugere-se que o alongamento estático deva ser substituído por exercícios dinâmicos antes de atividades de alto desempenho físico em atletas de futebol de campo⁽²¹⁾.

Apesar de se encontrar na literatura, resultados onde o alongamento estático não influencia no rendimento, é válido lembrar que diferentes tipos de protocolo de alongamento são utilizados pela comunidade científica. Comumente, os protocolos de alongamento estático aonde o tempo de duração chega até 15 segundos, os resultados não apresentam melhoras significativas ou ainda decréscimo no rendimento. Todavia, protocolos de 20 segundos de duração ou mais, tem mostrado uma diminuição significativa no rendimento atlético quando o alongamento estático antecede o treinamento e/ou teste funcional que utiliza predominantemente força. O que não se sabe ainda é qual o tempo total do protocolo que estaria acarretando a diminuição do rendimento. Semelhante ao nosso protocolo, Cramer⁽²²⁾ e Silva et al.⁽⁴⁾, utilizaram protocolos que duraram de 120 a 160 segundos, obtendo resultados parecidos com os já encontrados.

CONCLUSÃO

O alongamento estático ativo realizado antes de testes funcionais, que requerem força e velocidade intensa, causa diminuição do desempenho físico. Diante disto, sugere-se que em dias onde o treinamento e/ou ações esportivas envolvam tais capacidades, que o aquecimento seja realizado utilizando-se exercício dinâmico, abonando o uso de alongamentos pré-exercício físico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Carvalho J, Borges GA. Exercícios de alongamento e as suas implicações no treinamento de força. Caderno de Educação Física, Estudos e Reflexões 2001; 3(2):67-78.
2. Ramos GV, Santos RR, Alexandre G. Influência do alongamento sobre a força muscular: uma breve revisão sobre as possíveis causas. Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano 2007; 9(2): 203-6.
3. Andersen JC. Stretching before and after exercise: effect on muscle soreness and injury risk. Journal of Athletic Training 2005; 40(3):218-220.
4. Silva FF, Souza RA, Couto CLB, Magalhães RF, Kawatake JP. Efeitos agudos do alongamento estático no rendimento de testes funcionais em atletas de voleibol e futebol. Terapia Manual. 2011; 9(42): 138-142.
5. Hough PA, Ross EZ, Howatson G. Effects of dynamic and static stretching on vertical jump performance and electromyographic activity. J Strength Cond Res 2009; 23(2): 507-12.

6. Ross MD. Effect of a 15-day pragmatic hamstring stretching program on hamstring flexibility and single hop for distance test performance. *Res Sports Med* 2007; 15(4): 271-81.
7. Kistler BM, Walsh MS, Horn TS, Cox RH. The acute effects of static stretching on the sprint performance of collegiate men in the 60- and 100-m dash after a dynamic warm-up. *J Strength Cond Res.* 2010; 24(9): 2280-4.
8. Needham RA, Morse CI, Degens H. The acute effect of different warm-up protocols on anaerobic performance in elite youth soccer players. *J Strength Cond Res.* 2009; 23(9): 2614-20.
9. Rodríguez FA, Andújar PSB. Efecto agudo del estiramiento sobre el sprint en jugadores de fútbol de división de honor juvenil. *Rev. int. cienc. deporte* 2010; 18(6):1-12.
10. Gomes TM, Rubini EC, Junior HSN, Novaes JS, Trindade A. Efeito agudo dos alongamentos estático e FNP sobre o desempenho da força dinâmica máxima. *Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício*, 2005.
11. Alencar TAMD, Matias KFS. Princípios Fisiológicos do Aquecimento e Alongamento Muscular na Atividade Esportiva. *Revista Brasileira Medicina do Esporte* 2010; 16 (3).
12. Arruda FLB, Faria LB, Silva V, Senna GW, Simão R, Novaes J, Souto Maior A. A influência do alongamento no rendimento do treinamento de força. *Rev Treinamento Desportivo* 2006; 7(1): 1-5.
13. Pitanga FJG. Testes, Medidas e Avaliação em Educação Física e Esportes. 5ªed. – São Paulo: Phorte, 2008.
14. Mchugh MP, Cosgrave CH. To stretch or not to stretch: the role of stretching in injury prevention and performance. *Scand J Med Sci Sports* 2010; 20(2): 169-181.
15. Behm DG, Button DC, Butt JC. Factors affectine force loss with prolonged stretching. *Can J Appl Physiol* 2001;26:261-272.
16. Young WB, Behn DG. Effects of running, static stretching and practice jumps on explosive force production and jumping performance. *J Sports Med Phys Fitness* 2003;43:21-27.
17. Cramer JT, Housh TJ, Johnson GO, Miller JM, Coburn JW, Beck TW. The acute effects os static stretching on peak torque in women. *J Strength Cond Res* 2004;18:236-241.
18. Fermio RC, Winiarski ZH, Rosa RJ, Lorenci LG, Buso S, Simão R. Influência do aquecimento específico e de alongamento no desempenho da força muscular em 10 repetições máximas. *R. bras. Ci. e Mov.* 2005; 13(4): 25-32.
19. Fradkin AJ, Gabbe BJ, Cameron PA. Does warming up prevent injury in sport? The evidence from randomized controlled trials?. *J Sci Med Sport* 2006; 3:214-20.
20. Simão R, Senna G, Nassif L, Leitão N, Arruda R, Priore M, Maior AS, Polito M. Influência dos diferentes protocolos de aquecimento na capacidade de desenvolver carga maxima no teste de 1 RM. *Fit Perf J* 2004; 3(5): 261-5.
21. Gelen E. Acute effects of different warm-up methods on sprint, slalom dribbling, and penalty kick performance in soccer players. *J Strength Cond Res.* 2010; 24(4): 950-6.
22. Cramer JT, Beck TW, Housh TJ, Massey LL, Marek SM, Danglemeier S, Purkayastha S, Culbertson JY, Fitz K, Egan A. Acute effects of static stretching on characteristics of the isokinetic angle-torque relationship, surface electromyography, and mechanomyography. *Journal of Sports Sciences* 2007; 25(6), 687-698.

Respostas cardiovasculares de adultos jovens e idosos no teste de Shuttle.

Cardiovascular response in young and older sedentary to Shuttle test.

Eduardo Colucci⁽¹⁾, Cristiane Helga Yamane de Oliveira⁽²⁾, Cecilia Carvalho Fonseca⁽²⁾, Simone Dal Corso⁽³⁾, Carla Malaguti⁽³⁾.

Universidade Nove de Julho – São Paulo – SP – Brasil

Resumo

Introdução: Testes de exercício máximos cardiopulmonares podem fornecer uma avaliação geral e integrada dos diferentes sistemas envolvidos durante a realização de exercícios, mas necessitam de equipamentos específicos e uma equipe treinada. Testes máximos como o Shuttle (TS) modificado têm os mesmos objetivos dos testes convencionais em laboratório e são simples de serem aplicados, determinando a capacidade máxima de exercício em idosos e indivíduos com doenças crônicas, porém pode apresentar respostas submáximas em jovens saudáveis. **Objetivo:** identificar e comparar o desempenho, as respostas cardiovasculares e de esforço percebida em adultos e idosos saudáveis no TS caminhada. **Método:** foram avaliados jovens (n=39) e idosos (n=31) saudáveis e sedentários (Questionário de Baecke ≤ 9), submetidos ao TS caminhada. **Resultados:** O grupo de jovens apresentou maior reserva cronotrópica no pico do teste (FC%prev = $0,76 \pm 0,10$ vs $0,89 \pm 0,05$ - $p < 0,05$) e maior distância percorrida (DTP) ($548,0 \pm 147,9$ m vs $353,9 \pm 105,9$ m - $p < 0,05$). O esforço percebido de membros inferiores ao final dos testes foi maior nos idosos. Houve correlação negativa entre a DTP e a idade e o índice de massa corporal ($r = -0,72$ e $-0,55$, respectivamente) e correlação positiva entre a DTP e a frequência cardíaca final ($r = 0,53$). **Conclusão:** Os resultados mostram que o TS caminhada em adultos jovens, desencadeou um esforço submáximo, o que pode limitar seu poder informativo nessa população.

Palavras-chave: avaliação, idoso, teste de esforço.

Abstract

Introduction: Maximal cardiopulmonary exercise testing can provide a comprehensive and integrated assessment of the various systems involved in the exercises, but require special equipment and trained staff. Maximal tests such as the Shuttle Test (TS) have the same goals as conventional laboratory tests and are simple to apply, determining the maximum exercise capacity in elderly and chronically ill individuals, but can show submaximal responses in healthy young. **Objective:** to compare the performance, the cardiovascular response and the effort perceived between adults and older people in the shuttle test. **Method:** We assessed young subjects (n = 39) and elderly (n = 31) healthy, both sedentary (Baecke ≤ 9), which were underwent to shuttle test. **Results:** The youth group showed higher chronotropic reserve in the peak of the test (HR% pred = 0.76 ± 0.10 vs. 0.89 ± 0.05 - $p < 0.05$), reached the highest level in the test and greater distance (in meters = 548.0 ± 147.9 vs 353.9 ± 105.9 - $p < 0.05$). The effort perceived of the lower limbs were higher in the elderly. There was negative correlation between total distance and the age, as well as with body mass index ($r = -0.72$ and -0.55 , respectively) and positive correlation between total distance and maximum heart rate ($r = 0.53$). **Conclusion:** The findings of this study show that the ST in young adults, triggered a submaximal effort, which may limit its power informative in this population.

Key words: aged, evaluation, exercise test.

Recebido em 18 julho 2011 aceito em 28 agosto 2011.

1. Mestrando em Ciências da Reabilitação Universidade Nove de Julho – São Paulo – Brasil;

2. Mestre em Ciências da Reabilitação – Universidade Nove de Julho – São Paulo – Brasil;

3. Doutora em Ciências pela Universidade Federal de São Paulo, docente do curso de fisioterapia e pós graduação em Ciências da Reabilitação – Universidade Nove de Julho – São Paulo;

Endereço para correspondência:

Carla Malaguti. Avenida Francisco Matarazzo, n° 612 – Água Branca – CEP: 05001-100 – São Paulo – SP – Brasil - Tel.: 3665-9748. Email: c_malaguti@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

É bem estabelecido que os testes de esforço baseados em exercícios incrementais realizados em cicloergômetro ou esteira ergométrica, com medida dos gases expirados, são considerados o “padrão ouro” na avaliação da capacidade de exercício de atletas, assim como nas doenças crônicas que cursam com limitação ao exercício. Entretanto, estes são caros e necessitam de pessoal altamente especializado, sendo de difícil realização no âmbito ambulatorial e em estudos epidemiológicos envolvendo grandes populações. Por outro lado, uma alternativa prática a estes testes é o teste de *Shuttle* caminhada, o qual é uma modificação do *Shuttle* corrida, utilizado em adultos jovens e atletas⁽¹⁾.

Em 1992, o *Shuttle* corrida foi adaptado para caminhada, inicialmente para avaliar a capacidade funcional de doentes pulmonares crônicos⁽²⁾, com o intuito de desencadear um nível de estresse máximo até o limite dos sintomas. A partir daí, o teste de *Shuttle* (TS) caminhada foi, subsequentemente, modificado compondo 12 estágios de dificuldade, com a vantagem de avaliar pacientes num amplo espectro de gravidade da doença, e por isso este tem sido desfecho de uma gama de estudos envolvendo diferentes populações clínicas como idosos⁽³⁻⁵⁾, obesos⁽⁶⁾, pacientes cirúrgicos^(7,8), com artrite reumatóide⁽⁹⁾, claudicação intermitente⁽¹⁰⁻¹²⁾ e até crianças⁽¹³⁾. No entanto, pela escassez de valores de referência do TS e a fim de realizar comparações e identificar o prejuízo funcional dos grupos clínicos citados anteriormente, é necessário que o TS seja realizado em grupo controle de indivíduos saudáveis.

Por outro lado, é possível que o TS modificado não induza a estresse cardiopulmonar máximo em indivíduos saudáveis, uma vez que neste teste não é permitido ao indivíduo correr. Diante do exposto, o presente estudo tem o intuito de identificar e comparar o desempenho, as respostas cardiovasculares e de esforço percebida em adultos e idosos saudáveis no TS. Adicionalmente, a partir destas variáveis poderá ser estabelecida a validade do TS modificado na avaliação da limitação ao esforço máximo em indivíduos saudáveis.

MÉTODO

Este estudo trata-se de um estudo transversal, no qual foram avaliados indivíduos idosos e adultos jovens sedentários. O nível de atividade física foi previamente avaliado pelo Questionário de atividade física habitual de Baecke, através do qual permitiu incluir apenas indivíduos classificados como sedentários (Escore ≤ 9)⁽¹⁴⁾.

Os idosos foram triados do centro de convivência do Parque da Água Branca, São Paulo, considerados independentes para as atividades diárias, sem relatos ou presença prévia de doenças ortopédicas, cardiovasculares, metabólicas, neurológicas e pulmonares. Foram excluídos os indivíduos com cirurgias recentes, déficits vi-

sual, auditivo e cognitivo que impossibilitassem a realização dos testes propostos.

No grupo dos adultos jovens, foram selecionados indivíduos com idades entre 18 e 45 anos, sedentários, que não apresentassem acometimentos ortopédicos, neurológicos, cardiovasculares, metabólicos e pulmonares prévios. Todos os participantes do grupo adulto jovem eram alunos ou professores da Universidade Nove de Julho.

O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Nove de Julho analisou e aprovou o estudo, o qual foi conduzido dentro dos padrões exigidos pela Declaração de Helsinque. Os objetivos e procedimentos realizados foram previamente explicados aos indivíduos, obtendo-se o consentimento livre e esclarecido dos mesmos.

Teste de Shuttle modificado

O teste de Shuttle modificado foi introduzido por⁽²⁾, e consiste em caminhar em terreno plano percorrendo de maneira repetida uma distância de 10m, ao redor de uma marcação de dois cones, separados a uma distância de 9m, a diferença de um metro (50cm cada lado) permite que o paciente não faça voltas muito abruptas.

Este teste possui 12 níveis, os indivíduos devem caminhar em velocidades crescentes, é parte integrante do teste um sinal de acústico, que representa a mudança de nível a cada minuto, bem como, o aumento da velocidade do paciente durante o teste. O teste cessa quando o indivíduo não é capaz de completar a distância determinada, ou devido aos sintomas de fadiga de membros inferiores (MMII) ou dispnéia apresentada durante o teste. Trata-se, portanto, de um teste incremental que produz uma carga fisiológica similar ao teste incremental no cicloergômetro, sendo o desfecho principal consiste na distância percorrida pelos indivíduos⁽²⁾.

A frequência cardíaca (FC) em batimentos por minuto (bpm) foi monitorizada por meio de um frequencímetro da marca *Polar*[®]. A reserva de frequência cardíaca (RC) foi estabelecida pela razão da diferença entre a maior frequência cardíaca prevista no máximo do exercício e a frequência cardíaca medida no pico do exercício para a maior frequência cardíaca prevista no máximo do exercício, expresso como percentual ($RC = (FC \text{ máx prev} - FC \text{ pico} / FC \text{ máx prev}) \times 100$). A percepção de fadiga de MMII e dispnéia foram mensuradas pré e pós-teste pela escala de Borg modificada⁽¹⁵⁻¹⁶⁾. A pressão arterial sistêmica foi aferida pré e pós-teste por meio de um esfigmomanômetro da marca *Welch-Allyn*[®] e estetoscópio da marca *Lithmann*[®]. Foram realizados dois testes com intervalo de 30 minutos devido ao efeito aprendizado, sendo aquele com maior distância percorrida utilizado para a análise.

Análise estatística

Para a análise estatística, foi utilizado o *softwa-*

re SPSS® versão 13.0. Os dados foram expressos em médias e desvio-padrão e mediana e valores mínimos e máximos. Comparações entre grupos foram realizadas utilizando teste *t* de *Student* não-pareado. Relações entre variáveis de interesse foram realizadas pelo coeficiente de correlação de Pearson. Foi considerado indicativo de significância estatística $p \leq 0,05$.

Resultados

Ao todo foram incluídos 31 indivíduos no grupo de idosos e 39 para o grupo de jovens. Os dados de cada grupo estão representados na Tabela 1.

Variáveis	Jovens (n=39)	Idosos (n=31)	p
IDADE (anos)	34,7±10,9	70,6±8,1	0,001
PESO (Kg)	69,8±11,8	71,6±13,9	0,569
ALTURA (m)	1,67±0,08	1,55±0,06	0,001
IMC (Kg/m ²)	24,8±3,7	29,4±5,1	0,001
FCMAXP (bpm)	185,2±10,9	149,3±8,1	0,001

IMC: índice de massa corpórea, FCMAXP: Frequência cardíaca máxima prevista.

Tabela 1. Características dos indivíduos dos grupos de idosos e jovens.

Apenas a variável antropométrica peso não apresentou diferença significativa na comparação entre os grupos.

Em relação aos dados relacionados ao desempenho dos dois grupos durante os testes, houve diferença significativa para as variáveis de FC final ($p=0,02$), FC de reserva ($p<0,001$), nível atingido no teste de esforço ($p<0,001$) e distância total percorrida ($p<0,001$).

Também houve diferença em relação à pressão arterial, tendo os idosos valores de ambas, pressão arterial sistólica e diastólica, mais altas ao repouso e ao término do exercício quando comparado ao grupo de jovens (Tabela 2).

A Tabela 3 mostra os dados relacionados à sensação percebida de dispnéia e cansaço de membros inferiores (MMII) entre os dois grupos. Os dados estão expressos em mediana e valores mínimos e máximos.

Houve diferença entre os grupos apenas para os

valores de cansaço nos MMII ao final dos testes, com valores superiores destes no grupo dos idosos.

Houve correlação negativa entre a distância total percorrida e a idade e o IMC ($r= - 0,72$ e $- 0,55$), respectivamente (Figura 1A e 1B).

Inserir figura 1A e 1B

Também houve correlação entre a distância total percorrida e a frequência cardíaca final ($r=0,53$; $p=0,001$) (Figura 2A).

A FC atingida pelos idosos ao término do teste, em sua maioria, permaneceu acima dos 85% da FC máxima prevista para a idade indicando um grau de esforço considerado máximo. Em relação ao grupo de jovens, o inverso pôde ser observado, tendo a FC final ficado, na maior parte, abaixo de 80% da máxima prevista (Figura 2B).

DISCUSSÃO

Este estudo avaliou o comportamento cardiovascular de percepção de esforço e desempenho de idosos e jovens saudáveis sedentários no teste de *Shuttle* caminhada. Os resultados do presente estudo mostraram di-

Variáveis	Jovens (n=39)	Idosos (n=31)	P
FCI (bpm)	78,7±13,8	82,9±9,5	0,160
FCF (bpm)	142,3±20,8	132,9±11,5	0,028
FCMAXP (bpm)	185,2±10,9	149,3±8,1	0,001
FCMAXPP	0,76±0,10	0,89 ±0,05	0,001
PAIS (mmHg)	112,8±11,4	129,6±11,6	0,001
PAID (mmHg)	77,1±11,4	88,3±12,6	0,001
PAFS (mmHg)	125,6± 13,3	154,1±14,3	0,001
PAFD (mmHg)	84,8±20,6	93,8±13,8	0,041
NIVEL	7,8±1,6	5,5±1,6	0,001
Dist. Total (m)	548,0±147,9	353,9±105,4	0,001

FCI: frequência cardíaca inicial, FCF: frequência cardíaca final, FCMAXPP: frequência cardíaca máxima (%previsto), PAIS: pressão arterial sistólica inicial, PAID: pressão arterial diastólica inicial, PAFS: pressão arterial sistólica final, PAFD: pressão arterial diastólica final.

Tabela 2. Análise das variáveis dos testes de Shuttle entre idosos e jovens.

Tabela 3. Comparação dos valores da escala de Borg de dispnéia e MMII entre os grupos.

Variáveis	Jovens	Idosos	p
Borg Dispnéia inicial	0 (0-3)	0 (0-2)	0,489
Borg Dispnéia final	1 (0-5)	1 (0-7)	0,826
Borg MMII inicial	0 (0-4)	0 (0-2)	0,777
Borg MMII final	1 (0-7)	2 (0-10)	0,001

Dados expressos em mediana e valores mínimos e máximos.

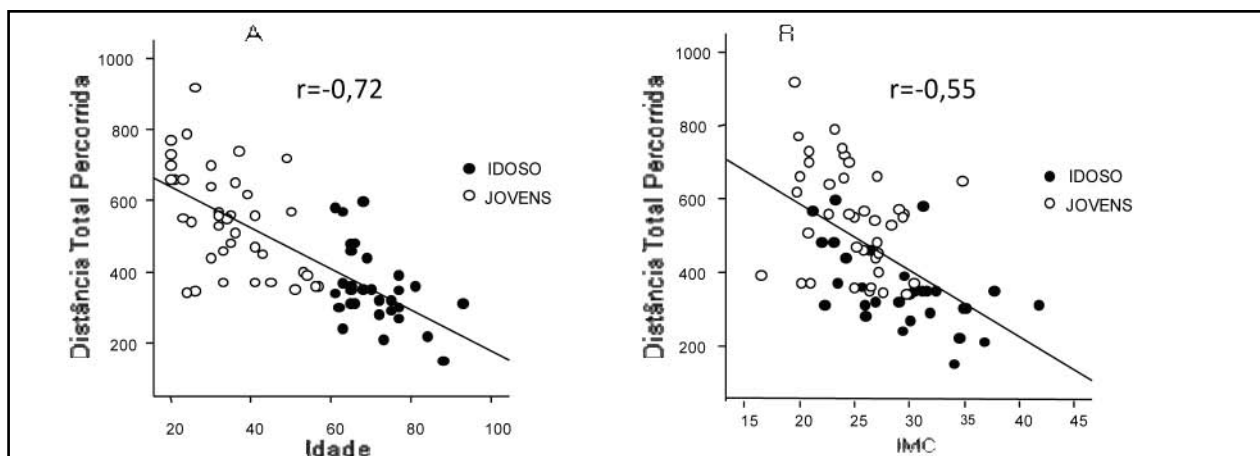


Figura 1. A: Correlação entre distância total percorrida e a idade; B: Correlação entre a distância total percorrida e o IMC

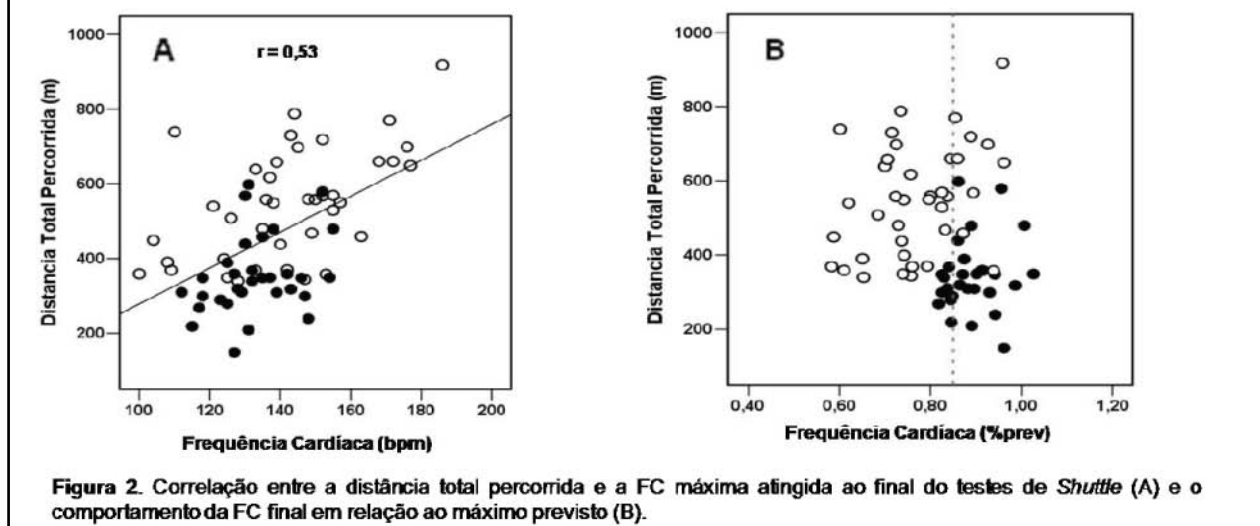


Figura 2. Correlação entre a distância total percorrida e a FC máxima atingida ao final do testes de Shuttle (A) e o comportamento da FC final em relação ao máximo previsto (B).

ferenças importantes em relação ao estresse cardiovascular e a distância total percorrida entre as duas populações estudadas, além de boa correlação dessas variáveis com a idade.

A observação das respostas ao exercício tem se tornado a base da avaliação objetiva em se determinar a capacidade física, identificado este principalmente pelo nível de estresse do sistema cardiovascular. Esta é a proposta dos testes incrementais e progressivos, em estressar o indivíduo até o limite máximo de sua performance⁽¹⁾.

Entretanto, há na maioria dos testes incrementais uma grande influência da forma como o teste é conduzido e de como o encorajamento é oferecido, para que se ocorra um estresse máximo do sistema cardiovascular. Inconsistências dessa natureza podem fornecer varia-

ções consideráveis na performance dos sujeitos.

O teste de Shuttle diferencia-se dos demais por ser um teste simples para ambos examinador e sujeitos, baseado numa atividade familiar, que requer mínimo equipamento com a vantagem de ser padronizado, incremental e cadenciado externamente, diminuindo assim, a influência do examinador⁽²⁾. Uma questão importante do teste de Shuttle refere-se aos valores de referência normal para usar na avaliação.

Os valores de referência de normalidade fornecem base para comparação de respostas em condições clínicas, com significativo impacto no processo de decisões clínicas⁽¹⁹⁾. Tais valores ainda não se encontram disponíveis para o teste de Shuttle, o que traz a necessidade da presença de um grupo controle nos estudos com populações clínicas.

O presente estudo tratou de avaliar a resposta cardiovascular e de desempenho no teste de *Shuttle* caminhada, de indivíduos jovens e idosos saudáveis, os quais possuem características potenciais para ser parte integrante de grupos controle.

De acordo com o princípio de Fick⁽¹⁹⁾, o VO_2 máx é diretamente relacionado à magnitude dos ajustes cardiovasculares: são estes, e não os ajustes pulmonares, que efetivamente limitam a capacidade de exercício em indivíduos saudáveis⁽²⁰⁾. Se nenhum sintoma limitante é percebido, ocorre o incremento linear do débito cardíaco durante o exercício dinâmico (de 5-6L/min no repouso para cerca de 20-25L/min no exercício máximo) que depende crucialmente da FC. De fato, a FC aumenta quase linearmente com o VO_2 .

A retirada do tônus vagal é capaz de, isoladamente, elevar a FC até próximo a 100 batimentos por minuto. Acima desta frequência, a contribuição da estimulação β_2 -adrenérgica aumenta linearmente e a contribuição vagal declina exponencialmente. Valores de FC acima de 150bpm são produzidos fundamentalmente pelas catecolaminas circulantes⁽²¹⁾.

No entanto, a FC máxima declina linearmente com a idade, provavelmente pela redução no número e responsividade dos β_2 -adrenoceptores cardíacos e/ou degeneração do tecido de condução⁽²²⁾. Nessa linha de raciocínio, a idade constitui no fator fundamental para a previsão da resposta cronotrópica ao esforço. Desta forma, a reserva cronotrópica, ou reserva de frequência cardíaca, constitui-se na diferença entre a FC máxima prevista para uma determinada idade e a FC máxima atingida no limite da tolerância⁽²³⁾.

No presente estudo, os idosos apresentaram desempenho inferior no TS quando comparados aos adultos jovens, porém com menor reserva cronotrópica no esforço máximo. Embora investigando exercício submáximo sustentado em cicloergômetro, nossos achados assemelham-se aos de Correia et al. (2002), no qual observou menor reserva sistólica em idosos no exercício sustentado quando comparados à jovens saudáveis⁽²⁴⁾.

Nossos resultados denotam que nos idosos o TS produziu uma carga fisiológica com exigência de maior demanda metabólica e maior estresse cardíaco do que nos adultos jovens. No TS a caminhada é a modalidade de exercício e a taxa de trabalho depende da massa corporal sob ação da gravidade (peso), da velocidade (trabalho horizontal), da inclinação (trabalho vertical), da estratégia da marcha (tamanho e frequência das passadas, equilíbrio, grau de movimentação dos membros) e do nível de suporte externo⁽¹⁷⁾. E, embora sendo a marcha uma atividade inerente aos seres humanos, mesmo aos mais sedentários, ela impõe um custo metabólico mais elevado em idosos do que em adultos jovens, permitindo alcançar o estresse máximo desejável no teste.

Por outro lado, embora a modificação do teste de

Shuttle corrida para o *Shuttle* caminhada tenha ampliado sua utilidade clínica, sem afetar sua acurácia, este último sofre o “efeito teto”, ou seja, um ponto no qual a *performance* é tão boa, que a melhora (clínica ou significativa) é difícil de ser detectada⁽²⁵⁾.

Com base nos achados do presente estudo, pode-se sugerir que TS caminhada pode não ser apropriado para adultos jovens, nos quais uma pode ser encontrada reserva cronotrópica aumentada. Uma vez que não é permitido correr durante o teste, estes atingiram o “efeito teto” no teste, determinando um menor estresse cardíaco e um trabalho submáximo. Este achado demonstra que a boa capacidade física pode limitar o teste, o que exige o requerimento de critérios, nos quais se deve considerar o contexto clínico específico para a utilização do TS caminhada.

Assim, podemos extrapolar nossos achados para indivíduos com diagnóstico precoce de doenças incapacitantes ou com doenças crônicas de grau leve, nas quais os sintomas são menores, os benefícios da terapia poderiam ser mais pronunciados e quando o acompanhamento longitudinal é requerido. Nestas circunstâncias, o teste de *Shuttle* caminhada pode ser pouco sensível na identificação do impacto destas variáveis na capacidade de exercício.

Uma alternativa para essa limitação é o uso do teste de *Shuttle* corrida de 20 metros (*Shuttle run test*), o qual pode elicitar o estresse máximo no pico do teste, tornando-o mais informativo para indivíduos com melhor estado funcional⁽²⁶⁾.

Este estudo apresentou algumas importantes limitações. Primeiro: este foi um estudo transversal, envolvendo idosos e adultos sedentários, no qual não se pôde verificar o impacto de intervenção física sobre a *performance* do teste de *Shuttle* caminhada. Logo, as hipóteses aqui levantadas devem ser cotejadas com dados obtidos de futuros estudos longitudinais. Segundo: outros fatores envolvidos na diminuição da aptidão física de indivíduos idosos relacionados à redução do nível de atividade física e às alterações fisiológicas da senescência comparados a indivíduos mais jovens, como redução da função muscular, entre outros, não foram aqui investigados. Terceiro: não foi possível contrastar as respostas obtidas no TS caminhada, com um teste de exercício incremental “padrão ouro” realizado em cicloergômetro ou esteira ergométrica, com medida dos gases expirados.

Em conclusão, os achados do presente estudo mostram que o teste de *Shuttle* caminhada em adultos jovens, ao contrário dos idosos, desencadeou um esforço submáximo, produzindo o “efeito teto” o que limita seu poder informativo nessa população. Esta limitação do TS caminhada denota a necessidade de se estabelecer critérios considerando o estado funcional e o contexto clínico específico para a utilização do mesmo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ATS/ACCP Statement on Cardiopulmonary Exercise Testing; *Am J Respir Crit Care Med* 2003; 167: 211–77.
2. SINGH 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; 47:1019 -24.
3. TULLY MA, CUPPLES ME, HART ND, MCENENY J, MCGLADE KJ, CHAN WS, YOUNG IS. Randomised controlled trial of home-based walking programmes at and below current recommended levels of exercise in sedentary adults. *J Epidemiol Community Health*. 2007; 61: 778-83.
4. OKAMOTO N, NAKATANI T, MORITA N, SAEKI K, KURUMATANI N. Home-based walking improves cardiopulmonary function and health-related QOL in community-dwelling adults. *Int J Sports Med* 2007; 28:1040-5.
5. RENEMAN MF, BROUWER S, MEINEMA A, DIJKSTRA PU, GEERTZEN JH, GROOTHOFF JW. Test-retest reliability of the Isernhagen Work Systems Functional Capacity Evaluation in healthy adult. *J Occup Rehabil* 2004; 14: 295-305.
6. QUINN A, DOODY C, O'SHEA D. The effect of a physical activity education programme on physical activity, fitness, quality of life and attitudes to exercise in obese females. *J Sci Med Sport* 2008; 11: 469-72.
7. STRUTERS R, ERASMUS P, HOLMES K, WARMAN P, COLLINGWOOD A, SNEYD JR. Assessing fitness for surgery: a comparison of questionnaire, incremental shuttle walk, and cardiopulmonary exercise testing in general surgical patients. *Br J Anaesth* 2008; 101: 747-9.
8. MURRAY P, WHITING P, HUTCHINSON SP, ACKROYD R, STODDARD CJ, BILLINGS C. Preoperative shuttle walking testing and outcome after oesophagogastrectomy. *Br J Anaesth* 2007; 99:809-11.
9. MACSWEEN A, JOHNSON NJ, ARMSTRONG G, BONN J. A validation of the 10-meter incremental shuttle walk test as a measure of aerobic power in cardiac and rheumatoid arthritis patients. *Arch Phys Med Rehabil* 2001; 82:807-10.
10. WALKER RD, NAWAZ S, WILKINSON CH, SAXTON JM, POCKLEY AG, WOOD RF. Influence of upper- and lower-limb exercise training on cardiovascular function and walking distances in patients with intermittent claudication. *J Vasc Surg* 2000; 31:662-9.
11. ZWIERSKA I, NAWAZ S, WALKER RD, WOOD RF, POCKLEY AG, SAXTON JM. Treadmill versus shuttle walk tests of walking ability in intermittent claudication. *Med Sci Sports Exerc* 2004; 36:1835-40.
12. ZWIERSKA I, WALKER RD, CHOKSY SA, MALE JS, POCKLEY AG, SAXTON JM. Upper- vs lower-limb aerobic exercise rehabilitation in patients with symptomatic peripheral arterial disease: a randomized controlled trial. *J Vasc Surg* 2005; 42:1122-30.
13. KLIJN PH, VAN DER BAAN-SLOOTWEG OH, VAN STEL HF. Aerobic exercise in adolescents with obesity: preliminary evaluation of a modular training program and the modified shuttle test. *BMC Pediatr* 2007; 7: 19.
14. BAECKE JA, BUREMA J, FRIJTERS JE. A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. *Am J Clin Nutr* 1982; 36:936-42.
15. BORG G. Perceived exertion as an indicator of somatic stress. *Scand J Rehabil Med* 1970; 14 2:92-98.
16. BURDON JG, JUNIPER EF, KILLIAN KJ, HARGREAVE FE, COMPELL EJ. The perception of breathlessness in asthma. *Am Rev Respir Dis* 1982; 126:825-28.
17. BUCHFUHRER MJ, HANSEN JE, ROBINSON TE, SUE DY, WASSERMAN K AND WHIPP BJ. Optimizing the exercise protocol for cardiopulmonary assessment. *J Appl Physiol* 1983; 55:1558-64.
18. NEDER JA. On the issue of exercise normalcy. *Eur Respir J* 2009; 34:286-7.
19. WASSERMAN K. *Princ Exerc Testing Int*. Torrance, USA: Lippincott, Williams and Wilkins. 1999, 62 – 94.
20. Clinical exercise testing with reference to lung diseases: indications, standardization and interpretation strategies. European Respiratory Society Task Force on Standardization of Clinical Exercise Testing. *Eur Respir J* 1997; 10:2662-89.
21. ROWELL LB. *Human cardiovascular control*. New York: Oxford University Press, 1993.
22. LEAR SA, BROZIC A, MYERS JN, IGNASZEWSKI A. Exercise stress testing. An overview of current guidelines. *Sports Med* 1999; 27: 285-312.
23. NEDER JA, NERY LE. *Fisiologia clínica do exercício: teoria e prática*. São Paulo: Artes Médicas, 2002.
24. CORREIA LCL, LAKATTA EG, O'CONNOR FC, BECKER LC, CLULOW J, TOWNSEND S, GERSTENBLITH G, FLEG JL. Attenuated Cardiovascular Reserve During Prolonged Submaximal Cycle Exercise in Healthy Older Subjects. *J Am Coll Cardiol* 2002; 40:1290-97.
25. FROST AE, LANGLEBEN D, OUDIZ R, HILL N, HORN E, MCLAUGHLIN V, ROBBINS IM, SHAPIRO S, TAPSON VF, ZWICKE D, DEMARCO T, SCHILZ R, RUBENFIRE M, BARST RJ. The 6-min walk test (6MW) as an efficacy endpoint in pulmonary arterial hypertension clinical trials: demonstration of a ceiling effect. *Vascul Pharmacol* 2005; 43: 36-9.
26. LÉGER LA, LAMBERT J. A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict VO₂ max. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 1982; 49:1-12.

Análise comparativa da força dos músculos transverso do abdome e multífidos e da resistência dinâmica e estática do tronco entre judocas e sedentários.

Comparative analysis of the strength of the muscles transversus abdominis and multifidus and static and dynamic strength of the trunk between judo and sedentary.

Adrielle Memória da Silva⁽¹⁾, Laiana Sepúlveda de Andrade Mesquita⁽²⁾, José Mário Nunes da Silva⁽³⁾.

Universidade Estadual do Piauí – UESPI

Resumo

Introdução: O judô é uma modalidade esportiva amplamente praticada no Brasil, exigindo do atleta um bom preparo físico para poder treinar e competir sem que isso gere problemas físicos. Esses atletas devem possuir uma musculatura estabilizadora (transverso do abdome e multífidos) da coluna vertebral lombar fortalecida e alta resistência de tronco para a prevenção de possíveis lesões. **Objetivos:** Comparar a força dos músculos transverso do abdome e multífidos e da resistência dinâmica e estática do tronco entre judocas e sedentários. **Método:** Foram avaliados 22 voluntários: 11 judocas (GE), e 11 sedentários (GC). Verificou-se a força dos músculos transverso do abdome e multífidos através do *Stabilizer*, tanto em decúbito ventral quanto dorsal, o Teste de enrolamento repetitivo de tronco e o Teste de Sorensen. Foi realizado o teste de *Shapiro-Wilk* para avaliar a normalidade, e o *T Student* para amostras emparelhadas, considerando o nível de significância estatística de 95% ($p < 0,05$). **Resultados:** Não houve diferença significativa entre os grupos quanto à idade, peso, altura, e Índice de Massa Corporal. Em decúbito ventral a força dos músculos estabilizadores teve uma média para o GE=63,91 mmHg e para o GC=62,55 mmHg; para o teste em decúbito dorsal, a força do GE=40,18 mmHg e do GC=40,18 mmHg, ambos com $p > 0,05$. Já para o Teste de enrolamento repetitivo de tronco, os Judocas realizaram $40,64 \pm 14,58$ repetições e sedentários de $19,19 \pm 8,20$ ($p < 0,01$). No Teste de Sorensen, os judocas permaneceram $74,18 \pm 30,51$ segundos e os sedentários $55,64 \pm 29,88$ ($p > 0,05$). **Conclusão:** Os judocas avaliados nessa pesquisa possuem uma força da musculatura estabilizadora moderada, necessitando de um melhor desempenho diante das resistências impostas ao tronco. Além disso, são necessárias novas pesquisas acerca desse tema.

Palavras-chave: Músculos Abdominais, Resistência física, Atletas.

Abstract

Introduction: Judo is a sport widely practiced in Brazil, requiring a good athlete's fitness to be able to train and compete without causing physical problems. These athletes must have stabilizing muscles (transversus abdominis and multifidus) of the lumbar spine strengthened and high strength trunk to prevention of possible injuries. **Objectives:** Compare the strength of the muscles transversus abdominis and multifidus and static and dynamic strength of the trunk between judoka and sedentary. **Method:** Were evaluated 22 volunteers: 11 judokas (EG) and 11 sedentary (CG). There was the strength of the muscles transversus abdominis and multifidus through the *Stabilizer*, both in prone and supine position, the repetitive test winding stem and Sorensen Test. Was performed the Shapiro-Wilk test to assess normality, and the T Student test for paired samples, considering the level of statistical significance of 95% ($p < 0.05$). **Results:** There was no significant difference between groups in age, weight, height and body mass index. In prone position the strength of the stabilizing muscles averaged for EG = 63.91 mmHg and the CG = 62.55 mmHg; for the testing in the supine position, the strength of EG = 40.18 mmHg and CG = 40.18 mmHg, both $p > 0.05$. As for the repetitive test winding stem, the Judokas performed 40.64 ± 14.58 repetitions and sedentary 19.19 ± 8.20 ($p < 0.01$). In the Sorensen test, the judokas remained 74.18 ± 30.51 seconds and 55.64 ± 29.88 sedentary ($p > 0.05$). **Conclusion:** The judokas evaluated in this study have moderate stabilizing muscle strength, requiring a better performance against the resistance imposed on the trunk. In addition, more research is needed on the subject.

Keywords: abdominal muscles, endurance, athletes.

Recebido em 27 junho 2011 aceito em 23 agosto 2011.

1. Discente do curso de Fisioterapia da Universidade Estadual do Piauí, Teresina, Piauí, Brasil.
2. Fisioterapeuta, mestre e docente do curso de Fisioterapia da Universidade Estadual do Piauí, Teresina, Piauí, Brasil.
3. Fisioterapeuta, discente em estatística pela Universidade Federal do Piauí, Teresina, Piauí, Brasil.

Endereço para correspondência:

Adrielle Memória da Silva, Rua Ceará, Número 2026, Bairro Marquês – Tel.: (86)88010369 – e-mail: adrielle_memoria@hotmail.com.

INTRODUÇÃO

O judô é uma modalidade esportiva bastante difundida no Brasil, com um grande número de crianças e adolescentes praticantes. Foi criado por Jigoro Kano em 1882, derivado do antigo Jujutsu, e se encontra espalhado de maneira ampla pelo mundo inteiro⁽¹⁾. O alto desempenho dos esportes competitivos, incluindo o Judô, tem acarretado sérias conseqüências físicas e psicossociais em atletas envolvidos com o treinamento de alto nível⁽²⁾, e a instabilidade central está fortemente relacionada ao aparecimento de lesões nas práticas esportivas⁽³⁾.

A estabilidade depende de um sistema composto por três subsistemas (passivo, ativo e neural) que sob condições normais garantem a estabilidade mecânica, tanto estática quanto dinâmica, da coluna lombar. Ao ocorrer alteração em um desses subsistemas os outros devem compensar para que continue ocorrendo a estabilidade da coluna vertebral⁽⁴⁾.

A estabilidade dinâmica se subdivide em musculatura global e local. A global consiste de grandes músculos produtores de torque, atuando no tronco e na coluna sem serem diretamente ligados a ela. São eles: o reto do abdome (RA), o oblíquo externo (OE) e a parte torácica do iliocostal lombar. Fornecem estabilidade indireta ao tronco, não sendo capazes de influenciar diretamente a coluna. A musculatura local é formada por músculos ligados diretamente à vértebra e responsáveis pela estabilidade e controle segmentar. Tais músculos são o multífido lombar (ML), o transverso do abdome (TA) e as fibras posteriores do oblíquo interno (OI), de forma que o músculo quadrado lombar (QL) também tem funções estabilizadoras⁽⁵⁾.

A pré-ativação dos músculos transverso do abdome (TrA), oblíquo interno (OI) e multífido lombar (ML), vem sendo apontada como grande responsável pela estabilidade da coluna lombar. A ação desse sistema muscular é coordenada pelo sistema nervoso, de tal forma que, os músculos estabilizadores devem contrair-se de forma antecipatória (*feedforward*) às perturbações do tronco, para que ocorra devida proteção dos elementos da coluna lombar. É considerado como pré-ativação uma contração muscular ocorrendo entre -100 e +50 ms antes do movimento do membro^(6,7).

Transverso do abdome e multífidus são constituídos principalmente por fibras musculares do tipo II, de modo que, a atrofia muscular pode afetar principalmente esse tipo de fibra⁽⁷⁾.

A estabilidade mecânica é necessária para se realizar funções fundamentais. O sistema ósseo-ligamentar é responsável somente por uma fração das cargas que a coluna está sujeita durante as atividades de vida diária. Tendo em vista este fato, torna-se óbvio a necessidade de se trabalhar a musculatura estabilizadora da coluna e o seu controle. Em vários estudos têm sido demons-

trado que o treinamento dos músculos transverso do abdome e multífidus é eficaz em diminuir a dor e a incapacidade funcional em pacientes com dor lombar aguda e crônica^(8,9).

Para que haja uma boa preparação física dos judocas é necessário que o sistema de estabilização esteja habilitado a proporcionar ao indivíduo força, potência, controle neuromuscular eficiente e antecipatório dos músculos da zona neutra⁽¹⁰⁾.

A zona neutra é uma região de movimentos intervertebrais onde pouca resistência é oferecida pela coluna vertebral passiva. Nela se situa o centro de gravidade e tem início todos os movimentos corporais^(10,11).

A instabilidade segmentar ocorre quando há diminuição na capacidade do sistema estabilizador da coluna vertebral em manter a zona neutra dentro de limites fisiológicos. A perda de controle dessa região no segmento vertebral está associada à lesão, doença degenerativa do disco e fraqueza muscular⁽¹¹⁾.

Devido à grande tendência de dores e lesões por instabilidade da coluna lombar em atletas, é necessário verificar se estes apresentam uma musculatura estabilizadora preservada. Portanto, este estudo tem como proposta comparar a força dos músculos transverso do abdome e multífidus e da resistência dinâmica e estática do tronco entre judocas e sedentários.

MÉTODO

Delineamento da pesquisa

Trata-se de um estudo transversal de caráter quantitativo. Foi aprovado pelo Comitê de ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Piauí, com número de protocolo 006, e iniciado somente após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) pelos participantes, conforme a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

Amostra

A amostra foi constituída por 22 indivíduos divididos em dois grupos: Grupo Experimental (GE) formado por 11 judocas da Academia Eugênio Fortes, filial Aeroporto, Teresina-PI, e Grupo Controle (GC) composto por 11 sedentários, ambos selecionados de forma intencional. Todos foram selecionados segundo os critérios de inclusão: Judocas do sexo masculino que já treinem a mais de dois anos, ou sedentários a mais de três meses, do sexo masculino, ambos em uma faixa etária entre 14 e 24 anos completos e que não tiveram dores lombares nos últimos três meses. Como critérios de exclusão foram adotados: judocas ou sedentários do sexo feminino, voluntários com idade inferior aos 14 anos e acima de 24 anos e presença de dor lombar.

Protocolo de avaliação

Inicialmente foi aplicado um questionário para a seleção dos voluntários, de forma que, os seguintes dados foram coletados: sexo, idade, peso, presença de dor lombar nos últimos três meses, se realiza atividade física para o Grupo Controle, e tempo que pratica judô para o Grupo Experimental.

Após escolhidos os voluntários, estes foram informados sobre todos os procedimentos do trabalho. O mesmo pesquisador realizou a avaliação dos participantes durante todos os testes. A análise da força dos músculos transverso do abdome e multifídeos foi feita através do aparelho de unidade pressórica de *biofeedback*, o *Stabilizer®*, um instrumento que permite registrar as alterações pressóricas numa bolsa pneumática⁽¹²⁾.

O *Stabilizer* consiste em um transdutor pressórico com uma bolsa inelástica (17 x 24 cm) dividida em três câmaras infláveis, um cateter e um conjunto pêra de insuflação / manômetro (0-200 mmHg graduado de 2 em 2 mmHg) para monitorar a pressão e fornecer um *feedback* visual, tendo uma margem de erro de +/- 3 mmHg⁽¹³⁾. Para tal procedimento foi considerado dois testes, um em decúbito dorsal, e outro em decúbito ventral.

No teste em decúbito ventral (DV) o *Stabilizer* foi posicionado debaixo do abdome e inflado de ar até a linha de base de 70 mmHg, que corresponde a faixa castanha no manômetro de pressão do aparelho. O voluntário foi orientado para puxar a parede abdominal para cima e para dentro, sem mover a coluna ou a pelve, e manter esta posição por 10 segundos. A pressão deveria diminuir entre 6 e 10 mmHg, sendo que, quanto maior fosse a diminuição da pressão em DV, maior seria a força da musculatura estabilizadora⁽¹³⁾.

Já no teste em decúbito dorsal, a bolsa de pressão foi posicionada debaixo da coluna lombar e inflada de ar até a linha de base de 40 mmHg (faixa cor-de-laranja). O indivíduo foi orientado para puxar a parede abdominal para dentro, sem mover a coluna ou a pelve, e manter esta posição por 10 segundos. A pressão deveria permanecer em 40 mmHg (ou seja, sem nenhum movimento da coluna) para ser considerada como estável. Esses testes foram realizados três vezes com um intervalo de 30 segundos entre eles, sendo considerado o teste com melhor desempenho.

A respeito da resistência dinâmica dos flexores do tronco foi aplicado um teste de enrolamento repetitivo do tronco. Para sua execução, o voluntário ficou em decúbito dorsal com os joelhos flexionados a 90° e tornozelos fixos, sendo orientados a fazer enrolamento do tronco até que sua eminência ténar alcance a patela. O teste foi considerado normal quando o voluntário atinge máximo de 50 repetições.

Além disso, foi realizado outro teste para avaliar a resistência estática dos músculos extensores das costas, Teste de Sorensen. Para realização do teste, o voluntário

ficou em decúbito ventral com as cristas ilíaca ântero-superior no final da mesa de exame com a coxa e os tornozelos fixos. O voluntário foi então orientado a sustentar o tronco que está fora da mesa de exame o maior tempo possível ou por um máximo de 4 minutos. Durante a execução o voluntário precisou manter o corpo alinhado, e na presença de dor lombar e/ou desalinhamento o teste seria interrompido.

Análise Estatística

Após a coleta dos dados, as variáveis foram tabuladas, e a média e o desvio padrão calculados. Em seguida foi realizado o teste de *Shapiro-Wilk* para avaliar a normalidade, e o *T Student* para amostras emparelhadas, considerando o nível de significância estatística de 95% ($p < 0,05$) através do programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS®, versão 17.0) for Windows.

RESULTADOS

A descrição detalhada da amostra é apresentada na Tabela 1. Não houve diferença significativa entre os grupos quanto à idade (GE=19,18±3,06 anos; GC=19,91±1,04 anos), peso (GE=66,36±11,32 Kg; GC=68,35±12,08 Kg), altura (GE=1,74±0,10 m; GC=1,72±0,06m), e Índice de Massa Corporal (IMC) (GE=21,83±2,72 Kg/m²; GC=23,21±3,10 Kg/m²).

A Figura 1 mostra a quantificação da força dos músculos transverso do abdome e do multifídeos avaliados pelo aparelho de unidade pressórica de *biofeedback*, o *Stabilizer*, tanto nos judocas quanto nos sedentários. Em decúbito ventral a força teve uma média para o GE=63,91 mmHg e para o GC=62,55 mmHg, e no teste em decúbito dorsal, a força do GE=40,18 mmHg e do GC=40,18 mmHg, não havendo diferença significativa em ambos os testes: $p > 0,05$.

Em relação à avaliação da resistência estática e dinâmica de tronco a Tabela 2 mostra os resultados. Houve diferença muito significativa para o Teste de enrolamento repetitivo de tronco entre judocas e sedentários ($p < 0,01$), com Judocas apresentando uma média de 40,64±14,58 repetições e sedentários de 19,19±8,20. Já para o Teste de Sorensen não houve diferença signifi-

Tabela 1. Dados descritivos relativo à idade, peso, altura e índice de massa corpórea do grupo sedentário (GC) e judocas (GE) (n=11). Teresina-PI, 2011.

Variáveis	Sedentários	Judocas
	Média ±D.P	Média ±D.P
Idade (anos)	19,91 ±1,04	19,18 ±3,06
Peso (kg)	68,35 ±12,08	66,36 ±11,32
Altura (m)	1,72 ±0,06	1,74 ±0,10
IMC (kg/m ²)	23,21 ±3,10	21,83 ±2,72

Legenda: Grupo controle (GC), Grupo experimental (GE), Desvio padrão (D.P.), Kilogramas (Kg), metros (m).

Tabela 2. Avaliação das resistências de tronco entre judocas e sedentários através do Teste de enrolamento repetitivo de tronco e Teste de Sorensen (n=11). Teresina-PI, 2011.

Variáveis	Sedentários	Judocas	p
	Média ±D.P	Média ±D.P	
Teste ERT (repetições)	19,19 ±8,20	40,64 ±14,58	0,002*
Sorensen (seg)	55,64 ±29,88	74,18 ±30,51	0,115**

p<0,01: diferença muito significativa; **p>0,05: diferença não significativa.

ficativa entre judocas e sedentários ($p>0,05$), com valores em média de 74,18±30,51 segundos para os judocas, e de 55,64±29,88 para os sedentários.

DISCUSSÃO

Esta pesquisa apresentou uma amostra homogênea, permitindo, assim, fazer a comparação entre os grupos avaliados (Tabela 1). Os testes com o *Stabilizer* e os testes físicos funcionais foram realizados para avaliar o condicionamento da musculatura estabilizadora e verificar a sua capacidade de proteger a coluna vertebral lombar de possíveis lesões.

Os músculos da coluna vertebral fornecem estabilidade ativa para a mesma. Os músculos locais (multífidos, transverso de abdome e oblíquo interno) são conhecidos como estabilizadores, devido à capacidade de desacelerar ou resistir o movimento, controlando amplitudes excessivas. Em caso de fraqueza muscular, os padrões de movimento se alteram de forma a ocorrerem movimentos compensatórios pelo aumento de atividade em outro grupo muscular, que gera maior força para suprir o déficit existente. Um aumento compensatório na mobilidade articular pode gerar sintomas como a lombalgia^(14,15).

A ativação do transverso do abdome independe de qual movimento vai ser realizado pelos membros superiores, por exemplo, sejam eles de flexão, abdução com inclinação anterior ou posterior, evidenciando a contribuição para a estabilização da coluna⁽¹⁶⁾.

Para Panjabi⁽¹⁴⁾, instabilidade lombar seria a perda da habilidade da coluna vertebral em manter os padrões de deslocamento intervertebral dentro dos limites fisiológicos, sem apresentar déficit neurológico, deformidade ou dor incapacitante. Para que não haja instabilidade lombar é necessário que os músculos tenham não somente um bom condicionamento e controle muscular, mas também força.

Alguns estudos têm sido realizados com o objetivo de testar a confiabilidade do *Stabilizer* para a verificação da força dos músculos estabilizadores, geralmente divididos em grupo intra-examinadores e entre-examinadores^(17,18), ou comparando o aparelho com o teste palpatório dessa musculatura⁽¹⁹⁾, concluindo, assim, que a utilização da Unidade de *Biofeedback* Pressórico,

Stabilizer, deve ser incentivada na prática clínica, devido à sua relevância, simplicidade e segurança. Porém, maior número de estudos de confiabilidade, principalmente entre-examinadores, deve ser realizado.

Pouco se tem discutido sobre a força muscular de transverso do abdome e multífidos em atletas, principalmente em judocas, mostrando a necessidade de maiores estudos nessa área. A maioria das pesquisas relaciona apenas a musculatura estabilizadora com a presença de dor, geralmente lombar.

Jansen⁽²⁰⁾, realizou um estudo em atletas com presença de dor na virilha e percebeu uma espessura de transverso do abdome diminuída quando comparado com o grupo controle. Já Hides⁽²¹⁾, desenvolveu um programa de estabilização segmentar em jogadores de *cricket* australiano com lombalgias e verificou uma melhora da dor por meio do treinamento da musculatura de multífidos.

A força muscular do transverso do abdome e de multífidos lombares em judocas e sedentários analisadas aparecem na Figura 1. Ambos os grupos apresentaram uma força moderada dessa musculatura, não havendo diferença significativa entre eles. Em decúbito ventral, os judocas tiveram uma média de 63,91 mmHg diminuindo 6,09 mmHg, enquanto que os sedentários tiveram uma média de 62,55 mmHg diminuindo 7,45 mmHg. Essa força é considerada moderada, porque os valores da diminuição da pressão estão mais próximos de 6 mmHg. Entretanto, não deixam de serem valores considerados normais, o que comprova o fato deles ainda não apresentarem aparentemente problemas na coluna lombar.

Os judocas, por necessitarem de um treinamento intensivo, deveriam ter a musculatura estabilizadora mais desenvolvida e com maior força para prevenir o aparecimento de lesões na coluna. Todavia, observou-se que os mesmos não treinam devidamente essa musculatura, estando propensos a apresentarem problemas lombares e diminuir o desempenho nas competições⁽²⁾.

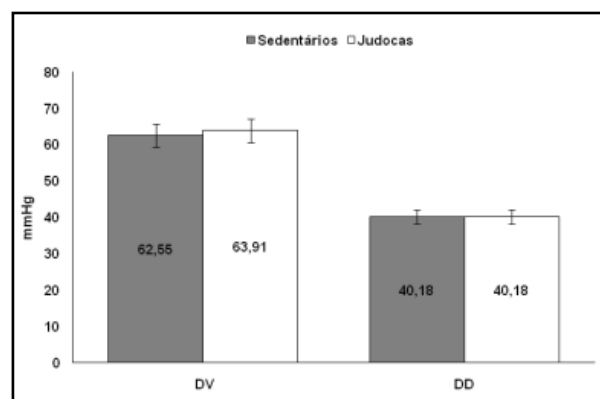


Figura 1. Mensuração da força do músculo multífido e transverso do abdome em judocas e sedentários através do *Stabilizer*. p>0,05: diferença não significativa entre as médias.

Em relação aos testes físicos funcionais, foram realizados o Teste de enrolamento repetitivo de tronco, que analisa a resistência dinâmica dos flexores de tronco, em especial, reto abdominal, e o Teste de Sorensen para avaliar resistência estática dos músculos extensores das costas, em especial, multifídeos⁽²²⁾. Quanto a esse último teste, pesquisas vêm sendo desenvolvidas para testar a sua confiabilidade, de modo que o Teste de Sorensen é talvez o mais clinicamente útil, fácil de executar e goza de maior apoio da literatura⁽²³⁻²⁵⁾.

No que se trata ao teste de enrolamento repetitivo do tronco, pôde-se verificar que os judocas possuem uma resistência com diferença muito significativa em relação ao Grupo Controle, o que evidencia que esses atletas trabalham mais a musculatura mobilizadora (reto abdominal, oblíquo externo) do que a musculatura estabilizadora em si, exemplificado na Tabela 2.

Os judocas têm desempenho estatisticamente superior aos ciclistas ($p < 0,05$) em todas as variáveis isocinéticas (torque, ou seja, de pico, a repetição, melhor trabalho, e potência média corrigida para o peso corporal) na extensão de tronco, flexão, rotação esquerda e rotação direita, segundo estudo realizado por Kort através da flexo-extensão do tronco Cybex⁽²⁶⁾.

O número de repetições de enrolamento ideal para os indivíduos seria de 50 repetições⁽²⁷⁾. Logo, o que foi encontrado, mostra que, os judocas e os sedentários não chegaram a essa média, realizando repetições de 40,64 e 19,19, respectivamente. Dessa forma, nenhum dos dois grupos possui essa musculatura bem desenvolvida, ainda que os judocas tenham apresentado uma resistência maior que os sedentários.

Já em relação ao teste de Sorensen, não houve diferença significativa entre os grupos (Tabela 2), demonstrando que a musculatura extensora possui resistência estática semelhante entre eles. Em tese, os judocas deveriam apresentar uma resistência muscular maior que os sedentários, devido ao treinamento diário ao qual são submetidos.

Esse teste é realizado muitas vezes para avaliar o

tempo que pessoas com e sem dor lombar conseguem permanecer em decúbito ventral, estando esse tempo de sustentação diminuído em indivíduos que possuem dor lombar^(28,29). Para ser considerado normal o indivíduo deve permanecer na posição do teste durante 240 segundos⁽²⁷⁾.

No presente estudo, pôde-se verificar que ambos os grupos estão bem abaixo da média, caracterizando de moderada a baixa a capacidade física destes.

CONCLUSÃO

Na avaliação de força muscular de transverso do abdome e multifídeos, os judocas e os sedentários apresentaram resultados semelhantes. Teoricamente, os judocas deveriam ter essa musculatura mais fortalecida em seus treinos, com o objetivo de proteger a coluna vertebral lombar, e assim evitar lesões. Todavia, verificou-se que os judocas não trabalham essa musculatura de maneira direcionada em seus treinamentos. Esse resultado pode não somente influenciar no desempenho do judoca como atleta, mas também propiciar disfunções na coluna lombar devido a sua carga de treinamento excessivo.

A resistência dinâmica para os flexores de tronco foi bem maior em judocas do que nos sedentários, evidenciando o quanto a musculatura mobilizadora é trabalhada nesses atletas. Contudo, a mesma não é responsável diretamente pela estabilização da coluna lombar, assim, enfatiza-se o treinamento da musculatura estabilizadora.

Para o Teste de Sorensen não teve diferença significativa entre os dois grupos. O Grupo Experimental possivelmente não trabalha a musculatura extensora do tronco juntamente com multifídeos.

Portanto, os judocas avaliados nessa pesquisa possuem um nível de força moderada da musculatura estabilizadora, necessitando de um melhor desempenho diante das resistências impostas ao tronco. Diante do presente estudo, constatou-se a importância de novas pesquisas na área de estabilização em atletas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Preux CGS. Perfil da Aptidão física de praticantes de Judô do Centro Universitário do Leste de Minas Gerais. MOVIMENTUM (Revista Digital de Educação Física) 2006. vol 01, Ipatinga: Unileste-MG.
2. Oliveira TS, Monnerat E, Pereira JS. Lesões no judô: repercussão na prática esportiva; ACTA Fisiátrica. 17(1): 34 – 36. 2010.
3. Devlin L. Recurrent posterior thigh symptoms detrimental to performance in rugby union: predisposing factors. Sports Med, Newtown. 2000; 26(4): 273-287.
4. Panjabi MM. Lumbar spine instability: A biomechanical challenge. Current Orthopaedics, 2000; 8:100-105.
5. Santos JPM, Freitas GFP, Métodos de treinamento da estabilização central. Semina: Ciências Biológicas da Saúde. 2011; 31(1): 93-101.

6. Jassi FJ et al. Determinação Do Início Da Ativação Muscular Pela Eletromiografia Na Avaliação Da Estabilidade Lombopélvica. [21º Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica]. Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2008.
7. Wilson JD et al. Core stability and relationship to lower extremity function and injury. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, Rosemont. 2005; 13(5): 316-325.
8. Clark MA. Treinamento de Estabilização Central em Reabilitação. In: Prentice WE, Voight ML. *Técnicas em Reabilitação Musculoesqueléticas*. 1 ed. Cap. 16, p 245-263. Porto Alegre: Artmed, 2003.
9. Lima FM, Quintiliano TR. A importância do fortalecimento do músculo transverso abdominal no tratamento das lombalgias. 2005. 95f. Dissertação (Graduação em Fisioterapia). Centro Universitário Claretiano. Batatais, 2005.
10. Zazulak BT et al; The effects of core proprioception on knee injury: a prospective biomechanical-epidemiological study. *American Journal of Sports Medicine*. 2007; 35(3): 368-374.
11. Pereira NT, Ferreira LAB, Pereira WM. Efetividade de exercícios de estabilização segmentar sobre a dor lombar crônica mecânico-postural. *Fisioter. Mov.* 2010; 23(4): 605-614.
12. Marques DV, Bigolin SE. A avaliação da força abdominal no pré e pós-operatório de sujeitos submetidos à artrodese lombar. *Fisioter. Bras.* 2007; 8(5): 308-312.
13. *Manual Stabilizer Pressure Bio-Feedback. Operating Instructions*. Chattanooga group. Encore Mdicall, L.P. 2005.
14. Panjabi MM. Clinical spinal instability and low back pain. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2003; 13(4): 371-379.
15. Conceição LB, Karolczak APB. Análise neuromuscular dos músculos estabilizadores do tronco em indivíduos com e sem lombalgia. *Ter Man.* 2010; 8(39): 389-395
16. Crommert M E, Ekblom MM, Thorstenssonbc A. Activation of transversus abdominis varies with postural demand in standing. *GaitPosture*. 2011Mar; 33(3):473-7.
17. Lima P.O.P. et al. Measurement properties of the pressure biofeedback unit in the evaluation of transversus abdominis muscle activity: a systematic review. *Physiotherapy*. June 2011; 97(2): 100-106.
18. Figueiredo MK et al. Estudo da confiabilidade intra e entre-examinadores da unidade de biofeedback pressórico na medida da contração do músculo transverso abdominal. *R. bras. Ci. e Mov.* 2005; 13(4): 93-100.
19. Costa LOP. Confiabilidade do teste palpatório e da unidade de biofeedback pressórico na ativação do músculo transverso abdominal em indivíduos normais. *ACTA FISIATR.* 2004; 11(3): 101-105.
20. Jansen J et al. Resting thickness of transversus abdominis is decreased in athletes with longstanding adduction-related groin pain. *Man Ther.* 2010 Apr; 15(2):200-5.
21. Hides JA et al. Effect of stabilization training on multifidus muscle cross-sectional area among young elite cricketers with low back pain. *J Orthop Sports PhysTher.* 2008; 38(3):101-8.
22. Geres GS et al. Início de ativação muscular de estabilizadores primários e a capacidade física para avaliar estabilização lombo-pélvica. *Ter Man.* 2010; 8(39): 426-433.
23. Moreau CE et al, Isometric back extension endurance tests: a review of the literature. *J Manipulative PhysiolTher.* 2001; 24(2):110-22.
24. Latimer J et al. The reliability and validity of the Biering-Sorensen test in asymptomatic subjects and subjects reporting current or previous nonspecific low back pain. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1999 Oct 15; 24(20):2085-9.
25. Demoulin C et al. Spinal muscle evaluation using the Sorensen test: a critical appraisal of the literature. *Joint Bone Spine.* 2006 Jan; 73(1):43-50.
26. Kort HD, Hendriks ER. A comparison of selected isokinetic trunk strength parameters of elite male judo competitors and cyclists. *J Orthop Sports PhysTher.* 1992; 16(2):92-6.
27. Cox JM. *Dor Lombar: Mecanismo, Diagnóstico E Tratamento*. 6. ed. São Paulo: Manole, 2002.
28. Süüden E et al. Low back muscle fatigue during Sørensen endurance test in patients with chronic low back pain: relationship between electromyographic spectral compression and anthropometric characteristics. *Electromyogr-ClinNeurophysiol.* 2008; 48(3-4):185-92.
29. Tekin Y et al. Biering-Sorensen test scores in coal miners. *Joint Bone Spine.* 2009; 76(3):281-5.

Influência da fonoforese associada ao gel de cafeína sobre imagens médicas da gordura subcutânea de mulheres.

Influence of phonophoresis associated with caffeine gel on the medical images subcutaneous fat of women.

Silvia Maria Prestes Jorge⁽¹⁾, João Antônio Palma Setti⁽²⁾, Auristela Duarte Lima Moser⁽³⁾, Seme Youssef Reda⁽⁴⁾, Valci José Dapieve Junior⁽⁵⁾.

Resumo

Introdução: A penetração de drogas através da pele é limitada principalmente pelo estrato córneo. Uma das formas de aumentar a penetração de drogas através da pele pode ser o uso do ultrassom terapêutico. **Objetivo:** O estudo teve como objetivo caracterizar a influência do ultrassom terapêutico (UST) no tecido adiposo em mulheres. **Método:** A amostra foi constituída por 54 mulheres saudáveis com idade entre 18 e 52 anos, randomizadas em três grupos. As pacientes foram submetidas à avaliação prévia ao tratamento, por meio de exame de ultrassonografia abdominal para avaliar a espessura do tecido adiposo subcutâneo. O grupo B foi exposto ao UST de 3MHz e intensidade de 0.7W associado ao gel de cafeína 5%. O grupo A foi exposto somente à aplicação tópica do gel de cafeína e UST desligado, sendo C o grupo controle exposto à aplicação tópica de gel à base de água e UST desligado. Ao término das dez aplicações, as pacientes foram submetidas novamente às avaliações realizadas na fase pré tratamento do estudo. **Resultados:** Para espessura do tecido adiposo não houve diferença significativa entre os grupos. **Conclusão:** A aplicação do UST de 3MHz associado ao gel com o princípio ativo cafeína, nas condições propostas, não apresentou diferença significativa nos macro-efeitos como a espessura do tecido adiposo subcutâneo.

Palavras-chave: Terapia por ultrassom, fonoforese, gordura subcutânea, humanos.

Abstract

Introduction: The penetration of drugs through the skin is mainly limited by the stratum corneum. One way to increase transport of drugs through the skin may be the use of therapeutic ultrasound. **Objective:** This study aimed to characterize the influence of therapeutic ultrasound (TUS) in adipose tissue in women. **Method:** The sample consisted of 54 healthy women aged between 18 and 52 years, randomized into three groups. The patients underwent evaluation prior to treatment, through abdominal ultrasound examination to evaluate the thickness of subcutaneous adipose tissue. Group B was exposed to UST, with 3MHz and intensity of 0.7W associated with caffeine gel 5%. Group A was exposed only to the topical application of caffeine gel and UST off, and group C was control group exposed to topical application of gel and water-based UST off. At the end of ten applications, the patients were subjected again to the assessments made in the pre study treatment. **Results:** The adipose tissue thickness did not differ between groups. **Conclusion:** The application of UST 3MHz gel associated with the active ingredient caffeine, in the proposed conditions, did not show significant difference in the macro-effects such as thickness of subcutaneous adipose tissue.

Keywords: Ultrasound Therapy, phonophoresis, caffeine, fatty tissue, humans.

Recebido em 02 junho 2011 aceito em 07 agosto 2011.

1. Fisioterapeuta, especialista em Fisioterapia Der mato, mestranda do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia em Saúde /PUCPR, Curitiba, PR, Brasil, e-mail: sisilmp@yahoo.com.br

2. Engenheiro Elétrico, professor Doutor docente do programa de Mestrado em Tecnologia em Saúde, PUCPR, Curitiba, PR, Brasil, email: jsetti@gmail.com.br

3. Fisioterapeuta, professora Doutora docente do programa de Mestrado em Tecnologia em saúde, PUCPR, Curitiba, PR, Brasil.

4. Bioquímico professor Doutor do Departamento de Enfermagem da Faculdade Guaiaca, Guarapuava, PR, Brasil, email: syreda@yahoo.com.br.

5. Graduando em Medicina pela Universidade Federal de Pelotas/UFPel, Pelotas, RS, Brasil, email: valcijunior@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A passagem transdérmica de drogas oferece uma alternativa para as vias de administração oral e injetável. Entretanto, esta aplicação tem sido limitada a poucas drogas, pois a pele é pouco permeável⁽¹⁾. A transposição da camada córnea da pele é uma barreira na absorção de drogas e conseqüentemente o efeito dessas para tecidos mais profundos, como o tecido adiposo, fica prejudicado na maioria das vezes^(2,3). Para tentar diminuir ou até mesmo prevenir a gordura localizada, é lançada a cada ano uma enorme quantidade de produtos com princípios ativos inovadores e alguns de eficiência duvidosa⁽⁴⁻⁶⁾. Vários medicamentos de ação tópica têm sido formulados e associados a outras técnicas, como a massoterapia, ultrassom e outros métodos físicos, para aumentar a penetração dessas substâncias pela pele⁽⁷⁾. Estudos *in vitro* demonstram que agonistas b-adrenérgicos e as metilxantinas, como a cafeína, estimulam a lipólise e a redução do tamanho dos adipócitos, por meio de um aumento do AMP cíclico intracelular e da inibição da fosfodiesterase⁽⁸⁻¹¹⁾. A pesquisa por técnicas que aumentem a permeação de substâncias lipolíticas como a cafeína vem sendo muito utilizada. Atualmente, a fonoforese, ou sonoforese, cujo termo descreve a habilidade do UST em incrementar a penetração de agentes farmacologicamente ativos através da pele⁽¹²⁻¹⁵⁾, vem se tornando uma ferramenta útil na aplicação tópica de drogas e no aumento da permeação da cafeína pela camada externa da pele, com o objetivo de estimular a lipólise do tecido adiposo subcutâneo⁽¹⁶⁻¹⁸⁾.

No que se refere ao uso do princípio ativo cafeína sobre o perfil lipídico, diversos estudos^(19,20) apontam para um efeito termogênico desta substância. Porém este tipo de tratamento não está totalmente esclarecido quanto aos efeitos sistêmicos e localizados em humanos. Assim a utilização de uma metodologia que possibilite esclarecer as repercussões que tal terapia possa ter sobre a medida da espessura do tecido adiposo subcutâneo, poderia aumentar a segurança e verificar a eficiência desta prática usual da fisioterapia dermatofuncional, utilizada para redução de adiposidades localizadas. Desta forma, a pesquisa descrita neste artigo tem por objetivo investigar os efeitos do UST associado ao gel de cafeína no tecido adiposo da região do abdome em mulheres, avaliando a espessura da camada de gordura subcutânea em humanos.

MÉTODO

A pesquisa é de caráter experimental intervencionista do tipo ensaio clínico controlado e randomizado. A amostra selecionada foi constituída inicialmente por 68 mulheres residentes na cidade de Guarapuava-Pr, com queixa de gordura localizada na região do abdome, com taxas de colesterol dentro dos limites normais, com idades entre 18 a 52 anos. Foram excluídas pacientes que

apresentaram um ou mais dos fatores: fumante, reação alérgica ao gel de cafeína (Fisio Line), em tratamento fisioterapêutico de natureza estética, praticantes de atividades físicas, portadoras de marca-passo, paciente com transtornos graves de ritmo ou da condução cardíaca, epiléticas, gestantes, com trombose venosa profunda, com alterações cutâneas no local a tratar, com tumoração de natureza maligna; pacientes em tratamento com corticóides e progesterona prolongado, que estivessem em programa de dieta alimentar, com mioma uterino e paciente em tratamento médico em que este tipo de aplicação seja contra indicado. Todas as participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido, conforme normas do Comitê de Ética em Pesquisa COMEP/UNICENTRO para seres humanos, após a obtenção de parecer favorável desse Comitê, registrado sob número 07616/2009. Durante o estudo, houve a perda de 14 voluntárias, por motivos diversos. Ao término do estudo, restaram 54 mulheres, divididas aleatoriamente por sorteio em três grupos, a saber: grupo sem ultrassom/grupo A, no qual foi utilizado gel com cafeína + UST desligado, grupo com ultrassom/grupo B, no qual foi utilizado gel com cafeína + UST ligado e grupo Controle/C, no qual foi utilizado gel a base de água + UST desligado. As voluntárias foram esclarecidas sobre a prática do trabalho e foram encaminhadas à realização da anamnese e do exame clínico. Para aplicação do protocolo experimental foi utilizado gel de cafeína a 5% da marca Fisio Line® e pesados diariamente em potes individuais de 21 gramas.

Empregou-se equipamento de ultrassom modelo Sonacel Dual® 1 e 3 MHz, fabricante BIOSET. A aferição foi atestada pela BIOSET® Indústria de Tecnologia Eletrônica Ltda. O padrão estimulatório aplicado continha as seguintes especificações: frequência 3MHz, e intensidade de 0.7W (0,2 w/cm², ERA de 3,5cm²), com emissão de onda contínua e tempo de aplicação 1min/cm² de tecido, ou seja, um minuto para cada área de tecido equivalente à área do transdutor (cabecote), que perfaz um tempo de 16 minutos para cada aplicação. Estas aplicações foram realizadas sempre pela mesma pessoa, em uma frequência de 5 vezes por semana, totalizando 10 sessões. Após a assepsia com gaze estéril e álcool 70% em região abdominal, uma área de aproximadamente 56 cm², delimitada com um lápis demográfico e fita métrica inelástica, localizada abaixo da cicatriz umbilical de cada paciente foi a região tratada pelo estudo baseando-se no trabalho de Pires de Campos (11). Antes do início e ao final das aplicações realizou-se a coleta dos dados das voluntárias, com a realização dos exames de ultrassonografia. O exame de ultrassonografia da parede abdominal foi realizado no período da manhã, as pacientes foram encaminhadas à Clínica de Imagens Médicas Diagmax situado no município de Guarapuava/PR. A análise das imagens da tela sub-

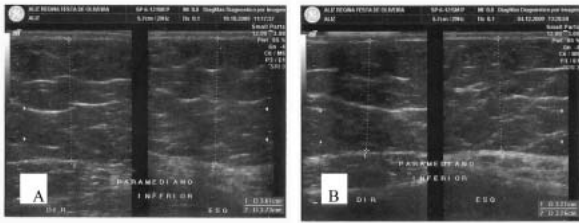


Figura 1ª e 1b. Imagem de ultrassonografia da região abdominal, corte paramediano inferior à cicatriz umbilical. Espessura do tecido adiposo em dois momentos do estudo.

(A) antes das aplicações, (B) após 10 aplicações de UST com Cafeína gel, ambas em região abdominal, seta (1) interface derme reticular e tecido adiposo/camada areolar, (2) interface tecido adiposo/camada lamelar e fáscia muscular do músculo reto abdominal. Fonte: A autora, (2009).

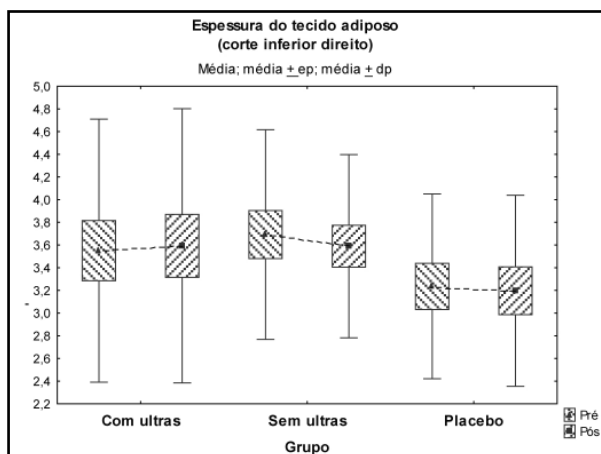


Figura 2. Média da Ultrassonografia em corte paramediano inferior direito entre os três grupos tratados (Grupos com, sem ultrassom e placebo), nos dois momentos do estudo (pré e pós aplicações).

- a. ANCOVA com um fator (idade como covariável), $p < 0,05$
 b. ANCOVA com um fator (idade e avaliação pré como covariáveis), $p < 0,05$

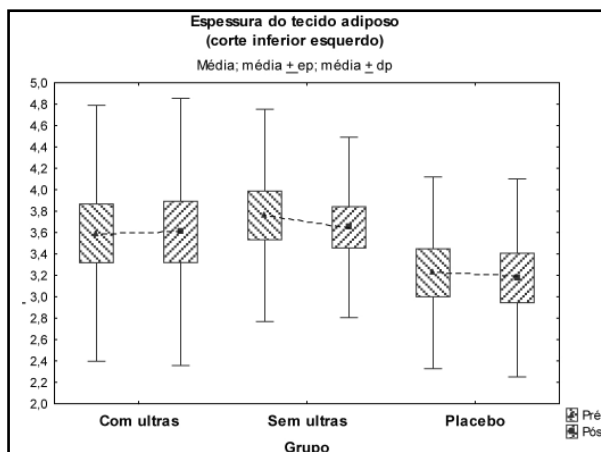


Figura 3. Média da Ultrassonografia em corte paramediano inferior esquerdo entre os dois grupos tratados (Grupos com e sem ultrassom), nos dois momentos do estudo (pré e pós aplicações).

- a. ANCOVA com um fator (idade como covariável), $p < 0,05$
 b. ANCOVA com um fator (idade e avaliação pré como covariáveis), $p < 0,05$

cutânea por ultrassonografia foi feita com laudo de um mesmo responsável médico. O equipamento utilizado é da marca GE® Voluson-Pro, com transdutor multifrequencial de 12 MHz. Seguindo metodologia de Odo (21), o segmento de pele considerado é o limite entre derme-hipoderme, medida referente à camada areolar e lamelar do tecido adiposo subcutâneo medida em centímetros pelo equipamento, conforme mostram as figuras 1a e 1b.

Os resultados obtidos no estudo foram expressos por médias, medianas, valores mínimos, valores máximos e desvios-padrão. Para avaliação do efeito do tratamento dentro de cada grupo, foi usado o teste t de Student para amostras pareadas. A condição de normalidade das variáveis foi avaliada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. Valores de $p < 0,05$ indicaram significância estatística. Os dados foram organizados em planilha Excel e analisados com o programa computacional Statistica v.8.0.

RESULTADOS

A análise comparativa dos três grupos definidos pelo tratamento (com e sem ultrassom e controle) foi feita para as avaliações pré e pós tratamento e para a diferença entre estas avaliações (pré – pós). Resultados positivos para esta diferença indicam redução após o tratamento e resultados negativos indicam aumento após o tratamento.

As figuras 2 e 3 retratam a média da espessura do tecido adiposo subcutâneo na região do abdome, medida em dois cortes de imagem, corte paramediano direito e corte paramediano esquerdo respectivamente, em dois momentos da avaliação (pré e pós tratamento). Esses valores encontraram-se em: $3,69 \pm 0,92$ (pré) e $3,59 \pm 0,81$ (pós) para o grupo A, $3,55 \pm 1,16$ (pré) e $3,59 \pm 1,21$ (pós) para o grupo B e $3,24 \pm 0,81$ (pré) e $3,20 \pm 0,84$ (pós) para o grupo controle, sem diferença estatisticamente significativa entre eles.

Para o corte paramediano esquerdo os valores estão em: $3,76 \pm 0,99$ (pré) e $3,65 \pm 0,84$ (pós) para o grupo A, $3,59 \pm 1,20$ (pré) e $3,61 \pm 1,25$ (pós) para o grupo B e para grupo controle $3,22 \pm 0,90$ (pré) e $3,18 \pm 0,93$ (pós), sem diferença estatisticamente significativa entre eles.

Para a variável espessura dentro do mesmo grupo em momentos diferentes de avaliação (pré e pós) e nos cortes (direito e esquerdo) não houve diferença significativa entre os grupos com ultrassom, grupo sem ultrassom e placebo como mostra a tabela 1.

DISCUSSÃO

Diversos estudos evidenciaram os efeitos sonofóreticos do ultrassom associados a diversos princípios ativos como a Ciclosporina⁽²²⁾, D-Pantenol⁽²³⁾, Fentanil⁽²⁴⁾ e a Cafeína^(11,23,25). No que se relaciona a permeação da

Tabela 1. Os valores de p das comparações entre pré e pós-tratamento, dentro de cada grupo.

Variável	Valor de p* (pré x pós)		
	Sem ultrassom	Com ultrassom	Placebo
Ultrassonog corte inf direito	0,493	0,733	0,480
Ultrassonog corte inf esquerdo	0,517	0,914	0,298

Teste t de Student para amostras pareadas, $p < 0,05$

cafeína sobre o tecido adiposo, há poucos estudos a respeito do UST de 3 MHz sobre este tecido em humanos, embora tal terapia seja muito utilizada como recurso termogênico na prática clínica da fisioterapia dermatofuncional para o tratamento de acúmulo de gordura e fibroedemagelóide^(26,27). Em outra mão, diversos estudos reportam os efeitos lipolíticos da terapia ultrassônica de média intensidade (3MHz). Tais efeitos ocorrem nos adipócitos, aumentando a atividade metabólica celular, favorecendo a liberação de ácidos graxos, colesterol total e outros lipídios na corrente sanguínea⁽¹⁹⁾. Francisco⁽²⁰⁾ observou a ação em nível celular da aplicação do UST (3MHz), atérmico (corrente pulsada) sobre a camada adiposa de ratas, com aumento nos níveis de Colesterol após a aplicação de dez sessões. Tais achados sugerem que houve mobilização e liberação de lipídeos do tecido adiposo para a corrente sanguínea. Gonçalves⁽¹⁹⁾, com metodologia semelhante à citada acima, demonstrou haver alterações do perfil lipídico, em que foram encontrados elevações nos níveis de Colesterol total, LDL, triglicerídeos plasmáticos, bem como redução no HDL.

Porém, segundo Miwa⁽²⁸⁾ o uso do UST associado a atividade física (caminhada de dez minutos), não apresentou resultados significantes no peso corporal, triglicerídeos, colesterol total e catecolaminas plasmáticas em humanos contrapondo-se aos achados significantes destas variáveis em ratos, no mesmo estudo. Assim sendo, os efeitos no perfil lipídico são significantes para estudos com modelo animal, porém estes efeitos não foram confirmados no estudo com modelo humano, o que dá suporte aos achados bioquímicos do presente trabalho.

Em complemento, Pires de Campos⁽¹¹⁾ observou que o UST, com parâmetros iguais ao usado no presente estudo, foi capaz de aumentar a penetração *in vitro* da droga cafeína anidra 5% sobre fragmentos de pele suína. Em estudo posterior, Pires de Campos⁽²⁹⁾ em estudo *in vivo*, revelou resultados significantes da associação do UST com a cafeína anidra, ilustrados por avaliações morfométricas do tecido adiposo, onde houve redução significativa do número e do tamanho dos adipócitos submetidos ao tratamento quando comparado aos grupos cafeína e ou UST sozinhos. Segundo a autora, tanto o UST quanto o uso tópico da cafeína isolados não produziram efeitos nas análises morfométricas. Este estudo serviu como parâmetro para o presente estudo.

Boucad⁽²⁴⁾ obteve resultados discretos, em estudos

in vitro, em fragmentos de pele humana e de ratos submetidos a fonoforese com cafeína, onde ao utilizar ultrassom de baixa intensidade (20KHz), forma de onda pulsada e dose de 2,5W/cm², obteve-se uma penetração maior da droga quando comparado ao uso do UST de alta frequência (1MHz). Na comparação dos modelos experimentais, a pele de ratos obteve maior penetração que a pele humana.

Por outro lado, Mitragotri⁽³⁰⁾ utilizou UST de 1MHz, dose 2W/cm², onda contínua e observou aumento significativo de drogas como o estradiol e testosterona, porém não houve incremento na difusão da cafeína através de epiderme humana. Esses dados concordam com o estudo de revisão de Byl⁽³¹⁾, o qual verificou a efetividade do UST como um agente acentuador da penetração de substâncias através da pele em 75% dos estudos sobre fonoforese.

A respeito das sugestões para a melhoria do presente estudo, cabe enfatizar a avaliação macroscópica realizada. Uma avaliação ultraestrutural quantitativa da área e número dos adipócitos proporcionaria um resultado mais concreto, em detrimento do resultado observado neste trabalho. Apesar de não terem sido encontradas diferenças estatísticas importantes entre as imagens da espessura do tecido adiposo das voluntárias dos três grupos, não podemos afirmar que não houve penetração ou aumento da penetração do gel de cafeína (Fisio Line®).

CONCLUSÃO

Diante desses achados, pode-se afirmar que a UST somado ao gel de cafeína, por meio de análises das imagens de ultrassonografia, que é uma maneira direta e não invasiva de quantificação do tecido adiposo⁽³²⁾, não promoveu efeito lipolítico redutor suficiente para causar alteração desta variável. Os resultados evidenciados pelo presente estudo denotam uma grande necessidade de investigações com metodologia relacionada aos macroefeitos da tecnologia, Ultrassom terapêutico associado à um princípio ativo lipolítico, nas áreas dermatofuncional e correlatas, onde diversas técnicas terapêuticas são desenvolvidas e utilizadas, objetivando promover ou auxiliar a redução da adiposidade corpórea, sendo, muitas delas, carentes de comprovação científica. Interessa enfatizar os estudos em um número maior de humanos com diferentes protocolos de aplicação da radiação sonora, como diferentes intensidades, incluindo o efei-

to térmico desta terapia com doses acima de 1 W/cm², assim como com maior número de aplicações. No que concerne a esta variável, é importante a investigação do limite estimulatório para o tecido adiposo, assim como da fluência ideal, de modo a proporcionar efeitos mais

pronunciados. A frequência e o intervalo de aplicação, por fim, são também relevantes, pois propiciam o conhecimento dos efeitos da fonoforese de modo contínuo ou por um curto período de tempo, com os diferentes intervalos de aplicação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Marra F. In vitro evaluation of the effect of electro treatment on skin permeability. *Journal of Cosmetic Dermatology*. 2008; 7:105-11.
2. Levang AK, Zhao SJ. Effect of ethanol/propylene glycol on the in vitro percutaneous absorption of aspirin, biophysical changes and macroscopic barrier properties of the skin. *Int. J. Pharm.* 1999;181, Suppl 2: 255-63.
3. Machet L, Boucaud A. Phonophoresis: efficiency, mechanisms and skin tolerance. *Int. J. Pharm.* 2002; 243:1-15.
4. Cagnie B, Vinck E, Rimbaut S, Vanderstraeten G. Phonophoresis versus topical application of Ketoprofen: comparison between tissue and plasma levels. *Physical Therapy*. 2003; 83, Suppl 8; 707-12.
5. Ramalho AT, Curvelo S. Substâncias cosmetologicamente activas caracterização, indicação, eficácia e segurança: cafeína. *Revista Lusófona de Ciências e Tecnologia da Saúde*. 2006; 3, Suppl 2:183-90.
6. Sainio EL, Rantanen T, Kanerva L. Ingredients and safety of cellulite creams. *European Journal of Dermatology*. 2000; 10, Suppl 8:596-03.
7. Avram MM. Cellulite: a review of its physiology and treatment. *J. Cosmet. Laser Ther.* 2004; 6:181-85.
8. Terra RS. Desenvolvimento e avaliação da estabilidade físico-química de formulação anticelulítica acrescida de lipossomas contendo sinefrina e cafeína. *Rev. Bras. Farm.* 2009; 90, Suppl 4: 303-08.
9. Rossi ABR, Vergnanini AL. Cellulite: a review. *Journal European Academy of Dermatology and Venereology*. 2000; 14: 251-62.
10. Chorilli M. Avaliação histológica da hipoderme de suínos submetida a tratamento mesoterápico com Tiratricol, Cafeína e Hialuronidase. *Acta Farmacéutica Bonaerense*, 2005; 24, Suppl 1: 14-18.
11. Pires de Campos MSM. Influência do ultra-som na permeação cutânea de cafeína: estudo de fragmentos de pele e em adipócitos de suínos [dissertação]. Campinas: UNICAMP; 2004.
12. Souza de Jesus G, Ferreira AS, Mendonça AC. Fonoforese x Permeação cutânea. *Fisioterapia em Movimento*. 2006; 19, Suppl 4:8388.
13. Tholon L. An *in vitro*, *ex vivo* and *in vivo* demonstration of the lipolytic effect of slimming liposomes: An unexpected alfa adrenergic antagonism. *J. Cosmet. Sci.* 2002; 53: 209-18.
14. Denet A, Vanbever R, Prêat V. Skin electroporation for transdermal and topical delivery. *Advanced Drug Delivery Reviews*. 2004; 56: 659-77.
15. Cunha A, Costa JB, Rosado C. A Celulite: a caracterização funcional e revisão dos principais compostos utilizados na abordagem cosmetológica. *Rev. Lusófona de Ciências e Tecnologia da Saúde*. 2006; 3:77- 85.
16. Caruso MK. Modulating lipolysis for nutraceutical and cosmeceutical applications [dissertação] Louisiana: Louisiana State University; 2006.
17. Müller RH, Petersen RD, Hommoss A, Pardeike J. Nanostructured lipid carriers (NLC) in cosmetic dermal products. *Advanced Drug Delivery Reviews*. 2007;59: 522- 530.
18. Nicoli S, Colombo P, Santi P. Release and permeation kinetics of caffeine from bioadhesive transdermal films. *The AAPS Journal*. 2005; 7, Suppl 1:218-33.
19. Gonçalves W.L.S. Implicações da lipoclasia dermossônica no metabolismo energético e na composição corporal de ratos Wistar saudáveis. *Rev. Bras. Fisioter.* 2009; 13, Suppl 1: 24-30.
20. Francisco SRS, Schrubbe M, Neuwien MA, Hirano ZMB. Análise dos efeitos a terapia por ultra-som 3MHz sobre a concentração sanguínea de Lipídeos de ratas Wistar. *Fisioterapia Brasil*. 2008; 9, Suppl 3: 177-81.
21. Odo MEY, Cucé LC, Odo LM, Natrielli A. Action of Sodium Deoxycholate on Subcutaneous Human Tissue: Local and Systemic Effects. *Dermatol Surg.* 2007;33:178-89,
22. Liu H, Li S, Pan W, Wang Y, Han F, Yao H. Investigation into the potencial of low-frequency ultrasound facilitated topical delivery of ciclosporin A. *International Journal of pharmaceutics*. 2006; 326:32-38.
23. Polacow MLO, Dib-Giusti HHK, Leonardi GR, Vieira CEC, Guirado GN, Zague V, *et al.* Efeito do ultra-som e do D-

- Pantenol na regeneração tegumentar. Rev. Bras. Fisioter. 2005; 9, Suppl 3: 365-71.
24. Boucad A, Machet L, Arbeille B, Machet MC, Sournac M, Mavon, *et al.* In vitro study of low-frequency ultrasound-enhanced transdermal transport of fentanyl and caffeine across human and hairless rat skin. International Journal of Pharmaceutics, 2001; 228:69-77.
 25. Monti D, Gianelli R, Chetoni P, Burgalassi S. Comparison of the effect of ultrasound and of chemical enhancers on transdermal permeation of caffeine and morphine through hairless mouse skin in vitro. Int. J. Pharm. 2001; 229:131-37.
 26. Guirro E, Guirro R. Fisioterapia dermatológica - funcional. 4. ed. São Paulo: Manole, 2002.
 27. Guirro RRJ.; Cancelliere AS, Santana IL. Avaliação dos meios intermediários usados na aplicação do ultra-som terapêutico. Rev. Bras. Fisioter. 2001; 5, Suppl 2:49-52.
 28. Miwa H, Masato K, Li-Kun H, Takaoka K, Tsujita T, Furuhashi H, *et al.* Effect of ultrasound application on fat mobilization. Pathophysiology. 2002; 9:13-19.
 29. Pires de Campos MSM, Leonardi GR, Chorilli M, Spadari-Bratfisch RC, Polacow MLO, Grassi-Kassisse DM. The effect of topical caffeine on the morphology of swine hypodermis as measured by ultrasound. Journal of Cosmetic Dermatology. 2008; 7:232-37.
 30. Mitragotri S, Edwards DA, Blankschtein D, Langer R. A mechanistic study of ultrasonically enhanced transdermal delivery. J. Pharm. Sci. 1995; 84, Suppl 6: 697-06.
 31. Byl NN. The use of ultrasound as an enhancer for transcutaneous drug delivery: Phonophoresis. Physical Therapy. 1995; 75, Suppl 6: 539/89.
 32. Hirooka M, Kumagi T, Kurose K, Nakanishi S, Michitaka K, Matsuura B, *et al.* A technique for the measurement of visceral fat by ultrasonography: comparison of measurements by ultrasonography and computed tomography. Internal Medicine. 2005; 44, Suppl 8:794-99.

Análise dos efeitos da imagética motora associada a cinesioterapia no membro superior de pacientes hemiparéticos pós-acidente vascular encefálico.

Analysis of the effects of motor imagery and kinesiotherapy in hemiparetic patients after stroke.

Adriana Teresa Silva⁽¹⁾, Cristiene Ferreira dos Santos⁽²⁾, Amanda Alves Assis⁽²⁾, Anelise Vilas Boas⁽²⁾, Rita de Cássia Vilela⁽²⁾, Wanessa Christina Campos Costa⁽²⁾.

Resumo

Introdução: A imagética motora (IM) é uma operação cognitiva complexa, que é auto-gerada utilizando processos sensoriais e perceptuais, possibilitando a reativação de ações motoras específicas dentro da memória de trabalho. **Objetivo:** O objetivo deste estudo foi analisar o efeito da IM associada à cinesioterapia na recuperação das habilidades motoras do membro superior de pacientes hemiparéticos pós-AVE. **Método:** Dez indivíduos hemiparéticos com predomínio braquial pós-AVE foram submetidos ao tratamento da imagética motora associado a cinesioterapia por dez sessões consecutivas com duração de uma hora. A avaliação da função motora foi através do Teste Habilidade Motora do Membro Superior (THMMS), Escala de Fugl Meyer (EFM) e Inventário de Atividade Motora (MAL) e a espasticidade foi avaliada pela escala de Ashworth Modificada (EAM). Para a análise estatística aplicou-se o teste de Wilcoxon para avaliação de pré e pós tratamento. **Resultados:** Após as 10 sessões foi observado melhora significativa do THMMS ($p=0,005$); da EFM ($p=0,005$); do MAL ($p=0,005$) e EAM grupos musculares flexores cotovelo ($p=0,014$) e flexores de punho ($p=0,023$) e além disso, percebeu-se melhora significativa no tempo gasto para a realização das atividades: cortar carne ($p=0,008$); comer sanduíche ($p=0,005$); comer com colher ($p=0,005$); beber em caneca ($p=0,011$); pentear cabelo ($p=0,018$); abrir jarra ($p=0,027$) e estender o braço para pegar objeto pequeno ($p=0,028$). **Conclusão:** A utilização da IM associada à cinesioterapia promove a reaprendizagem, levando a melhora da função do membro superior parético.

Palavras-chave: Acidente Vascular Encefálico, Hemiparesia, Imagética Motora, Cinesioterapia

Abstract

Background: The motor imagery (MI) is a complex cognitive operation that is self-generated using sensory and perceptual processes, enabling the reactivation of specific motor actions in working memory. **Objective:** The objective of this study was to analyze the effect of IM associated with kinesiotherapy recovery of motor skills of the upper limb of hemiparetic patients with stroke. **Method:** Ten individuals with hemiparesis with brachial predominance stroke patients underwent the treatment of motor imagery and kinesiotherapy for ten consecutive sessions lasting one hour. The assessment of motor function through the Test of Motor Ability Superior State (THMMS), Fugl Meyer Scale (FMS) and Motor Activity Inventory (MAL) and spasticity was assessed by the Modified Ashworth Scale (MAS). For the statistical analysis we applied the Wilcoxon test to evaluate pre and post treatment. **Results:** After 10 sessions it was observed significant improvement in THMMS ($p = 0.005$) of the FMS ($p = 0.005$), MAL ($p = 0.005$) and elbow flexor muscle groups AMI ($p = 0.014$) and wrist flexors ($p = 0.023$) and also saw significant improvement in time taken for completion of activities: cutting meat ($p = 0.008$) and sandwiches ($p = 0.005$), eating with a spoon ($p = 0.005$), drinking mug ($p = 0.011$), combing hair ($p = 0.018$); open jar ($p = 0.027$) and extend the arm to pick up small object ($p = 0.028$). **Conclusion:** The use of IM associated with kinesiotherapy promotes relearning, leading to improvement in upper limb function.

Keywords: Stroke, hemiparesis, motor imagery, Kinesiotherapy

Recebido em 27 maio 2011 aceito em 23 julho 2011.

1. Fisioterapeuta, Mestranda pelo Departamento de Neurologia da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, SP – Brasil.
2. Fisioterapeuta graduada pela Universidade do Vale do Sapucaí (UNIVÁS), Pouso Alegre, MG – Brasil.

Endereço para correspondência:
e-mail: adrianat.silva@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

O Acidente Vascular Encefálico (AVE) é um quadro neurológico agudo de origem vascular, provocado por uma interrupção do suprimento sanguíneo. Essa interrupção pode ocorrer devido a um coágulo ou por rompimento de um vaso cerebral, isso leva a suspensão do suprimento de oxigênio e nutrientes, causando danos ao tecido cerebral. Possui rápido desenvolvimento de sinais clínicos, devido a distúrbios locais ou globais da função cerebral, com duração maior que 24 horas e/ou presença de lesão cerebral pelos exames de imagem. A prevalência de AVE é alta e, apesar da taxa de sobrevivência ser elevada, atualmente 90% dos sobreviventes desenvolve algum tipo de deficiência, o que o torna uma das principais causas de incapacidade em adultos. Clinicamente, podem ocorrer danos às funções motoras, sensitivas, mentais, perceptivas e da linguagem^(1,2).

Assim, após uma lesão unilateral do Sistema Nervoso Central (SNC) os danos motores podem afetar a função normal da extremidade superior acometida, que inclui a capacidade de alcance direcionado, preensão e manipulação de objetos. Esta alteração de função causará incapacidade para realização das atividades de vida diária (AVD's)⁽²⁻⁴⁾.

Além disso, dos pacientes que reconquistam o movimento voluntário do membro superior, o controle motor fino (destreza) muitas vezes continua prejudicado devido à perda sensorial. Portanto, foi recentemente sugerido que as estratégias que aumentam a excitabilidade das projeções corticoespinhais para músculos paréticos em pacientes pós-acidente vascular encefálico podem facilitar a recuperação funcional⁽⁵⁾.

Uma técnica que vem sendo utilizada para o reaprendizado e aperfeiçoamento de habilidades motoras do membro superior é a imagética motora, que utiliza a simulação mental para melhorar a função⁽⁶⁾. Esta técnica tem como base o fato de áreas relacionadas com o movimento serem ativadas durante o ato de imaginar, assim como durante a realização dos mesmos movimentos.

Sendo assim, na tentativa de atenuar os déficits e acelerar o processo de reabilitação, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da técnica de imagética motora associada à cinesioterapia (baseada nas atividades de vida diária - AVD's) na recuperação de habilidades funcionais do membro superior de pacientes hemiparéticos pós-AVE.

MÉTODO

O presente estudo foi do tipo quantitativo, qualitativo, clínico, prospectivo e duplo-cego. Antes da realização da avaliação e aplicação do protocolo, o trabalho foi analisado e previamente autorizado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Vale do Sapucaí – UNIVÁS, sob o protocolo número 1126/09. Todos os in-

divíduos foram informados sobre os objetivos e procedimentos adotados e posteriormente assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

As pesquisadoras estavam cientes e obedeceram as normas e diretrizes da Resolução n.º 196/96, de Outubro de 1996, do Conselho Nacional de Saúde (CNS) do Ministério da Saúde. Sendo assim, abordaram este estudo com respeito, responsabilidade e ética, preservando o sigilo e anonimato de todos os pesquisados envolvidos.

A amostra do estudo consistiu de 10 indivíduos que foram selecionados do Ambulatório de Fisioterapia do Hospital das Clínicas Samuel Libânio, localizado no município de Pouso Alegre-MG, que haviam sofrido AVE, com seqüela de hemiparesia.

Foram incluídos no estudo pacientes com faixa etária variando entre 46 e 76 anos, não houve distinção de raça nem de gênero e os indivíduos em questão apresentavam um bom estado cognitivo o qual foi avaliado através do Mini-Exame do Estado Mental (MEEM). O corte 24 mostrou-se excelente para as pessoas com escolaridade acima de nove anos, enquanto o corte 17 foi ótimo para aqueles com menor escolaridade⁽⁷⁾.

Foram excluídos do estudo indivíduos que apresentavam hemiparesia como seqüela de outra doença, senão o AVE, que apresentavam baixo nível cognitivo, menores de 18 anos e deficientes visuais ou auditivos.

Os instrumentos utilizados para avaliação da função motora foi o teste de Habilidade Motora do Membro Superior (THMMS), escala de avaliação de Fugl Meyer – somente a função motora do membro superior (EFM) e Inventário de Atividade Motora (MAL). Na avaliação da espasticidade foi utilizada a Escala de Ashworth modificada. Foram avaliada os seguintes grupos flexores de cotovelo e flexores de punho em posições padronizadas.

Os materiais utilizados no estudo foram: uma câmera digital da marca SONY 7.2 MEGA PIXELS, uma TV de 20 polegadas da marca PHILLIPS, um DVD da marca LG, um cronômetro marca KENKO; materiais para avaliação (ficha de avaliação, martelo de reflexo da marca ABC Instrumentos Cirúrgicos Ltda., tampão para os olhos, folha de papel, lápis, objeto cilíndrico, bola de tênis, algodão, cadarço, casaco com botões, telefone, camiseta, pano de chão); além dos objetos utilizados para realização das tarefas como faca, garfo, colher, prato de plástico, caneca de alumínio, jarra de plástico com tampa, sanduíche de pelúcia, massa de modelar, feijão, pente de cabelo e bolinhas de plástico, que também foram utilizados para avaliação.

As avaliações, pré e pós-tratamento dos participantes foram realizadas de maneira de duplo cego. Os indivíduos selecionados após a avaliação foram acompanhados por um período de duas semanas consecutivas, de segunda a sexta feira, com uma hora de duração

cada sessão, no laboratório de motricidade humana da UNIVÁS, sendo submetido a utilização da imagética motora associada a cinesioterapia (baseado nas atividades de vida diárias (AVD's): cortar carne, comer sanduíche, comer com colher, beber em caneca, pentear o cabelo, abrir uma jarra e estender o braço para pegar um objeto pequeno). As atividades foram cronometradas durante todas as sessões. O procedimento seguiu as seguintes etapas:

1ª ETAPA: O paciente foi filmado realizando cada atividade de vida diária no 1º e no 10º dia;

2ª ETAPA: Assistiu a um vídeo onde era demonstrada 10 vezes a forma correta de se realizar cada atividade (imagética visual).

3ª ETAPA: Com os olhos vendados realizou uma série de 10 repetições imaginando os movimentos corretos para cada atividade sem executá-las de fato, associado com o comando verbal (imagética cinestésica).

4ª ETAPA: Executou três séries de 10 repetições de cada atividade.

Para análise dos resultados aplicou-se o Teste de Wilcoxon com o objetivo de comparar os valores do THMMS, a EFM, o MAL e a EAM nas avaliações pré e pós tratamento. O teste de Wilcoxon foi utilizado, ainda, para comparar o tempo gasto nas atividades, no primeiro e no décimo dia de tratamento. Para tanto, foi utilizado o Programa SPSS versão 18 e fixou-se em 0,05 ou 5% o nível de rejeição da hipótese de nulidade.

RESULTADOS

Dos dez indivíduos selecionados, 40% do gênero feminino e 60% do gênero masculino. Desse grupo 50% hemiparesia à esquerda e 50%, à direita. O tempo de lesão variou de 3 a 22 anos ($7,7 \pm 5,69$). Em relação a faixa etária variou de 46 a 76 anos ($57,80 \pm 9,15$) (tabela 1).

Neste estudo, todos os indivíduos apresentaram melhora significativas da atividade funcional avaliada pela escalas THMMS, EFM e MAL (tabela 2).

Não foi observado aumento do tônus pela escala de Ashworth modificada e sim uma diminuição significativa (tabela 3).

O tempo gasto para realizar todas as atividades: corta carne, comer sanduíche, comer com a colher, beber em caneca, pentear o cabelo, abrir jarra e estender o braço e pegar objeto foram todos significativo (tabela 4).

DISCUSSÃO

O presente estudo teve como um de seus critérios de inclusão o bom estado cognitivo, já que os pacientes deveriam compreender as atividades que seriam feitas para que pudessem realizá-las. Portanto, a avaliação cognitiva foi realizada através do MEEM, que é um instrumento validado para a população brasileira e que desde a sua publicação tornou-se um importante instru-

Tabela 1. Amostra do estudo.

Paciente	Idade	gênero	Lado afetado	T. de lesão
1	64	F	D	6
2	63	F	D	3
3	76	F	D	22
4	49	F	D	11
5	46	M	D	3
6	51	M	E	7
7	52	M	E	6
8	53	M	E	10
9	61	M	E	4
10	63	M	E	5

T. de lesão = Tempo lesão; F = Feminino; M = Masculino; D = Direito; E = Esquerdo

Tabela 2. Média das variáveis inicial e final da intervenção

Variáveis	Média Inicial	Média Final	Valor de p
THMMS - Habilidade	33,50	43,90	0,005*
THMMS - Qualidade	31,40	43,50	0,005*
EFM	94,70	106,20	0,005*
MAL	64,20	117,20	0,005*

THMMS = Teste de Habilidade Motora do Membro Superior; EFM = Escala de Fugl Meyer; MAL = Inventário de Atividade Motora. * Diferença significativa ($p < 0,05$; Teste de Wilcoxon)

Tabela 3. Avaliação do tônus pela escala de Ashworth modificada.

Grupo muscular	Média Inicial	Média Final	Valor do p
Flexor de cotovelo	1,40	0,80	0,014*
Flexor de punho	1,70	0,9	0,023*

* Diferença significativa ($p < 0,05$; Teste de Wilcoxon).

Tabela 4. Tempo gasto para realizar as atividades (minutos e segundos)

Atividades	Média Inicial	Média Final	Valor do p
Cortar carne	2:42	1:29	0,008*
Comer sanduíche	1:25	0:51	0,005*
Comer com colher	1:19	0:47	0,005*
Beber em caneca	1:28	0:49	0,011*
Pentar o cabelo	0:36	0:23	0,018*
Abrir jarra	1:11	0:38	0,027*
Estender o braço e pegar objeto	0:48	0:33	0,028*

* Diferença significativa ($p < 0,05$; Teste de Wilcoxon).

mento para detectar comprometimentos cognitivos. Este teste tem sido muito utilizado em pesquisas, nos estudos epidemiológicos populacionais, sendo inserido como parte integrante de vários exames neuropsicológicos⁽⁸⁾. Sendo assim, pôde-se aplicá-lo com segurança e confiabilidade nos resultados encontrados dos pacientes submetidos ao estudo.

Page e Levi e Sisto e Johnston⁽⁹⁾; Crosbie e McDonough e Wigaam e Gilmore⁽¹⁰⁾; Dijkerman e Letswaart e Johnston e MacWalter⁽¹¹⁾; Page e Levine e Leonard⁽¹²⁾, também utilizaram o MEEM para avaliação cognitiva dos indivíduos que participaram de seus estudos.

O THMMS, utilizado para avaliação da função do membro superior parético durante as AVD's, é consistente e eficaz, pois reproduz no ambiente ambulatorial situações muito parecidas com o nosso cotidiano. A versão brasileira deste teste possui significância ($p < 0,001$) para as treze tarefas⁽³⁾.

Kopp et al.⁽¹³⁾ verificou sua confiabilidade, validade e sensibilidade como um instrumento de avaliação das inabilidades nas AVD's, envolvendo o membro superior. Portanto, o THMMS foi utilizado neste estudo com confiabilidade e segurança nos resultados obtidos.

Não se encontrou na literatura estudos que utilizaram o THMMS para avaliação da função do membro superior parético, na aplicação da técnica de imagética motora e nem nesta associada à cinesioterapia, contudo, no presente estudo foi observada melhora significativa da habilidade funcional e da qualidade do movimento dos indivíduos através da aplicação deste teste (Tabela 2).

A Escala de Fugl Meyer, que também avalia a função motora, e foi utilizada neste estudo, é um instrumento validado no Brasil e possui alta fidedignidade ($f = 0,99$) em termos de avaliação motora e equilíbrio (14). O alto índice de confiabilidade observado permitiu que esse instrumento fosse utilizado com precisão para esta pesquisa.

Page⁽¹⁵⁾; Page e Levi e Sisto e Johnston⁽⁹⁾; Page e Levi e Sisto e Johnston^(16b); Stevens e Stoykov⁽¹⁷⁾; Liu et al.⁽¹⁸⁾; Page et al.⁽¹⁹⁾; Page e Levine e Leonard⁽²⁰⁾ utilizaram EFM para avaliação da função motora do membro superior de indivíduos hemiparéticos em estudos que envolveram a imagética motora associada a cinesioterapia, assim como o presente estudo. E obteve melhora significativa neste estudo (tabela 2).

O MAL foi utilizado neste estudo com o intuito de avaliar a utilização do membro acometido fora do ambiente ambulatorial, ou seja, no seu cotidiano. Foi escolhido por ser um instrumento confiável e válido⁽²¹⁾.

Page e Levine e Leonard⁽¹²⁾; Butler e Page⁽²²⁾ também utilizaram o MAL como instrumento para visualizar a percepção do paciente sobre o estado real da atividade do membro superior acometido.

Segundo a Associação Brasileira de Medicina Física e Reabilitação⁽²³⁾ a Escala Modificada de Ashworth é amplamente utilizada e aceita por sua confiabilidade interobservador. Por esse motivo foi utilizada no presente estudo para avaliação do tônus muscular.

Na revisão da literatura não foram encontrados estudos que avaliaram o tônus dos grupos musculares do membro superior parético na aplicação da técnica de imagética motora e nem nesta associada à cinesioterapia, contudo, foi encontrado neste estudo resultados estatisticamente significantes na melhora do tônus dos indivíduos que participaram do estudo (Tabela 3).

O ambiente pode influenciar na neuroplasticidade, exercendo influências significativas durante a realização das atividades⁽²⁴⁾. Seguindo essa visão, os indivíduos que participaram do estudo, realizaram todas as sessões em uma mesma sala, com temperatura e iluminação adequadas, além disso, foi utilizada uma mesa e uma cadeira com altura adequada para a realização das atividades.

Diversos estudos demonstram que os homens são os mais acometidos pelo AVE, como Page e Levi e Sisto e Johnston⁽⁹⁾ com prevalência do gênero masculino (77%) sobre o feminino (23%); Page e Levine e Leonard⁽¹²⁾ também encontraram em seu estudo prevalência masculina (82%), contra (18%) feminina; no estudo de Crosbie McDonough e Wigaam e Gilmore⁽¹⁰⁾ foi observado que 60% dos pacientes eram do gênero masculino e 40% do gênero feminino. Já Liu e Chan e Lee e Hui-chan⁽²⁵⁾ possui um resultado diferente destes, onde 55% eram mulheres e 45% eram homens. Sendo assim o presente estudo concorda com a literatura, pois de-

monstrou uma prevalência de 60% do gênero masculino e 40% do gênero feminino (tabela 1).

De acordo com O'Sullivan e Schimitz⁽²⁴⁾ com o decorrer da idade a incidência do AVE aumenta drasticamente, dobrando a cada década após os 55 anos.

No Brasil, Rodrigues e Sá e Alouche⁽²⁷⁾ observaram em seu estudo uma faixa etária de $64 \pm 13,1$ anos. Pereira e Alvarenga e Júnior e Barbosa⁽²⁸⁾ detectou que 34% dos indivíduos em seu estudo tinham menos de 70 anos e 28% tinham 80 anos ou mais. Já no presente estudo, a faixa etária encontrada variou de 46 a 76 anos, onde foi observada uma população mais jovem analisado no gráfico 2, concordando assim com Silva e Gonçalves⁽²⁾, onde a faixa etária variou entre 30 e 75 anos.

Há evidências de que os indivíduos que possuem sequela de hemiparesia a esquerda tem um pior prognóstico para a reabilitação do que aqueles com sequela do lado direito. Isso tem como base, o fato dos pacientes com sequela a esquerda negligenciarem o membro, constituindo assim um obstáculo forte à recuperação funcional^(25, 29).

Neste estudo a porcentagem do hemicorpo acometido foi de 50% do lado direito e 50% do lado esquerdo (tabela 1). O que não aconteceu nos estudos de Page e Levi e Sisto e Johnston⁽⁹⁾; Rodrigues e Sá e Alouche⁽²⁶⁾; Silva e Gonçalves⁽²⁾, onde foram encontrados uma porcentagem maior para o comprometimento do lado direito. Já Page⁽¹⁵⁾ e Butler e Page⁽²²⁾ em seus estudos só encontraram pacientes com o lado direito comprometido.

Estudos com pacientes hemiplégicos sugerem que eles podem manter alguma capacidade de gerar imagens motoras precisas de ações, mesmo aquelas que eles são incapazes de executar. O que é ainda mais impressionante é que os pacientes que sofreram AVE há mais tempo (crônico) também tem essa capacidade de simular internamente movimentos dos membros, desde que, as áreas pré-motoras e parietais, diretamente envolvidos em ações representativas do membro superior, estejam poupadas⁽³⁰⁾. Isso pôde ser observado no presente estudo, pois o tempo que os pacientes haviam sofrido o AVE variou de 3 a 22 anos (tabela 1), ou seja, todos eram crônicos, porém todos tiveram melhora significativa.

Em inúmeros estudos clínicos, os efeitos da fisioterapia isolada foram comparados com os efeitos de uma abordagem combinando a prática física e a prática mental. Estes estudos sistematicamente descobriram grandes melhorias no desempenho motor com a associação da prática física e mental, seguido de prática física isolada, e depois por prática mental isolada⁽³¹⁾. Baseado nisso, o presente estudo optou por utilizar as duas técnicas associadas.

Pacheco et al.⁽⁶⁾ relataram a necessidade de determinar parâmetros específicos para a utilização da ima-

gética motora e da cinesioterapia nesses pacientes, tais como tempo de duração de cada uma, frequência semanal, tipo de imagética motora (visual ou cinestésica) e a fase mais apropriada, buscando criar protocolos específicos para cada fase do tratamento e como consequência obtendo resultados mais fidedignos. Por esse motivo, neste estudo usou-se um protocolo padrão para todos os indivíduos que participaram, onde eles realizaram a imagética motora (cinestésica e visual) associada à cinesioterapia (baseada em AVD's) por um período de duas semanas consecutivas, de segunda a sexta, com duração de uma hora cada sessão.

Em estudos randomizados, realizados por Page⁽¹⁵⁾; Page e Levi e Sisto e Johnston⁽⁹⁾; Liu et al.⁽¹⁸⁾; Page et al.⁽¹⁹⁾; Page e Levine e Leonard (12a); Page e Levine e Leonard (20b); Liu et al.⁽³²⁾ dividiu-se os pacientes em dois grupos, onde o grupo 1 realizou um programa de imagética motora associada à cinesioterapia e o grupo 2 usou um programa composto apenas por cinesioterapia. O que diferiu um estudo do outro foi o número de sessões, que variou de 12 a 18 sessões, o número de vezes por semana, que foi de duas a cinco vezes, o número da amostra, que esteve entre 11 e 46 indivíduos. Por fim, todos os autores concluíram que a imagética motora associada à cinesioterapia apresentou um melhor resultado para a reabilitação do membro superior, quando comparada com cinesioterapia isolada. Isso foi constatado por todos os autores supracitados, que utilizaram a Escala de Fugl Meyer para avaliação da função do membro superior parético antes e depois do tratamento, assim como no presente estudo (Tabela 2) e também por Page e Levine e Leonard⁽¹²⁾ que utilizaram outra escala para avaliação.

Além da melhora da função, Page et al.⁽¹⁹⁾ observou que os indivíduos do grupo 1 foram capazes de realizar AVD's que antes não conseguiam mais realizar com o membro acometido após o AVE, como escrever, utilizar o teclado do computador e se alimentar. Isso também foi relatado pelos pacientes do presente estudo e confirmado pelo MAL (Tabela 3). O autor supracitado, também constatou melhora na velocidade do membro acometido, assim como neste estudo, onde foi detectado melhora significativa obtida através da cronometragem do tempo gasto nas atividades (Tabela 5). Page e Levine e Leonard⁽¹²⁾ também constataram, pelo MAL, aumento do uso do membro acometido após o tratamento com as duas técnicas associadas.

Page e Levine e Sisto e Johnston⁽¹⁶⁾ relatou o caso de um paciente hemiparético por sequela de AVE, que utilizou um programa que combinava fisioterapia e imagética motora para o membro superior acometido. O protocolo era de uma hora de cinesioterapia três vezes por semana durante seis semanas, sendo que, duas vezes por semana 20 minutos após a cinesioterapia o paciente ouvia uma fita instruindo-o a imaginar a funcionalidade

do membro acometido. Além disso, o paciente também ouvia a fita em casa duas vezes por semana. Ao fim do tratamento o paciente apresentou redução dos déficits e melhora da função do membro, sendo assim, os autores concluíram que a prática mental pode complementar a fisioterapia para melhorar a recuperação motora. Ao contrário deste, o presente estudo utilizou comando verbal, realizado pela terapeuta, para a imaginação das atividades e não fita de áudio, porém o resultado também foi positivo.

Com o objetivo de avaliar a viabilidade e os aspectos práticos do uso da prática mental como coadjuvante na reabilitação do membro superior parético pós AVE Crosbie et al.⁽¹⁰⁾ relataram dez casos de pacientes que usaram um protocolo de cinesioterapia por 30-40 minutos e 10 minutos de prática mental sete vezes por semana durante duas semanas. Nove dos dez casos apresentaram melhora da motricidade do membro acometido, o que sugere que a prática mental pode ser útil como coadjuvante da fisioterapia após um AVE.

Em outro estudo, com dois pacientes, agora realizado somente com imagética motora, os autores seguiram um protocolo de uma hora por dia três vezes na semana durante quatro semanas consecutivas. Após o tratamento observou-se melhora da função do membro, além de aumento da força de preensão e da amplitude de movimento. Os resultados encontrados mostraram que a imagética pode ser um complemento inovador e eficaz para o fisioterapeuta e para o paciente⁽¹⁷⁾.

A aplicação da imagética motora isolada também foi relatada no estudo de Liu et al.⁽¹⁸⁾ com dois pacientes, visando à reaprendizagem do desempenho de AVD's. O protocolo seguido foi de três semanas, onde foi observado ao fim do tratamento melhora no desempenho de

tarefas treinadas e não treinadas, além de aumento da atenção.

Como foi demonstrado no presente estudo e pelos citados acima a imagética motora associada à cinesioterapia é clinicamente viável, rentável e complementar à reabilitação, além de melhorar os resultados funcionais mais do que apenas a realização de fisioterapia convencional. Além disso, outros estudos vem sendo realizados para comprovação da eficácia dessa técnica também nos membros inferiores, para melhora da postura e para o equilíbrio.

Assim, Dickstein e Dunsky e Marcovitz⁽³³⁾; Dunsky e Dickstein e Ariav e Deutsch e Marcovitz⁽³⁴⁾ realizaram estudos para descrever o uso da imagética na tentativa de melhorar a marcha de pacientes com hemiparesia pós AVE e obtiveram resultados positivos.

Fansler e Poff e Shephard⁽³⁵⁾; Linden e Uhley e Smith e Bush⁽³⁶⁾ demonstraram melhorias maiores nas tarefas que exigem equilíbrio após combinarem imagética motora e prática física. Fairweather e Sidaway⁽³⁷⁾ realizou treinamento postural, combinando a prática mental e a prática física e demonstrou melhora na curvatura anormal da coluna vertebral.

Rodrigues e Imbiriba e Leite e Magalhães e Volchan e Vargas⁽³⁸⁾ também conseguiram resultado positivo nos ajustes posturais, após associarem as duas técnicas.

CONCLUSÃO

Pode-se concluir com o presente estudo que a utilização da imagética motora associada à cinesioterapia promove a reaprendizagem, podendo reforçar a reorganização cortical, levando a melhora da função do membro superior parético.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Makiyama TY, Battistella LR, Litvoc J, Martins LC. Estudo sobre a qualidade de vida de pacientes hemiplégicos por acidente vascular cerebral e de seus cuidadores. *Acta Fisiátrica*. 2005; 39(5): 738-745.
2. Silva FPP, Gonçalves SP. Estudo comparativo da terapia de contensão induzida associada ou não à eletroestimulação funcional em pacientes com hemiparesia de membro superior decorrente de acidente vascular encefálico. [Trabalho de Conclusão de Curso Graduação em Fisioterapia]. Pouso Alegre: Universidade do Vale do Sapucaí; 2009.
3. Morlin ACG, Delattre AM, Cacho EWA, Oberg TD, Oliveira R. Concordância e tradução para o português do Teste de Habilidade Motora do Membro Superior – THMMS. *Revista Neurociências*. 2006; 14(2): 6-9.
4. Araújo APS, Silva PC F, Moreira RCPS, Bonilha SF. Prevalência dos fatores de risco em pacientes com acidente vascular encefálico atendidos no setor de neurologia da clínica de fisioterapia da UNIPAR, campus sede. *Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR*, Umuarama: UNIPAR. 2008; 12(1): 35-42.
5. McDonnell MN, McDonnell MN, Hillier SL, Miles TS, Thompson PD, Ridding MC. Influence of Combined Afferent Stimulation and Task-Specific Training Following Stroke: A Pilot Randomized controlled Trial. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 2007; 21(5): 435-443.
6. Pacheco M, et al. Efeitos da Prática Mental Combinada à Cinesioterapia em Pacientes Pós-Acidente Vascular En-

- cefálico: Uma Revisão Sistemática. *Revista Neurociências*. 2007; 15(4):304-309.
7. Murden RA, McRae TD, Kaner S, Burcknam M. Mini-Mental State Exam scores vary with education in blacks and whites. *Journal of the American Geriatrics*. 1991; 39(2): 149-155.
 8. Brucki SMD, Nitrini R, Caramelli P, Bertolucci PHF, Okamoto IH. Sugestões para o uso do Mini-Exame do Estado Mental no Brasil. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*. 2003; 61(3):777-781.
 9. Page SJ, Levi P, Sisto S, Johnston M. A randomized efficacy and feasibility study of imagery in acute stroke. *Clinical Rehabilitation*. 2001a; 15(3):233-240.
 10. Crosbie JH, McDonough SM, Wigaam IM, Gilmore DH. The adjunctive role of mental practice in the rehabilitation of the upper limb after hemiplegic stroke: A pilot study. *Clinical Rehabilitation*. 2004; 18(1):60-68.
 11. Dijkerman HC, Letswaart M, Johnston M, MacWalter RS. Does motor imagery training improve hand function in chronic stroke patients? A pilot study. *Clinical Rehabilitation*. 2004; 18(5):538-549.
 12. Page SJ, Levine P, Leonard AC. Effects of mental practice on affected limb use and function in chronic stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2005a; 86(3):399-402.
 13. Kopp B, et al. The Arm Motor Ability Test: Reliability, Validity and Sensibility to Change of an Instrument for Assessing Disabilities in Activities of Daily Living. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 1997; 78(6):615-620.
 14. Maki T, et al. Estudo de confiabilidade da aplicação da escala de Fugl Meyer no Brasil. *Revista Brasileira de Fisioterapia*. 2006; 10(2):177-183.
 15. Page SJ. Imagery improves upper extremity motor function in chronic stroke patients: a pilot study. *Occupational Therapy Journal of Research*. 2000; 20(3):200-215.
 16. Page SJ, Levine P, Sisto SA, Johnston MV. Mental Practice Combined With Physical Practice for Upper-Limb Motor Deficit in Subacute Stroke. *Physical Therapy*. 2001b; 81(8):1455-1462.
 17. Stevens JA, Stoykov MEP. Using motor imagery in the rehabilitation of hemiparesis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2000; 84(7):1090-1092.
 18. Liu KP, et al. Mental imagery for promoting relearning for people after stroke: a randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2004; 85(9):1403-1408.
 19. Page SJ, et al. Mental practice improves reaching kinematics in stroke [abstract]. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2005; 86: E7-E8.
 20. Page SJ, Levine P, Leonard A. Mental practice in chronic stroke: results of a randomized, placebo-controlled trial. *Stroke*. 2007b; 38(4):1293-1297.
 21. Uswatte G, Uswatte G, Taub E, Morris D. Reliability and Validity of the Upper-Extremity Motor Activity Log-14 for Measuring Real-World Arm Use. *Stroke*. 2005; 36:2493-2496.
 22. Butler AJ, Page SJ. Mental Practice With Motor Imagery: Evidence for Motor Recovery and Cortical Reorganization After Stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2006; 87(suppl 2):2-11.
 23. Associação Brasileira de Medicina Física e Reabilitação. Espasticidade: Avaliação Clínica. Projeto Diretrizes – Associação Médica Brasileira e Conselho Federal de Medicina. 2006:1-8.
 24. Ribeiro N. O ambiente terapêutico como agente otimizador na neuroplasticidade em reabilitação de pacientes neurológicos. *Diálogos Possíveis*. 2005; 4(2):107-117.
 25. Liu KPY, Chan CCH, Lee TMC, Hui-chan CWY. Mental imagery for relearning of people after brain injury. *Brain Injury*. 2004; 18(11):1163-1172.
 26. O'Sullivan SB. Acidente Vascular Encefálico. O'Sullivan SB, Schimitz TJ. In: *Fisioterapia: Avaliação e Tratamento*. 2. ed. São Paulo: Manole; 2004. p. 519-582.
 27. Rodrigues JE, Sá MS, Alouche SR. Perfil dos pacientes acometidos por AVE tratados na clínica escola de fisioterapia da UMEP. *Revista Neurociência*. 2004; 12(6):117-122.
 28. Pereira ABCNG, Alvarenga H, Júnior RSP, Barbosa MTS. Prevalência de acidente vascular cerebral em idosos no município de Vassouras, Rio de Janeiro, Brasil, através do rastreamento de dados do Programa Saúde da Família. *Cadernos de Saúde Pública*. 2009; 25(9):1929-1936.
 29. Voos MC, Ribeiro do Valle LE. Estudo comparativo entre a relação do hemisfério acometido no acidente vascular encefálico e a evolução funcional em indivíduos destros. *Revista Brasileira de Fisioterapia*. 2008; 12(2):113-120.
 30. Johnson-Frey SH. Stimulation through simulation? Motor imagery and functional reorganization in hemiplegic stroke patients. *Brain and Cognition*. 2004; 55:328-331.
 31. Dickstein R, Deutsch J. Motor Imagery in Physical Therapist Practice. *Physical Therapy*. 2007; 87(7):942-953.
 32. Liu KPY, et al. A Randomized Controlled Trial of Mental Imagery Augment Generalization of Learning in Acute Post-stroke Patients. *Stroke*. 2009; 40(6):2222-2225.

33. Dickstein R, Dunsky A, Marcovitz E. Motor Imagery for Gait Rehabilitation in Post-Stroke Hemiparesis. *Physical Therapy*. 2004; 84(12):1167-1177.
34. Dunsky A, Dickstein R, Ariav C, Deutsch J, Marcovitz E. Motor Imagery Practice in Gait Rehabilitation of Chronic Post-Stroke Hemiparesis: Four Case Studies. *International Journal of Rehabilitation Research*. 2006; 29(4):351-356.
35. Fansler CL, Poff CL, Shephard KF. Effects of mental practice on balance in elderly women. *Physical Therapy*. 1985; 65(9):1332-1337.
36. Linden CA, Uhley JE, Smith D, Bush MA. The effects of mental practice on walking balance in an elderly population. *Occupational Therapy Journal of Research*. 1989; 9(3):155-169.
37. Fairweather MM, Sidaway B. Ideokinematic imagery as a postural development technique. *Research Quarterly for Exercise & Sport*. 1993; 64(4):385-392.
38. Rodrigues EC, Imbiriba LA, Leite GR, Magalhães J, Volchan E, Vargas CD. Efeito da Estratégia de Simulação Mental sobre o Controle Postural. *Revista Brasileira de Psiquiatria*. 2003; 25:33-35.

Disfunção osteopática pélvica em mulheres com incontinência urinária de esforço.

Osteopathic pelvic joints dysfunction in women with stress urinary incontinence.

Gisele Maria Melo Soares⁽¹⁾, Giselle Notini Arcanjo⁽²⁾, Juliana Lerche Vieira Rocha Pires⁽²⁾.

Faculdade Integrada do Ceará – FIC

Resumo

Introdução: A incontinência urinária de esforço (IUE) é a perda de urina devido ao aumento da pressão intra-abdominal e está relacionada com a disfunção da musculatura do assoalho pélvico. A estática pélvica interfere diretamente sobre a eficácia desta musculatura. Por isso, os micromovimentos das articulações sacroilíacas, quando restritos, podem afetar a continência normal. A Osteopatia, na busca do alinhamento corporal, pode ser cogitada como método de diagnóstico e intervenção junto a essa patologia. **Objetivo:** Investigar a existência de disfunções osteopáticas pélvicas em mulheres portadoras de IUE. **Método:** Trata-se de um estudo quantitativo, transversal e descritivo que foi realizado entre maio e junho de 2010 nos laboratórios de saúde da Faculdade Integrada do Ceará. Foram avaliados em 10 mulheres portadoras de IUE a presença de disfunção osteopática pélvica, por meio dos testes específicos – TFP, TFS, Gillet, Downing, palpação e teste de mobilidade; e, com um perineômetro de pressão, a força de contração do assoalho pélvico. **Resultados:** Considerando-se os testes osteopáticos principais como critério diagnóstico, identificou-se em 30% lesão ilíaca. Valorizando-se o resultado da palpação e do teste de mobilidade isoladamente, 60% apresentaram lesão ilíaca e 30% lesão sacra. A menor média de força foi encontrada entre as mulheres com lesão sacra. A reduzida amostra produziu e justifica resultados sem significância estatística, mas que apontam novos achados científicos. **Conclusão:** Os resultados sugerem a existência de disfunções osteopáticas pélvicas em 90% das mulheres com IUE, sendo mais frequentes as lesões de ilíaco em abertura e em anterioridade. A disfunção sacra, apesar de menos comum, parece comprometer mais a força muscular do assoalho pélvico. Tais resultados apontam a necessidade de novos estudos sobre a relação existente entre as disfunções sacroilíacas e a incontinência urinária e indicam a necessidade de verificar se a intervenção osteopática é eficaz na melhora da continência.

Palavras-chaves: Incontinência Urinária, Medicina Osteopática, Articulação Sacroilíaca.

Abstract

Introduction: Stress urinary incontinence (SUI) is the loss of urine due to increased intra-abdominal pressure and is related to the pelvic floor musculature's dysfunction. The pelvic static interferes directly on the effectiveness of this musculature. Therefore, the sacroiliac joints micro movements, when restricted, may affect the normal continence. Osteopathy, in search of corporal alignment, may be contemplated as a method of diagnostic and intervention with this pathology. **Objective:** To investigate the existence of pelvic osteopathic dysfunctions in women suffering from SUI. **Method:** This is a quantitative, transverse and descriptive study. It was performed between May and June 2010 in health laboratories of the Faculdade Integrada do Ceará. Were evaluated, in 10 women suffering SUI, the presence of pelvic osteopathic dysfunction, by means of specific tests – TFP, TFS, Gillet, Downing, palpation and mobility test; and, with a perineometer of pressure, the contraction strength of the pelvic floor. **Results:** Considering the osteopathic tests as a main diagnostic criterion, 30% presented iliac lesion. Valuing only the result of palpation and the test of mobility, 60% presented iliac lesion and 30% presented sacral lesion. The smaller average force was found among women with sacral lesion. The reduced sample produced and justifies results without statistical significance, but indicates new scientific findings. **Conclusion:** The results suggest the existence of pelvic osteopathical dysfunctions in 90% of women with SUI, being more frequent lesions of iliac openness and previous. The sacral dysfunction, even being uncommon, seems to commit more the muscular strength of the pelvic floor. That result shows needs of news studies about the relation between sacroiliac dysfunctions and urinary incontinence and indicates the need to verify if the osteopathic intervention is effective in improving continence.

Keywords: Urinary Incontinence, Osteopathic Medicine, Sacroiliac Joint.

Recebido em 2 julho 2011 aceito em 30 agosto 2011.

1. Fisioterapeuta / discente do curso de Especialização em Saúde Pública da Universidade Estadual do Ceará – UECE, Fortaleza, Ceará, Brasil

2. Mestre em Educação em Saúde / Especialista em Osteopatia / Docente do Curso de Fisioterapia da Faculdade Integrada do Ceará – FIC, Fortaleza, Ceará, Brasil

Endereço para correspondência:

Gisele Maria Melo Soares: R. Nunes Valente, 1988 – apto 1102A – Aldeota, Fortaleza, Ceará, CEP: 60125-070. Telefone: (85) 3234.1575. E-mail: giselemelo@hotmail.com.

INTRODUÇÃO

A Sociedade Internacional de Continência define a incontinência urinária (IU) como qualquer perda involuntária de urina⁽¹⁾. A IU pode apresentar-se com diferentes graus de severidade, interferindo mais ou menos na qualidade de vida^(2,3).

A IU pode ser de quatro tipos: de esforço, urgência ou urgeincontinência, mista e inconsciente^(4,5). A incontinência urinária de esforço (IUE), definida como perda de urina após manobras que aumentem subitamente a pressão intra-abdominal, é a mais comum⁽¹⁾. Na IUE, a atividade da bexiga é normal, mas o mecanismo de fechamento da uretra, garantido pela contração dos músculos do assoalho pélvico, é insuficiente para conter o vazamento de urina em razão do aumento da pressão intra-abdominal. Sua fisiopatologia, pois, está diretamente relacionada à disfunção muscular do assoalho pélvico^(6,7).

A incontinência urinária é mais comum em mulheres⁽⁸⁾. Muitos já são os fatores de risco conhecidos para a IU, sendo a maioria deles relacionados à sobrecarga ou traumas no diafragma pélvico segundo Higa, Lopes e Reis⁽⁹⁾. Outra variável de risco, no entanto, muitas vezes negligenciada, é o desequilíbrio postural. Em decorrência da localização dos músculos do assoalho pélvico, alterações na postura lombar e pélvica podem modificar as relações de força e tensão produzidas na região do assoalho pélvico⁽¹⁰⁻¹²⁾.

Além disso, a pelve, apesar de ser uma estrutura estática, apresenta a tendência a realizar movimentos de pequenas amplitudes entre os ilíacos e entre esses ossos e o sacro⁽¹³⁾. Quando esses micromovimentos estão ausentes, os movimentos voluntários normais podem ficar limitados e doloridos. Fala-se, portanto, em disfunção articular ou lesão. Tal alteração pode resultar em espasmo ou hipertonia e, conseqüentemente a essa tensão exagerada, pode ser observada fraqueza da musculatura envolvida. O próprio desequilíbrio ósseo pode, por sua vez, ser fixado pela tensão muscular. Os músculos do assoalho pélvico, por exemplo, são em parte responsáveis pela fixação do ilíaco em abertura. Praticamente, contudo, todos os músculos abdominais, lombares e o diafragma têm influência na fixação das disfunções osteopáticas pélvicas^(14,15).

Os músculos do assoalho pélvico são diretamente relacionados às estruturas ósseas da pelve, pois é nos ilíacos, no sacro e no cóccix que estão suas inserções⁽¹⁶⁾. Por isso, a presença de disfunção osteopática pélvica pode causar fraqueza dessa musculatura. Com efeito, pode-se apontar o desequilíbrio pélvico como, se não uma das causas, no mínimo um agravante da condição incontinente.

Um dos principais objetivos da Fisioterapia junto às pacientes com IUE é o fortalecimento dos músculos do assoalho pélvico⁽¹⁷⁾. Sendo assim, estabelecida uma

correlação entre a estabilização pélvica e a força do diafragma pélvico, a Osteopatia se torna mais um recurso de intervenção da Fisioterapia na busca da reabilitação completa do assoalho pélvico, uma vez que, de acordo com Bienfait⁽¹⁴⁾, a Osteopatia busca, com base no realinhamento das estruturas corporais, uma melhor função.

Esse pressuposto somente pode ser embasado cientificamente ao ser constatada disfunção osteopática pélvica em mulheres com IUE. Os benefícios deste estudo será o achado de mais um fator desencadeante ou agravante para os distúrbios da micção e de mais um método de atuação da Fisioterapia na IUE.

Assim, este estudo teve como objetivo investigar a existência de disfunções osteopáticas pélvicas em mulheres portadoras de incontinência urinária de esforço, relacionando o tipo de disfunção pélvica com a força do assoalho pélvico

MÉTODO

Trata-se de uma pesquisa quantitativa, de caráter transversal e descritivo, realizada no período de maio a junho de 2010, nas dependências dos laboratórios de saúde da Faculdade Integrada do Ceará (FIC), onde funciona o UREDAPE (Unidade de Reabilitação das Disfunções do Assoalho Pélvico).

A população foi composta por mulheres portadoras de IUE encaminhadas ao serviço. A amostra contou com dez dessas mulheres, escolhidas por ordem de chegada para serem atendidas.

Foram excluídas da pesquisa mulheres que já realizaram cirurgia pélvica (exceto parto cesáreo) e da coluna; que estivessem em qualquer período gestacional e puerperal; com distúrbio neurológico; portadoras de alergia ao látex; que apresentassem infecção urinária ou anal; que possuíssem fissura anal; que ainda não tivessem iniciado a vida sexual; que não conseguissem, mesmo depois de todas as tentativas de conscientização dos pesquisadores, contrair a musculatura do assoalho pélvico corretamente; e que se recusassem a realizar os procedimentos de avaliação específicos do protocolo da pesquisa.

Para recolher os indicadores, foram utilizados dois formulários de avaliação, nos quais foram registrados o grau de força para contração da musculatura do assoalho pélvico e os resultados da avaliação osteopática pélvica.

Na avaliação da força muscular do assoalho pélvico, utilizou-se o perineômetro de pressão Perina, da marca QuarkTM. Para mensuração da força, foi introduzida a sonda vaginal revestida por um preservativo de látex não lubrificado no canal vaginal. Para diminuir a resistência do canal vaginal à passagem da sonda, utilizou-se uma gota de gel à base de água na extremidade da sonda. A voluntária então pressionava com toda a

força a sonda por um segundo e, depois realizava uma contração sustentada por seis segundos. Cada tipo de contração era repetido três vezes. Dos valores obtidos em cada tipo de contração, calculou-se uma média aritmética.

Por fim, para a avaliação osteopática da pelve, observou-se a existência de disfunção ilíaca ou sacra por meio do teste de flexão anterior do tronco em pé (TFP), teste de flexão sentado (TFS), Gillet e Downing^(14,15).

Para confirmação do diagnóstico, os pesquisadores realizaram os testes de palpação e mobilidade do ilíaco e do sacro. Palpando as estruturas ósseas, foram observadas a posição do sacro, através das bases e do ângulo inferior lateral; e a posição ilíaca, através das cristas ilíacas, das espinhas ilíacas ântero-superiores e postero-superiores, da sínfise púbica, e dos maléolos mediais bilaterais. No teste de mobilidade para o sacro, foi feito o teste rebote dos sulcos e, para os ilíacos, foi realizado a observação se algum dos lados apresentava restrição para o deslocamento em anteriorização, posteriorização, abertura e fechamento^(14,15,18,19).

As informações coletadas foram analisadas estatisticamente por meio de planilha eletrônica e no sistema SPSS-Statistical Package for the Social Sciences versão 12.0 for Windows, e serão apresentadas sob a forma de gráficos e quadros.

O estudo seguiu as normas da Resolução n.º 196/96 do Conselho Nacional de Saúde⁽²⁰⁾ e a Declaração de Helsinki⁽²¹⁾. Foram preservados os aspectos éticos que envolvem a pesquisa com seres humanos, como a garantia da confidencialidade, do anonimato, da não-utili-

zação das informações em prejuízo dos indivíduos e do emprego das informações somente para os fins previstos na pesquisa. Além disso, a coleta de dados só foi iniciada após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade Integrada do Ceará - CEPFIC com número de protocolo 165/09.

RESULTADOS

A idade média das mulheres pertencentes à amostra da pesquisa foi de 54,3 anos, com idade mínima de 36 anos e máxima de 85 anos.

A tabela 1 mostra os resultados da avaliação da força muscular do assoalho pélvico e da avaliação osteopática pélvica.

Quanto ao resultado dos testes específicos para disfunções osteopáticas pélvicas, 50% (n=5) apresentaram TFP positivo; 20% (n=2) exibiram TFS positivo; 20% (n=2) mostraram ambos os testes (TFP e TFS) positivos; 30% (n=3) externaram no teste de Gillet e TFP resultados positivos para disfunção ilíaca. Já nos testes da palpação, mobilidade do ilíaco e Downing 60% (n=6) tiveram um indicativo de disfunção ilíaca; 30% (n=3) para disfunção sacra e apenas 10% (n=1) expôs todos os testes negativos (Tabela 2).

Ressalta-se que, considerando-se que os resultados dos testes TFP, TFS e Gillet devem ser vistos juntos como indicadores da existência de disfunção osteopática pélvica, e que, mesmo possuindo-se resultados positivos para uma disfunção seja ilíaca ou sacra no TFP e TFS, sabe-se que a negatividade no teste de Gillet indica que não há disfunção pélvica. Nesses casos, o diagnós-

Tabela 1. Resultados da avaliação da força e dos testes osteopáticos.

Voluntária	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Idade (anos)	62	50	63	53	52	45	36	54	43	85
Força - fibras tipo I (mmHg)	6,3	0	3,3	0	0	0,4	1,5	2,8	0	0,7
Força - fibras tipo II (mmHg)	13	1,3	2,2	0,6	0,3	1,1	1,7	17,46	2,16	1,6
TFP	+	+	+	-	+	-	+	-	+	+
TFS	+	-	-	+	+	+	-	-	-	-
Gillet	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Palpação e Mobilidade Ilíaco	Lesão Direita Anterior	Lesão Esquerda Anterior	Lesão Direita Posterior	-	-	-	Lesão Esquerda em Abertura	-	Lesão Esquerda em Abertura	Lesão Esquerda em Abertura
Palpação e Mobilidade Sacro	-	-	-	Torção Esquerda Posterior (TE/D)	Torção Esquerda Posterior (TE/D)	Torção Esquerda Anterior (TD/D)	-	-	-	-
Downing	Lesão Direita Anterior	Lesão Esquerda Anterior	Lesão Direita Posterior	-	-	-	-	-	Lesão Esquerda Anterior	Lesão Esquerda Anterior

Nota: TFP – Teste de Flexão em Pé, TFS – Teste de Flexão Sentado.

Tabela 2. Distribuição percentual dos resultados dos testes osteopáticos pélvicos.

Resultado do Teste	%
TFP + (indicativo de lesão ilíaca)	50%
TFS + (indicativo de lesão sacra)	20%
TFP + e TFS +	20%
Gillet + (indicativo da existência de lesão pélvica)	30%
Palpação e Teste de Mobilidade do Ilíaco indicando lesão ilíaca	60%
Teste de Downing indicando lesão ilíaca	60%
Palpação e Teste de Mobilidade do Sacro indicando lesão sacra	30%
Todos os testes (TFP, TFS, Gillet, Palpação e Teste de Mobilidade) negativos	10%

Nota: TFP + (Teste de Flexão em Pé positivo); TFS + (Teste de Flexão Sentado positivo); Gillet + (Teste de Gillet positivo).

Tabela 3. Média aritmética da força muscular nas diversas condições osteopáticas encontradas entre as voluntárias.

Lesão Pélvica	Força Fibras Tipo I (Média aritmética)	Força Fibras Tipo II (Média aritmética)
Com lesão	1,355	2,66
Sem lesão	2,8	17,46
Lesão Ilíaca	1,966	3,66
Lesão Sacra	0,133	0,666

tico osteopático refere apenas a encurtamentos musculares. Desta forma, apenas 30% (n=3) denotaram disfunção. Dessas, todas possuíam disfunção ilíaca, sendo duas em anterioridade e uma em posterioridade.

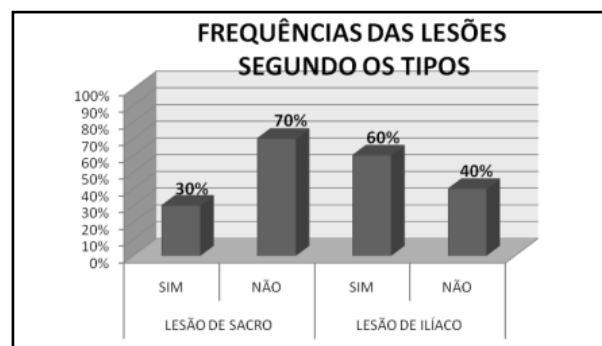
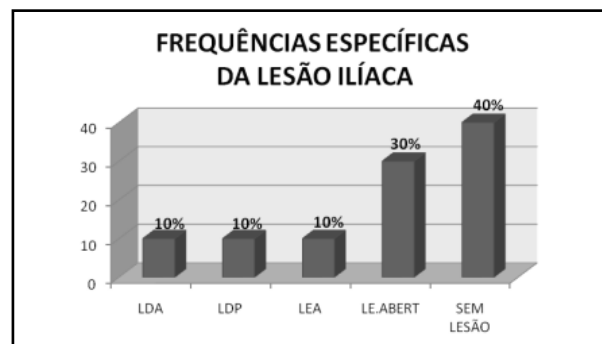
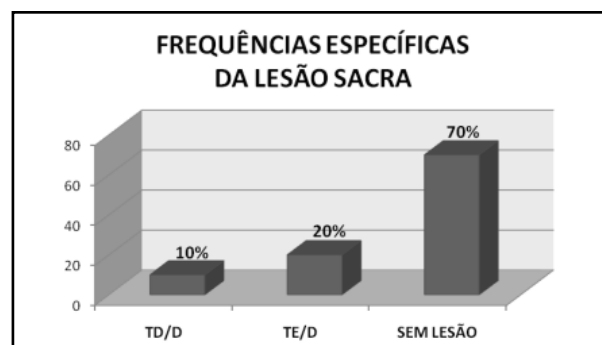
Estatisticamente, não foi possível estabelecer a relação entre a existência de lesão osteopática pélvica e a diminuição da força da musculatura pélvica, nem entre os tipos específicos de disfunção ilíaca com maior ou menor força ($p > 0,05$).

Mesmo nas mulheres com teste de Gillet negativo, ao realizar-se a palpação, os testes de mobilidade para sacro e ilíaco, e o teste de Downing, foram verificadas alterações no posicionamento e na permissividade para a mobilização em 85,7% delas, ou seja, das sete mulheres cujo teste de Gillet foi negativo, apenas uma não indicou alteração sacra ou ilíaca. Sendo assim, foi realizada uma segunda análise, considerando, independente do resultado do teste de Gillet, os resultados dos testes de palpação, mobilidade e Downing como indicativos de lesão osteopática pélvica.

Nesta análise, 60% da amostra (n=6) manifestaram disfunção ilíaca; 30% (n=3) exibiram disfunção sacra; e 10% (n=1) não denotou nenhuma lesão (Figura 1). Das seis mulheres com disfunção ilíaca, duas indicaram disfunção em anterioridade, uma em posterioridade e três em abertura (Figura 2). Das três mulheres com lesão sacra, duas amostraram torção posterior e uma torção anterior (Figura 3).

Dessa forma, tanto ao se considerar a positividade do teste de Gillet para a determinação da existência de disfunção, quanto ao se valorizar o resultado obtido com a palpação e o teste de mobilidade, a disfunção osteopática mais frequente nas mulheres com IUE avaliadas foi lesão ilíaca, sendo três em abertura, duas em anterioridade e uma em posterioridade.

A média aritmética dos valores obtidos para a força muscular do assoalho pélvico, quando associada à presença ou não de disfunção e ao tipo de disfunção verificada pela palpação e pelos testes de mobilidade e de Downing, está esquematizada na tabela 3.

**Figura 1.** Distribuição percentual da presença de lesões sacroilíacas verificadas com a palpação e com os teste de mobilidade.**Figura 2.** Percentual da frequência de lesões ilíacas: LDA (Lesão Direita em Anterioridade), LDP (Lesão Direita em Posterioridade), LEA (Lesão Esquerda em Anterioridade), LE.ABERT (Lesão Esquerda em Abertura).**Figura 3.** Percentual da frequência de lesões sacra: TD/D (Torção Direita/Direita), TE/D (Torção Esquerda/Direita) e sem lesão.

De acordo com essa ilustração, pode-se associar a existência de disfunção a uma diminuição da força muscular, sendo que a disfunção sacra parece ser a que mais compromete a força muscular nos dois tipos de fibras.

Ao aplicar-se o teste estatístico de Pearson, a um nível de confiabilidade de 95%, verificou-se, segundo os níveis de significância-p, que a amostra não foi suficiente para afirmar a existência de associação entre a força e a presença de lesão e entre a força e o tipo de lesão. Apesar de os valores de p não serem estatisticamente significativos (todos maiores que 0,05), a análise dos gráficos (Figuras 4 e 5) permite suspeitar que a existência de lesão osteopática pélvica de sacro compromete a força de contração lenta (fibras tipo I) e que a existência de lesão ilíaca compromete a força de contração rápida (fibras tipo II).

É importante considerar ainda que a voluntária com a maior força registrada exibiu todos os testes negativos.

DISCUSSÃO

A reduzida amostra, incluindo ainda uma grande variabilidade dos sintomas e de idade, justifica a ausência de resultados estatisticamente significativos. Não elimina, porém, a validade científica dos dados coletados.

Nas três mulheres cujo teste de Gillet foi positivo, a disfunção identificada foi ilíaca. Assim, pode-se sugerir uma relação entre disfunções ilíacas em mulheres com incontinência urinária de esforço.

Vale ressaltar que foram observadas na maioria das voluntárias, principalmente nas mais idosas, certa restrição de toda a mobilidade pélvica e uma diminuição da flexibilidade corporal. Essas características podem, de certa forma, ter interferido no resultado dos testes que exigem mobilizações ativas: TFP, TFS e Gillet.

A consideração da palpação, dos testes de mobilidade e Downing como indicativos e lesões osteopáticas evidenciou que 90% das mulheres ostentavam algum tipo de disfunção pélvica. A maioria delas (60%) apresentava disfunção ilíaca, sendo 30% em abertura. A fixação do ilíaco em abertura é feita, em parte, pela tensão dos músculos elevador do ânus e ísquiococcígeo⁽¹⁴⁾, fato que sustenta a hipótese de que há relação direta entre as disfunções sacroilíacas e a musculatura responsável pela continência.

Apesar de o cruzamento dos valores de força com a presença de disfunção não apresentar resultados significativos estatisticamente, a média aritmética das forças indica uma disfunção sacral como a que enseja maior fraqueza muscular. Os músculos coccígeos, um dos responsáveis pela continência, inserem-se nas bordas laterais do sacro⁽¹⁶⁾, justificando, assim, que alterações no sacro podem acarretar comprometimento da força desse músculo. Além disso, os principais ligamentos estabilizadores das articulações sacroilíacas tem origem no

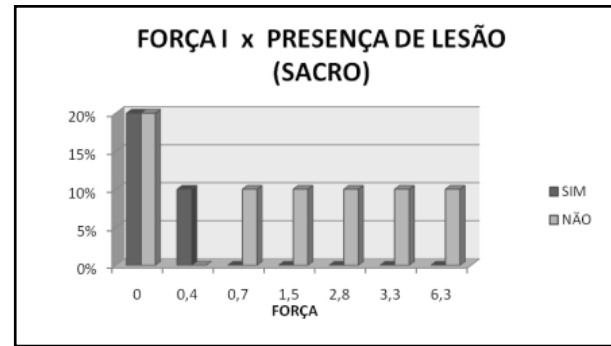


Figura 4. Existência de lesão sacra x Força muscular das fibras tipo I ($p=0,514$).

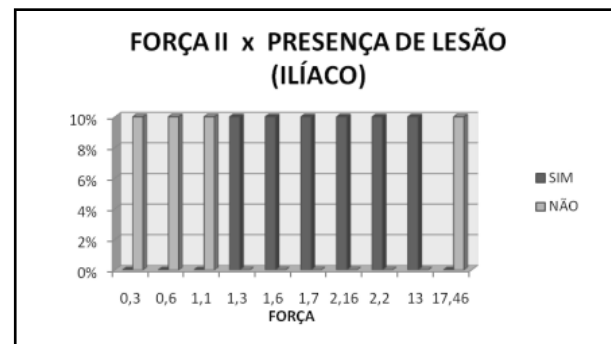


Figura 5. Existência de lesão ilíaca x Força muscular fibras do tipo II ($p=0,35$).

sacro⁽¹⁶⁾. Qualquer alteração na estabilidade sacra pode determinar alterações no equilíbrio pélvico ligamentar e, conseqüentemente, fraqueza muscular.

O fato de a maior força ter sido encontrada na mulher que não apresentou nenhum tipo de lesão, apesar de ser insuficiente para estabelecer uma relação entre força e presença de disfunção, aponta, ainda de maneira incerta, uma mínima evidência de que a fraqueza muscular pode ser causada pelo desequilíbrio pélvico.

A negatividade do teste de Gillet indicou que 60% da amostra, apesar de demonstrarem TFP e/ou TFS positivos, patenteavam apenas restrição muscular. A palpação, os testes de mobilidade e de Downing, no entanto, além de indicarem a existência de disfunção ilíaca nas mulheres em que o teste de Gillet foi positivo, também apontou alterações condizentes com as observadas nas disfunções osteopáticas da pelve naquelas cujo o teste de Gillet foi negativo.

Tal situação pode indigitar uma restrição ou posicionamento alterado das estruturas ósseas em função da musculatura. Sendo a disfunção muscular capaz de causar esse desequilíbrio pélvico, ela poderia estar diretamente relacionada à fraqueza do assoalho pélvico e ao desencadeamento dos sintomas de incontinência urinária.

Carrière⁽¹⁰⁾, Grosse e Sengler⁽¹¹⁾ e Almeida⁽¹²⁾ já observaram mudanças no tônus muscular dos eleva-

res do ânus, acompanhada por alterações posturais, em mulheres com incontinência urinária.

O assoalho pélvico deve ser entendido como parte de um sistema de estabilidade que envolve as articulações pélvicas, a coluna lombar, o diafragma respiratório e os músculos localizados nessas estruturas. Por isso, o mecanismo de continência inclui, não só o diafragma pélvico, mas todos os componentes dessa unidade funcional⁽²²⁾.

Assim, as disfunções sacroilíacas também estão diretamente relacionadas à estabilidade da coluna. E, por mais que as disfunções osteopáticas não atuem diretamente no enfraquecimento dos músculos do assoalho pélvico, elas podem contribuir para uma disfunção junto aos músculos estabilizadores da coluna. Há, segundo Sapsford⁽²³⁾, uma relação direta entre o recrutamento de músculos estabilizadores do tronco e músculos do assoalho pélvico e, conseqüentemente, entre a reabilitação dessas duas musculaturas.

A importância do equilíbrio pélvico já é apontada e comprovada cientificamente. Matheus e colaboradores⁽⁷⁾ adotaram como tratamento para IU, além dos exercícios para o assoalho pélvico e dos cones vaginais, a correção postural.

Também se baseando nessa perspectiva, um estudo⁽²⁴⁾ submeteu ao tratamento conservador para incontinência urinária de esforço associado à reeducação postural global (RPG) 26 mulheres e concluiu que a RPG induziu a melhora significativa dos sintomas em relação à satisfação da paciente, avaliação funcional do assoalho pélvico, diário miccional e qualidade de vida neste grupo.

Esses dois estudos apontaram a eficácia da correção postural como adjuvante ou como único tratamento para a IU, mas não estabeleceram as conformações assumidas pelas estruturas pélvicas ao perder a continência normal, nem as alterações quantitativas na força muscular do assoalho pélvico.

Com o presente estudo, não foi possível correlacionar se a correção da disfunção melhoraria a força muscular, pois este não era o seu objetivo. No entanto, Dangaria⁽²⁵⁾ observou que a manipulação osteopática mostrou-se eficaz na resolução da sintomatologia em um caso de incontinência urinária em que a paciente apresentava disfunção sacroilíaca. Para Tettambel⁽²⁶⁾, a Osteopatia também é identificada como tratamento eficaz para a dor pélvica, podendo essa dor, muitas vezes, ser associada com disfunções da musculatura do assoalho pélvico, com alterações na bexiga e incontinência urinária.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos nesta pesquisa, apesar da pequena amostra adotada, sugerem a existência de disfunções osteopáticas pélvicas em 90% das mulheres com IUE, sendo mais frequentes as disfunções de íliaco em abertura e anterioridade. Entre as mulheres com disfunção sacra, entretanto, a força muscular do assoalho pélvico se encontrou mais comprometida.

Tais achados, por não serem estatisticamente significantes, não permitem uma conclusão definitiva sobre a existência de lesões osteopáticas pélvicas em mulheres com incontinência urinária de esforço e a influencia de tais disfunções sobre a força apresentada. Eles apontam, contudo, a necessidade de novos estudos sobre a relação entre as alterações osteopáticas pélvicas e a incontinência urinária.

Com efeito, enquanto meio de ampliar a interface da Fisioterapia Uroginecológica e a Osteopatia, esse estudo alcançou seu objetivo. Acredita-se que, adotando uma amostra maior e mais homogênea, dispondo da presença de um grupo-controle, ou mesmo realizando a correlação entre força e a existência de disfunções pélvicas em pessoas continentas, seja possível a elaboração da correlação procurada. Além disso, abrem-se questões sobre a eficácia a curto e a longo prazo da intervenção osteopática junto a esses indivíduos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Abrams P, Cardoso L, Fall M, Griffiths D, Rosier P, Ulmsten U, et al. The standardization of terminology of lower urinary tract function: report from the standardization of terminology sub-committee of the International Continence Society. *Urology*. 2003; 61:3-49.
2. Borges JBR, Neri L, Sigrüst RMS, Martins LO, Guarisi T, Marchesini AC. Avaliação da qualidade de vida em mulheres com incontinência urinária pelo uso do Kings Health questionnaire. *Rev Einstein*. 2009; 7(3):308-313.
3. Dedicção AC, Haddad M, Saldanha MES, Driusso P. Comparação da qualidade de vida nos diferentes tipos de incontinência urinária feminina. *Rev Bras Fisioter*. 2009; 13(2):116-122.
4. Feldner Jr PC, Sartori MGF, Lima GR, Baracat EC, Girão MJBC. Diagnóstico clínico e subsidiário da incontinência urinária. *Rev Bras Ginecol Obstet*. 2006; 28(1):54-62.
5. Monteiro MVC, Filho ALS. Incontinência Urinária. In: Baracho E. *Fisioterapia aplicada à obstetrícia, uroginecologia e aspectos de mastologia*. 4ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007. p.280-290.

6. Polden M, Mantle J. *Fisioterapia em ginecologia e obstetrícia*. São Paulo: Santos, 2000.
7. Matheus LM, Mazzari CF, Mesquita RA, Oliveira J. Influência dos exercícios perineais e dos cones vaginais, associados à correção postural, no tratamento da incontinência urinária feminina. *Rev Bras Fisioter*. 2006; 10(4):387-392.
8. Figueiredo EM, Lara JO, Cruz MC, Quintão DMG, Monteiro MVC. Perfil sociodemográfico e clínico das usuárias de Serviço de Fisioterapia Uroginecológica da rede pública. *Rev Bras Fisioter*. 2008; 12(2):136-142.
9. Higa R, Lopes MHBM, Reis MJ. Fatores de Risco para Incontinência Urinária na Mulher. *Rev Esc Enferm USP*. 2008; 42(1):187-192.
10. Carrière B. *Bola Suíça: Teoria, Exercícios Básicos e Aplicações Clínicas*. 1ª ed. São Paulo, 1999.
11. Grosse D, Sengler J. *Reeducação Perineal*. São Paulo: Manole, 2002.
12. Almeida LC. *Reeducação Postural e Sensoperceptiva: Fundamentos e Práticas*. Rio de Janeiro: MedBook, 2006.
13. Kapanji AI. *Fisiologia Articular*. 5ª ed. São Paulo: Panamericana, 2000; 3:56-73.
14. Bienfait M. *Bases elementares técnicas de terapia manual e osteopatia*. 2ª ed. São Paulo: Summus, 1997.
15. Greenman PE. *Princípios da Medicina Manual*. 2ª ed. Barueri: Manole, 2001.
16. Baracho E, Lotti RCB, Reis AB. *Anatomia Feminina*. In: Baracho E. *Fisioterapia aplicada à obstetrícia, uroginecologia e aspectos de mastologia*. 4ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007. p. 1-16.
17. Rett MT, Simões JA, Hermann V, Gurgel MSC, Morais SS. Qualidade de vida em mulheres após tratamento da incontinência urinária de esforço com fisioterapia. *Rev Bras Gineco Obstet*. 2007;29(3):5-9.
18. Magee DJ. *Avaliação musculoesquelética*. 4ª ed. Barueri, São Paulo: Manole, 2005.
19. Lourenço GM, Bührnheim LMC. O apoio dos pés no chão e a sua correlação com as lesões osteopáticas do ílaco. [Monografia]. Universidade da Amazônia – UNAMA; 2006.
20. 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.
21. WMA (World Medical Association). Declaration of Helsinki. Edinburgh, Scotland: 52nd General Assembly-WMA. 13 October 2000.
22. Jones R. Continence feature. *Urology News*. 2001;5(5).
23. Sapsford R. Rehabilitation of pelvic floor muscles utilizing trunk stabilization. *Man Ther*. 2004;9(1):3-12.
24. Fozzatti MCM, Palma P, Herrmann V, Dambros M. Impacto da Reeducação Postural Global no Tratamento da Incontinência Urinária de Esforço Feminina. *Rev Assoc Med Bras*. 2008;54(1):17-22.
25. Dangaria TR. A case report of sacroiliac joint dysfunction with urinary symptoms. *Man Ther*. 1998;3:220-221.
26. Tettambel MA. Using Integrative Therapies to Treat Women With Chronic Pelvic Pain. *JAOA*. 2007;107(6):17-20.

Impacto da incontinência urinária na qualidade de vida de mulheres com esclerose múltipla.

Impact of incontinence on quality of life of women with multiple sclerosis.

Mansueto Gomes Neto¹, Murilo Neves², Denise Nascimento do Bonfim³

Resumo

Introdução: A esclerose múltipla (EM) é uma doença crônica e inflamatória, caracterizada patologicamente pela presença de numerosas áreas de desmielinização do sistema nervoso central, levando a uma lentificação da velocidade de condução nervosa sendo a principal responsável pelas anormalidades características da doença. **Objetivo:** O objetivo deste estudo foi verificar o impacto da incontinência urinária na qualidade de vida (QV) de mulheres com Esclerose Múltipla (EM). **Método:** Foram selecionadas através de uma amostra não probabilística, de pacientes com EM divididas em 2 grupos, um grupo de nove pacientes com EM que tinham IU e 10 pacientes sem IU num hospital universitário de referência na Bahia. Para avaliação da QV, foram utilizados dois questionários sendo um genérico, o Perfil de Saúde de Nottingham (PSN) utilizado para comparar a QV nos dois grupos e um específico para mulheres com IU o King's Health Questionnaire (KHQ) para descrever a QV das pacientes com IU. Para análise da normalidade dos dados foi utilizado o teste Kolmogorov-Smirnov e os dados paramétricos foi comparados através do teste *t de student*, já os não paramétricos com uso do teste *Mann-Whitney*, a análise foi realizada com o *software SPSS* versão 16.0, sendo estabelecido um nível de significância $\alpha = 0,05$. **Resultado:** Participaram do estudo 19 mulheres com EM sendo 9 com IU com média de idade de $39 \pm 15,01$ e 10 sem IU com média de $44,6 \pm 13,56$ anos. Quando comparados os grupos com IU e sem IU em relação a percepção geral de QV, através do PSN houve uma diferença estatisticamente significativa ($p=0,02$) demonstrando pior percepção de QV no grupo com IU, quanto aos domínios de QV avaliados pelo KHG entre os 2 grupos também houve diferença ($p<0,05$). Após a análise dos resultados foi observado que as pacientes com EM e IU apresentam pior QV que as de EM sem IU, o que mostra o impacto da incontinência na QV dessa população. **Conclusão:** Pode-se concluir que a IU causa impacto negativo na QV de mulheres com esclerose múltipla.

Palavras-chave: Esclerose Múltipla, Incontinência Urinária, Qualidade de vida.

Abstract

Introduction: Multiple sclerosis (MS is a chronic inflammatory disease characterized pathologically by the presence of numerous areas of demyelination of the central nervous system, leading to a slowing of nerve conduction velocity is the main responsible for the characteristic abnormalities of the disease. **Objective:** The aim of this study was to evaluate the impact of incontinence on quality of life (QOL) of women with multiple sclerosis (MS). **Method:** We selected through a non-probabilistic sample of MS patients divided into two groups, one group of nine patients with MS who had UTI and 10 patients without urinary incontinence at a university hospital of reference in Bahia. For assessment of QOL, we used two questionnaires and a generic, the Health Profile of Nottingham (PSN) used to compare QOL in both groups and one designed for women with urinary incontinence the King's Health Questionnaire (KHQ) to describe the QOL of patients with UI. To analyze the normality of the data we used the Kolmogorov-Smirnov test and parametric data were compared by Student *t* test, as with the use of nonparametric Mann-Whitney analysis was performed with SPSS version 16.0, and established a level of significance $\alpha = 0.05$. **Results:** The study included 19 women with MS and 9 IU with a mean age of 15.01 ± 39 and 10 without urinary incontinence with a mean of 44.6 ± 13.56 years. When comparing the groups with UI and no UI for the general perception of QoL through the PSN was a statistically significant difference ($p = 0.02$) showed worse perception of QOL in the group with UI, with respect to quality of life domains assessed by KHG between the two groups was different ($p < 0.05$). After analyzing the results it was observed that patients with MS and urinary incontinence have a poorer QOL than those of MS without UI, which shows the impact of incontinence on QOL in this population. **Conclusion:** It can be concluded that UI has a negative impact on QOL in women with multiple sclerosis.

Keywords: multiple sclerosis, urinary incontinence, Quality of life

Recebido em 27 junho 2011 aceito em 23 agosto 2011.

1. Fisioterapeuta, Mestre em Ciências da Reabilitação pela UFGM e Professor da Faculdade Social - FSBA, Salvador, Bahia, Brasil.
2. Fisioterapeuta e Professor da Faculdade Social - FSBA, Salvador, Bahia, Brasil.
3. Bacharel em Fisioterapia pela Faculdade Social -FSBA , Salvador, Bahia, Brasil.

Endereço para correspondência:

Mansueto Gomes Neto - Rua: Joaquim Ferraro Nascimento, nº 102, 601 CEP: 41.830-440 – Pituba - Salvador- Bahia - Tel: 71-99188277 -Email: netofisio@gmail.com

INTRODUÇÃO

A esclerose múltipla (EM) é uma doença crônica e inflamatória, caracterizada patologicamente pela presença de numerosas áreas de desmielinização do sistema nervoso central, levando a uma lentificação da velocidade de condução nervosa sendo a principal responsável pelas anormalidades características da doença¹. A doença predomina na faixa etária entre 18 e 50 anos, ocorrendo predominantemente em mulheres numa proporção de 2:1 e é prevalente na raça branca constituindo 90% dos casos^{2,3}.

Não há um modo de início característico, mas alguns sinais e sintomas são mais comuns e variados incluindo todos os sintomas que podem decorrer de lesão em qualquer parte do Sistema Nervoso Central. Esses sintomas, na maioria das vezes, se manifestam através de: fraqueza muscular, fadiga, espasticidade, vertigens, disfunções urinárias, ataxia, alterações sensitivas e alterações visuais⁴. Identifica-se dois cursos bem distintos da EM: o primeiro denomina-se curso remitente/recorrente, e o segundo denominado curso progressivo no qual os sintomas e sinais neurológicos instalados se intensificam sem remissão⁵.

Os distúrbios urinários são evidentes em 80% dos casos de EM sendo identificados em 35% no primeiro surto.⁶ Segundo o Comitê de Padronização da Sociedade Internacional de Continência (ICS), a incontinência urinária (IU) é definida como qualquer perda involuntária de urina⁷. Essa disfunção, responsável por prejuízos físicos, psicológicos e sociais acomete 20% a 50% da população feminina⁸. De acordo com a Sociedade Internacional de Continência, a IU é diagnosticada através de um sintoma, um sinal ou por meio de observação urodinâmica, podendo ser classificada em incontinência de esforço (tipo mais comum abrangendo de 12% a 56% dos casos), urge-incontinência e mista^{8,9}.

A micção é uma função que exige uma interação de estruturas como o Sistema Nervoso Autônomo, Simpático e Parassimpático, cerebelo, núcleos da base; a maior parte das pessoas com esclerose múltipla terão uma maior probabilidade para desenvolver incontinência^{10,11}. A IU nessa população pode gerar um impacto no bem estar e na socialização desses indivíduos, o que pode trazer prejuízos em indicadores objetivos e subjetivos de felicidade e satisfação afetando em algum grau a QV¹² definida pela OMS como a percepção do indivíduo quanto à sua situação no contexto da sua cultura e dos valores da sociedade onde vive, e em relação aos seus objetivos, expectativas, padrões e interesses¹³.

Apesar da redução da QV em pacientes com EM estar claro, são escassos os estudos do impacto que a IU pode gerar na QV dessa população, sendo assim, o estudo tem como objetivo verificar o impacto da IU na QV de mulheres com EM.

MÉTODO

Trata-se de um estudo quantitativo analítico transversal realizado num Hospital universitário de referência em Salvador-Bahia, com uma amostra não probabilística composta de 19 pacientes do sexo feminino com EM diagnosticada por médico neurologista, com relatório clínico contendo no mesmo o diagnóstico de IU. Todas as participantes foram esclarecidas sobre os objetivos e procedimentos do estudo e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido baseado na resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. Este estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da UFBA, parecer n° 048.2008

Através dos relatórios clínicos foram coletadas as informações para verificar quais eram as pacientes que possuíam diagnóstico de IU associada à EM. Logo após foram divididas em 2 grupos, as que eram incontinentes e as que não eram, e cada grupo respondeu a 2 questionários.

Como instrumento de avaliação da QV foi utilizado um instrumento genérico o Perfil de Saúde de *Nottingham* (PSN) traduzido e validado para o português, sendo constituído de 38 itens, agrupados em seis domínios: habilidade física, nível energético, dor, reações emocionais, qualidade do sono e isolamento social. Nesse questionário cada pergunta permite dois tipos de resposta, sim e não, quanto menor a pontuação (um ponto para cada resposta sim), melhor a percepção do indivíduo a respeito da sua QV, sendo o escore zero indicador de saúde perfeita^{14,15}.

O outro instrumento de avaliação de QV foi específico para pacientes com IU o *King's Health Questionnaire* (KHQ) traduzido e validado para o português. Este questionário é específico, destacando-se a identificação da presença de sintomas da incontinência urinária e o seu impacto relativo para os portadores, levando a resultados mais consistentes. O mesmo é composto por 21 questões, divididas em 8 domínios: percepção geral de saúde, impacto da incontinência urinária, limitações de atividades diárias, limitações físicas, limitações sociais, relacionamento pessoal, emoções, sono/disposição e existem duas outras escalas uma para avaliar a gravidade da incontinência urinária e a outra para avaliar a presença e a intensidade dos sintomas, ficando composto de 30 questões e 9 domínios.

A todas as respostas são atribuídos valores numéricos, somados e distribuídos por domínios baseado numa escala numérica crescente e proporcional à intensidade da queixa (0=não/não se aplica; 1=um pouco/às vezes; 2=mais ou menos/várias vezes; 3=muito/sempre). A única exceção é o domínio percepção geral de saúde que tem cinco opções de resposta: muito boa, boa, regular, ruim, e muito ruim. As pontuações do KHQ variam de 0 a 100 e quanto maior a pontuação obtida, pior é a qualidade de vida relacionada àquele domínio^{16,17}. Os

questionários são auto-administráveis mais foram realizados sob forma de entrevista.

A análise dos resultados foi feita através de uma avaliação quantitativa, comparando o resultado dos pacientes e os dados foram submetidos a uma análise estatística utilizando o teste *Kolmogorov-Smirnov* para verificar a normalidade dos dados, teste *t* para a amostra independente para a comparação de dados paramétricos (idade e PSN) e o teste Mann-Whitney para a comparação de dados não paramétricos (domínios do KHQ), a análise foi realizada com o software SPSS versão 14.0, sendo estabelecido um nível de significância $\alpha = 0,05$

RESULTADOS

Foram incluídas no estudo 19 mulheres com EM sendo 10 sem IU e 9 com IU com média de idade de $40,58 \pm 14,43$ sendo $39 \pm 15,01$ para as pacientes sem IU e $44,6 \pm 13,56$ para as pacientes com IU. A partir da avaliação da normalidade dos dados através do teste Kolmogorov-Smirnov foi observada normalidade dos dados para a variável idade ($p = 0,325$) e percepção geral da qualidade de vida pelo PSN ($p = 0,319$). Quanto aos domínios da QV pelo KHQ foi observado distribuição não normal com o valor de $p < 0,001$ para todos os domínios.

Quando comparados os grupos de pacientes com IU e sem IU em relação à idade não foi observado diferença estatisticamente significativa pelo teste *t* de student ($p = 0,226$) o que mostra a homogeneidade dos dois grupos.

Na comparação da percepção geral de QV avaliada pelo PSN foi observado média de $9,3 \pm 4,92$ no grupo sem IU e $17,88 \pm 7,04$ no grupo com IU sendo esta diferença estatisticamente significativa $p = 0,006$, demonstrando pior percepção de QV no grupo com IU. Além da percepção geral de QV obtida pelo escore total do PSN, todos os domínios do questionário para as pacientes com EM e IU obtiveram pontuações maiores quando comparados as pacientes com EM sem IU evidenciando que a IU afeta a QV dessa população.

Quando comparados os grupos de pacientes com IU e sem IU quanto aos domínios da QV pelo KHQ através do teste Mann-Whitney observou-se que houve diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) entre os grupos em quase todos os domínios, exceto no domínio relação pessoal onde $p = 0,05$. Os dados da média, desvio padrão e significância estatística de cada domínio estão descritos na tabela 1.

No relato das pacientes quanto aos sintomas que afetam a sua QV aproximadamente metade das pacientes referiu aumento da frequência, noctúria, urgência e urge-incontinência os que afetam muito a QV. Por outro lado à incontinência de esforço, enurese noturna foram os sintomas que a maioria das pacientes referiu afetar pouco, já incontinência durante o ato sexual, infecções,

dor na bexiga e dificuldade para urinar foram as queixas referidas pela minoria nas mulheres.

DISCUSSÃO

O termo qualidade de vida vem recebendo atenção crescente nos estudos com pessoas com EM. Os transtornos neurológicos do trato urinário inferior são frequentes nos pacientes afetados pela EM conforme aumenta a afecção neurológica, se associa uma maior deterioração das funções vesicoesfinterianas ocasionando complicações que afetam de forma significativa à qualidade de vida dessa população^{18,19}.

A EM traz grande repercussões no aspecto emocional dos indivíduos a qual ela acomete sendo assim no presente estudo as reações emocionais em dos domínios do PSN foi o que obteve maior pontuação para as pacientes com EM e sem IU afetando assim sua QV.²⁰ Segundo Morales (2007) os portadores de EM apresentam um importante impacto negativo em todas as dimensões da QV, com maior comprometimento no domínio da função física, esta informação ratifica os dados do presente estudo onde se obteve uma maior pontuação no domínio habilidade física para as mulheres com EM e IU¹².

A utilização neste estudo do KHQ que é considerado um questionário completo que avalia tanto o impacto da IU nos diferentes aspectos, como os sintomas do trato urinário baixo, permite ter resultados mais consistentes²¹. A comparação entre as pacientes de EM (com e sem IU) através do KHQ permitem contribuir para a literatura que o impacto negativo na QV se estende a todos os domínios, exceto no relacionamento pessoal. Dados semelhantes foi encontrado por Martinez(2008) onde analisou a qualidade de vida de 126 pacientes através do KHQ e obteve pontuação média de 26,89% no domínio relações pessoais causando baixo impacto na QV dessa população²².

Tabela 1. Comparação dos grupos em relação aos domínios do KHQ.

Domínios	Sem IU	Com IU
IMPIU	0,0 ± 0,0	55,0 ± 28,57
LIMAVD	0,0 ± 0,0	45,8 ± 21,47
LIMFIS	0,0 ± 0,0	47,66 ± 29,10
LIMSOC	0,0 ± 0,0	37,88 ± 27,56
RELPEP	0,0 ± 0,0	8,55 ± 18,05*
EMOC	0,0 ± 0,0	29,33 ± 19,83
SEND	0,0 ± 0,0	38,50 ± 35,00
MEDGRVD	0,0 ± 0,0	57,75 ± 14,87
ESCSINT	0,0 ± 0,0	30,55 ± 5,55

* ($p > 0,05$). IMPIU – Impacto da incontinência urinária; LIMAVD – Limitação das atividades de vida diária; LIMFIS – Limitação física; LIMSOC – Limitação social; RELPEP – Relacionamento pessoal; EMOC – Emoção; SEND – Sono/Energia; MEDGRVD – Medida de gravidade; ESCSINT – Escala de sintomas.

Tabela 2. Distribuição da pontuação das mulheres segundo interferência dos sintomas urinários na QV.

Sintomas	Um pouco n ^o	Moderadamente n ^o	Muito n ^o	Ausência de sintomas n ^o
Aumento da frequência urinária	2	3	5	0
Noctúria	1	5	3	0
Urgência	3	2	4	0
Urge-incontinência	3	2	4	0
Incontinência de estorpo	5	0	3	1
Emurese noturna	4	0	1	4
Incontinência durante o ato sexual	2	0	0	7
Infecções urinárias frequentes	3	1	0	5
Dor na bexiga	3	1	0	5
Dificuldade para urinar	0	1	0	8

Considerando a IU como fator de limitação física e social a maioria das mulheres classificou o impacto moderado na influência da QV diferentemente de um estudo feito com 605 mulheres norte americanas com IU que referiram que a esfera relações sociais foi a mais afetada, causando um grande impacto na sua QV²³.

Para as medidas de gravidade do problema como ter que usar absorvente, cuidar da ingestão de líquidos, trocar roupas íntimas, preocupar-se com a possibilidade de estar cheirando a urina 70% relataram se sentir moderadamente incomodadas com dados semelhantes de um estudo feito por Druzinski et. al em 2009 onde ele analisou a qualidade de vida de mulheres com IU e encontrou que quanto à medida de gravidade 50% das mulheres se sentiam moderadamente incomodadas²⁴.

Quanto aos sintomas que a IU causa, os de maior importância foram: urgência, noctúria, urge-incontinên-

cia e frequência confirmando os dados de um estudo feito por Mourão et.al 2008; com mulheres 50 mulheres com queixas urinárias onde os sintomas que mais se destacaram foram: urgência, frequência urinária e I.U.E²⁵.

Os resultados encontrados ressaltam a importância da avaliação da QV, pois permite ao fisioterapeuta um melhor embasamento para traçar e direcionar seu tratamento, levando em consideração o impacto e o desconforto causado pela IU.

CONCLUSÃO

Evidenciou um impacto negativo da IU na QV das pacientes com EM em todos os aspectos destacando-se o físico, social, emocional e a gravidade dos sintomas. Surge então a necessidade de proporcionar maior conscientização às mulheres quanto aos benefícios do tratamento, a fim de melhorar a qualidade de vida. A fisioterapia como forma abrangente de tratamento visa a prevenção e o tratamento curativo da IU por meio da educação da função da bexiga, informação a respeito ao uso adequado dos músculos que controlam a função da bexiga, bem como o aprendizado de técnicas e exercícios para aquisição do fortalecimento muscular.

No Brasil poucos trabalhos científicos têm se dedicado a IU associada a EM, limitando assim a discussão dos resultados, sendo assim torna-se necessário a realização de mais estudos e com uma amostra maior.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Neves-Orsini M.A, Mello MP, Dummond CH et al. Abordagem fisioterapêutica na minimização dos efeitos da ataxia em indivíduos com esclerose múltipla: Revista Neurociências 2007; 15(2): 160-165.
2. Puccinni MS, Lavrado FP, Bastos RG, Brandão CO, Alvarenga RP. Esclerose Múltipla: correlação clínico-laboratorial. Arquivo de neuropsiquiatria 2001; 59(1): 89-91.
3. Umphred, DA; Reabilitação neurológica 4ª edição: São Paulo, 2004; 441-473.
4. Merrit. Tratado de Neurologia 11ª edição: Rio de Janeiro 2007; Guanabara Koogan.
5. Nitri R, Bacheschi LA. Neurologia que todo médico deve saber 2ª edição: São Paulo 2003. Editora Atheneu.
6. Comitê Brasileiro de Tratamento e Pesquisas da Esclerose Múltipla, 2001. Disponível em: <http://www.bctrims.org.br/geral.aspx?pag=esclerose_esficteteriano>. Acesso em: 10 de agosto. 2008; 18: 30.
7. Frade AB, Auge-Flores AP, Macéa JF, Frade CL, Lunardelli JL, Lemos_Moreira NLB, Rossi LM, Aoki T. Estudo urodinâmico da pressão de perda ao esforço, nas posições ortostática e sentada em mulheres com incontinência urinária. Revista Brasileira de ginecologia e obstetícia. 2007; (2): 91-95.
8. Figueiredo EM Lara JO, Cruz MC, Quintão D.MG, Monteiro MVC. Perfil sociodemográfico e clínico de usuárias de serviço de fisioterapia uroginecológica da rede pública. Revista Brasileira de Fisioterapia. 2008; 12(2): 136-142.
9. Dedicção AC, Haddad M, Saldanha MES, Driusso P. Comparação da qualidade de vida nos diferentes tipos de incontinência urinária feminina 2009. Revista Brasileira de Fisioterapia., Vol.13, n.2, 116-122.
10. Thelma MT, Olive D, Karaw, Meade TW. Management of urinary incontinence in patients with multiple sclerosis: Journal of the Royal college of general practitioners, may 1981.
11. Correa N, Ferreira E.S. Investigação dos sintomas de incontinência urinária, com base nos prontuários do setor de uroginecologia das clínicas integradas FAG [monografia]. Cascavel, 2008.
12. Morales RR, Oliveira-Morales NM, Gomes-Rocha FC, Fenelon SB, Costa-Pinto RM, Martins-Silva CH. Qualidade de vida em portadores de Esclerose Múltipla. Arquivo de neuropsiquiatria 2007; 65(2-B): 454-460.

13. Abreu NS, Baracho ES, Tirado MGA, Dias RC. Qualidade de vida na perspectiva de idosas com Incontinência Urinária: Revista Brasileira de Fisioterapia 2007; 11(6):429-436.
14. Paula-Gulart FR, Barbosa CM, Silva C.M, Teixeira-Salmela L, Cardoso, F. Impacto de um programa de atividade física na qualidade de vida de pacientes com Parkinson. Revista Brasileira de Fisioterapia 2005; 9: 49-55.
15. Teixeira-Salmella LF, Magalhães LC, Souza AC, Lima MC, Magalhães-Lima RC, Goulart F. Adaptação do perfil de saúde de Nottingham: um instrumento simples de avaliação de qualidade de vida. Cadernos de Saúde Pública 2004; 905-914.
16. Machado-Fonseca ES, Moreno-Camargo AL, Castro RA et al. Validação do questionário de qualidade de vida (King's Health Questionnaire) em mulheres brasileiras com incontinência urinária. Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetícia 2005; 134-140.
17. Rettm.T, Simões JA, Herrmann V, Gurgel MSC, Moais SS. Qualidade de vida em mulheres após tratamento de Incontinência urinária de esforço com a fisioterapia. Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetícia 2007; 134-140.
18. Mendes MF, Balsimelli S, Stangehaus, Tilbery CP. Validação de escala de determinação funcional da qualidade de vida na esclerose múltipla para a língua Portuguesa. Arq Neuropsiquiatr. 2004; 62(1): 108-13.
19. Burguera, Hernández JA, Alteraciones urinarias em la esclerosis múltipla. Rev Neurol 2000; 30(10):989-992.
20. Ribeiro JL, Reis-Pedro LM. Características psicométricas dos instrumentos usados para avaliar a qualidade de vida na esclerose múltipla: revisão bibliográfica. Fisioter Pesq. 2008; 15(3): 309-314.
21. Ramos-Borges JB, Neir L, Silveira-Sigríst RM, Martins LO, Guarisi T, Marcherim AC. Avaliação da qualidade de vida em mulheres com incontinência urinária pelo uso do King's Health Questionnaire. Einstein. 2009; 7(3): 308-313.
22. Martínez Córcoles B, Salinas Sánchez AS, Giménez Bachs JM, Donate Moreno MJ,
23. Pastor Navarro H, Virseda Rodríguez JA. Calidad de vida en las pacientes con incontinencia urinaria 2008. Actas Urol Esp; 32(2):202-210.
24. Fultz NH, Burgio K, Diokno AC, Kischen KS, Obenchain R, Bump RC. Burden of stress urinary incontinence for community-dwelling women. 2003; 189(05): 1275-1282.
25. Druzinski AP, Ribas-Rossi CR. Análise da qualidade de vida em mulheres com incontinência urinária. Nova Físio 2009; 67: 22-24.
26. Gonçalves-Mourão FA, Lopes LP, Carneiro-Vasconcellos NP, Alvarenga-Almeida MB. Prevalência de queixas urinárias e o impacto dessas na qualidade de vida de mulheres integrantes de grupos de atividade física Acta Fisiatr. 2008; 15(3): 170 -175.

Influência da reeducação postural sobre o equilíbrio de adultos jovens.

Influence of postural re-education on balance of young adults.

Luis Fernando Howeler⁽¹⁾, Ricardo Moraes⁽¹⁾, Alberto Sumiya⁽²⁾.

Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO

Resumo

Introdução: O controle postural é dado por aferências chamadas portas sensoriais, na qual os pés respondem pela manutenção ascendente de informações espaciais e temporais, que compõem também o equilíbrio. **Objetivo:** O objetivo desse estudo foi verificar o equilíbrio corporal e a distribuição das pressões plantares de jovens adultos imediatamente após tratamento de re-educação postural. **Método:** Para realizar a pesquisa foi realizada uma sessão de fisioterapia com duas coletas de dados pré e duas coletas pós-intervenção. O equilíbrio e as pressões plantares foram registradas por meio da plataforma de pressão MidiCapteurs 2700 capacitores. Os procedimentos consistiram em permanecer por 20 segundos em apoio bipodal sobre plataforma, sem delimitação da base de sustentação. A postura escolhida para tratamento foi primeira postura em ângulo aberto conhecida como *rã-no-chão*, com permanência de 30 minutos. A análise dos dados mostrou aumento significativo das pressões em antepé ($p = 0,0271$), bem como das velocidades de oscilação corporal anterior ($p=0,0117$) e posterior ($p=0,0006$), imediatamente após a sessão. **Conclusão:** Conclui-se que o trabalho de reeducação postural interfere no equilíbrio postural e na forma com que as pressões plantares são distribuídas após uma única sessão.

Palavras-chave: Fisioterapia; Postura; Equilíbrio Postural; Exercícios de alongamento muscular.

Abstract

Introduction: The postural control is given by afferences called sensory inputs, which the feet are responsible for the upward spatial and temporal information that also make up the balance. **Objective:** The objective of this study was to verify body balance and plantar pressures distribution of young adults immediately after postural re-education treatment. **Method:** It was performed a physical therapy session with two data collected before and two after intervention. The assessment of balance and plantar pressures was made by MidiCapteurs pressure platform with 2700 capacitors. The procedures consisted of staying 20 seconds on the pressure platform in bipedal support - without defining the base of support. The postural position chosen for treatment was the first in open angle known as *frog-to-earth* and a stay of 30 minutes. Data analysis showed a significant increase of the pressures on the anterior portion of the foot ($p = 0.0271$) and a significant increase of the velocities of anterior body sway ($p=0.0117$) and of posterior body sway ($p = 0.0006$) immediately after the session. **Conclusion:** It was concluded that postural reeducation intervention interfered with the postural balance and the contact plantar pressure distribution after a single session.

Key-words: Physical Therapy; Posture; Postural Balance; Muscle Stretching Exercises.

Recebido em 2 junho 2011 aceito em 23 agosto 2011.

1. Fisioterapeutas graduados pela Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), Guarapuava – PR – Brasil.

2. Prof^o. Me. Curso de Fisioterapia da Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), Guarapuava – PR – Brasil. Doutorando em Motricidade Humana pela UNESP – Rio Claro/SP - Brasil.

Endereço para correspondência:

Alberto Sumiya. Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO) - Departamento de Fisioterapia Rua Simeão Camargo Varela de Sá, 3 - Vila Carli -85040-080 - Guarapuava, PR – Brasil. Telefone: (42) 3629-8135 / (47) 9167-7467. E-mail: asumiya@hotmail.com.

INTRODUÇÃO

A postura pode ser, de forma simplificada, definida como uma composição harmoniosa das posições das articulações do corpo humano tanto de maneira estática como dinâmica⁽¹⁾. A postura bípede oferece vantagem biomecânica ao homem pelo reduzido gasto energético, o que proporciona eficiência na execução de tarefas⁽²⁾. A biomecânica associada a integração de informações sensoriais caracterizam o controle postural pela ação sincronizada dos sistemas músculo-esquelético, nervoso central e periférico⁽³⁾. Alterações posturais podem surgir e acentuarem-se provocando o aparecimento de compensações patológicas⁽⁴⁾.

No organismo existem três tipos de sistemas de receptores capazes de captar estímulos, informando sobre um possível desequilíbrio: receptores labirínticos, receptores visuais e receptores somatossensoriais⁽⁵⁾. Os últimos, no caso desse artigo, transmitem sensações exteroceptivas do equilíbrio por meio das pressões plantares, informando se o peso corporal está distribuído de maneira semelhante nos dois pés^(6,7). Desta forma, a partir dos pés é possível proceder a estabilometria e a baropodometria pela medição dos deslocamentos corporais e registro das forças de contato em relação a área⁽⁸⁻¹²⁾.

O método de tratamento intitulado Reeducação Postural Global é amplamente conhecido como RPG, tem seu foco de intervenção baseado no alongamento e no fortalecimento de cadeias musculares por meio de posturas pré-definidas⁽¹³⁻¹⁸⁾. Tradicionalmente são descritas seis posturas: *rã-no-chão*; *rã-no-ar*; *sentado*; *em pé no centro*; *em pé na parede*; *bailarina*¹⁹. Com o tratamento, relatam-se efeitos sobre a estabilidade, as reações de endireitamento, a distinção da amplitude, direção e velocidade dos movimentos articulares⁽²⁰⁾.

O objetivo principal deste trabalho foi avaliar o equilíbrio e as modificações na distribuição das pressões plantares imediatamente após a utilização da postura de *rã-no-chão* em adultos jovens.

MÉTODO

Trata-se de um estudo descritivo-analítico de caráter experimental, realizado na Clínica Escola de Fisioterapia (CEFISIO) da Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), na cidade de Guarapuava – PR. A amostra constituiu-se de 10 sujeitos escolhidos ao acaso, do gênero feminino, estudantes do curso de Fisioterapia da UNICENTRO.

Foram considerados critérios de inclusão: gênero feminino; ausência de dor no momento da avaliação; participação voluntária com assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Os critérios de exclusão foram: menor de idade, trajes inadequados para a intervenção e desacordo com TCLE.

A coleta de dados foi feita por meio da plataforma de pressão MidiCapeurs 2700 capacitores. Orientou-se

o sujeito a permanecer em apoio bipodal por 20 segundos sobre a plataforma de pressão, com os olhos abertos na direção de um ponto fixo localizado a um metro de distância na parede, braços relaxados e boca entreaberta, sendo que não houve delimitação de base de sustentação. Foram realizadas duas coletas antes e duas coletas após a postura de *rã-no-chão*.

A postura de *rã-no-chão* utilizada iniciou-se com o paciente em decúbito dorsal, braços levemente abduzidos e ao longo do corpo, pernas abduzidas com flexão de joelho e rotação externa de quadril mais plantas dos pés unidas. A progressão da postura inicial foi lenta e gradual com o intuito de chegar ou não a extensão completa de membros inferiores. A dorsiflexão bilateral foi associada quando a extensão de joelhos ultrapassava 90 graus e o tempo de permanência na postura foi de 30 minutos. O posicionamento dos braços não foi alterado e outras técnicas não foram acrescentadas à proposta de intervenção.

Os dados foram analisados de forma descritiva e inferencial com o software BioEstat versão 4.0. Utilizou-se os testes de Shapiro-Wilk, *t-student* e Pearson, considerando-se significância de $p \leq 0,05$. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UNICENTRO por meio do ofício 360/2010 e parecer n°. 206/2010.

RESULTADOS

Os parâmetros estudados mostraram que houve redução da pressão plantar média em retropé com aumento em antepé, no qual a diferença foi estatisticamente significativa ($p=0,0271$), bem como um aumento das velocidades de oscilação corporal anterior ($p=0,0117$) e posterior ($p=0,0006$), após a aplicação da técnica.

Na avaliação pré-postura a média das pressões em antepé foi de 53,05% ($\pm 0,1119$) e em retropé 46,95% ($\pm 0,1119$), enquanto que na avaliação pós-postura a média em antepé foi de 59,05% ($\pm 0,1077$) e em retropé 40,95% ($\pm 0,1077$), significando transferência de 6% da pressão para antepé.

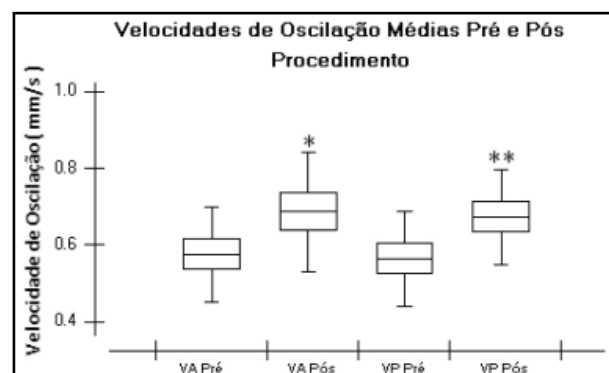


Gráfico 1. Médias e desvios das pressões plantares em antepé e retropé antes e após RPG.

Em relação à estabilometria pré-postura, a velocidade média de oscilação anterior e posterior foi respectivamente de 0,5742 (\pm 0,1236) mm/s e de 0,5637 (\pm 0,1238) mm/s. A velocidade média pós-postura, para essas mesmas variáveis foi de 0,6854 (\pm 0,1561) mm/s e de 0,6723 (\pm 0,1245) mm/s, evidenciando um aumento de 19,36% e 19,27% respectivamente.

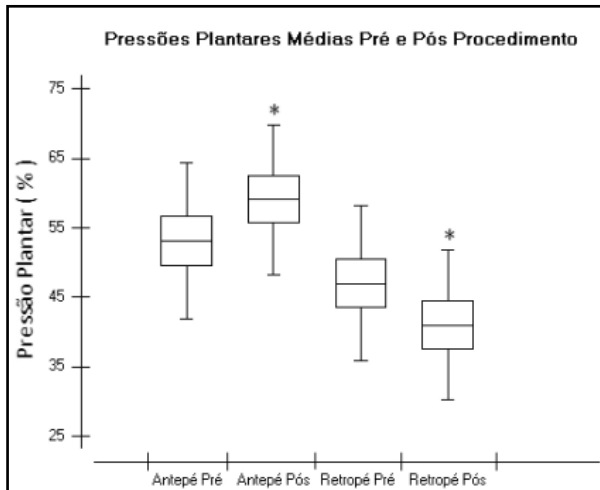


Gráfico 2. Médias e desvios das velocidades de oscilação anterior (VA) e posterior (VP) pré e pós RPG.

O coeficiente de correlação de Pearson foi aplicado entre as variáveis *pressão plantar antepé* e *retropé*, ambas pré e pós postura, e *velocidade de oscilação anterior* e *posterior* também pré e pós postura, o que evidenciou resultados não estatisticamente significantes.

DISCUSSÃO

O corpo possui cadeias musculares constituídas por músculos gravitacionais que trabalham em sinergia^(13,14,21). De modo geral as cadeias são divididas, sendo as mais usuais as cadeias posterior e anterior⁽¹⁷⁾, com funções de estabelecer o alinhamento da postura, mantendo o centro de gravidade dentro da base de sustentação, o que caracterizaria a estabilidade física⁽²²⁻²⁶⁾.

A proposta do método RPG é trabalhar com os grupos musculares que estão em cadeia de forma simultânea⁽¹³⁻¹⁶⁾. Por outro lado, a perturbação mecânica atua também sobre os componentes não contráteis dos tecidos moles e receptores nervosos²⁷, modulando as respostas das tensões provocadas^(27,28). Os efeitos podem ser negativos como observados nas variáveis de latência e força muscular^(25,29). A postura de *rã-no-chão* utilizada neste estudo evidenciou perturbações que alteraram o equilíbrio e a distribuição das pressões plantares, confirmando que é possível alterar a postura em longo prazo.

Rougier, Burdet e Genthon³⁰ analisaram o comportamento do centro de pressão (CP) associado à trajetória da projeção vertical do centro de gravidade (CGv)

antes e após alongamentos bilaterais do tríceps sural. O alongamento prolongado induziu uma projeção anterior do CGv, conforme observado no presente estudo, apesar de estarem em cadeias diferentes. Observou-se que o CGv percorria distâncias menores em tempos mais curtos ao longo do eixo ântero-posterior até chegar-se a uma modificação do controle postural. Portanto, a adaptação gradual feita pelo método RPG, pode definir um novo padrão postural pela reorganização melhorada do controle músculo-esquelético, demonstrada neste artigo pelo aumento da velocidade de acionamento somatosensorial para recuperação da estabilidade.

A hipótese acima pode ser vista, de outra forma, no estudo de Teodori, Guirro e Santos⁽¹⁵⁾, que avaliaram modificações na distribuição da pressão plantar e localização do centro de força em um sujeito com história de entorse de tornozelo, que foi submetido a tratamento de RPG. Constatou-se melhora da simetria, que se manteve durante 7 dias, com retorno da assimetria após 30 dias, sem alcançar os valores iniciais. Com uma única sessão de RPG foi possível alterar a localização do centro de força e a distribuição das pressões de contato, porém sem correção definitiva. Infere-se a necessidade de maior número de sessões para promover uma modificação mais duradoura.

Por outro lado, Behm et. al.⁽²⁹⁾ relataram prejuízos sobre o equilíbrio, o tempo de movimento e tempo de reação, devido ao alongamento segmentar mantido de membros inferiores. O protocolo aplicado envolveu aquecimento de 5 minutos seguido por três alongamentos mantidos de 45 segundos no ponto de desconforto, com período de 15 segundos de intervalo entre eles. Houve uma diminuição significativa de 9.2% no equilíbrio do grupo experimental em relação ao controle que melhorou 17.3%. O tempo de movimento (TM) e o tempo de reação (TR) aumentaram 1.9% e 4.0% respectivamente. O grupo controle, para estas mesmas variáveis, diminuíram 5.7% e 5.8%. Os prejuízos são atribuídos a diminuição da habilidade de detectar e responder às mudanças do comprimento do músculo e velocidade de estiramento ocasionado pelo alongamento.

Lewis et. al.⁽²⁵⁾ utilizando protocolo semelhante ao de Behm et al.⁽²⁹⁾, para verificação do efeito do alongamento sobre a oscilação postural, relataram não terem encontrado diferença estatisticamente significativa. Acrescentam que os efeitos do alongamento são maiores imediatamente após o término do mesmo, pois os efeitos mecânicos e neurais diminuem dentro de um curto período de tempo, desta forma o efeito prático sobre o desempenho torna-se irrelevante.

De acordo com mecanismos neurais encontrados na literatura^(25,27-29) e trabalhos experimentais^(15,25,29,30), demonstra-se que o método RPG é capaz de interferir no sistema somatossensorial alterando o equilíbrio e as pressões de contato no pé, corroborando com os resul-

tados demonstrados neste estudo.

CONCLUSÃO

O trabalho de reeducação postural com posicionamentos mantidos e evolução lenta promove efeitos mecânicos e neurais, que interferem no controle postural e

na localização do centro de gravidade. A postura de rã-no-chão alterou o equilíbrio e a forma com que as pressões plantares são distribuídas após uma única sessão. Sugere-se que a avaliação postural e a escolha da postura de tratamento sejam acompanhadas por variáveis baropodométricas e estabilométricas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kendall FP, McCreary EK, Provance PG. *Músculos: Provas e funções*. São Paulo: Manole; 1995.
2. Basmajian JV, De Luca DJ. *Muscles Alive*. 5th ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1985.
3. Shumway-Cook A, Woollatcoot M. *Motor control: Theory and practical applications*. Baltimore: Williams & Wilkins; 1995.
4. Bienfait M. *Os desequilíbrios estáticos: Fisiologia, patologia e tratamento fisioterápico*. São Paulo: Summus; 1995.
5. Viel E, Asencio G, Blanc Y, Casillas JM, Esnault M, Lassele MS, Pélissier J, Penneçot GF, Plas F, Tardieu CA. *Marcha Humana, a Corrida e o Salto: Biomecânica, investigações, normas e disfunções*. São Paulo: Manole; 2001.
6. Umphred AD. *Reabilitação Neurológica*. 4ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2004.
7. Guyton AC. *Fisiologia humana e mecanismo das doenças*. 4ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1986.
8. Prysienzny WL, Formonte M, Prysienzy E. Estudo do comportamento da distribuição plantar através da baropodometria em indivíduos sem queixas físicas. *Rev Ter Man*. 2003;2(1):28-32.
9. Oliveira LF. *Análise quantitativa de sinais estabilométricos na avaliação do equilíbrio de gestantes [Tese de Doutorado]*. Rio de Janeiro: COOPE/UFRJN; 1996.
10. Manfio EF, Vilarde NP, Abrunhosa VM, Furtado CS, Souza LV. Análise do comportamento da distribuição de pressão plantar em sujeitos normais. *Rev Fisioter Bras*. 2001;2(3):157-168.
11. Moreira M, Moreira N. Comparação das estratégias posturais pelo exame baropodométrico. *Rev Ter Man*. 2004;3(1):228-234.
12. Avagnina L, Benguerbi E, Schimidt G. *Diagnóstica biomecânica con pedane de pressone*. Bologna: Timeo Editore; 2003.
13. Moreno MA, Catai AM, Teodori RM, Borges BLA, Cesar MC, Silva E. Effect of muscle stretching program using global postural re-education method on respiratory muscle strength and thoracoabdominal mobility of sedentary young males. *Jor Bras Pneumol*. 2007;33(6):679-686.
14. Rosario JLP, 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. *Fisioter Pesq*. 2008;15(1):12-18.
15. Teodori RM, Guirro ECO, Santos RM. Distribuição da pressão plantar e localização do centro de força após intervenção pelo método de reeducação postural global: Um estudo de caso. *Rev Fisioter Mov*. 2005;18(1):27-35.
16. Marques AP, Mendonça LLF, Cossermelli W. Alongamento muscular em pacientes com fibromialgia a partir de um trabalho de reeducação postural global (RPG). *Rev Bras Reumatol*. 1994;34(5):232-234.
17. Cunha ACV, Burke TN, França FJR, Marques AP. Effect of global posture reeducation and of static stretching on pain, range of motion, and quality of life in women with chronic neck pain: a randomized clinical trial. *Clinics*. 2008;63(6):763-70.
18. Moreira CMC, Soares DRL. Análise da efetividade da reeducação postural global na protusão do ombro após a alta terapêutica. *Rev Fisioter Mov*. 2007;20(1):93-99.
19. Mota YL, Barreto SL, Bin PR, Simões HG, Campbell CSG. Respostas cardiovasculares durante a postura sentada na reeducação postural global (RPG). *Rev Bras Fisioter*. 2008;12(3):161-168.
20. Gomes BM, Nardoni GCG, Lopes PG, Godoy E. Efeito da técnica de reeducação postural global em um paciente com hemiparesia após acidente vascular encefálico. *Acta Fisiátr*. 2006;13(2):103-8.
21. Fernandez-de-las-Peñas C, Alonso-Blanco C, Morales-Cabezas M, Miangolarra-Page JC. Two exercise interventions for the management of patients with ankylosing spondylitis: A randomized controlled trial. *Am J Phys Med Rehabil*. 2005;84:407-19.

22. Hall CM, Brody LT. *Ejercicio Terapéutico: Recuperación funcional*. Barcelona: Paidotribo; 2006.
23. Neto Júnior J, Pastre CM, Monteiro HL. Alterações posturais em atletas brasileiros do sexo masculino que participaram de provas de potência muscular em competições internacionais. *Rev Bras Med Esporte*. 2004;10(3):195-8.
24. Jacobson GP, Newman CW, Kartush JM. *Handbook of balance function testing*. New York: Thomson Delmar Learning; 1997.
25. Lewis NL, Brismée JM, James CR, Sizer PS, Sawyer SF. The effect of stretching on muscle responses and postural sway responses during computerized dynamic posturography in women and men. *Arch Phys Med Rehabil*. 2009;90:454-462.
26. Vanicola MC, Teixeira L, Arnoni CP, Matteoni SPC, Villa F, Valbão Junior N. Reeducação da postura corporal. *Motriz*. 2007;13(4):305-311.
27. Kisner C, Colby LA. *Exercícios terapêuticos: Fundamentos e técnicas*. 3ª ed. São Paulo: Manole; 1998.
28. Grandi L. Comparação de duas "doses ideais" de alongamento. *Acta Fisiátrica*. 1998;5(3):154-158.
29. Behm DG, Bambury A, Cahill F, Power K. Effect of acute static stretching on force, balance, reaction time, and movement time. *Med Sci Sports Exerc*. 2004;36(8):1397-1402.
30. Rougier P, Burdet C, Genthon N. Effects of a prior stretching of the plantarflexor muscles on the capacity to control upright stance maintenance in healthy adults. *Motor Control*. 2006;10(4):371-385.

Relação entre retroversão pélvica e dores musculoesqueléticas com tempo gasto por escolares na postura sentada.

Relation between pelvic retroversion and musculoskeletal pain with time spent in the sitting position by school children.

Fabiani Wouters⁽¹⁾, Ana Carolina Araruna Alves⁽²⁾, Antonio Guilermo José Balbin Villaverde⁽³⁾, Regiane Albertini⁽⁴⁾.

Resumo

Introdução: No ambiente escolar costuma ser obrigatória a posição sentada. Considerando que crianças e adolescentes permanecem por um período de quatro a seis horas nas instituições escolares, torna-se importante discutir e alertar para alguns dos problemas encontrados neste ambiente os quais, provavelmente, serão responsáveis pela manutenção, aquisição ou agravamento de hábitos posturais inapropriados. **Objetivos:** avaliar o perfil postural pélvico de escolares do ensino municipal de Xaxim, SC e estabelecer relações entre as alterações posturais deste segmento corporal e a postura sentada. **Método:** Foi realizada a avaliação postural e entrevista com questionário em 114 escolares na faixa etária de 12 a 14 anos, de ambos os sexos, das escolas municipais de Xaxim, SC. **Resultados:** Verificou-se 79,8% da amostra passam em média de 9,32 horas/dia na postura sentada. 75,44% dos escolares entrevistados relataram sentir dor musculoesquelética em algum segmento corporal ainda foram encontrados 62 (54,38%) escolares com quadris em retroversão, 49 (42,98%) escolares apresentaram encurtamento de ísquio-tibiais, 70 (61,40%) escolares com encurtamento de gastrocnêmios, 65 (57,01%) escolares com encurtamento de sóleos, 59 (51,75%) escolares com encurtamento de pelvitrocantarianos e 31 (27,19%) escolares com encurtamento de adutores pubianos. **Conclusão:** A retroversão pélvica esteve presente em 54,38% dos casos. Observou-se nesse estudo que os escolares avaliados passam entre 20 a 50% do dia em média na posição sentada. Isso se refletiu no altíssimo índice de alterações da postura do quadril em retroversão pélvica e retrações musculares da região posterior dos membros inferiores. Há de se pensar em alternativas preventivas frente a esta problemática.

Palavras chave: escolares, pelve, postura.

Abstract

Introduction: In schools it is usually mandatory the sitting position. Considering that children and adolescents stay around four to six hours in schools, it is relevant to alert some problems found in this situation which probably will be responsible for the maintenance, acquisition or increase of bad postural habits. **Objective:** the objective of evaluating the pelvic postural profile of students from Xaxim, SC schools and based on these data establish connections between postural sways of the pelvic segment and the sitting position. **Method:** Postural evaluations and interviews were carried out with 114 students from 12 to 14 years old, of both sexes, from Xaxim, SC public schools. **Results:** We verified that 79,8% of the sample spend around 9,32 hours a day in the sitting posture. 75,44% of the interviewed students related musculoskeletal pain in any body segment. We found 62 (54,38%) students with pelvic retroversion. 49 (42,98%) students presented short ischiotibials, 70 (61,40%) students with short gastrocnemius, 65 (57,01%) students with short soleus, 59 (51,75%) students with short pelvitrocantarians and 31 (27,19%) students with short pubis adductors. **Conclusion:** The pelvic retroversion was present in 54,38% of the cases. We observed in this study that the evaluated students spend from 20 to 50% of the Day in the sitting position. This information was reflected in the high level of pelvic postural sways in retroversion and muscles retractions of the posterior region of the legs. Preventive measures must be thought in order to stop this problem.

Key-words: students, pelvis, posture.

Recebido em 27 maio 2011 aceito em 23 julho 2011.

1. Fisioterapeuta da Secretaria Municipal de Educação do município de Xaxim - SC.
2. Discente do Programa de Mestrado em Ciências da Reabilitação Universidade Nove de Julho - UNINOVE - São Paulo, São Paulo, Brasil.
3. Professor doutor da Universidade Camilo Castelo Branco - UNICASTELO - São José dos Campos, São Paulo, Brasil.
4. Professora Doutora do Programa de Mestrado e Doutorado em Ciências da Reabilitação - Universidade Nove de Julho - Uninove - São Paulo, São Paulo, Brasil.

Endereço para correspondência:

Regiane Albertini. Programa de Mestrado em Ciências da Reabilitação - Universidade Nove de Julho - Uninove - Av. Francisco Matarazzo, 612, Água Branca, São Paulo, SP. CEP. 05001-100. FAX 11-33859352 TELEFONE 11- 33859222. E-mail: regianealbertini@uninove.br.

INTRODUÇÃO

A boa postura é considerada como um bom hábito que contribui para o bem-estar, a má postura é um mau hábito de incidência mais alta⁽¹⁾. Queixas de má postura e dor musculoesquelética em crianças e adolescentes são muito comuns na clínica ortopédica. Vários estudos demonstram a alta incidência de desvios posturais em crianças e adolescentes em idade escolar.

A boa postura é uma consideração importante na manutenção de uma coluna saudável. Posturas que devem ser evitadas incluem uma postura em pé desleixada, posições sentadas prolongadas, posições sentadas sem suporte e posições de flexão contínua⁽²⁾.

No ambiente escolar, costuma ser obrigatória a posição sentada. Considerando que crianças e adolescentes permanecem por um período de quatro a seis horas nas instituições escolares, torna-se importante discutir e alertar para alguns dos problemas encontrados neste ambiente os quais, provavelmente, serão responsáveis pela manutenção, aquisição ou agravamento de hábitos posturais inapropriados⁽³⁾. Uma vez que o alongamento dos músculos posteriores da coxa (os ísquiotibiais – semimembranoso, semitendinoso e bíceps crural) ocorre com a extensão do joelho, compreende-se que a postura sentada com joelhos flexionados e pés apoiados no chão não permite este alongamento e relaxamento. A permanência por longos períodos nesta posição leva ao encurtamento e retrações destes músculos uma vez que a criança/adolescente passa muitas horas na postura sentada. As consequências destas retrações se traduzirão em menor flexibilidade e alterações posturais principalmente nos segmentos onde estes músculos se inserem, ou seja, quadril e joelhos.

Os nossos músculos são organizados, interligados e harmonizados entre si em forma de cadeias⁽⁴⁾. Na contração de um músculo, ele não vai apenas puxar o tendão e o segmento que lhe diz respeito, mas também transmitir uma tensão muito longe através do sistema aponeurótico, por meio do reflexo miotático inverso ou reflexo inverso de estiramento, que foi descrito por Sherinton⁽⁵⁾. A globalidade do organismo humano faz com que a menor anomalia das estruturas de suporte, como por exemplo a pelve, leve a uma desarmonia postural. Uma tensão inicial nas cadeias musculares é responsável por uma sucessão de tensões associadas. Cada vez que um músculo se encurta, ele aproxima suas extremidades e desloca os ossos sobre os quais ele se insere. Assim, as articulações se bloqueiam e o corpo se deforma. Portanto, todos os outros músculos que se inserem sobre este osso serão alterados pelo deslocamento que se propagará sobre outros ossos e músculos, e assim sucessivamente⁽⁴⁾.

No caso específico do quadril, a retração da musculatura posterior (pelvitrocantarianos e ísquiotibiais) forçará a posteriorização do ísquio, o qual levará à retro-

versão pélvica (fig. 1), e esta por sua vez provocará outras compensações nos segmentos corporais ligados à pelve. As possibilidades de compensações são várias, e mudarão de indivíduo para indivíduo segundo seu histórico de atividades, traumas, postura, entre outros fatores.

“As formas adotadas pelas retrações musculares são estritamente pessoais. Dependem do patrimônio genético do indivíduo, de suas atividades profissionais, esportivas, de traumatismos, etc. Não há duas colunas vertebrais perfeitamente idênticas. Cada indivíduo desenvolve sua patologia postural única, com suas adaptações e compensações. É necessário decodificar cada deformação morfológica e adaptar seu tratamento a cada tipo de comportamento muscular retrátil”⁽⁶⁾

A globalidade do sistema músculo-esquelético humano deva-se às fâscias, ou seja, o tecido conjuntivo fibroso, aponeuroses, tendões, expansões aponeuróticas, septos intra e intermusculares etc. Para ele não se pode ver o músculo como uma unidade funcional, mas como um elemento constituinte de um conjunto funcional indissociável, o tecido muscular contrátil incluído nesse tecido fibroso. A anatomia do aparelho locomotor para este autor é, fisiologicamente, constituída por dois esqueletos: um passivo e rígido formado por ossos e articulações; outro ativo, formado por imenso tecido conjuntivo fibroso, nos quais estão incluídos os elementos contráteis motores, os músculos⁽⁷⁾.

“Como a pelve é considerada uma estrutura chave no alinhamento do corpo, qualquer alteração da sua posição neutra causará movimentos compensatórios em várias regiões, sendo a coluna lombar e o quadril as primeiras a serem afetadas, ocasionando síndromes de uso excessivo e sintomas de dor, principalmente na coluna, quadril e joelho.”⁽⁸⁾

A pelve é a base sobre a qual repousa a coluna vertebral e qualquer alteração na sua inclinação irá causar uma alteração correspondente na posição da quinta vértebra lombar, alterando a postura de toda a coluna⁽⁹⁾. A alteração postural gera uma sobrecarga mecânica extra nas estruturas osteomioarticulares, podendo predispor o segmento envolvido à lesão devido à solicitação incorreta da biomecânica articular e muscular, criando estresse e estiramento de partes moles, desnecessário ao indivíduo, diminuindo a eficiência muscular e ligamentar que mantém equilibrada as articulações⁽¹⁰⁾.

Alteração Postural em retroversão pélvica

A pelve inclina-se para trás, as articulações do quadril se estendem e a coluna lombar se retifica, levando a uma postura de dorso plano, que pode resultar de um encurtamento dos músculos ísquiotibiais, glúteos e pelvitrocantarianos⁽²⁾.

Os músculos da parede abdominal anterolateral têm a função postural de estabilização abdominal e

de retroversão pélvica – estabilizando a coluna lombar quando estes músculos se encontram em equilíbrio com os paravertebrais lombares. Durante o desenvolvimento da criança, o trabalho abdominal se torna mais eficiente, o que ocorre principalmente entre os 10 e 12 anos de idade, com a diminuição da linha da cintura e protusão abdominal. Este fato pode ser uma das razões para a diminuição progressiva da anteversão pélvica e hiperlordose lombar durante o desenvolvimento da criança. Estes desvios diminuem com o aumento da idade⁽¹¹⁾. Foi encontrado um comportamento similar em meninas com relação à anteversão pélvica: 78% aos 7 anos de idade, 67% aos 8, 55% aos 9, e 45% aos 10 anos⁽¹²⁾. A retroversão da pelve pode estar associada à retificação lombar e geno flexo.

Os desajustes na pelve podem prejudicar a coluna e desta forma prejudicar todo o corpo, pois é através da coluna que se dá o fluxo nervoso que comanda a função de cada órgão do organismo⁽¹³⁾.

Após uma criança iniciar a escola, a quantidade de tempo gasto na posição sentada aumenta consideravelmente devendo a cadeira e a carteira ser ajustadas à criança⁽¹⁾. As atividades desenvolvidas na postura sentada ocupam um período considerável de tempo dentro da jornada escolar. Esse período vai aumentando na pré-escola, quando as crianças permanecem em média 19 minutos a cada 90, nessa mesma posição incorreta. Nas outras séries da escola o tempo pode aumentar para 60 minutos ou mais. O fato de uma criança permanecer sentada numa cadeira mal dimensionada por períodos prolongados de tempo pode levar ao aparecimento de dores na região lombar^(14,15).

A posição sentada é considerada a mais danosa para a coluna, pior até mesmo que a posição em pé. A pressão no disco intervertebral em L3 é consideravelmente menor em pé do que na postura sentada⁽¹⁶⁾. A postura sentada provoca a retroversão do quadril, retificação da curvatura lombar, o aumento da pressão intradiscal⁽¹⁷⁾, dificulta o retorno venoso nos membros inferiores⁽¹⁸⁾ podendo ser uma causa das freqüentes dores nas costas em adultos.

OBJETIVO

O presente estudo teve por objetivo avaliar o perfil postural pélvico de escolares do ensino municipal de Xaxim, SC e baseado nestes dados estabelecer relações entre as alterações posturais deste segmento corporal e a postura sentada. Objetivou também analisar as possíveis compensações decorrentes das alterações posturais apresentadas pelos escolares.

MÉTODO

Os dados foram coletados entre os meses de junho e novembro de 2007. A amostra foi composta de 114 escolares na faixa etária de 12 a 14 anos, de ambos os

sexos, alunos de sétima e oitava séries, das escolas municipais de Xaxim, Santa Catarina. Esta amostra representa 60% dos escolares do município. Todos os voluntários receberam informações do estudo e no caso de consentimento de sua participação, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. O projeto foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da Univap (H282/CEP2007).

Para realizar a avaliação, os voluntários estavam trajando roupas íntimas (meninos de sunga e meninas de biquíni), e foram avaliados nas posições:

Em pé: anterior, perfil e posterior para avaliar assimetrias;

Em pé inicialmente vista posterior para avaliar a pelve, avaliadora localiza as EIPS (espinhas ilíacas póstero-superiores) e verifica se estão na mesma altura. Usando dois dedos (segundo e terceiro) do avaliado, localiza o ponto abaixo da EIPS direita, fixa este ponto e pede para o avaliado ficar em perfil lateral. Neste momento localiza a EIAS (espinha ilíaca ântero-superior) direita. Analisa a altura que se encontram simultaneamente EIAS e EIPS direitas. Se estão na mesma altura a pelve é considerada normal. Se EIAS está mais alta que EIPS é considerada retroversão pélvica. Se a EIAS está mais baixa que a EIPS é considerada retroversão pélvica.

Sentado com membros inferiores estendidos e pés relaxados pede para o avaliado manter a lordose fisiológica da coluna lombar para avaliar a retração dos isquiotibiais;

Sentado com membros inferiores estendidos e pés em dorsiflexão pede para o avaliado manter a lordose fisiológica da coluna lombar para avaliar a retração dos gastrocnêmios;

Sentado com joelhos e quadris flexionados e aduzidos e pés relaxados pede para o avaliado manter a lordose fisiológica da coluna lombar para avaliar a retração dos pelvitrocantarianos;

Sentado com joelhos e quadris flexionados e aduzidos e pés em dorsiflexão pede para o avaliado manter a lordose fisiológica da coluna lombar para avaliar a retração dos soleares;

Sentados com joelhos e quadris flexionados e abduzidos pede para o avaliado manter a lordose fisiológica da coluna lombar para avaliar a retração dos adutores pubianos.

Foi realizada uma entrevista com os escolares usando um questionário com questões relevantes sobre os hábitos de vida diária, tais como prática de esportes, tempo gasto assistindo televisão ou em frente ao computador, número de horas sentado/dia, etc. Também foi questionada a presença de dores musculoesqueléticas, sua origem e cronicidade.

Análise estatística

Os dados foram tabulados em planilhas e calculada a porcentagem.

RESULTADOS

O trabalho iniciou-se pelo perfil postural dos escolares de 12 a 14 anos de idade da cidade de Xaxim-SC. Foram avaliados 172 escolares de sétimas e oitavas séries da rede pública municipal. Destes, 114 concordaram em participar do estudo, entregando assinado por seus pais ou responsáveis o termo de consentimento livre e esclarecido. Destes 114 escolares 55 eram meninos e 59 meninas, e as idades variaram de 12 a 14 anos de idade sendo 12 anos (n=36, sendo 23 meninas e 13 meninos); 13 anos (n=54, sendo 29 meninas e 25 meninos); e 14 anos (n=24, sendo 9 meninas e 15 meninos).

Verificou-se através de relatos do questionário que 91 escolares, ou seja, 79,8% da amostra passam entre 8 e 13 horas por dia na posição sentada (tabela 1), uma média de 9,32 horas/dia. Estão inclusas nestas horas as atividades de sala de aula na escola e cursos extracurriculares tais como informática, idiomas, entre outros, além de horas na frente da televisão, computador, etc.

Em relação a prática de atividade física os resultados mostraram que entre os 55 meninos da amostra, 46 praticam atividade física regular (mínimo 2 vezes por semana). Destes 39 eram praticantes de futebol e 7 eram praticantes de basquete. Entre as 59 meninas da amostra, 34 praticam atividade física regular (mínimo 2 vezes por semana), sendo que 12 eram praticantes de vôlei, 7 eram praticantes de basquete e 15 eram praticantes de futebol. Portanto, pode-se dizer que 70,17% da amostra total praticam atividade física regularmente, e somente 29,83% não praticavam nenhuma atividade física regular.

A tabela 2 mostra a prevalência de dores osteomusculares nos escolares avaliados. Apenas 24,56% dos escolares entrevistados não relataram sentir dor osteomuscular de qualquer segmento corporal. Quanto à provável causa para o surgimento das dores, os escolares citaram os seguintes fatores: traumas (7,01%); esporte (11,40%); esforço com sobrecarga (7,89%); postura em pé (0,87%); postura sentada (0,87%); dor relacionada ao crescimento (2,63%).

Quanto à cronicidade da dor relatada, os escolares relataram sentir tais dores há: um mês ou menos (11,40%); entre um e três meses de duração (5,26%); entre três e seis meses (3,50%); entre seis meses e um ano (10,52%); entre um e dois anos ou mais (19,29%).

A tabela 3 mostra as alterações posturais pélvicas e as retrações de músculos posteriores do quadril e membros inferiores encontradas nos escolares avaliados. Foram encontrados 48 escolares com quadris normais, 62 escolares com quadris em retroversão e apenas 4 es-

Tabela 1. Média de horas/dia gastas na postura sentada pelos escolares

Média de horas sentado/ dia	Quantidade de meninas	Quantidade de meninos	Total de escolares
4h	-	1	1
5h	2	-	2
6h	3	6	9
7h	2	6	8
8h	13	16	29
9h	9	8	17
10h	12	6	18
11h	7	5	13
12h	3	4	7
13h	5	2	7
14h	2	-	2
15h	1	1	2

Tabela 2. Prevalência de dores musculoesqueléticas nos escolares avaliados.

Localização da dor osteomuscular	Porcentagem de escolares que referiram essa dor (%)
Cabeça (nuca, ATM, cefaléias tensionais)	4,38
Coluna Cervical	2,63
Ombros	3,50
Braços	0,87
Punhos	2,63
Mão	0,87
Coluna Dorsal	19,29
Coluna Lombar	14,03
Púbis	0,87
Joelhos	11,40
Coxas	3,50
Pernas	14,03
Tornozelos	4,38
Pés	3,50

Tabela 3. Alterações posturais pélvicas e retrações musculares encontradas nas avaliações.

Alterações posturais pélvicas e retrações musculares encontradas nos escolares	Número encontrado na amostra total (n=114)
Anteversão do quadril	4 (3,50%)
Retroversão do quadril	60 (54,38%)
Retração dos músculos ísquio-tibiais	49 (42,98%)
Retração dos músculos gastrocnêmios	70 (61,40%)
Retração do músculo sóleo	65 (57,01%)
Retração dos músculos pelvitrocantarianos	59 (51,75%)
Retração dos músculos adutores	31 (27,19%)

colares com quadris em anteversão. Foram encontrados 49 escolares com encurtamento de ísquio-tibiais, 70 escolares com encurtamento de gastrocnêmios, 65 escolares com encurtamento de sóleos, 59 escolares com encurtamento de pelvitrocanterianos e 31 escolares com encurtamento de adutores pubianos.

DISCUSSÃO

Estudos sugerem que as desordens posturais adquiridas têm como origem a idade correspondente à fase escolar^(19, 20), especificamente na faixa etária compreendida entre os 7 e 14 anos⁽²¹⁾. Neste período, devido à fase de maturação da coluna vertebral, quando ossos e musculatura estão em formação, estas desordens têm efeitos nocivos para o futuro destes indivíduos. Muitas crianças a partir da pré-adolescência começam a ter hábitos de vida mais sedentários que na primeira infância, e não participam tanto de brincadeiras de corridas e/ou de saltos. Desta maneira, o pré-adolescente pode apresentar alterações no peso corporal (devido a um possível aumento no índice de gordura corporal), e pode aos poucos ter a força e a flexibilidade muscular diminuídos, fatores que são importantes influenciadores da postura. E esta postura, se não corrigida, poderá persistir por toda a sua vida⁽²²⁾. Estes dados foram observados neste estudo, em que a média de horas/dia na postura sentada foi de 9,32, apesar de 70,17% da amostra ter relatado prática de atividade física regular em treinamentos esportivos.

Já no estudo realizado por Moro, Nasser e Fischer⁽²²⁾ com 230 alunos da cidade de Florianópolis - SC, com uma média de idade de 11 anos, foi verificado que estas crianças permaneciam, em média, 7,3 horas na posição sentada, sendo que desse tempo a maior ocorrência foi na escola (4,4 horas) e em casa assistindo TV. Os autores também apontaram que 60% não praticavam esporte ou atividade física. Chegando à conclusão que estas crianças possuíam um alto índice de sedentarismo, com hábitos posturais pouco saudáveis, reduzida atividade física ou esportiva, agravado principalmente pela postura sentada, que induz comprometimentos ao nível da coluna, podendo prejudicar assim o futuro desenvolvimento físico.

“A evolução dos tempos modernos leva também a humanidade para evolução: passamos de Homo Erectus para Homo Sentadus”⁽⁴⁾.

Setenta e cinco por cento dos entrevistados relataram sentir dores musculoesqueléticas, sendo que destes, 29,81% têm dor há mais de seis meses. Esses dados são considerados alarmantes para esta faixa etária, uma vez que ainda apresentam flexibilidade maior que na idade adulta, quando as dores tendem a se estabelecer.

“Considera-se a postura anormal como o fator etiológico principal de condições dolorosas e incapacitan-

tes. Todavia, os indivíduos podem apresentar postura anormal e, principalmente na fase de crescimento, não apresentar dor devido à boa flexibilidade presente nesta fase. Porém, por outro lado, há relatos de que pode haver indivíduos com boa postura aparente, mas com limitação anátomo-funcional e presença de condições dolorosas⁽⁴⁾.”

As alterações observadas nos músculos pélvicos e conseqüentemente no equilíbrio da pelve vão induzir o componente postural de toda a coluna vertebral, determinando as variações de suas curvaturas fisiológicas. A flexão da pelve tem como conseqüência maior e imediata a inclinação para frente do planalto sacral, levando a 5ª vértebra lombar com ele. A lordose se acentua para restabelecer o equilíbrio; automaticamente haverá aumento da cifose torácica, visando manter estável o centro da gravidade, deslocado pelo aumento da lordose lombar⁽²³⁾.

A alteração encontrada mais freqüentemente em quadris foi, sem dúvidas, a retroversão (62 em 114 escolares), e este dado deve-se provavelmente, conforme citado acima, ao elevado número de horas/dia na posição sentada relatado pelos escolares. A retroversão foi também a alteração que mais apresentou relação com o encurtamento dos músculos avaliados, ísquio-tibiais, gastrocnêmios, sóleo, pelvitrocanterianos e adutores. Por sua vez, a retração de gastrocnêmios apresentou maior relação com retificação cervical, ombros protusos, hiper cifose dorsal, hiperlordose e retificação lombar, genu varo, rotação interna de patelas, calcâneo varo, ante pé pronado e supinado. Já a retração de sóleos foi relacionada a maiores índices de anteriorização de cabeça, retificação cervical, ombros protusos e hiper cifose dorsal, retificação lombar, genu varo além de rotação interna das patelas. A retração dos músculos pelvitrocanterianos esteve especialmente relacionada com índices mais elevados de hiperlordose cervical, ombros protusos, hiper cifose dorsal, retificação lombar, genu varo e rotação interna de patelas, calcâneo varo e pé supinado. Os músculos adutores pubianos quando retraídos demonstraram relação com maiores índices de escoliose cervical, hiperlordose cervical, hiper cifose e escoliose dorsal, retificação lombar, genu varo e pé supinado.

Ribeiro et al⁽¹⁰⁾ sugere que uma intervenção fisioterapêutica precoce em jovens atletas possa ser uma solução em potencial para a correção postural das alterações observadas, assim como para dar orientações posturais. Tais medidas poderiam diminuir o risco da incidência de lesões decorrentes de alterações posturais e também realizar reabilitação adequada após a lesão, diminuindo assim o tempo de afastamento do jogador da prática esportiva e melhorando o desempenho da equipe como um todo.

Para Calvete⁽²⁵⁾ os cuidados com a postura precisam ser estimulados e os exercícios preventivos devem

contemplar uma variedade de movimentos corporais e explorar diferentes canais de sensação, despertando a consciência corporal de cada movimento realizado.

Tendo em vista, o enorme número de alterações encontradas nos indivíduos é preocupante e devem em pensamento com problema de saúde pública visto que, problemas físicos que podem acometer crianças e adolescentes e que têm início na fase de crescimento constituem fator de risco para disfunções do sistema osteomuscular irreversíveis na fase adulta. As alterações posturais relacionadas às posturas inadequadas são distúrbios anátomo-fisiológicos que se manifestam geralmente na fase de adolescência, pois é o período em que há estirão de crescimento. E Então poderá acarretar em adultos doentes e que poderão trazer grandes custos a saúde pública.

CONCLUSÃO

A retroversão pélvica esteve presente em 54,38% dos casos. Observou-se nesse estudo que os escolares avaliados passam entre 20 a 50% do dia em média na posição sentada. Isso se refletiu no altíssimo índice de alterações da postura do quadril em retroversão pélvica e retrações musculares da região posterior dos membros inferiores.

É impossível prever as compensações que o organismo provocará para se defender frente a uma alteração no seu sistema músculo-esquelético. Cada organismo reagirá de uma maneira, dependendo do histórico muscular deste indivíduo, e as conseqüências ao longo prazo podem ser catastróficas. Há de se pensar em alternativas preventivas frente a esta problemática.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. KENDALL FP, McCREARY EK, PROVANCE PG. Músculos- provas e funções. São Paulo: Manole, 1995.
2. HAMILL J, KNUTZEN KM. Bases Biomecânicas do Movimento Humano. 1 ed. São Paulo: Manole, 1999, p. 310-314.
3. BRACCIALI LMP, VILARTA R. Aspectos a serem considerados na elaboração de programas de prevenção e orientação de problemas posturais. Revista Paulista de Educação Física, 200014 (2): 159-71..
4. SOUCHARD PE. Reeducação postural global: método do campo fechado. São Paulo, Ícone, 1986.
5. SILVA RP. Estudo das alterações posturais em indivíduos portadores de Síndrome da Dor Patelofemoral. Reabilitar 2002; 15: 6-19,.
6. SOUCHARD PE. Fundamentos da Reeducação Postural Global: princípios e originalidade. 2ª Ed. É Realizações Editora, Livraria e Distribuidora, Ltda. São Paulo, 2005.
7. BIENFAIT M. Os Desequilíbrios Estáticos: fisiologia, patologia e tratamento fisioterápico. 3ª ed. São Paulo: Summus, 1995, p. 24-69.
8. FARIA CDCM, LIMA FFP, TEIXEIRA-SALMELA LF. Estudo da relação entre o comprimento da banda iliotibial e o desalinhamento pélvico. Rev. Bras. Fisioter. 2006.V.10, n.4.
9. TACHDJIAN M.O. Ortopedia Pediátrica. v.3 São Paulo: Manole, 1995.
10. RIBEIRO CZP, AKASHI PMH, SACCO IC, PEDRINELLI A. Relação entre alterações posturais e lesões do aparelho locomotor em atletas de futebol de salão. 2003Rev. Brás. Med Esporte, vol 9, n 2
11. PENHA PJ, AMADO JOÃO SM, CASAROTTO RA, AMINO CJ, PENTEADO DC. Avaliação postural em meninas de 7 a 10 anos. Clinics 2005; 60(1)
12. PINHO RA, DUARTE MFS. Análise Postural em Escolares de Florianópolis -SC. Rev. Bras. de Atividade Fís. e Saúde. 1995; 1(2), 49-58,.
13. FERREIRA MS. Definição de critérios de avaliação técnico-funcional e de qualificação de mobiliário escolar. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis, 2001.
14. IIDA I. Ergonomia - Projeto e Produção. São Paulo: Edgard Blucher, 2000.
15. BENATO BM. Os problemas causados à coluna vertebral, em crianças e adolescentes, decorrentes do peso excessivo das mochilas e do mobiliário escolar inadequado. 2001. Projeto de pesquisa (Curso de Fisioterapia da Faculdade Dom Bosco). Curitiba.
16. NACHEMSON A. Towards a better understanding of low-back pain: a review of the mechanics of the lumbar disc. Rheumatology and Rehabilitation, 1975.v.14, p.129-43,
17. ANDERSSON BJB, ÖRTENGREN R, NACHEMSON A, ELFSTRÖM G. Lumbar disc pressure and myoelectric back muscle activity during sitting. Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine, 1974; .6(3), p.104-4.
18. GRANDJEAN E, HÜNTING W. Ergonomics of posture: review of various problems of standing and sitting posture. Applied Ergonomics, 1977;8(3), 135-40.

19. SHEEHAN G. *Correr é Preciso*. Brasília: Die Presse Editorial, 1996.
20. TEIXEIRA LA *Importância do movimento humano na relação homem/trabalho: Aspectos posturais*. IV SIPAT do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo, IME-USP, 1996
21. JIMENO CL. *Alteraciones de La Estática Postural de La Columna Vertebral*. Archivos de Medicina del Deporte, Zaragoza, v. X, n.38, p.181-187. 1993.
22. MORO ARP, NASSER JR, FISCHER B. *Hábitos Posturais em Crianças do Ensino Fundamental*. ANAIS - 2o Congresso de Atividade Física & Saúde. Florianópolis, p.141, 1999.
23. HUNGRIA FILHO JS. *Postura: a primazia da pélvis no seu condicionamento e na correção de seus desvios*. Rev Bras Ortop. 1986; 21:236-42.
24. CALVETE SA. *A relação entre alteração postural e lesões esportivas em crianças e adolescentes obesos*. Motriz, Rio Claro, 2004; 10: (2), p.67-72, mai./ago.

A influência do apertamento dentário funcional na força muscular durante a prática esportiva.

The influence of the functional clenching on muscle strength during sports practice.

Nárjara Mendes da Silva⁽¹⁾, Marcello de Alencar Silva⁽²⁾, Kelson Nonato Gomes da Silva⁽³⁾

Universidade Estadual do Piauí - UESPI

Resumo

Introdução: A necessidade de se atingir o alto rendimento em atletas é uma busca permanente. Para isso, alguns atletas estão utilizando o apertamento dentário como ferramenta para aumentar a força muscular e assim potencializar o movimento que realiza durante o esporte. Porém, não existem dados que mensurem a força muscular desenvolvida por estes músculos durante a prática esportiva. **Objetivo:** Analisar a influência do apertamento dentário na força muscular da musculatura extensora do joelho. **Método:** Este estudo incluiu 10 voluntários do sexo masculino, com faixa etária entre 18 e 30 anos e clinicamente saudáveis, divididos em dois grupos que realizaram tanto o apertamento dentário como não, mas em momentos alternados. Um dinamômetro computadorizado por célula de carga e uma cadeira extensora foram utilizados para medir a força isométrica do grupamento quadríceps femoral durante a extensão de joelho. Parafilm M® foi utilizado para a realização do apertamento dentário máximo. **Resultados:** Houve um aumento da força muscular do grupamento quadríceps femoral quando foi realizado o apertamento dentário em ambos os grupos; porém, o aumento de força muscular foi mais significativo no Grupo 2 ($p=0,047$). **Conclusão:** Houve o aumento na força muscular para ambos os grupos ao realizar o apertamento dentário com o calço molar.

Palavras-chave: dinamômetro de força muscular, força de mordida, músculo quadríceps femoral.

Abstract

Introduction: The need to achieve the high performance in athletes is a permanent search. For this reason, some athletes are using the clenching as tool to increase muscle strength and thus enhance the movement that performs during the sport. However, there are no data that measure muscle strength developed by these muscles during sports practice. **Objective:** Analyze the influence of clenching in muscle strength of knee extensor muscles. **Method:** This study included 10 male volunteers, aged between 18 and 30 years and clinically healthy, divided into two groups who performed both the clenching and otherwise, but at alternate times. A computerized dynamometer by load cell and a leg extension were used to measure the isometric strength of quadriceps grouping during knee extension. Parafilm M® was used for the completion of the clenching. **Results:** There was an increase in muscle strength of quadriceps group when the clenching was performed in both groups; However, the increase of muscle strength was more significant in Group 2 ($p = 0.047$). **Conclusion:** There was an increase in muscle strength for both groups to perform clenching with the molar pad.

Keywords: dynamometer muscle strength, bite force, quadriceps muscle.

Recebido em 27 junho 2011 aceito em 23 agosto 2011.

1. Graduanda do Curso de Fisioterapia da Universidade Estadual do Piauí – UESPI, Teresina, Piauí, Brasil.
2. Fisioterapeuta, especialista em RPG/Reposturarse pela Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG e docente do Curso de Fisioterapia da Universidade Estadual do Piauí – UESPI, Teresina, Piauí, Brasil.
3. Fisioterapeuta, mestre em Medicina Interna pela Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP e docente do Curso de Enfermagem do Instituto de Ensino Superior Múltipla – IESM, Timon, Maranhão, Brasil.

Endereço para correspondência:

Nárjara Mendes da Silva. Endereço: Rua José Marques da Rocha, n. 2472, Bairro Memorare. 64009-100 Teresina/PI – Brasil. Telefone: (86) 32251837 / (86) 99990797. E-mail: narmendes@hotmail.com.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o número de praticantes de atividade física cresceu vertiginosamente⁽¹⁾. Praticar esportes passou a ser uma necessidade, fazendo parte dos hábitos para uma vida saudável. A preparação física nos esportes de alto rendimento é cada vez mais enfatizada na atualidade, pois o atleta busca melhorar seu rendimento diariamente e é cobrado por isso constantemente. Existe a preocupação excessiva com o desenvolvimento de força e potência muscular^(2,3).

A força muscular pode tanto refletir o estado de saúde como predizer o desempenho para determinadas modalidades esportivas⁽⁴⁾. A força muscular é importante em vários esportes como futebol, voleibol e basquete e todos eles requerem força em membros superiores, inferiores e do tronco, além de condicionamento aeróbio para manter-se em um jogo que pode durar horas⁽⁵⁾.

Atualmente, sabe-se que o desempenho do atleta deve-se à íntima relação da execução do gesto técnico com a capacidade de realizá-lo de uma forma cada vez mais explosiva. Desse modo, a potência muscular, que controla desempenhos em que a atividade rápida do ciclo muscular de alongamento-encurtamento é determinante, ganha destaque especial no esporte^(3,6).

Além da habilidade dentro dos campos e das quadras e dos treinamentos diários, os atletas estão utilizando uma nova "arma" para melhorar ainda mais sua performance. Eles estão associando um protetor bucal com a força da mordida que estaria aumentando a potência dos seus gestos esportivos. Especialistas acreditam que, quando colocado o protetor, o atleta contrai os músculos ao mordê-lo. Esse ato possibilita a maior força para os chutes, tacadas, arremessos, rebatidas e tudo o que exige a "explosão" muscular e ajudaria, também, em um melhor alinhamento de cabeça e tórax, proporcionando mais equilíbrio ao atleta.

Os movimentos corporais e adaptações posturais resultam da ação das cadeias musculares, caracterizadas como um conjunto de músculos de mesma direção e sentido, geralmente poliarticulares e com a função biomecânica associada. Um adequado controle do equilíbrio se reflete em sinergias musculares apropriadas, e produz respostas motoras efetivas, as quais minimizam e restauram os deslocamentos do centro de gravidade⁽⁷⁾.

O sistema estomatognático está diretamente conectado às cadeias musculares por intermédio dos músculos da abertura mandibular e do osso hióide, que tem um papel de pivô fundamental, mas também através dos músculos que são o contra-apoio da oclusão e da deglutição: esternocleidomastóideo, trapézio, peitorais, etc⁽⁸⁾. É uma unidade funcional do organismo em que tecidos diferentes e variados quanto à origem e à estrutura agem harmoniosamente na realização de variadas tarefas funcionais. Faz parte deste sistema os componentes esqueléticos (maxila e mandíbula), arcadas den-

tárias, tecidos moles (glândulas salivares, suprimento nervoso e vascular), ATM e músculos⁽⁹⁾.

A relação funcional entre os músculos da postura corporal e os do sistema estomatognático tem sido abordada em estudos relacionados à oclusão dentária. Durante apertamento dentário voluntário em indivíduos dentados, foram encontrados registros eletromiográficos de co-ativação dos músculos mastigatórios (m. masseter e m. temporal), posturais do pescoço (m. esternocleidomastoideo e m. trapézio), tronco (m. paravertebrais e m. reto abdominal) e membros inferiores (m. soleus e m. gastrocnemius ventre medial e lateral)⁽¹⁰⁾. Entretanto, não existem dados que mensurem a força muscular desenvolvida por estes músculos durante a prática esportiva, na qual é muito comum o apertamento dentário.

Diante disto, surgem muitas questões que precisam ser melhores investigadas e permitem levantar hipóteses para serem estudadas. Então, através do presente estudo, procura-se analisar a influência do apertamento dentário funcional na força muscular da musculatura extensora do joelho em jovens adultos do sexo masculino, procurando observar se há aumento, diminuição ou efeito nulo da força muscular.

MÉTODO

Indivíduos

Uma amostra composta por 10 voluntários do sexo masculino estudantes do curso de Fisioterapia da Universidade Estadual do Piauí - UESPI, com média de idade de $24,4 \pm 2,37$ anos e selecionados aleatoriamente, foi avaliada em uma clínica particular de Teresina, em um ambiente com temperatura controlada e silencioso. Todos foram devidamente informados sobre os procedimentos do estudo e aceitaram participar assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido de acordo com a Resolução n.º. 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (CNS). O projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Piauí, com protocolo n.º. 011.

Os participantes foram distribuídos aleatoriamente em dois grupos, os quais realizaram o movimento de extensão do joelho dominante em 2 (dois) momentos: Grupo 1 (realizou primeiramente a oclusão dentária normal e, num segundo momento, o apertamento dentário máximo) e Grupo 2 (realizou primeiramente o apertamento dentário máximo e, num segundo momento, a oclusão dentária normal).

Critérios de inclusão

Foram incluídos indivíduos do sexo masculino, na faixa etária de 18 a 30 anos, com a arcada dentária completa e considerados saudáveis sem história de lesão prévia no joelho do membro dominante nos últimos seis meses.

Critérios de exclusão

Os seguintes critérios foram utilizados para exclusão do estudo: presença de doenças osteomioarticulares, tendinosas e meniscais que acometam o joelho, distúrbios de oclusão e hábitos parafuncionais, tais como bruxismo.

Desenho do estudo

Cada participante foi submetido aos seguintes procedimentos: 1) triagem e esclarecimentos; 2) exame clínico e 3) avaliação da força muscular.

Todos foram submetidos a duas avaliações isométricas da musculatura extensora do joelho, cada uma com três contrações isométricas. A média de força muscular das três tentativas foi considerada como resultado. Para a realização das avaliações de força muscular, os indivíduos realizaram um curto aquecimento (5 minutos) na bicicleta ergométrica para evitar quaisquer complicações durante a realização do teste. Porém, não houve período de repouso antes da avaliação inicial. Após a primeira avaliação, foi imposto um período de repouso de 10 minutos até a realização da próxima avaliação. Após este período de repouso, foi realizada uma nova avaliação. Como os participantes foram divididos em grupos, houve uma diferença com relação às avaliações devido à inversão da ordem de execução do apertamento dentário. Para a realização do apertamento dentário máximo, folhas de parafina (Parafilm M®) foram colocadas em ambos os lados da arcada dentária, servindo como calço molar.

Protocolo para coleta de dados

Inicialmente, os indivíduos sentavam-se confortavelmente na cadeira extensora. As costas apoiavam-se no encosto, de modo que a fossa poplíteia estivesse apoiada na parte anterior do acento e o ponto central da articulação do joelho estivesse alinhado ao eixo de rotação da cadeira extensora. Não havia apoio para cabeça e os membros superiores permaneciam cruzados sobre o tórax para isolar o momento extensor do joelho⁽¹¹⁾. Para melhor fixação da coxa e evitar compensações durante o teste, uma cinta de velcro foi passada acima da articulação do joelho, próximo à articulação do quadril, assim como uma outra cinta foi colocada ao redor do tórax para ajustar o tronco ao encosto.

Cada participante recebeu instrução e explicação de como os testes eram realizados antes da sua efetivação e obtiveram apenas estímulo visual durante o teste.

A força muscular isométrica foi avaliada em um dinamômetro computadorizado por célula de carga (Miotool 400), que era sempre calibrado antes do início dos testes. O aparelho foi adaptado à cadeira extensora, de forma que as correntes ligadas à célula de carga estavam conectadas às roldanas da cadeira.

O teste para avaliação da força muscular isométrica

consistiu em três contrações voluntárias máximas com o joelho em ângulo de 90°, cada uma com um tempo de contração de cinco segundos e três segundos de intervalo entre elas. Cada indivíduo de cada grupo realizou ao todo seis contrações isométricas, sendo três contrações sem apertamento dentário e outras três com apertamento dentário.

Análise estatística

Após a coleta dos dados, estes foram avaliados primeiramente pelo teste de *Shapiro-Wilk* para avaliar a normalidade. Os resultados foram expressos em média e desvio-padrão por grupo. A força foi ajustada pelo peso corporal. Em seguida, utilizou-se o *T Student* para amostras emparelhadas, considerando o nível de significância estatística de 95% ($p < 0,05$) através do programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS®, versão 17.0) for Windows.

RESULTADOS

A tabela 1 mostra as características físicas de idade, peso corporal, estatura e índice de peso corporal dos indivíduos por grupo do estudo. Não houve perda da amostra.

Nas características físicas, não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos quanto à idade e IMC, exceto pelo peso corporal e altura, em que os indivíduos do grupo 2 ($80,00 \pm 11,1$ Kg e $1,79 \pm 0,1$ m) foram mais pesados e mais altos que os indivíduos do grupo 1 ($72,00 \pm 12,9$ Kg e $1,71 \pm 0,1$ m).

As figuras 1 e 2 apresentam os resultados da força muscular isométrica do grupamento quadríceps femo-

Tabela 1. Características físicas da amostra (média \pm desvio-padrão).

Variáveis	Grupo 1	Grupo 2
Idade (anos)	24,60 \pm 2,30	24,20 \pm 2,68
Peso (kg)	72,00 \pm 12,9	80,00 \pm 11,1
Altura (m)	1,71 \pm 0,1	1,79 \pm 0,1
IMC (Kg/m ²)	28,57 \pm 2,3	28,28 \pm 3,2

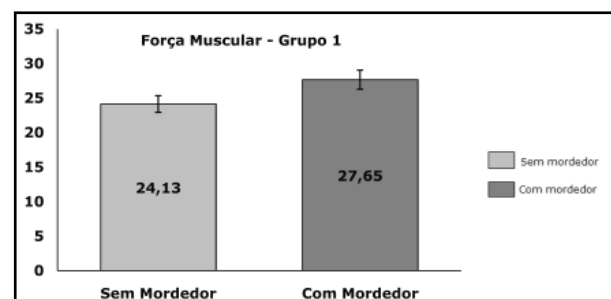


Figura 1. Comparação da força muscular isométrica do GRUPO 1 em Kg (média \pm dp) $p > 0,05$ ($p = 0,129$).

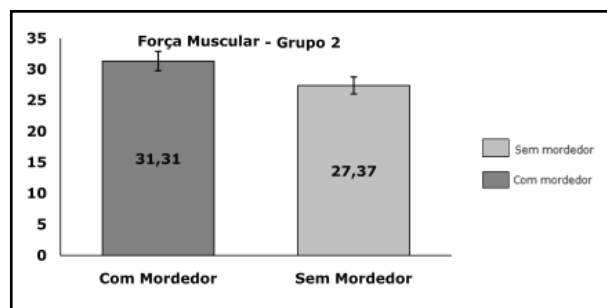


Figura 2. Comparação da força muscular isométrica do GRUPO 2 em Kg (média \pm dp) $p < 0,05$ ($p = 0,047$).

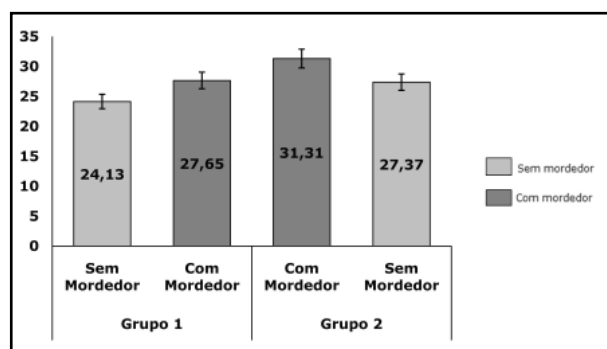


Figura 3. Força muscular isométrica dos grupos 1 e 2 em Kg (média \pm dp) $p < 0,05$.

ral para a extensão do joelho dos grupos 1 e 2, respectivamente. No Grupo 1, que realizou primeiramente a oclusão dentária normal e, num segundo momento, o apertamento dentário máximo, a força muscular do grupamento quadríceps femoral foi maior ao realizar o apertamento dentário do que a oclusão normal; porém, não apresentou diferença significativa entre as médias ($p = 0,129$). Já no Grupo 2, em que realizou primeiramente o apertamento dentário máximo e, num segundo momento, a oclusão dentária normal, houve diferença significativa entre as médias ($p = 0,047$).

A figura 3 mostra uma comparação da força muscular entre os dois grupos, evidenciando um aumento significativo de força muscular do grupamento quadríceps femoral no Grupo 2 em comparação com o Grupo 1.

DISCUSSÃO

Este trabalho teve uma significativa importância, uma vez que mostrou que a associação da força muscular exigida para a realização de um movimento e o apertamento dentário funcional promove um acréscimo de força muscular a esta musculatura. Esta hipótese foi comprovada através dos resultados encontrados, em que ambos os grupos obtiveram aumento da força muscular. Entretanto, no Grupo 2, verificou-se que a diferença de força muscular foi superior ao Grupo 1.

O estudo descreveu e comparou os dados da força muscular do grupamento quadríceps femoral de indivi-

duos do sexo masculino de 18 a 30 anos, clinicamente saudáveis. Os testes de extensão do joelho foram realizados com um dinamômetro computadorizado por célula de carga e obedeciam a um protocolo anteriormente aplicado a atletas de voleibol⁽⁴⁾ e natação⁽⁵⁾.

Inicialmente, faz-se necessário destacar a ausência de um grupo controle. Ao invés de utilizar grupos cuja força muscular seria mensurada apenas pela realização ou não do apertamento dentário funcional, optou-se por utilizar grupos que realizariam tanto o apertamento dentário como não, mas em momentos alternados. Isso buscaria mostrar a influência do cansaço sobre o desempenho do grupamento muscular.

Estudos sobre forças musculares mostram grande variabilidade, sendo o tipo facial, força muscular geral e diferença entre gêneros fatores de influência⁽¹²⁾. Nesse estudo, procurou-se padronizar as condições morfológicas da dentição, verificando a ocorrência de quaisquer distúrbios de oclusão, assim como as características físicas da amostra, em relação à idade, peso corporal, altura e índice de peso corporal; as variáveis corporais mostraram-se homogêneas (Tabela 1), com exceção do peso e da altura. A localização das folhas de parafina foi padronizada, minimizando, assim, as variáveis influenciadoras.

O aumento da força muscular ocorre da infância para a adolescência, e é na puberdade que se inicia a diferença entre os gêneros, devido à presença de hormônios esteróides, sendo normalmente maior no sexo masculino^(4,12).

As características físicas relacionadas à idade, peso corporal e altura influenciaram os resultados encontrados. O músculo alcança sua força máxima entre a segunda e a terceira décadas de vida e mostra diminuição lenta ou imperceptível até cerca de 50 anos de idade, quando começa a declinar aproximadamente 12% a 15% por década, com perdas mais rápidas acima dos 65 anos de idade⁽¹³⁾. Indivíduos maiores podem ser capazes de mover cargas mais elevadas nos testes devido a sua maior massa muscular e, dessa forma, desenvolvem maior potência absoluta. No entanto, este desempenho pode não ser transferido na mesma proporção à prática esportiva específica, pois, nesse caso, a massa corporal a ser movimentada também é maior⁽⁶⁾.

O estudo mostrou um aumento de força muscular do grupamento quadríceps femoral nos dois grupos ao realizar o apertamento dentário. Acredita-se que este resultado encontrado tenha haver com a relação que existe entre as cadeias musculares e o sistema estomatognático. As cadeias musculares representam circuitos com continuidade de direção e de plano, através dos quais propagam-se as forças organizadoras do corpo^(9,14,15). As cadeias musculares orofaciais e corporais inter-relacionam-se, funcionalmente, mediante sinergia neuromuscular. As interações das cadeias muscu-

lares corporais e orofaciais tornam-se facilitadores para a estabilização muscular, postural e conseqüente melhora funcional⁽¹⁴⁾.

A mandíbula e as ATMs são articulações siamesas, cujos movimentos são simétricos e compensatórios. As funções nas quais participam são múltiplas e indispensáveis para a vida. Entretanto, apesar da diversidade de funções, sua mobilidade não é guiada pelos músculos mastigatórios (temporal e masseter), mas pela sinergia de numerosos músculos que também participam em outras ações voluntárias ou reflexas. Dessa forma, o equilíbrio mandibular não é somente um equilíbrio oclusal, mas também muscular corporal⁽¹⁶⁾.

Na contração de um músculo, ele não vai apenas exercer tração sobre o tendão e o segmento que lhe diz respeito, mas também transmitir uma tensão muito longe através do sistema aponeurótico, por meio do reflexo miotático inverso ou reflexo inverso de estiramento⁽¹⁷⁾. Assim, quando os indivíduos colocaram o calço molar e realizaram o apertamento dentário, eles contraíram os músculos ao mordê-lo. Esse ato possibilitou a maior força para a execução de tudo o que exige a "explosão" muscular, neste caso para a execução do movimento de extensão de joelho.

Uma tensão inicial nas cadeias musculares é responsável por uma sucessão de tensões associadas. Cada vez que um músculo se encurta, aproxima as suas extremidades e desloca os ossos sobre os quais ele se insere, bloqueando as articulações e deformando o corpo. Todos os outros músculos que se inserem sobre esse osso, serão alterados pelo deslocamento que se propagará sobre outros ossos e músculos⁽¹⁸⁾.

Além das características físicas analisadas, a oclusão e a força da mordida contribuíram para o aumento da força muscular durante o apertamento dentário com o uso do calço molar em ambos os grupos. A força de mordida é exercida pela ação dos músculos levantadores da mandíbula e ela vai depender do volume muscular, da atividade muscular da mandíbula e da coordenação entre os diferentes músculos envolvidos na mastigação⁽¹⁹⁾, além da morfologia crânio-facial⁽²⁰⁾. Es-

tudos também comprovam a íntima relação entre a força de mordida e o número de contatos dentários entre um e vários dentes superiores e inferiores⁽²¹⁾.

Conforme os resultados, o estudo reforçou que a ordem de execução do apertamento dentário funcional exerceu um grande efeito na força muscular, havendo diferenças estatisticamente significativas em ambos os grupos testados, com aumento de força muscular ao gerar a contração muscular com o calço molar. O fato de ter ocorrido diferença significativa na força muscular entre os dois grupos pode estar relacionado à adaptação da nova condição bucal com o uso do calço molar e, também, à própria metodologia, ocorrendo relutância na realização da força máxima, determinada pela possibilidade de danos à ATM e aos dentes, como dor⁽¹²⁾.

Como limitações do presente estudo podem ser mencionados o tamanho da amostra e a ausência do treinamento muscular, uma vez que as diferenças entre os grupos poderiam ser ainda maiores caso existisse maior número de indivíduos nos grupos e/ ou os indivíduos se submetessem a um treinamento específico de força muscular.

CONCLUSÃO

Concluiu-se que o apertamento dentário funcional com o uso do calço molar pode gerar aumento de força muscular. Devido à relação que existe entre o sistema estomatognático e as cadeias musculares, no momento de explosão muscular, no qual ocorre contração dos músculos e o indivíduo fecha a mandíbula com força, existe uma distribuição desta força para toda musculatura dorsal e ombro, o que oferece melhor equilíbrio e força.

Acredita-se que esses resultados demonstram as características físicas, antropométricas e força isométrica de extensão de joelho em uma amostra de indivíduos sedentários. Esses dados poderão servir como referência para outros grupos de indivíduos, para comparações com estudos semelhantes que envolvam atletas e posterior estudo da treinabilidade da força muscular para estes grupos de atletas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Clebis NK, Natali MRM. Lesões musculares provocadas por exercícios excêntricos. *Rev Bras Ciên e Mov.* 2001;9(4):47-53.
2. Araújo JD, Silva RR, Júnior LCC, Lima WP. A influência do fortalecimento e alongamento muscular no desequilíbrio entre músculos flexores e extensores do joelho em atletas de futebol de campo. *Brazilian Journal of Biomechanics.* 2009;3(4):339-50.
3. Silva PRS. Efeito do treinamento muscular realizado com pesos, variando a carga contínua e intermitente em jogadores de futebol. *Acta Fisiátrica.* 2001;8(1):18-23.
4. Schneider P, Benetti G, Meyer F. Força muscular de atletas de voleibol de 9 a 18 anos através da dinamometria computadorizada. *Rev Bras Med Esporte.* 2004;10(2):85-91.

5. Schneider P, Meyer F. Avaliação antropométrica e da força muscular em nadadores pré-púberes e púberes. *Rev Bras Med Esporte*. 2005; 11(4): 209-13.
6. Lamas L, Drezner R, Tricoli V, Ugrinowitsch C. Efeito de dois métodos de treinamento no desenvolvimento da força máxima e da potência muscular de membros inferiores. *Rev Bras Educ Fis Esp*. 2008; 22(3): 235-45.
7. Macedo CSG, Rabello LM. Relação entre o encurtamento de cadeia muscular posterior e a anteriorização da cabeça e ombros em atletas infanto-juvenis do sexo feminino. *Semina: Ciências Biológicas da Saúde* 2010; 31(1): 103-8.
8. Garcia AT. A importância da oclusão na postura do indivíduo segundo a visão sistêmica. Monografia (Aperfeiçoamento em Odontologia) – Sociedade de Odontologia Sistêmica de São Paulo, São Paulo, 2007.
9. Amantéa DV, Novaes AP, Campolongo GD, Barros TP. A importância da avaliação postural no paciente com disfunção da articulação temporomandibular. *Acta Ortop Bras*. 2004; 12(3): 155-9.
10. Baldisserotto SM. Análise eletromiográfica em usuários de prótese total durante atividades de vida diária. Dissertação (Mestrado em Prótese Dentária) – Faculdade de Odontologia da PUCRS. Porto Alegre, 2006.
11. Vasconcelos RA et al. Confiabilidade e validade de um dinamômetro isométrico modificado na avaliação do desempenho muscular em indivíduos com reconstrução do ligamento cruzado anterior. *Rev Bras Ortop*. 2009; 44(3): 214-24.
12. Gonçalves SRJ, Gavião MBD. Força de mordida em crianças com mantenedor de espaço funcional na fase da dentadura mista inicial. *Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 2009; 14(4): 101-10.
13. Silva NL, Farinatti PTV. Influência de variáveis do treinamento contra-resistência sobre a força muscular de idosos: uma revisão sistemática com ênfase nas relações dose-resposta. *Rev Bras Med Esporte*. 2007; 13(1): 60-6.
14. Tessitore A. Regulação orofacial: sua importância no equilíbrio das funções estomatognáticas. *Anais do 16º Conclave Internacional de Campinas*. 2005; 115: 1-7.
15. Fuzaro JVSZ. ATM e fisioterapia: uma revisão. Disponível no site <http://www.wgate.com.br/conteudo/medicina-saude/fisioterapia/traumato/atm_juliana/atm_juliana.htm> Acesso em 29 de Outubro de 2010.
16. Domiciano AMO, Nunes KJ, Zacardi CVH. Mordida cruzada e sua relação com a assimetria de ombro. *Rev Saúde e Pesquisa*, 2010; 3(3): 329-37.
17. Leite CBS, Neto FFC. Incidência de lesões traumato-ortopédicas no futebol de campo feminino e sua relação com alterações posturais. *Rev Dig Efdeportes.com*. 2003; 9(61).
18. Grade R. et al. Postura e disfunção temporomandibular: controvérsias actuais. *Rev Port de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial*. 2008; 49(2): 111-17.
19. Palinkas M. Influência da idade e do gênero na força de mordida molar máxima e espessura dos músculos mastigatórios. Dissertação (Mestrado em Biologia Oral) – Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2010.
20. Rancan SV. Análise eletromiográfica dos músculos temporal e masseter e força de mordida em indivíduos com disfunção temporomandibular muscular antes e após tratamento com acupuntura. Dissertação (Mestrado em Biologia Oral) – Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.
21. Póli MS, Morosini, MRM, Martinelli RCPM. Abordagem interdisciplinar na disfunção temporomandibular – relato de caso. *Arq Ciênc Saúde Unipar*. 2003; 7(2): 171-77.

Protocolo fisioterapêutico para o pós-operatório de lipoaspiração.

Physiotherapy protocol for post liposuction surgery.

Patrícia Froes Meyer⁽¹⁾, Andreza Juliana Maia Régis⁽²⁾, Hennes Gentil de Araújo⁽²⁾, Raphaella Aby-Zayan⁽²⁾, Yuri Alexander Afonso⁽³⁾.

Universidade Potiguar, Natal, RN.

Resumo

Introdução: A lipoaspiração é um procedimento cirúrgico que vem sendo muito solicitado. Contudo, desde a sua utilização, complicações são observadas como hematomas, seromas, infecções, fibroses, hiperpigmentação cutânea e embolia gordurosa. Com a fisioterapia dermato-funcional, novas formas de tratamento vêm sendo utilizadas na tentativa de reduzir essas complicações. **Objetivo:** Esta pesquisa, de caráter descritivo do tipo levantamento de dados, teve como propósito apresentar um protocolo fisioterapêutico para o pós-operatório de pacientes submetidos à lipoaspiração. **Método:** A amostra foi composta por prontuários de pacientes submetidos ao tratamento fisioterapêutico de pós-operatório de lipoaspiração na Clínica Biofísio nos últimos 05 anos, onde foram coletados dados como: idade, sexo, início da fisioterapia, número de sessões, duração do tratamento e recursos utilizados no pós-operatório. **Resultados:** Os resultados evidenciaram que a maioria da amostra era composta por jovens estudantes que iniciaram o pós-operatório fisioterapêutico na fase precoce, realizando acima de 15 sessões e permanecendo por mais 60 dias em tratamento, sendo os recursos mais utilizados a drenagem linfática manual, ultrassom 3MHz, endermoterapia e radio-freqüência. **Conclusão:** Baseado nos dados encontrados nos prontuários e nas possíveis complicações sugere-se um protocolo de tratamento para o pós-operatório de lipoaspiração que obedece às fases de cicatrização.

Palavras-chave: Lipoaspiração, Fisioterapia, Protocolo

Abstract

Introduction: The liposuction is a surgical procedure that comes very being requested. However, since the use of this procedure, complications are observed as bruises, seromas, infections, fibrosis, cutaneous hyperpigmentation and greasy embolism. Through the fisioterapia dermato-functionary, new forms of treatment come being used in the attempt to reduce these complications. **Objective:** This research, of descriptive character of the type data-collecting, had as intention to present a postoperative physiotherapy protocol for of patients submitted to the liposuccion. **Method:** The sample was composed for handbooks of patients submitted to the liposuccion treatment in the Biofísio Clinic in last the 05 years, where they had been collected given as: age, sex, beginning of the physiotherapy treatment, number of sessions, duration of the treatment and resources used in the postoperative one. **Results:** The results had evidenced that the majority of the sample was composed for young students who had initiated the postoperative treatment in the precocious phase, carrying through above of 15 sessions and remaining per more 60 days in treatment, being the resources more used the manual lymphatic draining, ultrasound 3MHz, endermology and radio frequency. **Conclusion:** Based in the data found in handbooks and the possible complications, a protocol of treatment for the postoperative physiotherapy is suggested that it obeys the cicatrization phases.

Keywords: Liposuction, Physiotherapy, Protocol

Recebido em 27 junho 2011 aceito em 23 agosto 2011.

1. Doutora, docente da Universidade Potiguar

2. Discente, Universidade Potiguar

3. Médico especialista em cirurgia plástica da Sociedade Brasileira de Cirurgia Plástica

Endereço para correspondência:

Patrícia Froes Meyer, rua maxaranguape 550, apto 2603 , Tirol, Natal, RN, Cep: 59020160 patricia.froesmeyer@gmail.com

INTRODUÇÃO

A lipoaspiração logo se destacou entre os demais procedimentos cirúrgicos, pois extrai uma grande quantidade de gordura, através de uma pequena incisão na pele, tornando-se um procedimento revolucionário. A lipoaspiração não constitui método de emagrecimento, e sim de remodelagem corporal, melhorando a forma e eliminando certas gorduras localizadas que são difíceis de serem corrigidas apenas com exercício físico e dieta, além de restituir a função psicológica favorecendo uma melhor auto-imagem e auto-estima. Quase todas as áreas do corpo podem ser aspiradas, desde que o paciente não apresente intercorrências clínicas, como diabetes, coagulopatias ou qualquer outra que possa limitar um ato cirúrgico⁽¹⁻³⁾.

Entretanto, desde que começou a utilização deste procedimento cirúrgico, tem-se descrito várias complicações, dentre as quais destacam-se: hematomas e seromas (ambos raros e de resolução espontânea), infecções, fibrose, aderência, hiperpigmentação cutânea (equimose), embolia gordurosa, depressões, perfuração abdominal, necrose e complicações vasculares como trombose venosa profunda (TVP) que pode ocorrer em qualquer tipo de cirurgia, e apesar de infrequente é uma das principais causas de óbito em lipoaspiração^(3,4).

Tais complicações poderão ser evitadas, na grande maioria dos casos, pela correta indicação da cirurgia e pelo respeito aos princípios técnicos que a norteiam,

associados também com os cuidados específicos, que devem ser tomados tanto no pré, inter e pós-operatório, tanto pelo médico quanto pela equipe multidisciplinar que geralmente esta acompanhando o paciente⁽⁵⁾.

O tratamento fisioterapêutico planejado no pós-operatório é amplamente variável e depende das características apresentadas na avaliação, do tipo de cirurgia realizada e do tempo de pós-operatório. Protocolos de tratamento com início mais precoce vêm sendo utilizados na tentativa de reduzir as complicações citadas anteriormente. Dentre os recursos utilizados nestes protocolos, podemos citar os recursos manuais (drenagem linfática manual - DLM e massagem manual), cinesioterapia, ultrassom, endermologia, laser terapêutico, os eletroterápicos como: estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS), radiofrequência, entre outros. Porém, esses recursos ainda necessitam de muitos estudos, já que poucos possuem comprovação dos benefícios e eficácia nos tratamentos em Fisioterapia Dermatofuncional.

Devido a escassez literária e a pouca informação a respeito de protocolos existentes, surgiu a idéia de apresentar um protocolo fisioterapêutico para o pós-operatório de pacientes submetidos a lipoaspiração. Através da busca em prontuários de pacientes de uma clínica de Fisioterapia Dermatofuncional submetidos à lipoaspiração e da verificação na literatura científica de outros protocolos fisioterapêuticos para o pós-operatório (PO)

Fase Inflamatória Atendimento Diário	Fase Proliferativa Atendimento diário	Fase de Remodelação Atendimento em dias alternados
Repouso com deambulação de pequenas distâncias frequente	Ultra-som de 3 MHz.	Ultra-som de 3 MHz.
Compressão: cinta ou malha modeladora	Compressão: cinta ou malha modeladora	Compressão: cinta ou malha modeladora
Exercícios respiratórios	Mobilização suave do tecido conjuntivo	Mobilização do tecido conjuntivo
TENS em casos de dor	Orientações de estimulação sensorial na área cirurgiada através de uma massagem suave proprioceptiva executada pelo próprio paciente	Radiofrequência em caso de fibrose ou flacidez cutânea tardia.
RA Godoy ou pressoterapia	Drenagem linfática manual na área cirurgiada e em membros inferiores associada ao RA Godoy	Drenagem linfática manual na área cirurgiada e em membros inferiores associada ao RA Godoy
Orientações quanto à postura, maneira correta de levantar e deitar, melhor postura para dormir		Estimulação elétrica neuromuscular após 40 dias
Cinesioterapia em membros inferiores com objetivo de prevenção de tromboembolia		Atividade física após 40 dias e alongamentos.
DLM em membros inferiores (região não tratada)		Endermoterapia/Radiofrequência (se necessário em caso de fibrose)

de lipoaspiração pretende-se organizar os dados encontrados de maneira que se possa construir um proposta de protocolo de atenção fisioterapêutica ao paciente submetido a lipoaspiração levando em consideração as fases de cicatrização, complicações mais frequentes e novas tecnologias disponíveis no mercado, para que o profissional tenha este material como um guia de auxílio a sua atuação neste tipo de afecção.

MÉTODO

Nesta pesquisa, de caráter descritivo do tipo levantamento de dados, foram analisados todos os prontuários de pacientes submetidos ao tratamento fisioterapêutico de pós-operatório de lipoaspiração na Clínica Biofísio nos últimos 05 anos e 16 fontes de pesquisa, entre elas 06 livros, 07 artigos de revistas científicas, 02 trabalhos de conclusão de curso e 02 sites na internet que abordavam sugestões de protocolos fisioterapêuticos para o pós-operatório de lipoaspiração, tema difícil de ser encontrado em artigos estrangeiros devido a falta da atuação da fisioterapia neste segmento. Os dados analisados foram: idade, sexo, data do início do tratamento pós-operatório, número de sessões realizadas, duração do tratamento (dias) e recursos terapêuticos utilizados.

RESULTADOS

Após a coleta de dados nos prontuários dos pacientes que realizaram a cirurgia plástica de lipoaspiração na clínica Biofísio, foram encontrados 233 pacientes entre os anos de 2005 e 2009, onde 220 eram do sexo feminino, e apenas 13 do sexo masculino, sendo que a maior procura pelo procedimento ocorreu na faixa etária jovem, entre 21 e 30 anos de idade, correspondendo a 52,4% dos casos.

A faixa etária predominante de pacientes submetidos a lipoaspiração apresentada em uma pesquisa feita com 66 cirurgiões em 15.336 pacientes, mostra semelhança com os resultados obtidos neste trabalho: 21 - 30 anos⁽⁶⁾. Observa-se ainda uma maior incidência de intervenções cirúrgicas estéticas no sexo feminino, mostrando um contraste entre homens e mulheres, uma vez que a procura pelo ideal de beleza está centrado em um corpo estruturalmente bem formado, sendo a população feminina em idade produtiva a maior interessada por uma melhor adaptação a este ideal.

Os resultados encontrados revelam que a maior parte dos pacientes (45,9%) iniciaram o tratamento entre o 4º e 6º PO, 29,2% até o 3º PO, 18,8% entre 7º e 15º PO e uma menor parcela (6,0%) acima do 15º PO. Alguns autores relatam que o atendimento fisioterapêutico deve ser iniciado num período de 72 horas a 15 dias após a cirurgia, pois durante este período é possível minimizar a grande maioria das complicações aqui já citadas⁽⁷⁾. Em outro estudo, uma boa parte dos cirur-

giões plásticos encaminhava seus pacientes entre o 6º e o 15º dia de PO, ou seja, na fase proliferativa do processo cicatricial e não em fases mais imediatas ou recentes e outra pequena parcela dos cirurgiões encaminhava seus pacientes nas fases mais precoces (3º e 5º dia de PO), somente quando estes apresentavam maior exuberância dos sintomas como dor, edema, hiperestesia e hematoma⁽⁸⁾.

Entretanto estes dados contrapõem-se com os achados desta pesquisa, já que o início da fisioterapia deu-se de forma precoce, onde a maioria dos pacientes (45,9 %) iniciou o tratamento num período correspondente ao 4º e 6º dia de PO, e outra considerável parcela (29,5%) iniciou o tratamento de forma imediata, entre o 1º e 3º dia de PO. Isso pode ser justificado pelo fato da Fisioterapia Dermato-Funcional estar cada vez mais reconhecida devido às publicações científicas na área, fazendo com que os cirurgiões plásticos reconheçam a real necessidade do início do tratamento fisioterapêutico precoce, levando a resolução mais rápida das complicações e diminuindo o número de sessões necessárias.

Avaliando o número de sessões realizadas percebe-se que a maior parte (58,4%) dos pacientes submetidos à lipoaspiração teve a necessidade de se submeter a mais de 15 sessões de Fisioterapia, pois antes deste período não apresentaram resultados suficientes para interromper o tratamento. Uma pequena parte da amostra (3,4%) realizaram até 5 sessões durante o pós-operatório e os demais pacientes foram submetidos de 6 a 15 sessões (38,2%).

O número de sessões está ligado ao tipo de método cirúrgico utilizado. Esta afirmação corrobora os dados encontrados, visto que além do método cirúrgico, o número de sessões pode ser influenciado pela experiência do cirurgião, volume aspirado, sendo necessário então iniciar o pós-operatório precocemente para minimizar as complicações, diminuindo assim o número de sessões⁽⁹⁾.

A duração do tratamento tem uma relação direta tanto com o número de sessões, ou seja, quanto menos complicações no PO menor o número de sessões. Foi possível observar que a maioria dos pacientes permaneceu em tratamento por um período superior a 60 dias (52,4%), em contra partida a menor parcela dos pacientes ficaram até 15 dias (10,3%) e os demais permaneceram por um período entre 30 e 60 dias (37,3%).

Após a análise dos prontuários foi detectado que o recurso fisioterapêutico mais utilizado para o tratamento pós-operatório de lipoaspiração dos pacientes da clínica Biofísio nos últimos 5 anos foi a drenagem linfática manual (100%), seguida do ultra-som (100%), radiofrequência (30%), endermoterapia (30%) e outros (10%).

Quanto aos recursos utilizados no pós-operatório de lipoaspiração, baseado nos dados desta pesquisa, notou-se que a DLM e o ultrassom de 3MHz foram recur-

so utilizados por todos os pacientes. Outras pesquisas encontraram resultados semelhantes, onde relatam que 98% dos fisioterapeutas utilizam a DLM em seus tratamentos e 84% usam ultrassom em seus protocolos⁽⁷⁾.

DISCUSSÃO

A DLM utilizada no pós-operatório em mulheres submetidas à lipoaspiração de tronco, diminuiu o edema, a dor e a ingestão de medicamentos (analgésicos). Este e outros relatos da literatura sobre a eficácia da DLM no edema pós-cirúrgico justificam o fato pelo qual este recurso esteve presente em todos os prontuários analisados⁽¹⁰⁾.

A utilização do ultrassom de 3MHz no pós-operatório imediato está vinculada diretamente ao processo de cicatrização, visto que sua eficácia já está comprovada por inúmeros trabalhos, sendo os protocolos mais efetivos os iniciados imediatamente após a ocorrência da lesão, isto é, durante a fase inflamatória. O objetivo da utilização precoce do ultrassom é promover uma melhora tanto na circulação sanguínea quanto na linfática, possibilitando assim uma melhor nutrição celular. A diminuição da dor também é requerida nesta fase. A reabsorção de hematoma é de vital importância nesta primeira fase, já que a sua evolução pode concorrer para a formação de fibroses. Caso o processo de reparo esteja concluído e existam aderências e fibroses instaladas, o ultrassom pode ser utilizado como coadjuvante na diminuição dessas seqüelas, aumento da elasticidade do tecido conjuntivo⁽¹¹⁾.

A endermoterapia é uma técnica de aspiração que atua a nível hipodérmico realizando uma massagem atraumática à pressão negativa. No pré-operatório, ela pode ajudar a amenizar a capa fibrosa da hipoderme, antes da cirurgia facilitando a passagem da cânula em técnicas como a lipoescultura e lipossucção. No pós-operatório, tem suas ações questionáveis, pois os estudos mostram que quando ocorre a manipulação do cabeçote seguindo as vias linfáticas, pode-se reabsorver os edemas e hematomas pós lipossucção, tendo em vista que na técnica de drenagem linfática (manual e pressoterapia) se realiza uma pressão positiva no tecido enquanto a endermoterapia utiliza uma pressão negativa através do vácuo⁽⁷⁾.

Verificou-se nesta pesquisa que a endermoterapia foi utilizada na fase de remodelagem para os pacientes que apresentaram fibrose, a possibilidade de diminuição da fibrose por este método é bastante evidente nas cicatrizes recentes, sendo também observados nas lesões mais antigas, possibilitando assim o seu remodelamento. O fato de a endermologia estar presente em apenas 30% dos tratamentos de pós-operatório desta pesquisa deve estar relacionado ao fato da fibrose não ser uma complicação detectada em todos os casos de pós-lipoaspiração e também a discussão ainda não esclare-

cida quanto aos seus reais efeitos no edema. A endermologia, deve ser evitada na fase inicial do tratamento devido ao risco de impedir a aderência da pele, causando flacidez, e rompimento de capilares e hematomas se não for bem manuseada⁽¹²⁾.

A radiofrequência, presente em 30% dos tratamentos pesquisados, é um recurso novo que vem sendo usado nos protocolos de pós-operatório das cirurgias plásticas. A base terapêutica desta modalidade é a conversão da energia eletromagnética em efeito térmico. Este tipo de calor alcança tecidos a vários centímetros de profundidade, sendo mais intenso nas camadas internas da pele, causando contração das fibras de colágeno existentes, tornando-as mais eficiente na sustentação da pele, e estimulando a formação de outras, além disso a corrente, ao passar pelos tecidos, gera ligeira fricção ou resistência destes produzindo elevação térmica detectada pelo organismo, que para compensar aumenta a vasodilatação no local buscando refrigeração, melhorando o trofismo muscular e a reabsorção de líquidos intercelulares excessivos. No pós operatório de lipoaspiração este recurso está ligado ao tratamento das fibroses tanto recente como tardia, podendo ser aplicada precocemente desde que a sensibilidade térmica do paciente seja perfeitamente mensurável e que o edema não seja acentuado. A temperatura atingida, medida pelo termômetro, não deve ultrapassar 36°C para qualquer tipo de fibrose^(12,13,14).

Além disso, a fisioterapia dispõe de outros recursos que podem ser utilizados no PO de lipoaspiração, conforme o quadro do paciente e a fase do processo de cicatrização em que este se encontra tais como a cinesioterapia respiratória que é baseada em exercícios respiratórios, a fim de melhorar a função das vias aéreas, e conseqüentemente melhorar as trocas gasosas, as técnicas de prevenção de formação da TVP, a TENS para analgesia, a estimulação elétrica neuromuscular que visa manter ou restaurar a força muscular, a cinesioterapia que pode melhorar a circulação sanguínea e linfática, prevenir deformidades e incrementar o metabolismo aeróbio, porém a execução dos exercícios deve respeitar as fases do processo cicatricial, não submetendo a incisão cirúrgica a tensões elevadas, entre outros^(7,8,11). Um equipamento que reproduz, de forma passiva, o movimento de dorsoflexão e flexão plantar (RA Godoy) foi desenvolvido para o tratamento de edemas de diversas origens, inclusive pós-cirúrgico e pode estar sendo aplicado associado a Drenagem Linfática Manual (DLM)⁽¹⁵⁾.

Para a efetividade do tratamento é necessário que o fisioterapeuta tenha o conhecimento das fases do reparo tecidual, e a observação de suas características clínicas, e não de datas específicas, pois os pacientes de cirurgia plástica apresentam grande variação de evolução no pós-operatório, tornando-se necessária a observação constante da evolução do quadro, e por muitas vezes mudar o tratamento de uma sessão para outra⁽²⁾.

Portanto, baseado nos dados encontrados na literatura, nas fases de cicatrização da lipoaspiração, na experiência do grupo de fisioterapeutas da clínica Biofisi registrada nos prontuários da clínica e nas possíveis complicações que acompanham esta cirurgia, o quadro abaixo apresenta os recursos adequados a cada fase, constituindo um protocolo de tratamento específico para o pós-operatório de lipoaspiração.

CONCLUSÃO

Diante dos dados coletados nos prontuários, verificou-se que a DLM foi o recurso mais valorizado, seguido do ultrassom. Entretanto, os pacientes que apresentaram complicações como fibroses cicatriciais foram submetidos a tratamentos com endermoterapia e radiofrequência. Estes recursos são os mais encontrados nos protocolos presentes na literatura, com exceção da radiofrequência que é um recurso novo.

Depois de realizada uma completa revisão na literatura, observou-se uma variedade de tratamentos citados para o pós-operatório de lipoaspiração, porém pou-

cos estudos mostram a eficácia destes recursos utilizados na fisioterapia dermato-funcional.

Baseado nos dados encontrados nos prontuários a partir de uma experiência de um grupo de profissionais durante 05 anos sugere-se um protocolo de tratamento para o pós-operatório de lipoaspiração que obedece às fases de cicatrização e auxilia a possíveis complicações frequentemente encontradas. Portanto esta sugestão de protocolo poderá ser modificada de acordo com a técnica cirúrgica utilizada e com a evolução de cada paciente.

A utilização deste protocolo será de grande valor para a prática diária do fisioterapeuta, uma vez que este apresenta uma relativa simplicidade de aplicação e consta de recursos que já fazem parte da rotina do profissional desta especialidade.

A busca pela comprovação dos benefícios e da eficácia dos tratamentos em Fisioterapia Dermato-Funcional relacionados ao pós-operatório de lipoaspiração é uma necessidade para futuros estudos e crescimento científico da área.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Avelar JM. Anatomia cirúrgica do tecido celular no organismo humano. In: Avelar JM, Illouz YG. Lipoaspiração. São Paulo: Ed. Hipócrates; 1996. cap.09, p. 45-57.
2. Borges FS. Modalidades Terapêuticas nas Disfunções Estéticas. São Paulo: Ed. Phorte; 2006.
3. Martins EA et al. Avaliação de uma série de 38 casos de pacientes submetidos à cirurgia de lipoaspiração em Tubarão-SC entre outubro de 2004 e fevereiro de 2005. Arquivos catarinenses de medicina, Florianópolis, 2007;36(1):113-117,.
4. Gomes RS. Critérios de Segurança em Lipoaspiração. Arquivos catarinenses de medicina, Florianópolis, 2003;32(4):35-46,.
5. Souza Pinto EB. Lipoaspiração Superficial. Rio de Janeiro: Revinter; 1999.
6. Hanke CW, Bullock S, Berstem G. Current status of Tumescent Liposuction in the United States. Dermatol Surg, 1996;6(22):595-598,.
7. Lopes DMF et al. Levantamento da eficácia dos protocolos fisioterapêuticos utilizados na recuperação estética e funcional no pós- cirúrgico de lipoaspiração. Revista Fisioterapia Ser, 2006;1(3):164-169,.
8. Tacani RE et al. Investigação do encaminhamento médico a tratamentos fisioterapêuticos de pacientes submetidos a lipoaspiração. Revista O mundo da saúde. SÃO PAULO. 2005 abr-jun: 29(2):192-198.
9. Meyer PF, Grunewald CC, Afonso YA. Estudo comparativo entre pós-operatório de pacientes submetidos à lipoaspiração tradicional e vibrolipoaspiração. Revista FisioBrasil, 2004 nov-dez:62:11-14.
10. Schwuchow LS, Souza VP, Pellini E, Caloy L, Resende TL. Estudo do uso da drenagem linfática manual no pós-operatório da lipoaspiração de tronco em mulheres. Revista da Graduação [internet] 2008 [Acesso 2009 Nov 12]. Disponível em URL: <http://caioba.pucrs.br/geacor/ojs/index.php/graduacao/article/viewFile/2777/2120>
11. Guirro EC, Guirro R. Fisioterapia Dermato-Funcional: fundamentos, recursos e patologias. 3.ed. São Paulo: Ed. Manole; 2002.
12. Borges FS. Modalidades Terapêuticas nas Disfunções Estéticas. São Paulo: Ed. Phorte; 2010.
13. Agne JE. Eu sei eletroterapia. Santa Maria, RS: Ed. Pallotti; 2009.
14. Gómez AC. Radiofrequência capacitativa em celulitis. Casuística. Anais do XVI Congresso Mundial de Medicina Estética. Argentina: Buenos Aires; 2007:11-14.
15. JMP Godoy a, MFG Godoy b. Desarrollo y evaluación de un aparato para el drenaje de edemas. Angiologia 2006;58:505-7.

Efeito imediato de intervenções fisioterapêuticas no equilíbrio e na agilidade de parkinsonianos.

Immediate effect of physical therapy interventions on balance and agility of parkinsonian.

Gabriel D'Oliveira da Silva⁽¹⁾, Giovana Zarpellon Mazo⁽²⁾, Márcio José dos Santos⁽³⁾, Glaucia Cristina Domingues Soldado⁽⁴⁾, Andréa Luiza de Araújo⁽⁵⁾, Janeisa Franck Virtuoso⁽⁷⁾.

Laboratório de Gerontologia (LAGER) do Centro de Ciências da Saúde e do Esporte (CEFID) da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC)

Resumo

Introdução: Agilidade e equilíbrio são valências que costumam alterar-se em pacientes com Doença de Parkinson. No entanto, são poucos os estudos que analisam o efeito imediato de intervenções fisioterapêuticas nesse público. **Objetivo:** Analisar o efeito imediato de diferentes intervenções fisioterapêuticas no equilíbrio e na agilidade de idosos parkinsonianos. **Método:** Estudo experimental e duplo cego cuja amostra foi nove parkinsonianos. Foram submetidos a três intervenções/tratamentos randomizadas (treino funcional proprioceptivo; sistemas de realidade virtual e controle) em dias consecutivos. A avaliação e reavaliação foram por meio do teste *Timed Up and Go* que avalia a agilidade e Escala de Equilíbrio de BERG (EEB) que avalia o equilíbrio. **Resultados:** Quanto à EEB, notou-se um efeito teto, mas sem alteração significativa após as intervenções. Na agilidade, observou-se declínio significativo ($p=0,035$) após o treino funcional proprioceptivo, com sensação de cansaço após a realização. **Conclusão:** Uma única intervenção através do treino funcional ou de sistema de realidade virtual não foi capaz de melhorar significativamente a agilidade e o equilíbrio de idosos parkinsonianos. Observou-se a necessidade de aumentar o descanso e utilizar outro instrumento de avaliação do equilíbrio.

Palavras Chave: Doença de Parkinson, Modalidades de Fisioterapia, Equilíbrio Postural.

Abstract

Introduction: Agility and balance are valences that usually alter in patients with Parkinson's disease (PD). However, few studies examining the immediate effect of physiotherapy interventions in public. **Objective:** To analyze the immediate effect of different physical therapy interventions on balance and agility of elderly with PD. **Method:** A quasi-experimental double-blind study, which sample consisted nine elderly. Underwent three treatments/interventions randomized (functional proprioceptive training, virtual reality systems and control) on consecutive days. The assessment and reassessment were using the *Timed Up and Go* test that evaluates the agility and Berg Balance Scale (BBS) to evaluate balance. **Results:** The EBB, we observed a ceiling effect, but no significant change after the interventions. The agility, we observed a significant decline ($p=0,035$) after training functional proprioceptive, with feeling tired after the performance. **Conclusion:** A single intervention through functional training or virtual reality system was unable to significantly improve the agility and balance of elderly with Parkinson disease. There is a need to increase the rest and use another tool for assessing the balance.

Key-words: Parkinson Disease; Physical Therapy Modalities; Postural Balance

Recebido em 27 maio 2011 aceito em 23 julho 2011.

1. Fisioterapeuta pela Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil;
2. Profissional de Educação Física e docente do Programa de Pós Graduação em Ciências do Movimento Humano da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil;
3. Fisioterapeuta e docente do Programa de Pós Graduação em Ciências do Movimento Humano da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil;
4. Fisioterapeuta e Especialista em Fisiologia do Exercício e Motricidade Humana pela Universidade de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil;
5. Fisioterapeuta pela Universidade do Sul de Santa Catarina – UNISUL, Palhoça, Santa Catarina, Brasil e Especialista em Fisioterapia em Geriatria, Inspirar, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil;
6. Fisioterapeuta e Mestre em Ciências do Movimento Humano pela Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil

Endereço para Correspondência:

Prof Dra. Giovana Zarpellon Mazo - Laboratório de Gerontologia – LAGER - Rua: Pascoal Simone 358 – Coqueiros – Florianópolis – SC – CEP: 88080-350. Fone: (48) 3321-8611; e-mail: giovana.mazo@udesc.br

INTRODUÇÃO

A doença de Parkinson (DP) foi descrita inicialmente por James Parkinson em 1817 como uma paralisia agitante. Consiste em uma doença crônica caracterizada pela degeneração dos neurônios dopaminérgicos da parte compacta da substância negra. Apesar de ser uma doença conhecida há muitos anos, sua causa continua desconhecida^(1,2). Entretanto, sabe-se que sua prevalência aumenta com a idade e estima-se que por volta de 2020, mais de quarenta milhões de pessoas no mundo serão portadoras de DP^(3,4).

Devido ao déficit da quantidade de dopamina no organismo, o paciente parkinsoniano apresenta sintomas típicos como tremor em repouso, hipocinesia, hipertonia, *déficit* na marcha, rigidez e deterioração do equilíbrio postural^(5,6). Este último é um dos sintomas mais comuns nesses pacientes, devido aos danos motores causados pela degeneração e atrofia da via nigro-estriatopalidal^(7,8) e dos núcleos da base. Esse quadro gera um padrão inibitório exacerbado, fazendo com que o paciente encontre dificuldades em modular as estratégias de equilíbrio⁽⁷⁾.

Apesar do tratamento medicamentoso, com utilização de substâncias como dopamina, inibidores de oxidação de tipo B, catecol-O-metiltransferase, ou cirúrgico, os sujeitos acometidos pela DP enfrentam uma deterioração implacável da mobilidade e das atividades da vida diária⁽⁹⁻¹¹⁾. Nesse contexto, a fisioterapia desempenha papel importante, minimizando os efeitos da doença e melhorando a qualidade de vida desses pacientes^(9,12,13). Um programa de fisioterapia destinado a pacientes parkinsonianos deve envolver exercícios que preservem a mobilidade e o equilíbrio postural⁽¹⁴⁾.

Hirsch et al.⁽¹⁵⁾ ressaltam a importância de intervenções fisioterapêuticas que façam uso de exercícios proprioceptivos (ou de equilíbrio), principalmente quando aliados ao feedback visual. A utilização da realidade virtual como ferramenta no tratamento da DP tem apresentado resultados positivos^(16,17) principalmente quanto ao aspecto motivacional que esse tipo de atividade proporciona aos pacientes⁽¹⁶⁾.

Entretanto, nem sempre o fisioterapeuta dispõe de equipamentos específicos de realidade virtual na prática clínica. Tais ferramentas demandam maior espaço para utilização, além do alto custo de aquisição. Portanto, outros tratamentos, menos sofisticados e de baixo custo, que trabalhem equilíbrio e mobilidade devem ser testados em pacientes com DP. Pode-se citar como opção de tratamento um treinamento proprioceptivo desenvolvido por Sekir e Gür⁽¹⁸⁾ que utiliza apenas sinalizações no solo e uma escada. Esse programa teve como objetivo melhorar os sintomas de pacientes com osteartrose de quadril (OAO) e mostrou-se eficaz na melhora da marcha e equilíbrio desses pacientes.

Nesse aspecto, torna-se importante um estudo que

compare a efetividade de um treino funcional proprioceptivo, sem a sofisticação de equipamentos, e uma intervenção por meio de sistema de realidade virtual em pacientes parkinsonianos. Os resultados de tal investigação podem ser determinantes na escolha por uma ou outra técnica ao tratar esses pacientes utilizando exercícios proprioceptivos ou de equilíbrio.

Uma forma simples de comparar tais tratamentos é observar o efeito imediato provocado por esses. Pohl et al.⁽¹⁹⁾ avaliaram e compararam o efeito imediato de diferentes técnicas de treino de marcha em pacientes parkinsonianos. Os resultados desse estudo mostraram o treinamento em esteira ergométrica com controle da velocidade e o treinamento com marcha progressiva limitada melhoraram a velocidade e o comprimento da passada quando comparados ao treino de marcha convencional e o grupo controle. No entanto, esse estudo delimitou-se apenas a análise da marcha, desconsiderando aptidões físicas importantes como o equilíbrio e a agilidade.

Portanto, observa-se uma carência de estudos que avaliem diferentes intervenções fisioterapêuticas sobre o equilíbrio e a agilidade em pacientes parkinsonianos. Diante disso, o presente estudo tem como objetivo analisar o efeito imediato do treino funcional proprioceptivo e dos sistemas de realidade virtual sobre o equilíbrio e a agilidade de pacientes parkinsonianos.

MÉTODO

Tipo de estudo e seleção da amostra

Este estudo caracteriza-se como quase experimental⁽²⁰⁾, randomizado e duplo cego. Ele foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC em maio de 2010, sob processo nº 46/2010. Todos os sujeitos do estudo foram informados sobre o objetivo e os procedimentos da pesquisa e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

Os sujeitos foram selecionados intencionalmente, com os seguintes critérios de inclusão: ser idoso (pessoa com 60 anos ou mais de idade); ter diagnóstico clínico de doença de Parkinson a pelo menos dois (2) anos; ser participante do projeto de extensão Fisioterapia para Terceira Idade e Parkinsonianos do Grupo de Estudos da Terceira Idade (GETI) da UDESC.

Diante disso, participaram do estudo 9 idosos parkinsonianos (7 homens e 2 mulheres), com idade média de 67,11 anos (DP= 5,11).

Instrumentação

- Questionário sociodemográfico e de saúde, que contém perguntas fechadas sobre idade, sexo, estado civil, período do diagnóstico de Doença de Parkinson (em anos), medicamentos utilizados e a presença ou não de transtornos emocionais e/ou distúrbio psíquicos.

- Esfignomanômetro e Estetoscópio da marca Prêmio para aferição da pressão arterial.

- Escala de Hoehn e Yahr (HY – Degree of Disability Scale) ⁽²¹⁾, desenvolvida por Hoehn e Yahr em 1967 para avaliar a severidade da DP e classificá-la em estágios (cinco) da doença. Esta escala sofreu modificação incluindo estágios intermediários ⁽²²⁾. Os estágios são: 0= nenhum sinal da doença; 1= doença unilateral; 1,5= envolvimento unilateral e axial; 2= doença bilateral sem déficit de equilíbrio; 2,5= doença bilateral leve, com recuperação no "teste do empurrão"; 3= doença bilateral leve a moderada; alguma instabilidade postural; capacidade para viver independente; 4= incapacidade grave, ainda capaz de caminhar ou permanecer de pé sem ajuda; 5= confinado à cama ou cadeira de rodas a não ser que receba ajuda. Essa escala é largamente utilizada clinicamente e em estudos científicos, tendo alta validade e confiabilidade ⁽⁴⁾.

- Escala de Equilíbrio de BERG (EEB), que avalia o desempenho do equilíbrio funcional por meio de 14 testes: habilidade do indivíduo de sentar, ficar em pé, alcançar, girar em volta de si mesmo, olhar por cima de seus ombros, ficar em apoio unipodal e transpor degraus. A escala apresenta pontuação máxima de 56 pontos (excelente habilidade) e mínima de 0 pontos (nenhuma habilidade), sendo que cada teste possui cinco alternativas que variam de 0 a 4 pontos. A EEB foi traduzida para o português e adaptada transculturalmente para sua utilização no Brasil e apresentou alta confiabilidade intra e inter observadores (0,99 e 0,98 respectivamente) comprovando a sua utilidade para avaliação do equilíbrio de idosos brasileiros ⁽²³⁾.

- Teste *Timed Up and Go* (TUG) que avalia o equilíbrio dinâmico e a agilidade do paciente. O teste inicia com o participante sentado em uma cadeira padronizada, mãos sobre as coxas e os pés apoiados no chão. Ao sinal indicado, levanta, caminha até um marcador situado a 3 metros, contorna-o, e por fim, retorna à cadeira, sentando o mais rápido possível. Este teste mede o tempo que o indivíduo dispense para efetuar esta atividade, portanto o objetivo é caminhar o mais rápido possível (sem correr) (Pedrosa et al., 2009). O TUG foi criado por Podsiadlo e Richardson⁽²⁴⁾ e validado na população norte americana por Schoppen et al ⁽²⁵⁾. Não existe validação nacional desse instrumento, entretanto é bastante utilizado na prática clínica, pois quantifica de maneira objetiva a mobilidade física de idosos e é de fácil aplicação⁽²⁶⁾.

- Sistemas de realidade virtual: videogame comercial denominado *Wii Fit* (Nintendo®, EUA). Consiste de uma plataforma de força integrada a jogos de realidade virtual. A utilização da realidade virtual como ferramenta no tratamento da DP tem apresentado bons resultados, melhor interação e motivação para os pacientes durante o tratamento ^(16,17). Além disso, o feedback visual

e proprioceptivo que essa ferramenta proporciona pode tornar o tratamento mais eficaz em termos de melhora de equilíbrio e orientação vertical ⁽²⁷⁾.

Experimento

Os instrumentos foram aplicados nos pacientes do estudo individualmente e nas instalações da universidade. Primeiramente, foram submetidos ao questionário sociodemográfico e de saúde em forma de entrevista. Após, realizou-se a aferição dos sinais vitais (pressão arterial e frequência cardíaca) e, em seguida, foram aplicadas a EEB e o TUG, com duração de 10 minutos aproximadamente. Finalizada a avaliação, os participantes foram submetidos a três intervenções: 1) treino funcional proprioceptivo; 2) sistemas de realidade virtual (videogame) e 3) controle, com atividades educativas/informativas sobre a DP. Essas intervenções foram randomizadas, a fim de definir qual a seqüência que o participante seria submetido. As intervenções ocorreram em três semanas consecutivas, de modo que, cada semana, um dos tratamentos foi efetuado e o paciente foi avaliado antes e depois da intervenção usando-se a EEB e o TUG. A avaliação, intervenção e reavaliação dispenderam um tempo de 10, 20 e 10 minutos, respectivamente. Antes da reavaliação, todos os pacientes tiveram 15 minutos de descanso. Os parkinsonianos foram avaliados e reavaliados pelo mesmo avaliador, que não teve conhecimento da intervenção realizada.

As três intervenções fisioterapêuticas ocorreram da seguinte forma:

Treino Funcional Proprioceptivo: a intervenção/tratamento proprioceptivo se baseou no protocolo desenvolvido por Sekir e Gür ⁽¹⁸⁾ que é composto por onze exercícios de propriocepção. Devido à padronização do tempo das sessões (20 minutos), o sujeito do estudo realizou cada um dos onze exercícios por um período de um minuto e trinta segundos. Esses exercícios consistiram de 1) Caminhar, alternando os pés, em caixas desenhadas no chão (50 cm x 50 cm); 2) Subir e descer uma escada de três degraus contínuos (17 cm de altura e 23 cm de largura); 3) Ficar na ponta dos pés, elevar os membros superiores, com os ombros a 90° e cotovelo 180° por 10 segundos, subir e descer a mesma escada; 4) Membros superiores na mesma posição anterior, apoiar-se sob uma perna, com o pé contralateral sob o tornozelo. Permanecer nessa posição por 10 segundos e seguir subindo e descendo da escada; 5) Membros inferiores na posição anterior e superiores ao longo do corpo, com leve extensão de ombro. Subir e descer a escada; 6) Apoiar-se sob uma perna com flexão do joelho contralateral. Permanecer nessa posição por 10 segundos e seguir subindo e descendo da escada; 7) Apoiar-se sob uma perna com flexão do quadril e joelho contralateral. Permanecer nessa posição por 10 segundos e seguir subindo e descendo da escada; 8) Caminhar sob

uma linha de 3 metros, marcada em esteira de média densidade; 9) Levantar –se 4 vezes de uma cadeira sem apoio; 10) Caminhar sob uma linha de 3 metros, marcada em esteira de média densidade; 11) Apoiar-se sob uma perna e manter o joelho contralateral estendido. Realizar movimentos de flexão e extensão do quadril.

Treino de equilíbrio utilizando-se a realidade virtual: para essa intervenção/tratamento utilizou-se um jogo chamado *Table Tilt* (Wii Fit), projetado em uma televisão de 29 polegadas, há um distância de 2 metros do paciente, que posicionou-se em pé sobre a plataforma. Essa, interage com um mesa de inclinação (*Table Tilt*) instável visualizada pelo paciente na tela da televisão (realidade virtual). Essa mesa de inclinação possui um buraco na região central e bolas sobre ela que devem ser encaixadas nesse buraco. Dessa forma, o paciente realizou cuidadosamente deslocamentos multidirecionais, com o corpo sobre a plataforma, a fim de controlar a inclinação da mesa e deslocar as bolas em direção ao buraco central, evitando que as bolas caiam na lateral da mesa. Neste comando, o movimento da mesa de inclinação é controlado pelo centro de pressão corporal do indivíduo. Durante o treino, um fisioterapeuta ficou posicionado ao lado/atrás dos indivíduos para melhor orientação e segurança no caso de perda de equilíbrio. O tempo de duração desse treino foi 20 minutos.

Controle: a intervenção chamada “controle” ocorreu com atividades educativas/informativas sobre a doença de Parkinson (DP), em que realizou-se uma conversa com o sujeito do estudo com intuito de elucidar possíveis dúvidas a respeito da DP, conforme proposto por Carr e Sheperd⁽⁵⁾. Dessa forma, entende-se por controle a sessão em que não houve intervenção fisioterapêutica.

Análise estatística

Os dados dos instrumentos foram tabulados, armazenados e organizados no programa Microsoft Excel®. Por meio do programa *Statistical Package for the Social*

Sciences (SPSS) 17.0 para *Windows*, realizou-se o tratamento estatístico dos dados adotando-se estatística descritiva (frequência e porcentagem) e inferencial através do teste *t* pareado para a variável agilidade (TUG) e teste de Wilcoxon para a variável equilíbrio (EEB), que não apresentou normalidade dos dados. O nível de significância adotado foi de 5%.

RESULTADOS

Todos os sujeitos do estudo (9) são idosos (\bar{X} = 67,11; DP= 5,11), ou seja, pessoas com 60 anos ou mais. A maioria deles é do sexo masculino (7). Todos são aposentados, 6 são casados e 3 viúvos. O tempo médio de diagnóstico da DP foi de 6,67 anos (DP=3,57), variando de 2 a 13 anos. Todos fazem uso do medicamento chamado Prolopa, que é precursor da dopamina, e 6 fazem uso também do Sifrol, que é estimulador dos receptores de dopamina.

Os pacientes do estudo, conforme a escala modificada de Hoehn e Yahr (1967), estão nos seguintes estágios: 3 deles no estágio 1 (doença unilateral); 3 no estágio 1,5 (envolvimento unilateral e axial); 2 no estágio 2 (doença bilateral sem déficit de equilíbrio); 1 paciente no estágio 2,5 (doença bilateral leve, com recuperação no teste do empurrão). Dessa forma, a média do estágio da Doença de Parkinson, segundo essa escala, é $1,5 \pm 0,55$

Na Tabela 1, verifica-se que para a variável agilidade, medida através do TUG, ocorreu uma diminuição significativa do tempo de execução após o uso da realidade virtual ($p=0,035$). As demais intervenções não modificaram significativamente a agilidade dos idosos parkinsonianos. O pior desempenho nesse teste foi de 9,73 segundos, cujo valor médio é semelhante a idosos saudáveis⁽²⁸⁾. Ao analisar a variação dos dados desse teste, observa-se que o pior desempenho foi 14,86 segundos após o treino funcional proprioceptivo e 15,67 segundos após a utilização da realidade virtual, sendo ambos valores encontrados no mesmo paciente.

Tabela 1. Comparação das variáveis agilidade (TUG) e equilíbrio (EEB) antes e após diferentes intervenções fisioterapêuticas (Treino Funcional Proprioceptivo; Sistema de Realidade Virtual - Videogame e Controle) entre idosos parkinsonianos.

Intervenções	TUG (seg)	Variação (Max – Min)	t	p	EEB (pts)	Variação (Max – Min)	z	p
Treino Funcional Proprioceptivo								
Antes	8,93	6,38 - 13,82	-2,539	0,035*	54	49 - 56	-0,135	0,892
Após	9,33	6,88 - 14,85			54	51 - 56		
Realidade Virtual - Videogame								
Antes	9,73	6,58 - 15,67	1,523	0,166	54	49 - 56	-1,000	0,317
Após	9,18	6,93 - 7,97			54	50 - 56		
Controle								
Antes	8,31	5,51 - 11,69	-1,570	0,155	56	51 - 56	-1,342	0,180
Após	8,81	6,46 - 12,42			56	52 - 56		

TUG= Teste *Timed Up and Go*; EEB= Escala de Equilíbrio de BERG; Max= Máximo; Min= Mínimo; seg= segundos; pts= pontuação do teste; t= estatística do teste *t* pareado;

z= estatística do teste de Wilcoxon; * $p<0,05$.

Tabela 1: Comparação das variáveis agilidade (TUG) e equilíbrio (EEB) antes e após diferentes intervenções fisioterapêuticas

Com relação à avaliação do equilíbrio através da EEB, nota-se que não houve diferença significativa de equilíbrio antes e depois das intervenções propostas. Apesar da mediana não demonstrar essa variação, os valores negativos do escore Z (estatística do teste de Wilcoxon) sugerem que a pontuação da EEB foi maior após essas intervenções, demonstrando uma melhora no equilíbrio. No entanto, nota-se que a intervenção "controle" foi aquela que apresentou maior variação desse escore na reavaliação ($Z = -1,342$; $p = 0,180$), seguida da realidade virtual ($Z = -1,000$; $p = 0,317$) e treino funcional proprioceptivo ($Z = -0,135$; $p = 0,892$). Verifica-se alta pontuação do BERG entre os idosos parkinsonianos avaliados.

Com relação aos valores encontrados no TUG, no total de avaliações e reavaliações, o tempo médio de execução do teste foi de 9,04 segundos, enquanto na escala de equilíbrio de BERG a mediana obtida foi de 54 pontos.

DISCUSSÃO

Devido ao déficit de dopamina, pacientes parkinsonianos apresentam características típicas como: tremor, hipertonia e hipocinesia. Tais fatores influenciam negativamente a marcha e o equilíbrio desses pacientes⁽⁵⁾. Particularmente, o déficit de equilíbrio pode aumentar consideravelmente o risco de quedas entre esses pacientes. Por causa disso, grande parte das intervenções fisioterapêuticas em pacientes parkinsonianos incluem exercícios de propriocepção e equilíbrio^(4,29). Entretanto são poucos os estudos que investigam ou comparam os efeitos dessas intervenções sobre a agilidade e o equilíbrio desses pacientes. Nesse estudo, o efeito imediato de um treinamento funcional proprioceptivo proposto por Sekir e Gür⁽¹⁸⁾ foi comparado a um treinamento de equilíbrio envolvendo a realidade virtual. O principal resultado desse estudo foi que nenhum dos tratamentos provocou mudanças significativas imediatas na agilidade, medido através do TUG, e no equilíbrio, avaliado através do EEB, em pacientes parkinsonianos.

Programas de treinamento físico que objetivam resultados imediatos (uma única sessão) em pacientes parkinsonianos são escassos, porém Pohl et al.⁽¹⁹⁾ analisaram esse efeito após diferentes técnicas de treino de marcha e concluíram que estes pacientes foram capazes, através do treino de escada rolante ou treino com esteira, de melhorar a velocidade e o tamanho do passo. Ao contrário do estudo citado, não se verificou qualquer alteração positiva e significativa após uma única intervenção nas variáveis agilidade e equilíbrio. Acredita-se que a pouca sensibilidade da EEB para os sujeitos do estudo impossibilitou que possíveis alterações significativas no

equilíbrio fossem percebidas. No entanto, cabe salientar que o escore Z negativo demonstra que houve aumento na pontuação da EEB após as intervenções propostas.

O treino funcional proprioceptivo tem-se mostrado eficaz no tratamento coadjuvante de pacientes parkinsonianos, possibilitando benefícios físicos que desaceleraram o declínio funcional desses pacientes^(13,15). Um estudo desenvolvido por Hirsch et al.⁽¹⁵⁾ avaliou o efeito de dois programas de treinamento físico (treino de equilíbrio e treino de resistência) em pacientes parkinsonianos durante 10 semanas. Os autores encontraram melhores resultados nas variáveis equilíbrio e força muscular de membros inferiores após os treinamentos, sendo que o treino de equilíbrio de forma isolada também apresentou resultados positivos. Acredita-se que no presente estudo o treino funcional proprioceptivo não apresentou bons resultados nas variáveis estudadas porque objetivou analisar o efeito imediato. Outros estudos com maior número de sessões são necessários a fim de verificar o efeito da realidade virtual sob a agilidade e o equilíbrio dos parkinsonianos.

Entretanto, no presente estudo, nota-se que houve melhora, sem diferença significativa, da agilidade após a intervenção com o sistema de realidade virtual. Esse tipo de ferramenta vem sendo estudada pela comunidade científica como meio de reabilitação para algumas disfunções^(16,17). Semelhante à intervenção proposta no presente estudo, mas aplicada em pacientes com diagnóstico de Acidente Vascular Encefálico (AVE), Flynn et al.⁽³⁰⁾ utilizaram um videogame similar com intuito de reabilitar esses pacientes. Para isso, utilizaram jogos que enfatizam o equilíbrio e a coordenação motora. Após 20 sessões, com duração de uma hora, obtiveram resultados positivos, entre os quais se destacaram a melhora na agilidade (através do TUG) e no equilíbrio (através da EEB).

Ao contrário de nosso estudo, observa-se que não foram encontrados resultados positivos na agilidade e o equilíbrio de idosos parkinsonianos a partir da intervenção com a realidade virtual. Alguns fatores podem explicar a diferença entre o presente estudo e o estudo de Flynn e colaboradores⁽³⁰⁾: 1) diferença da amostra experimental, enquanto nosso estudo envolveu pacientes com DP, o estudo acima tratou indivíduos com AVE que podem ter melhor benefício através da realidade virtual do que a nossa população; 2) o presente estudo analisou somente o efeito de uma única sessão de 20 minutos (imediato), desta forma, uma única sessão pode ser ineficiente para provocar mudanças no equilíbrio e agilidade de pacientes com DP; 3) outro motivo, pode ser o tipo de programa de realidade virtual utilizado durante o treinamento. No presente estudo foi usado a mesa de inclinação (*Table Tilt*) enquanto no estudo de Flynn e colegas⁽³⁰⁾ foi utilizado uma plataforma Sony PlayStation 2 (PS2) EyeToy. Portanto, o tipo de tratamento/pro-

grama utilizado na realidade virtual pode fazer diferença nos resultados coletados após as sessões, independente do número delas. Estudos adicionais para verificar a aplicabilidade e o efeito de diferentes programas no treinamento de equilíbrio usando a realidade virtual são necessários a fim de melhor acoplar o tipo de treino de equilíbrio à doença, seja ela neurológica ou ortopédica.

O estágio e tempo de diagnóstico da doença são variáveis importantes que influenciam o equilíbrio dos idosos parkinsonianos. A EEB foi validada em pacientes parkinsonianos por Scalzo et al.⁽³¹⁾. Os autores relatam que esse instrumento tem negativa e moderada correlação com o estágio da doença (escala Hoehn-Yahr) e o tempo de diagnóstico, sendo a média de pontos igual 47,2. Outro estudo de Christofletti et al.⁽³²⁾, também com sujeitos parkinsonianos, obteve média de 50,85 pontos na EEB. Nota-se que os participantes do presente estudo apresentam melhor pontuação (mediana de 54 pontos) quando comparados aos autores supracitados. A EEB apresentou um efeito teto (quando a pontuação de um teste atinge o seu limite superior) entre os indivíduos da amostra, demonstrando que este pode não ser um bom instrumento clínico para identificar o equilíbrio e o risco de queda entre idosos parkinsonianos com baixo nível de acometimento, segundo a escala de Hoehn-Yahr. Nos estudos de Scalzo et al.⁽³¹⁾ e Christofletti et al.⁽³²⁾, os parkinsonianos estavam nos estágios 2,5 e 3,0, respectivamente, enquanto no presente estudo a média foi de 1,5.

Em relação ao tempo médio de execução do TUG, entre a avaliação e reavaliação, o valor obtido pelos idosos parkinsonianos (9,04 segundos) mostrou-se melhor do que aquele identificado por Morris et al.⁽³⁾. Os autores relatam que, em média, durante a fase *on* (fase que apresenta boa função motora) os pacientes demoram 13,72 segundos para a realização do teste. Acredita-se que essa desigualdade pode relacionar-se com a diferença no tempo médio de diagnóstico da doença que foi de 9,6 anos para o estudo mencionado acima enquanto no presente estudo foi de 6,67 anos. Assim, por se tratar de uma doença crônica degenerativa, quanto maior o tempo de diagnóstico, teoricamente, mais acometido é o paciente⁽⁹⁾. Outro fato que pode ter influência nesta desigualdade é a possível diferença entre os estágios da doença, entretanto, no estudo de Morris et al.⁽³⁾ não foi relatado em qual estágio os pacientes encontravam-se. Sugere-se que em estudos futuros, a composição da amostra seja mais homogênea, uma vez que os idosos do presente estudo estavam em diferentes estágios da doença de Parkinson.

Ainda com relação ao TUG, Shumway-Cook et al.⁽³³⁾ afirmam que valores acima de 14 segundos no teste in-

dicam alto risco de queda em idosos saudáveis. Nota-se que apenas um paciente avaliado no presente estudo possui tal risco (14,86 segundos após o treino funcional proprioceptivo e 15,67 segundos após a utilização da realidade virtual). Portanto, apesar dos pacientes parkinsonianos serem também idosos, estão fora da faixa temporal do TUG considerada alto risco de quedas. Além disso, os idosos analisados possuem diagnóstico de DP, justificando o aumento do tempo de execução desse teste.

Devido à falta de valores referenciais para o TUG em idosos, Bohannon⁽²⁸⁾, por meio de uma meta-análise, constatou que o tempo gasto em média por idosos saudáveis para a realização do teste é de 9,4 segundos. Diante disto, observa-se no presente estudo um bom desempenho dos idosos parkinsonianos, uma vez que o sujeito que obteve o pior desempenho realizou o teste em 9,73 segundos.

O declínio significativo encontrado no teste TUG após a intervenção com treino funcional proprioceptivo pode ser explicado devido a sensação de cansaço relatado pelos idosos após o término dessa intervenção. Dessa forma, os quinze minutos de descanso propostos na metodologia do presente estudo, parecem não terem sido suficientes para que os participantes retornassem à mesma condição inicial, mesmo com a pressão arterial e a frequência cardíaca em valores basais. Essa sensação não ocorreu após as intervenções com o sistema de realidade virtual (videogame) e controle.

Avaliando os resultados obtidos, pode-se concluir que apenas uma única intervenção, seja através de um treino funcional proprioceptivo ou de equilíbrio através de um sistema de realidade virtual (videogame), não é capaz de melhorar significativamente a agilidade e o equilíbrio dos idosos parkinsonianos analisados. Salienta-se ainda que, quando tratados por meio do protocolo de exercícios de propriocepção, os idosos apresentaram declínio significativo da agilidade. Acredita-se que a sensação de cansaço relatada pela amostra possa ter contribuído para esse resultado. Assim, sugere-se que o tempo de descanso antes da reavaliação seja maior que 15 minutos, a fim de que os pacientes possam recuperar-se após o treino funcional proprioceptivo.

Nota-se também que a EEB não foi sensível entre os idosos parkinsonianos avaliados, por isso existe a necessidade de futuras investigações que desenvolva ou teste outros instrumentos para avaliar equilíbrio em pacientes com DP. Acrescenta-se ainda a necessidade de verificar com quantas sessões, seja do treino funcional proprioceptivo ou do sistema de realidade virtual, os idosos parkinsonianos poderiam apresentar melhora significativa no equilíbrio e agilidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Brusse KJ, Zimdars S, Zalewski KR, Steffen TM. Testing functional performance in people with parkinson disease. *Phys Ther.* 2005, 85(2): 134-141.
2. Rolak L. Segredos em neurologia: respostas necessárias ao dia-a-dia: em rounds, na clínica, em exames orais e escritos. Porto Alegre, Artmed. 2001.
3. Morris S, Morris ME, Iansek R. Reliability of measurements obtained with the Timed "Up & Go" Test in people with Parkinson disease. *Phys Ther.* 2001, 81(2):810-818.
4. Goulart F, Santos CC, Teixeira-Salmela LF, Cardoso F. Análise do desempenho funcional em pacientes portadores de doença de Parkinson. *Acta Fisiátr.* 2004, 11(1):12-16.
5. Carr J, Sheperd R. Reabilitação neurológica: otimizando o desempenho motor. São Paulo, Manole. 2008.
6. Doretto D. Fisiopatologia clínica do sistema nervoso: fundamentos da semiologia. São Paulo, Atheneu. 2001.
7. Fuxe K, Marcellino D, Genedani S, Agnati L. Adenosine A2A receptors, dopamine D2 receptors and their interactions in Parkinson's disease. *Mov Disord.* 2007, 22(14):1990-2017.
8. Rudzinska M, Marona M, Bukowczan S, Banaszkiwicz K, Mirek E, Szczudlik A. Falls in different types of Parkinson's disease. *Neurol Neurochir Pol.* 2007, 41(5):395-403.
9. Ellis T, de Goede CJ, Feldman RG, Wolters EC, Kwakkel G, Wagenaar RC. Efficacy of a physical therapy program in patients with Parkinson's disease: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2005, 86(1):626-32.
10. Simonnet J. Enciclopédia medico-chirurgicale. Kinesiterapia - Medicina física. Tomo 2, France, 2000.
11. Papaléo Neto M. Tratado de gerontologia. São Paulo, Atheneu. 2007.
12. Pellecchia MT, Grasso A, Biancardi LG, Squillante S, Bonavita V, Barone P. Physical therapy in Parkinson's disease: an open long-term rehabilitation trial. *J Neurol.* 2004, 251(1):595-598.
13. Keus SH, Bloem BR, Hendriks EJ, Bredero-Cohen AB, Munneke M. Evidence-based analysis of physical therapy in parkinson's disease with recommendations for practice and research. *Mov Disord.* 2007, 22(4):451-460.
14. Haase D, Machado DC, Oliveira JGD. Atuação da fisioterapia no paciente com doença de Parkinson. *Fisioter Mov.* 2008, 21(1):79-85.
15. Hirsch M, Toole T, Maitland GC, Rider RA. The effects of balance training and high-intensity resistance training on persons with idiopathic Parkinson's disease. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003, 84(1):1109-1117.
16. Sveistrup H. Motor rehabilitation using virtual reality. *J Neuro-engineering Rehabil.* 2004, 10(1):1-10.
17. Holden M. Virtual environments for motor rehabilitation: review. *CyberPsychol Behav.* 2005, 8(3):187-211.
18. Sekir U, Gür H. A multi-station proprioceptive exercise program in patients with bilateral knee osteoarthritis: functional capacity, pain and sensorimotor function. a randomized controlled trial. *J Sports Sci Med.* 2005, 4(1):590-603.
19. Pohl M, Rockstroh G, Rückriem S, Mrass G, Mehrholz J. Immediate effects of speed-dependent treadmill training on gait parameters in early Parkinson's disease. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003, 84(1):1760-1766.
20. Gaya A. Ciências do Movimento Humano: Introdução à metodologia da pesquisa. Porto Alegre, Artmed. 2008.
21. Hoehn MM, Yahr MD. Parkinsonism: onset, progression and mortality. *Neurology.* 1967, 17(5):427-42.
22. Shenkman M, Clark K, Xie T, Kuchibhatla M, Shinberg M, Ray L. Spinal movement and performance of standing reach task in participants with and without Parkinson disease. *Phys Ther.* 2001, 81(1):1400-11.
23. Miyamoto S, Lombard Júnior I, Berg KO, Ramos LR, Natour J. *Brazilian version of the Berg balance scale.* *Braz J Med Biol Res.* 2004, 37(9):1411-21.
24. Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc.* 1991, 39(2):142-8.
25. Schoppen T, Boonstra A, Groothoff JW, de Vries J, Göeken LN, Eisma WH. The Timed "up and go" test: reliability and validity in persons with unilateral lower limb amputation. *Arch Phys Med Rehabil.* 1999, 80(7):825-8.
26. Chamlian TR, Melo ACO. Avaliação funcional em pacientes amputados de membros inferiores. *Acta Fisiátr.* 2008, 15(1):49-58.
27. Bruin E, Schoene D, Pichierri G, Smith ST. Use of virtual reality technique for the training of motor control in the elderly. Some theoretical considerations. *Z Gerontol Geriatr.* 2010, 43(4):229-34.
28. Bohannon R. Reference values for the timed up and go test: a descriptive meta-analysis. *J Geriatr Phys Ther.* 2006, 29(2):64-68.
29. Dias N, Fraga DA, Cacho EWA, Oberg TD. Treino de marcha com pistas visuais no paciente com doença de Parkinson. *Fisioter Mov.* 2005, 18(4):43-51.
30. Flynn S, Palma P, Bender A. Feasibility of Using the Sony PlayStation 2 Gaming Platform for an Individual Post-stroke: A Case Report. *J Neurol Phys Ther.* 2007, 31(4):180-189.

31. Scalzo P, Nova IC, Perracini MR, Sacramento DRC, Cardoso F, Ferraz HB et al. Validation of the brazilian version of the berg balance scale for patients with Parkinson's disease. *Arq Neuropsiquiatr.* 2009, 67(3): 831-835.
32. Christofolletti G, Oliani MM, Gobbi LTB, Gobbi S, Stella F. Risco de quedas em idosos com doença de Parkinson e demência de Alzheimer: um estudo transversal. *Rev Bras Fisioter.* 2006, 10(4): 429-433.
33. Shumway-Cook A, Brauer S, Woollacott M. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up & Go Test. *Phys Ther.* 2000, 80(9): 896-903.

Análise dos parâmetros cardiovasculares e autonômicos após exercício resistido com ênfase na contração concêntrica vs excêntrica.

Analysis of cardiovascular and autonomic parameters after resistance exercise with an emphasis on eccentric vs concentric contraction.

Mariana de Oliveira Gois⁽¹⁾, Roseana Paula de Ávila⁽²⁾, Fernanda Assen Soares Campoy⁽¹⁾, Danielli Barbosa Aguiar⁽²⁾, Thâmara Alves⁽¹⁾, Maira Campos de Albuquerque⁽²⁾, Jayme Netto Junior⁽³⁾, Luiz Carlos Marques Vanderlei^(3,4), Carlos Marcelo Pastre^(3,4)

Departamento de Fisioterapia da Faculdade de Ciências e Tecnologia – Unesp – Presidente Prudente/SP

Resumo

Introdução: respostas agudas ao exercício resistido concêntrico parecem ser menos vantajosas quando comparadas ao excêntrico no âmbito cardiovascular. **Objetivo:** analisar e comparar o comportamento das variáveis cardiovasculares: frequência cardíaca (FC), pressão arterial sistólica (PAS) e pressão arterial diastólica (PAD), e autonômica: variabilidade de frequência cardíaca (VFC), antes, durante e após uma sessão de exercício resistido (ER) com ênfase em contração concêntrica vs excêntrica. **Método:** o estudo foi composto por 39 indivíduos saudáveis, divididos aleatoriamente em dois grupos: concêntrico (GC) e excêntrico (GE). Os voluntários foram submetidos a uma sessão de exercício resistido com 3 séries de uma repetição a 100% de 1RM. Após a realização do exercício permaneceram em repouso por 45 minutos para captação dos batimentos cardíacos por meio do frequencímetro da marca POLAR, modelos S810i. **Resultados:** não houve diferença estatisticamente significativa na comparação entre os grupos para todas as variáveis analisadas. Entretanto, quando comparados os tempos, observou-se aumento nos valores da FC (GC: 88,74±13,64; GE: 84,30±10,23), PAS [GC: 120(100;180); GE: 130(110;150)] e PAD [GC: 80(70;140); GE: 80(60;100)] no momento IAE (imediatamente após o exercício) para ambos os grupos, quando comparadas com os momentos inicial e final. Para os índices que VFC, observou-se aumento dos valores de SDNN nos momentos T0 [CG: 70,80 (50,00;153,40); GE: 86,10 (40,00;126,40)] e T1 [CG: 85,80 (53,50;139,80); GE: 92,10 (38,70;203,60)], de LF (ms²) [CG: 1361,00 (406,00;3173,00); GE: 1835,50 (308,20;3367,00)], de alpha 1 [CG: 1,44±0,12; GE: 1,45±0,14] e de alpha 2 [CG: 1,13±0,17; GE: 1,05±0,16], e diminuição dos índices RMSSD [CG: 31,20 (19,30;63,30); GE: 34,85 (17,40;60,50)] e HF (ms²) [CG: 361,00 (116,00;979,00); GE: 568,50 (131,00;1390,00)] no momento T0 quando comparados com o momento basal. **Conclusão:** Concluiu-se que, não houve diferença significativa nas variáveis analisadas, autonômicas (VFC) ou cardiovasculares (FC, PAS e PAD) antes, durante e após o exercício resistido realizado com ênfase em contração concêntrica *versus* excêntrica. **Palavras-chave:** força muscular, pressão arterial, frequência cardíaca, sistema nervoso autônomo, recuperação de função fisiológica.

Abstract

Introduction: acute responses to concentric resistance exercise seem to be less advantageous compared to the eccentric in cardiovascular disease. **Objective:** To analyze and compare the behavior of the cardiovascular variables: heart rate (HR), systolic blood pressure (SBP) and diastolic blood pressure (DBP), and autonomic, heart rate variability (HRV) before, during and after a session resistance exercise (RE) with an emphasis on eccentric vs. concentric contraction. **Method:** The study consisted of 39 healthy subjects, randomly divided into two groups: concentric (GC) and eccentric (GE). The volunteers underwent a resistance exercise session with 3 sets of one repetition to 100% of 1RM. After completion of the exercise remained at rest for 45 minutes to capture the heartbeat frequency counter through the brand Polar S810i models. **Results:** No statistically significant difference when comparing the groups for all variables. However, when comparing the times, there was an increase in the values of FC (CG: 88.74 ± 13.64; GE: 84.30 ± 10.23), PAS [GC: 120 (100, 180); GE: 130 (110, 150)] and DBP [GC: 80 (70, 140); GE: 80 (60, 100)] when IAE (immediately after exercise) for both groups when compared with the initial and final moments. For the HRV indices, there was an increase of SDNN values at T0 [CG: 70.80 (50.00, 153.40); GE: 86.10 (40.00, 126.40)] and T1 [CG: 85.80 (53.50, 139.80); GE: 92.10 (38.70, 203.60)], LF (ms²) [CG: 1361.00 (406.00, 3173.00); GE: 1835.50 (308.20, 3367.00)], alpha 1 [CG: 1.44 ± 0.12; GE: 1.45 ± 0.14] and alpha 2 [CG: 1.13 ± 0.17, GE: 1.05 ± 0.16], and decreased levels of RMSSD [CG: 31.20 (19.30, 63.30); GE: 34.85 (17.40; 60.50)] and HF (ms²) [CG: 361.00 (116.00, 979.00); GE: 568.50 (131.00, 1390.00)] at the time T0 when compared with the baseline. **Conclusion:** We conclude that there was no significant difference in the variables analyzed, autonomic (HRV) and cardiovascular (HR, SBP and DBP) before, during and after resistance exercise performed with an emphasis on eccentric versus concentric contraction. **Key words:** muscle strength, blood pressure, heart rate, autonomic nervous system, recovery of function.

Recebido em 7 junho 2011 aceito em 3 agosto 2011.

1. Mestrando do programa de pós graduação em Fisioterapia da Faculdade de Ciências e Tecnologia – FCT/Unesp – Presidente Prudente, São Paulo, Brasil.
2. Aluno da graduação do curso de Fisioterapia da Faculdade de Ciências e Tecnologia – FCT/Unesp – Presidente Prudente, São Paulo, Brasil.
3. Professor do curso de Fisioterapia da Faculdade de Ciências e Tecnologia – FCT/Unesp – Presidente Prudente, São Paulo, Brasil.
4. Professor do programa de pós graduação em Fisioterapia da Faculdade de Ciências e Tecnologia – FCT/Unesp – Presidente Prudente, São Paulo, Brasil.

Endereço para correspondência:

Rua Roberto Simonsen, 305. CEP: 19060-900 Presidente Prudente – SP email: marigois@yahoo.com.br.

INTRODUÇÃO

Os exercícios resistidos (ER) são utilizados como estratégia terapêutica ou para manutenção da saúde em populações diversas, desde sujeitos normais até portadores de doenças metabólicas como cardiopatas ou, estruturais, no caso de pacientes com desordens musculoesqueléticas^(1,2). Em quaisquer dos casos, a prescrição adequada e a dinâmica de controle de sinais vitais durante ou após a realização de exercícios é um aspecto importante para garantir a segurança de praticantes.

Dentre as diversas modalidades de ER, pode-se destacar, por sua frequente aplicação clínica, as contrações concêntricas e excêntricas. Cada qual, responsável por promover diferentes respostas musculoesqueléticas e cardiovasculares⁽³⁻⁵⁾. Do ponto de vista geral, estudos mostram que o trabalho excêntrico produz maior ganho de força e hipertrofia, diferenciando-se do concêntrico, que parece produzir menor torque e nível de estiramento muscular^(3,4,6,7).

No âmbito cardiovascular, a literatura científica apresenta resultados conflitantes quando relacionados ao treinamento. Cooke e Carter⁽⁸⁾ relataram que, apesar da diminuição da PA de repouso, não houve diferença entre os valores de FC e VFC após treinamento de força global por oito semanas em jovens saudáveis. Do mesmo modo, Melo *et al.*⁽⁹⁾ não relataram diferenças nessa variável, mas observaram diminuição na VFC ao analisarem os índices LF e HF e a relação LF/HF após 12 semanas de treinamento em homens idosos com ações excêntricas a 75-80% do pico de torque.

Entretanto, em relação às respostas agudas aos ER, a contração concêntrica apresenta-se menos vantajosa. Okamoto *et al.*⁽¹⁰⁾ observaram que a resposta das variáveis PAS, PAD, pressão arterial média (PAM) foi menor no grupo que realizou contração excêntrica, evidenciando menor estresse cardiovascular em indivíduos jovens após uma série de 60 segundos de contração isocinética concêntrica e excêntrica dos músculos flexores radiais do carpo a 80% do pico de torque. Ainda, Overend *et al.*⁽¹¹⁾ também observaram diferenças entre contrações concêntricas e excêntricas após séries de dois minutos a 50% do pico de torque concêntrico ao analisaram as variáveis FC, PAM, PAS e PAD, mostrando maior estresse cardiovascular nas contrações submáximas concêntricas.

O estado da arte mostra que não há consenso sobre os reais efeitos do ER sobre variáveis cardiovasculares e autonômicas e, ainda, a imposição de estresse com cargas de elevada intensidade sem considerar o efeito da adaptação por treinamento, também não tem sido investigada. Considerando o exposto, além de uma situação problema clássica, definida pela possível extrapolação de cargas durante a realização de exercícios em modelos de diferentes contrações, entende-se como adequado empreender pesquisa sobre o tema.

Assim, o objetivo do presente estudo é analisar e

comparar o comportamento das variáveis cardiovasculares (frequência cardíaca e pressão arterial) e autonômicas (variabilidade de frequência cardíaca) antes, durante e após sessão única e de elevada intensidade, a partir de exercício resistido com ênfase em contrações concêntrica *versus* excêntrica.

MÉTODO

População de estudo

Participaram do estudo 54 sujeitos do sexo masculino aparentemente saudáveis, classificados como fisicamente ativos por meio do IPAQ (*International Physical Activity Questionnaire*)⁽¹²⁾ e com idade compreendida entre 18 e 30 anos. Os sujeitos não eram tabagistas, não faziam consumo de bebidas alcólicas, narcóticos e/ou de medicamentos que influenciam a atividade autonômica do coração, não apresentavam processo inflamatório, doenças metabólicas e/ou endócrinas, episódios de lesões músculo-tendíneas ou osteoarticulares em membros inferiores e/ou coluna no último ano e ocorrência de trauma em membro não-dominante e não participavam de um programa de musculação nos últimos seis meses.

Entretanto foram excluídos 15 sujeitos que apresentaram séries temporais com menos de 95% de batimentos sinusais. Para a participação do estudo todos os sujeitos foram informados sobre os procedimentos e objetivos do mesmo, e após concordarem, assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido. Todos os procedimentos foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências e Tecnologia – FCT/Unesp.

Avaliação inicial

A coleta de dados foi realizada no Centro de Estudos e de Atendimento em Fisioterapia e Reabilitação (CEAFIR) da FCT-UNESP de Presidente Prudente. A temperatura ambiente (entre 21°C e 23°C) e umidade foram controladas (entre 40 e 60%) durante todo o procedimento de coleta.

Primeiramente os voluntários foram identificados coletando-se as seguintes informações: nome, idade, sexo, peso e estatura, e uso de medicamentos. Para determinação do índice de massa corpórea, a análise antropométrica destes indivíduos foi realizada pela mensuração da altura em posição ortostática, por meio de um estadiômetro (Sanny, São Paulo, Brasil) e do peso, em uma balança digital BC554 *Aero-man/Inner Scanner* (Tanita, Illinois, Estados Unidos).

Ainda na avaliação inicial foi realizado o teste de 1 RM (repetição máxima,) para determinação da carga individual de extensão de joelho, com o membro inferior não dominante e familiarização com o equipamento de musculação linha *Hard* (Ipiranga Equipamentos, Presidente Prudente, Brasil) para evitar erros e com-

pensações na execução do movimento no protocolo experimental⁽¹³⁾.

Protocolo experimental

Os sujeitos foram divididos randomicamente em dois grupos, grupo concêntrico (n=19) e grupo excêntrico (n=20). Inicialmente permaneceram em repouso por 20 minutos para captação dos batimentos cardíacos e aferição de pressão arterial no momento basal. Após repouso, os voluntários foram submetidos a uma sessão de exercício de força com 3 séries de uma repetição a 100% de 1RM. Ambos os grupos foram orientados a realizar a contração do músculo quadríceps de modo a predominar uma das fases, concêntrica ou excêntrica, realizadas em diferentes velocidades de contração.

Para o grupo que realizou contrações com ênfase na fase concêntrica (GC), o sujeito realizou com o membro não-dominante, a extensão do joelho a partir de 90° de flexão em três segundos, até atingir a ADM completa. O retorno do membro para a posição de origem ocorreu em um segundo. Já o voluntário do grupo que realizou contrações com ênfase na fase excêntrica (GE) realizou primeiramente a extensão de joelho a partir de 90° de flexão em um segundo e o retorno do movimento, enfatizando a fase excêntrica, em três segundos⁽¹⁴⁾.

Ao término da mesma, os sujeitos permaneceram em repouso na posição supina por 45 minutos para posterior análise da recuperação autonômica. Todos os voluntários foram instruídos a evitar o consumo de álcool e cafeína 24 horas antes do teste.

Avaliações cardiovasculares e autonômicas

Pressão arterial

A verificação da PA ocorreu de forma indireta, com estetoscópio e esfigmomanômetro aneróide (BD, New Jersey, EUA). A mensuração foi feita no braço esquerdo de acordo com os critérios estabelecidos pelo VI Diretrizes de Hipertensão Arterial⁽¹⁵⁾.

Os momentos das aferições ocorreram anteriormente ao período basal, imediatamente após a sessão de exercício e ao final do período de recuperação. Para evitar erros na determinação da pressão arterial dos voluntários, um único avaliador mensurou o parâmetro cardiovascular.

Frequência cardíaca e Variabilidade de frequência cardíaca

Para determinação da FC e VFC foi utilizado um frequencímetro *S810i* (Polar, Kempele, Finlândia), equipamento previamente validado⁽¹⁶⁾. Os dados obtidos foram submetidos inicialmente a uma filtragem digital, realizada pelo *software* do próprio dispositivo, o *Polar Precision Performance*, versão 3.0 e somente séries com mais de 95% de batimentos sinusais foram incluídas no estudo. Posteriormente uma filtragem manual foi feita, caracterizada pela inspeção visual dos intervalos R-R e exclusão

de intervalos anormais e intervalos com 256 batimentos foram analisados pelo *software Kubios HRV*.

Métodos lineares

Os índices lineares foram analisados no domínio do tempo SDNN (desvio-padrão da média de todos os intervalos RR normais, expresso em ms) e RMSSD (raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre intervalos RR normais adjacentes, expresso em ms) e no domínio da frequência, por meio dos componentes espectrais de baixa frequência (LF) (0,04 a 0,15 Hz) e alta frequência (HF) (0,15 a 0,4 Hz), em ms², e da razão entre estes componentes (LF/HF), que representa o valor relativo de cada componente espectral em relação à potência total⁽¹⁷⁾.

Métodos não lineares

A análise não linear da VFC foi feita por meio das flutuações depuradas de tendências (DFA: alpha1 e alpha2). Esta análise foi obtida por meio do cálculo da flutuação da média quadrática das séries temporais integradas e depuradas de tendências que determina o quanto o sistema é fractal e quantifica a presença ou ausência das propriedades da correlação fractal nos intervalos RR. Foram calculados o expoente escalar alfa de curto prazo (alpha 1) com períodos de 4 a 11 batimentos e o expoente de longo prazo (alpha 2) com o restante da série^(18,19).

Os índices de VFC foram analisados, no momento basal (Basal), durante o exercício (T0), e a partir de dois minutos após o mesmo, em quatro janelas com 256 batimentos cada (T1, T2, T3 e T4).

Análise estatística

Inicialmente os grupos foram comparados segundo variáveis antropométricas e de força (teste de 1RM) visando à verificação de homogeneidade dos participantes da pesquisa.

Utilizou-se o teste de Shapiro-Wilk para observar a distribuição dos dados quanto à normalidade. Para comparação dos diferentes tempos foi utilizada técnica de análise de variância (paramétrica ou não paramétrica) para o modelo de medidas repetidas em grupos independentes complementada com o teste de comparações múltiplas (Bonferroni, no caso paramétrico e, SNK, no caso não paramétrico). Para comparação entre os grupos utilizou-se Teste t-*Student* para dados paramétricos e Mann-Whitney para dados não paramétricos, considerando nível de significância de 5%⁽²⁰⁾.

RESULTADOS

Na tabela 1 estão apresentados os valores de média e desvio padrão para as variáveis antropométricas e de força.

Na figura 1 estão apresentados os valores de FC, PAS e PAD, conforme seus momentos de análise. Na fi-

gura 2, 3 e 4 estão apresentando os valores dos índices de VFC, analisados por meio do domínio do tempo, domínio da frequência e caos, respectivamente.

DISCUSSÃO

O presente estudo não mostrou diferenças entre os grupos, concêntrico e excêntrico, quando comparados em relação as variáveis cardiovasculares (pressão arterial e frequência cardíaca) e autonômicas (variabilidade de frequência cardíaca) antes, durante e após o exercício resistido aplicado. Entretanto, independente do tipo de contração, são notadas alterações nas respostas dos sistemas cardiovascular e autonômico após o exercício.

Em relação à resposta da pressão arterial, observou-se aumento dos valores de PAS imediatamente após o término do exercício resistido quando comparados aos valores basais para ambos os grupos. Tais achados concordam com estudos da mesma natureza^(10,21-24).

Consideramos no presente estudo que respostas relacionadas ao momento imediatamente após o exercício ainda são moduladas pelos mesmos mecanismos que durante, assim, a elevação da pressão arterial imediatamente após o exercício, como observado neste e em outros estudos, deve-se à vasoconstrição simpática de vasos sanguíneos pertencentes a músculos não ativos, à vasoconstrição mecânica de vasos da musculatura em exercício e à manobra de Valsalva, que aumenta a pressão intratorácica, causando aumento da resistência vascular periférica. Ainda neste contexto, sabe-se que a magnitude dessas respostas pode estar diretamente relacionada à massa muscular ativa, ao tempo de tensão gerada no grupo muscular e à intensidade de esforço realizado⁽²⁵⁾. Ainda, estudos abordam questões relacionadas à hipotensão pós-exercício (HPE), entretanto os efeitos da HPE podem ser observados somente após alguns minutos do exercício realizado⁽²⁶⁾, diferente do que se observou no presente estudo, em que a aferição ocorreu imediatamente após o exercício.

A frequência cardíaca também sofreu aumento nos valores imediatamente após o exercício resistido, em ambos os grupos analisados, conforme o observado por outros autores^(7,22). Esta situação pode ser explicada da seguinte forma, o comportamento dessa variável é me-

diado por comandos centrais que influenciam diretamente o nodo sinusal e ainda, por comandos periféricos, por meio de impulsos ascendentes, provenientes de mecanoreceptores e metaboloceptores, ambos via sistema nervoso autônomo. Ao iniciar o exercício, há uma retirada vagal, responsável pelo aumento súbito da frequência cardíaca, chamado componente rápido de elevação da FC, que perdura até os 20 segundos iniciais do exercício⁽⁷⁾. Imediatamente após o término do mesmo ocorre reativação vagal e consequente retorno da FC a valores pré exercício.

Sobre o comportamento autonômico, notou-se a diminuição dos índices RMSSD e HF (ms²), aumento da modulação simpática e aumento da variabilidade global, mostrada pelos índices SDNN e relação LF/HF. Para os índices analisados por meio do domínio do caos, observamos aumento tanto de alpha 1 como alpha 2, evidenciando perda do comportamento caótico da frequência cardíaca. Sabe-se que o exercício provoca um estresse no organismo fazendo com que este saia da homeostase e provoque alterações fisiológicas em diversos âmbitos a fim de responder à demanda exigida.

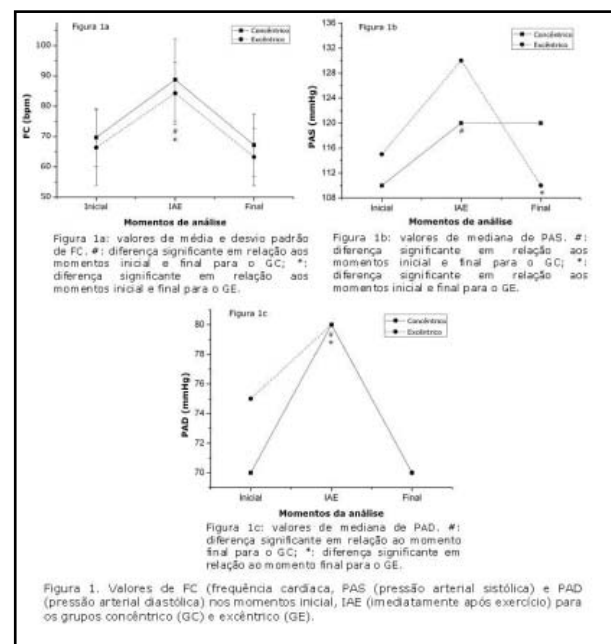


Tabela 1. Média e desvio padrão das variáveis antropométricas e de força

Variáveis	Grupos		Valor P
	Concêntrico (19)	Excêntrico (20)	
Idade (anos)	22,10 ± 2,97	21,55 ± 2,25	0,518
Peso (kg)	70,42 ± 11,44	76,8 ± 11,61	0,092
Estatuta (cm)	173,94 ± 6,07	177,35 ± 9,42	0,255
IMC (kg/m ²)	23,34 ± 3,95	24,38 ± 2,73	0,132
1 RM (kg)	47,10 ± 16,18	47,75 ± 13,32	0,89

IMC: índice de massa corpórea; 1 RM: 1 repetição máxima

Já no período de recuperação, observamos o rápido retorno aos valores basais de todos os índices analisadas, caracterizado por rápida reativação vagal, diminuição da modulação simpática e consequente retorno da variabilidade global. Abad *et al.*⁽²²⁾ verificaram em seu estudo diferenças na VFC após exercício resistido quando comparado a seus respectivos valores basais mostrado pelo aumento dos índices LF(ms²) e relação LF/HF e diminuição do SDNN, RMSSD e HF(ms²).

O presente estudo não acusa quaisquer diferenças entre os dois tipos de contração a partir do modelo de estresse proposto, ou seja, contrações máximas. Contudo, a literatura científica aponta algumas divergências em relação a estes achados. Okamoto *et al.*⁽¹⁰⁾ submeteram indivíduos jovens uma série de 60 segundos de contração isocinética concêntrica e excêntrica dos músculos flexores radiais do carpo a 80% do pico de torque. Os autores observaram que a resposta das variáveis PAS, PAD, PAM foi menor no grupo que realizou contração excêntrica, evidenciando menor estresse cardiovascular.

Ainda, Overend *et al.*⁽¹¹⁾ também observaram diferenças entre contrações concêntricas e excêntricas após séries de dois minutos a 50% do pico de torque concêntrico ao analisaram as variáveis FC, PAM, PAS e PAD, mostrando maior estresse cardiovascular nas contrações submáximas concêntricas. Por fim, estudos^(28,29) que comparam contrações concêntricas e excêntricas entre si em outras populações, ou as comparam com exercícios isométricos e a contração concêntrica mostraram respostas cardiovasculares com maior magnitude no trabalho concêntrico.

Deve-se atentar que os modelos de estresse usados pelos autores são diferentes do realizado neste estudo, que propõe um estresse máximo. Assim, volume de trabalho, tempo de tensão gerada no músculo e massa muscular ativa são variáveis que podem interferir nas respostas cardiovasculares e autonômicas.

A análise da VFC durante o momento T0 (durante o exercício) pode não ter sido fidedigna, pois, além dos sujeitos terem realizado o esforço sentados e a recuperação deitados, houve ausência de séries estacionárias para sua análise uma vez que o exercício realizado foi intermitente, fazendo com que os valores de variabilidade global (SDNN) aumentassem mesmo havendo aumento do modulação simpática e diminuição da parassimpática.

Como limitação, deve-se considerar a rotina de aquisição dos dados para análise imediatamente após o exercício, com os participantes sentados. Para todos os outros momentos obteve-se os dados com os voluntários em decúbito. Tal condição deve ser considerada, pois em estudos^(29,30) parece haver diferença entre análises a partir das posições sentadas e em decúbito.

Tais achados permitem concluir que os modelos de exercício, mesmo que de elevada intensidade, não são suficientes para causar estresse importante nos sistemas

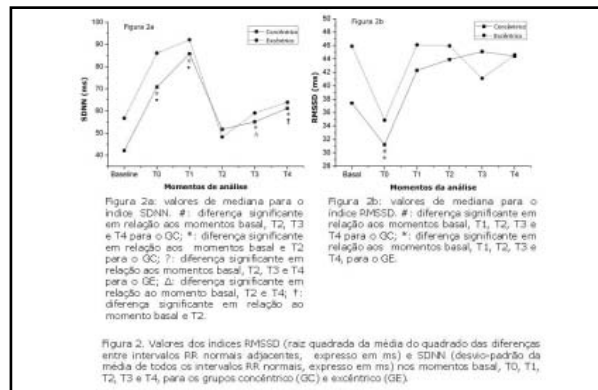


Figura 2. Valores dos índices RMSSD (raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre intervalos RR normais adjacentes, expresso em ms) e SDNN (desvio-padrão da média de todos os intervalos RR normais, expresso em ms) nos momentos basal, T0, T1, T2, T3 e T4 para os grupos concêntrico (GC) e excêntrico (GE).

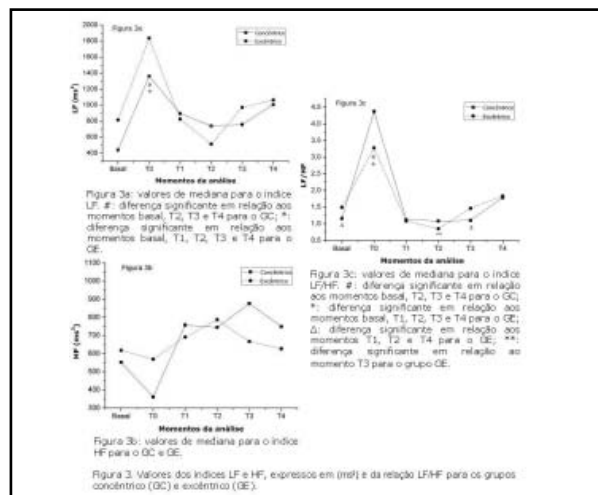


Figura 3. Valores dos índices LF e HF, expressos em (ms²) e da relação LF/HF para os grupos concêntrico (GC) e excêntrico (GE).

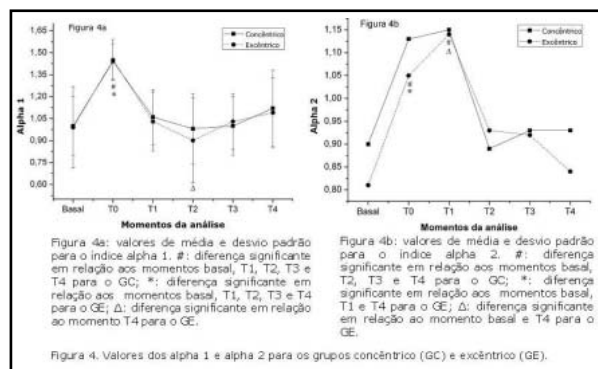


Figura 4. Valores dos alpha 1 e alpha 2 para os grupos concêntrico (GC) e excêntrico (GE).

cardiovascular e autonômico considerando a faixa etária e a condição de saúde da amostra. Assim, um excesso agudo de carga em programas de condicionamento, parece não ser suficiente para resultar em danos. Entretanto, deve-se atentar para a sistematização da dinâmica de cargas e tipos de contração ao considerar os demais estudos ameadados para elaboração desta pesquisa.

CONCLUSÃO

Concluiu-se que, não houve diferença significativa nas variáveis analisadas, autonômicas (VFC) ou cardiovasculares (FC ou PA) antes, durante e após o exercício resistido realizado com ênfase em contração concêntrica versus excêntrica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Vincent KR, Vincent HK. Resistance Training for Individuals With Cardiovascular Disease *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation* 2006; 26: 207-216.
2. Williams MA, Haskell WL, Ades PA et al. Resistance Exercise in Individuals With and Without Cardiovascular Disease: 2007 Update: A Scientific statement from the American Heart Association council on clinical cardiology and council on nutrition, physical activity and metabolism. *Circulation* 2007; 116: 572-584.
3. Melo RC, Quitério RJ, Takahashi ACM et al. High eccentric strength training reduces heart rate variability in healthy older men. *Br J Sports Med.* 2008; 42: 59-63.
4. Seger JY, Thorstenson A. Effects of eccentric versus concentric training on thigh muscle strength and EMG. *Int J Sports Med.* 2005; 26: 45-52.
5. Glesson N, Eston R, Marginson V et al. Effects of prior concentric training on eccentric exercise induced muscle damage. *Br J Sports Med.* 2003; 37: 119-125.
6. Parr JJ, Yarrow JF, Garbo CM, Borsa PA. Symptomatic and Functional responses to Concentric-Eccentric Isokinetic Versus Eccentric-Only Isotonic Exercise. *J Athl Train.* 2009; 44 (5): 462-468.
7. Malfatti CA, Rodrigues SY, Takahashi ACM, Silva E, Menegon FA, Mattiello-Rosa SM, Catai AM. Análise da resposta da frequência cardíaca durante a realização de exercício isocinético excêntrico de grupamento extensor de joelho. *Rev bras fisioter.* 2006; 10(1): 51-57.
8. Cooke WH, Carter JR. Strength training does not affect vagal-cardiac control or cardiovagal baroreflex sensitivity in young healthy subjects. *Eur J Appl Physiol.* 2003; 93: 719-25.
9. Melo RC, Quitério RJ, Takahashi ACM, Silva R, Martins LEB, Catai AM. High eccentric strength training reduces heart rate variability in healthy older men. *Br J Sports Med.* 2008; 42: 59-63.
10. Okamoto T, Masuhara M, Ikuta K. Cardiovascular responses induced during high-intensity eccentric and concentric isokinetic muscle contraction in healthy Young adults. *Clin Physiol Funct Imaging.* 2006; 26: 39-44.
11. Overend TJ, Versteegh TH, Thompson E, Birmingham, Vandervoort AA. Cardiovascular stress associated with concentric and eccentric isokinetic exercise in Young and older adults. *J Gerontol A: Biol Sci Med Sci.* 2000; 55: B177-182.
12. Pardini R, Matsudo S, Araújo T et al. Validação do questionário internacional de nível de atividade física (IPAQ)-versão 6: estudo piloto em adultos jovens brasileiros. *Rev Bras Ciênc e Mov.* 2001; 9(3): 45-51.
13. Brown LE, WEIR JP. Asep procedures recommendation I: accurate assessment of muscular strength and power. *J Exerc Physiol.* 2001 ; 4: (3): 1-21.
14. Corvino RB, Caputo F, Oliveira AC et al. Taxa de Desenvolvimento de Força em diferentes Velocidades de Contrações Musculares. *Rev Bras Med Esp.* 2009; 15(6): 428-31.
15. VI Diretrizes de Hipertensão Arterial. *Arq Bras Cardiol* 2010; 95(supl.1): 1-51.
16. Vanderlei LCM, Silva RA, Pastre CM et al. Comparison of the Polar S810i monitor and the ECG for the analysis of heart rate variability in the time and frequency domains. *Braz J Med Biol Res.* 2008; 41(10): 854-859.
17. Vanderlei LCM, Pastre CM, Hoshi RA, Carvalho TD, de Godoy MF. Noções básicas de variabilidade da frequência cardíaca e sua aplicabilidade clínica. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2009; 24(2): 205-217.
18. Carvalho TD, Pastre CM, de Godoy, Ferreira C, Pitta FO, de Abreu LC, Ramos EM, Valenti VE, Vanderlei LC. Fractal correlation property of heart rate variability in chronic obstructive pulmonary disease. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2011; 6(6): 23-8.
19. Godoy MF, Takakura IT, Correa PR. Relevância da análise do comportamento dinâmico não linear (Teoria do Caos) como elemento prognóstico de morbidade e mortalidade em pacientes submetidos à cirurgia de revascularização miocárdica. *Arq Ciênc Saúde.* 2005; 12(4): 167-71.
20. Zar JH. *Biostatistical analyses*, Prentice Hall, 5 ed. 2009: 994.
21. Nery SS, Gomides RS, Silva GV, Forjaz CLM, Mion D, Tinucci T. Intra-arterial blood pressure response in hypertensive subjects during low- and high-intensity resistance exercise. *Clinics.* 2010; 65(3): 271-7.
22. Abad CC, Silva RS, Mostarda C, Silva ICM, Irigoyen. Efeito do exercício aeróbico e resistido no controle autonômico e nas variáveis hemodinâmicas de jovens saudáveis. *Rev Bras Educ Fis Esporte.* 2010; 24(4): 535-44.
23. Anunciação PG, Casonatto J, Polito MD. Blood pressure and heart rate variability after exercise with different intensities and same workload. *Int SportMed J.* 2011; 12(2): 53-67.
24. Heffernan KS, Collier SR, Kelly EE, Jae SY, Fernhall B. Arterial Stiffness and baroreflex sensitivity following bouts of aerobic and resistance exercise. *Int J Sports Med.* 2007; 28: 197-203.
25. Heffernan KS, Jae SY, Edwards DG, Kelly EE, Fernhall B. Arterial Stiffness following repeated Valsalva maneuvers and resistance exercise in young men. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2007; 32: 257-264.

26. Mac Donald JR. Potential causes, mechanisms, and implications of post exercise hypotension. *J Hum Hypertens.* 2002; 16(4): 225-36.
27. Thompson E, Versteegh, Overend TJ, Birmingham TB, Vandervoort AA. Cardiovascular responses to submaximal concentric and eccentric isokinetic in older adults. *J Aging Phys Act.* 1999; 7: 20-31.
28. Huggett DL, Elliott ID, Overend TJ, Vandervoort AA. Comparison of heart-rate and blood pressure increases during isokinetic eccentric versus isometric exercise in older adults. *J Aging Phys Act.* 2004; 12: 157-169.
29. Ramirez-Marrero FA, Charkoudian N, Schroeder D, Zhong L, Eisenach JH, Joyner MJ. Cardiovascular dynamics in healthy subjects with differing heart rate responses to tilt. *J Appl Physiol.* 2008; 105(5): 1448-53.
30. Kamiya A, Kawada T, Shimizu S, Iwase S, Sugimachi M, Mano T. Slow head-up tilt causes lower activation of muscle sympathetic nerve activity: loading speed dependence of orthostatic sympathetic activation in humans. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*, 2009; 297(1): H53-8.

Análise das influências cinesiobiomecânicas das disfunções da articulação sacroilíaca na etiologia das disfunções da coluna vertebral.

Analysis of influence kinesio biomechanics of dysfunction Sacroiliac joint in the aetiology of the spine dysfunctions.

André Vieira de Oliveira¹, Lavoisier Morais de Medeiros².

Resumo

Introdução: Estudos recentes demonstram que há correlações entre as disfunções da articulação sacro ilíaca (ASI) e as alterações da coluna vertebral (CV), mas ainda não tem-se focado esse tema com exatidão. **Objetivo:** Este estudo teve o objetivo de analisar as inter-relações entre as alterações cinesiobiomecânicas da articulação sacro-ilíaca e as disfunções da coluna vertebral. **Método:** Caracterizou-se por uma pesquisa de campo com abordagem quantitativa, de caráter descritivo. Foram submetidos a avaliação 29 pacientes da Clínica Escola Integrada da Faculdade Santa Maria, que estavam realizando atendimento fisioterapêutico devido acometimento por escoliose e/ou hérnia discal. A amostragem foi independente, não probabilística, de conveniência e estratificada, utilizando a estatística descritiva com medidas de tendência central e medidas de dispersão. Os dados foram analisados utilizando-se o Pacote Estatístico para as Ciências Sociais (SPSS – StatisticalPackage for the Social Sciences) versão 16.0. Foram utilizados testes osteopáticos para a ASI, visando observar a fixação do ilíaco em abertura ou em fechamento. Ao final constatou-se que a maioria (72,4%) era do gênero feminino, com idade entre 41 e 50 anos. Resultados: Observou-se que houve predominância do diagnóstico osteopático de disfunção ilíaca em abertura contralateral à convexidade estrutural da escoliose tóraco-lombar (f 13; 44,8%), comprovado pelo exame radiológico da coluna vertebral. A torção sacral esteve presente em todos os pacientes avaliados com discopatia (f 11; 37,9% da amostra total), destes, 82% apresentavam lesão discal homolateral a torção sacral. Pode-se observar uma forte correlação entre a alteração na biomecânica da ASI e o desenvolvimento da patologia discal. Constatou-se neste estudo que as alterações da CV estão interligadas em cadeias cinéticas compensatórias. **Conclusão:** Sendo de suma importância que o tratamento fisioterapêutico das disfunções da coluna tenha enfoque não só as consequências, mas principalmente as causas e, portanto auxiliando em um diagnóstico e prognóstico mais precoce e conseqüentemente melhor prevenção e tratamento dessas disfunções.

Palavras Chave: Alterações cinesiobiomecânicas. Disfunção Sacroilíaca. Conseqüências na Coluna vertebral

Abstract

Introduction: Recent studies demonstrate that there are correlations among the dysfunctions of the articulation sacroiliac (ASI) and the alterations of the spine (CV), but that theme has not still been focusing with accuracy. **Objective:** This study had the objective of analyzing the interrelations among the alterations kinesio biomechanical of the articulation sacroiliac and the dysfunctions of the spine. **Method:** It was characterized by a field research with quantitative approach, of descriptive character. They were submitted the evaluation 29 patient of the Clinic Integrated School of Faculty Santa Maria, that you/they were accomplishing attendance physiotherapy owed undertake for scoliosis and/or herniated disc. The sampling was independent, non probabilistic, of convenience and stratified, using the descriptive statistics with measures of central tendency and dispersion measures. The data were analyzed being used the Statistical Package for the social sciences (SPSS - StatisticalPackage goes Social the Sciences) version 16.0. Osteopathic tests were used for ASI, seeking to observe the fixation of the iliac in opening or in closing. At the end it was verified that most (72,4%) it was of the feminine gender, with age between 41 and 50 years. It was observed that there was predominance of the diagnosis Osteopathic of dysfunction iliac in opening against-lateral to the structural convexity of the tóraco-lumbar scoliosis (f 13; 44,8%), proven for the exam radiologic of the spine. **Results:** The torsion sacral was present in all the appraised patients with discopatia (f 11; 37,9% of the total sample), of these, 82% presented lesion discal ipsilateral the torsion sacral. A strong correlation can be observed among the alteration in the biomechanics of ASI and the development of the pathology discal. It was verified in this study that the alterations of CV are interlinked in compensatory kinetic chains. **Conclusion:** Being of highest importance that the treatment fisiotherapeutic of the dysfunctions of the column has focus not only the consequences, but mainly the causes and, therefore aiding in a diagnosis and more precocious prognostic and consequently better prevention and treatment of those dysfunctions.

Keywords: KinesioBiomechanical Changes. Sacroiliac dysfunction. Consequences for Spine.

Recebido em 2 maio 2011 aceito em 23 julho 2011.

1. Fisioterapeuta Formado pela Faculdade Santa Maria – FSM, cajazeiras, Paraíba, Brasil.

2. Fisioterapeuta, Professor da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, mestrando em Modelos de Decisão de Saúde pela Universidade Federal da Paraíba – UFPB, João Pessoa, Paraíba.

Endereço para correspondência:

André Vieira de Oliveira. Rua Heráclito Alves de Moura, n° 214. Brejo Santo, Ceará. Brasil. (88) 88511027/96945449. andrebs.ce@hotmail.com

INTRODUÇÃO

Atualmente a influência das alterações cinesiobiomecânicas da articulação sacroilíaca constituem uma das principais etiologias das algias da coluna vertebral, e vem tornando-se um tema cada vez mais pertinente na literatura científica. Dados recentes mostram que as lombalgias são comuns na população, sendo que, em países industrializados, sua prevalência é estimada em torno de 70%. Cerca de 10 milhões de brasileiros ficam incapacitados por causa desta morbidade e pelo menos 70% da população sofrerá um episódio de dor na vida^(6,7).

Perante a evolução das técnicas em avaliação fisioterapêutica, os métodos osteopáticos vêm tomando destaque neste meio e principalmente para avaliação da articulação sacroilíaca. Esta por ser complexa e rica em sintomas, além da freqüente relação entre as algias da coluna vertebral e disfunção da articulação sacroilíaca (ASI) e também pelo fato que na literatura científica este tema é pouco abordado. Este tema é de grande importância para os profissionais de saúde, principalmente para os fisioterapeutas, uma vez que a avaliação e tratamento de disfunções da coluna vertebral constituem um dos principais enfoques da fisioterapia, além da necessidade de conhecimento de uma avaliação mais detalhada e objetiva de todo este complexo articular que é nossa coluna vertebral.

Diante da problemática, e seu aceito como incentivo, buscou-se saber quais as relações casuísticas das disfunções da articulação sacroilíaca que norteiam os principais mecanismos cinesiobiomecânicos envolvidos nos processos patológicos da coluna vertebral. Desta forma, espera-se como resultado desta pesquisa o descobrimento de pontos-chave para uma melhor avaliação das disfunções da coluna vertebral e contribuir para o desenvolvimento de tratamentos mais eficazes para uma melhor terapêutica das alterações da coluna vertebral.

MÉTODO

A coleta de dados foi realizada na Clínica Escola Integrada da Faculdade Santa Maria (FSM), localizada na cidade de Cajazeiras – PB. A amostra foi constituída todos os indivíduos em atendimento pelo referido serviço, ficando composta por um total de 29 pessoas. A amostragem foi independente, não probabilística, de conveniência e estratificada, utilizando a estatística descritiva simples com medidas de tendência central (média e mediana) e medidas de dispersão (Desvio Padrão), onde os sujeitos foram selecionados de forma independente de escolaridade, estado civil, sexo ou etnia.

Os dados foram coletados por meio de dois instrumentos: um questionário estruturado contendo oito itens sobre as condições sócio-econômicas do entrevistado tais como: nome, idade, profissão/ocupação, sexo

e escolaridade. E uma ficha de avaliação Fisioterapêutica, contendo os testes osteopáticos utilizados para avaliar a presença de lesão ao nível da ASI, tais como: Teste de Flexão em Pé (TFP), Teste de Flexão Sentado (TFS), teste de Gillet e de Downyng. Logo em seguida os dados foram analisados utilizando-se o Pacote Estatístico para as Ciências Sociais (SPSS – Statistical Package for the Social Sciences) versão 16.0. Foi realizada associação entre o diagnóstico osteopático e o clínico e/ou radiológico de cada paciente. O Período da coleta dos dados foi durante os meses de outubro e novembro de 2010.

O desenvolvimento da investigação baseou-se nas diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas, envolvendo seres humanos, estabelecidas na Resolução N° 196/ 96 do Conselho Nacional de Saúde, em vigor no país, que incorpora os referenciais básicos da bioética, bem como os princípios éticos da autonomia, não maleficência, beneficência e justiça, sendo definida como individual ou coletiva que envolve o ser humano, em sua totalidade ou em partes, inclui informações e o manejo de materiais³. A pesquisa obteve parecer favorável do comitê de ética da FSM sob número 565082010.

RESULTADOS

Foram avaliados 29 indivíduos, onde a faixa etária variou entre 17 a 79 anos, (*md* 48 e *moda* 38 e *média* de 46 anos e $\pm 14,465$) destes quanto à profissão/ocupação, 27,5% são do Lar ou que exercem dupla jornada de trabalho, atuando como doméstica e no trabalho. (Figura 1).

No teste de downyng foi observado que ele foi negativo em 89,6% dos indivíduos, onde tinham idade média de 45 anos, mediana de 47 e $\pm 14,6$. Apenas 6,8% dos indivíduos avaliados apresentaram fixação estrutural da ASI esquerda, tendo idade média de 52,5 anos (*md* 50,5, $\pm 10,6$). Já para fixação estrutural da ASI direita, evidenciou-se que apenas 3,4% apresentaram positividade ao teste (Figura 4).

Na análise do diagnóstico osteopático de disfunção do ilíaco e de sua correlação com a escoliose, observou-se que 44,8% dos pacientes apresentaram disfunção do ilíaco esquerdo em abertura e presença de uma escoliose tóraco-lombar de dupla convexidade, onde a convexidade torácica primária ou estrutural era contralateral à disfunção em abertura do ilíaco, estes tinham idade média de 47 anos, (*md* 49, $\pm 17,5$). Foi verificada em 27,5% dos pacientes avaliados a ocorrência da presença da disfunção do ilíaco em abertura e presença concomitante de uma escoliose tóraco-lombar em “C” de convexidade homolateral, onde estes tinham idade média de 40 anos (*md* 43, ± 15).

Para as demais porcentagens da amostra do estudo, pôde-se observar que 17,2% tinham idade média de 43 anos (*med* 48, $\pm 14,34$) apresentaram disfunção do ilíaco em fechamento e escoliose tóraco-lombar de

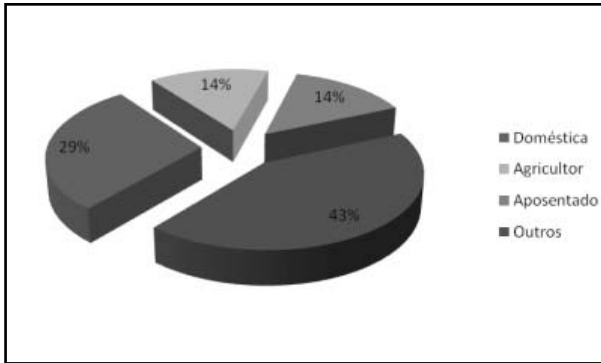


Figura 1. Distribuição dos pacientes do estudo quanto à profissão/ocupação

Fonte: Dados da pesquisa, 2010.

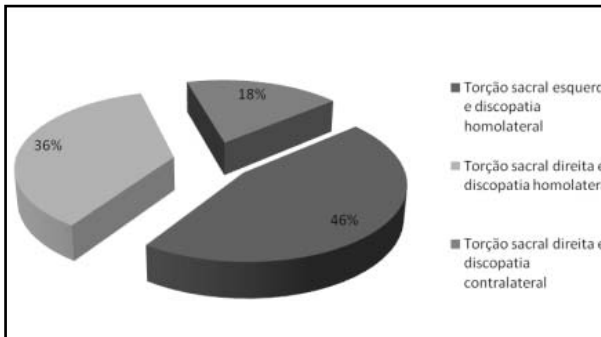


Figura 2. Distribuição dos pacientes do estudo quanto ao gênero

Fonte: Dados da pesquisa, 2010.

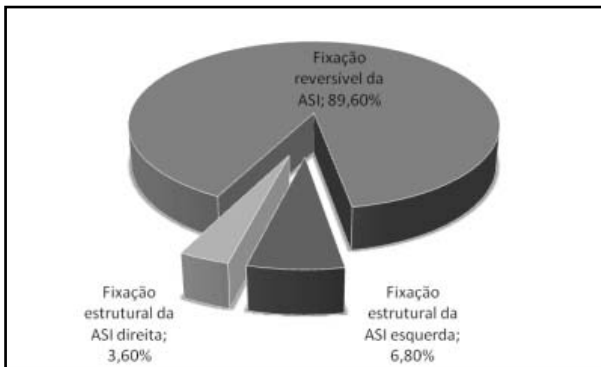


Figura 3. Distribuição dos dados quanto ao nível de escolaridade

Fonte: Dados da pesquisa, 2010.

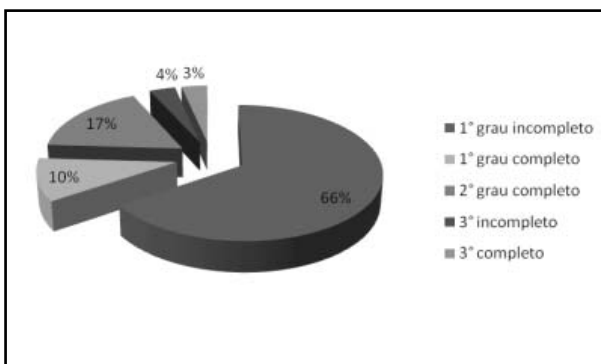


Figura 4. Distribuição dos dados quanto aos resultados do teste de downyng.

Fonte: Dados da pesquisa, 2010.

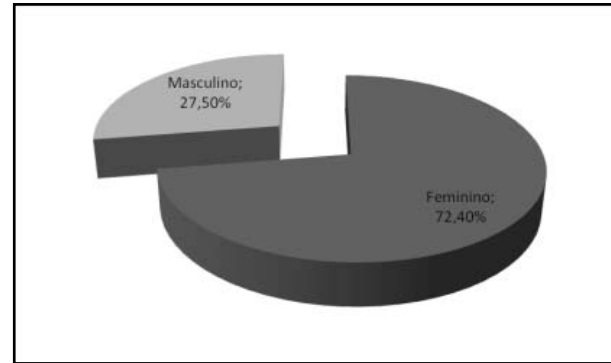


Figura 5. Análise das correlações entre o diagnóstico de torção sacral e discopatias

Fonte: Dados da pesquisa, 2010.

simples convexidade homolateral. Foi evidenciado que 6,8%, com idade média de 39 anos (med 38, \pm 1,41) dos indivíduos avaliados apresentaram disfunção do ílio em fechamento e presença de escoliose tóraco-lombar em "C" de convexidade contralateral.

Na análise das correlações entre a torção sacral e o diagnóstico de alteração discal, observou-se que dos 29 pacientes avaliados, onze (37,9%) tinham alguma patologia discal associado à escoliose, tendo idade média de 48 anos (md 47, \pm 6,21), destes cinco (45,4%), apresentaram diagnóstico osteopático de torção sacral esquerda e diagnóstico radiológico de protrusão discal e/ou hérnia de disco póstero-lateral esquerda, ou seja, homolateral a torção sacral (figura 05).

Para torção sacral direita e presença de hérnia de disco e/ou protrusão discal homolateral a torção, verificou-se que quatro (36,3%) da sub amostra apresentaram este quadro. Deste modo a presença de torção sacral homolateral concomitante a alteração discal ficou representada por 82% da amostra. Apenas 18,1% apresentaram torção sacral direita e hérnia discal póstero-lateral esquerda, ou seja, torção sacral contralateral a discopatia (figura 05).

DISCUSSÃO

Tem sido notada mudanças na ASI que ocorrem no processo de amadurecimento e o aumento da idade, resultando freqüentemente na diminuição de sua mobilidade articular. Os autores citam que em um estudo realizado no Canadá no ano de 1999 e publicado pelo jornal da associação radiológica, mostrou que 75% dos sujeitos que sofrem de dor lombar mostraram alguma degeneração da ASI ⁽¹¹⁾.

Em estudo com pacientes escolióticos e não escolióticos observou-se que a escoliose predomina nos pacientes do sexo feminino (71,0%) e que sua freqüência foi maior nos indivíduos com faixa etária entre 40 e 70 anos (64,6%). O mesmo ratifica que as curvaturas anormais da coluna vertebral se desenvolvem na meia infância em proporções semelhantes entre os sexos, mas

que na adolescência, os sujeitos do sexo feminino são de cinco a oito vezes mais afetadas do que os do sexo masculino⁽²²⁾.

A análise do teste de downyng segue os preceitos de alguns estudos onde determinaram que a lesão na articulação sacroilíaca caracteriza-se por diminuição reversível da mobilidade articular, imobilizando o segmento lesado que irá ocasionar uma acentuação da lordose lombar e conseqüentemente um realinhamento de todas as outras curvaturas da coluna para uma compensação e manutenção do equilíbrio postural^(7,11).

A escoliose é uma compensação estática dos desajustes posturais, onde esta afirmação foi verificada em 3,4% da amostra que apresentou ilíaco em abertura e ausência de escoliose. Sendo importante ressaltar que nestes pacientes os testes osteopáticos também foram negativos. Deste modo a negatividade dos testes evidenciou a presença de escoliose funcional e, portanto as alterações da ASI até então não desencadearam compensações estáticas/estruturais a nível da coluna lombar e/ou torácica⁽²⁾ (Tabela 3).

Ao analisar esses dados, observou-se que 72,3% da amostra apresentaram diagnóstico osteopático de ilíaco em abertura e escoliose em "C" homolateral ou em "S" contralateral. Deste modo pode-se afirmar que a abertura do ilíaco está interligada a presença de escoliose de dupla ou de simples convexidade.

Verificou-se que apenas 3,4% da amostra apresentaram disfunção do ilíaco em abertura e ausência de escoliose. Esse achado pode vir a ser um ponto importante neste estudo, evidenciando que ainda não houve compensações estáticas na coluna vertebral mediante a alteração do ilíaco, podendo implicar em possível compensação estrutural futura.

Na literatura pesquisada não foi encontrado explicações plausíveis para essas inter-relações. Supõe-se que essa inter-relação possa ser melhor esclarecida baseada nos alguns estudos, onde apontam que do mesmo lado do ilíaco em abertura o sacro se inclina homolateral, tracionando o ligamento ileolombar provocando a rotação de L5. Na inclinação lateral da cintura pélvica, o sacro segue a inclinação, para restabelecer o equilíbrio alterado, a coluna inclina-se lateralmente, situando-se a concavidade do seguimento vertebral do lado da elevação da crista ilíaca. Lembrando que o sacro é a base da CV, e portanto acredita-se que todas as compensações ocorrem supra-jacentes à lesão da ASI, intervindo as curvaturas patológicas da CV, ou seja, a maior parte das escolioses tem como origem disfunções ascendentes que alteram a ASI e conseqüentemente a CV^(2,4-6).

A lesão ilíaca anterior (LIA) tem como conseqüência o aumento da lordose lombar, havendo o avanço de L4-L5, onde a projeção vertical da coluna lombar diminui e o apoio discal encontra-se posterior, sendo os músculos que participam de forma ativa nessa anterioridade

são o reto femoral e quadrado lombar, apresentando influência dinâmica na cadeia extensora⁽¹⁰⁻¹²⁾.

Em estudos, observaram que a disfunção sacroilíaca não está relacionada com o membro inferior dominante, porém a disfunção ilíaca estava presente em 65% na maioria em posterioridade. Já no presente estudo constatou-se uma predominância de disfunção em abertura do ilíaco, correspondendo no total a 72,3% da amostra⁽¹⁶⁻¹⁸⁾.

A correlação do diagnóstico de ilíaco em fechamento com o membro dominante, pode ser explicado pelo estudos, onde segundo os autores a postura bípede com predomínio de descarga de peso em um dos membros, leva a braços de alavancas que afetam a ASI homolateral, onde a resultante dos vetores do peso corporal provoca uma tendência de posterioridade do ilíaco. Como já descrito anteriormente, essa posterioridade ocorre em disfunção ascendente, ocorrendo uma fixação em posterioridade do movimento ílio sacral (movimento do ilíaco em relação ao sacro)^(1,4,13).

Em concordância com este estudo, outros observaram a incidência de disfunção ilíaca através do Teste de Gillet, onde somente 3% dos pacientes não apresentaram disfunção ilíaca, enquanto que 40% apresentaram disfunção no ilíaco direito^(21,22).

Nas rotações da bacia em torno de um quadril, o sacro leva a coluna lombar numa rotação semelhante à da cintura pélvica, uma vez que, as vértebras L4 e L5 estão ligadas aos ilíacos pelos ligamentos ileolombares e deste modo acompanhando principalmente os movimentos do sacro^(17,18,21,22).

Deste modo acredita-se que essa rotação inicial das vértebras L4-L5 venha a diminuir os espaços entre as apófises transversas dessas vértebras, isso somando-se com a inclinação e compressão unilateral do disco intervertebral deste seguimento, justificando a maior incidência de degenerações discais póstero-laterais entre as duas últimas vértebras lombares.

A protrusão discal póstero-lateral ocorre devido ao aumento do espaço articular unilateral entre as vértebras lombares, principalmente L4-L5, onde o sacro em torção diminui o espaço entre os processos transversos do lado da concavidade e protrusão ou extravasamento do núcleo pulposo para o lado da convexidade, o que provoca uma maior incidência de hérnias de disco póstero-laterais entre L4 e L5 e entre L5 e S1, uma vez que as vértebras lombares estão intrinsecamente interligadas ao sacro.

Portanto a torção sacral esteve presente em todos os pacientes que apresentavam diagnóstico de discopatia, com grande prevalência de discopatia homolateral à torção sacral, correspondendo a 82% da amostra, onde evidenciou que a torção sacral manteve uma forte correlação entre a alteração na biomecânica articular e o desenvolvimento da patologia.

CONCLUSÃO

A articulação sacroilíaca como pilar de sustentação da coluna vertebral e centro de equilíbrio e de convergência e divergências de forças, sofre influências biomecânicas da coluna vertebral por disfunções descendentes. Nas disfunções ascendentes, onde sua maioria decorre de alterações posturais dos membros inferiores e da cintura pélvica, causando importante influência nas alterações da coluna lombar e torácica.

A principal dificuldade do estudo foi o fato que muitos dos pacientes que chegavam ao atendimento fisioterapêutico não portavam um diagnóstico imaginológico, necessitando de uma solicitação e conseqüente retardo na coleta dos dados.

Observou-se a relevância do diagnóstico de íliaco em abertura contralateral à convexidade primária da escoliose. Os pacientes com escoliose de dupla convexidade apresentaram características de escoliose decorrente de disfunção descendente da coluna vertebral e, portanto desencadeando uma curvatura escoliótica torácica estrutural e conseqüentemente uma curvatura compensatória ao nível da coluna lombar.

Entre os participantes que tinham além do diagnóstico de escoliose a presença de alguma alteração discal seja a hérnia ou a protrusão discal, todos apresentaram torção sacral associada, sendo que em 82% dos casos essa lesão era homolateral. Podendo-se afirmar que a torção sacral é fator patognomônico na etiologia das alterações discas pósterolaterais da coluna vertebral. Essa correlação demonstra-se importante para o diagnóstico precoce de protrusões e hérnias discas póstero-laterais.

Portanto é de suma importância ressaltar que o tratamento fisioterapêutico das disfunções da coluna como a escoliose, lordose e a hérnia discal devem ter enfoque não só nas conseqüências das disfunções, mas principalmente nas causas.

Este estudo espera ter contribuído principalmente para direcionar uma melhor avaliação e diagnóstico precoce dessas disfunções, uma vez que foi evidenciado que as influências das alterações da ASI constituem-se uma das principais etiologias das disfunções da CV, estando intimamente interligados em cadeias cinéticas compensatórias, acometendo indivíduos de ambos os sexos e todas as idades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alpha. CD ROM de FISIOTERAPIA. Studios e Produções LTDA. 2006
2. Briganó JU, Macedo CSG. Análise da mobilidade lombar e influência da terapia manual e cinesioterapia na lombalgia. Semina: Ciências Biológicas e da Saúde. Londrina, v. 26, n. 2, p. 75-82, jul./dez. 2005.
3. Brasil, Ministério da Saúde. Resolução 196/96 conselho nacional da saúde, 1996. Disponível em <http://www.pucminas.br/documentos/pesquisacsns.pdf> acesso em 08 de setembro de 2010.
4. Bianchi Junior PR. Estudo comparativo da tração lombar associada à manipulação da articulação sacroilíaca na Melhora da dor e ADM em pacientes com artrose lombar. Faculdade Assis Gurgacz – FAG. CASCAVEL, 2007. Disponível em: http://www.fag.edu.br/tcc/2007/Fisioterapia/estudo_comparativo_da_tracao_lombar_e_tracao_lombar_associada_a_manipulacao_da_articulacao_sacroiliaca_na_melhora_da_dor_e_adm_em_pacientes_com_artrose_lombar.pdf. Acesso em: 19/11/2010
5. Carvalho C, Pamato L, Rosas Rf. Manipulação do osso íliaco na dor lombar. Universidade do Sul de Santa Catarina, campus Tubarão, 2008. Disponível em: www.herniadedisco.com.br/.../manipulacao-do-osso-iliaco-na-dor-lombar.pdf. Acesso em: 20/03/2010.
6. Diniz JS, Costa FL, Júlia SD, Larissa AT. Avaliação fisioterápica da lombalgia crônica orgânica e não orgânica. COLUNA/COLUMNA. 2008; 7(3)191-200.
7. Forlin PM. Tratamento de hérnia discal lombar utilizando o protocolo de tratamento proposto por dejarnette: estudo de caso. Faculdade Assis Gurgacz – FAG. Cascavel. 2005. Disponível em: http://www.fag.edu.br/tcc/2005/Fisioterapia/tratamento_de_hernia_discal_lombar_utilizando_o_protocolo_de_tratamento_proposto_por_dejarnette_estudo_de_caso.pdf. Acesso em: 20/03/2010.
8. Faria CDCM, Lima FFP, Teixeira-Salmela LF. Estudo da relação entre o comprimento da banda íliotibial e o desalinhamento pélvico. Rev. Brasileira de Fisioterapia. Vol. 10. no.4. São Carlos. Outubro/Dezembro. 2006.
9. Lourenço GM, Bührnheim LMC. O apoio dos pés no chão e a sua correlação com as lesões osteopáticas do íliaco. Universidade da Amazônia. Centro de Ciências Biológicas e da Saúde. Curso de Fisioterapia. Belém – Pará. 2006. Disponível em: <http://www.unama.br/graduacao/cursos/Fisioterapia/tcc/2006/o-apoio-dos-pes-no-chao-e-a-sua-correlacao-com-as-lesoes-osteopaticas-do-iliaco.pdf>. Acesso em: 24/03/2010.
10. Mckenzie-Brown AM. A Systematic review of sacroiliac joint interventions pain physician. Physician. 2005; 8:115-125, ISSN 1533-3159.

11. Machado LP, Devide FP. Representações de homens e mulheres sobre a prática da musculação em academia. *Lecturas, Educación Física: Revista Digital*, Buenos Aires, v.12, n.111, 2007. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com>>. Acesso em: 19 set. 2010.
12. Puertas EB, Wajchenberg M, Macri RM. Lesão por esforço da articulação sacroilíaca em corredores de maratona. Relato de três casos. *COLUNA/COLUMNA*. 2005; 4(2):75-80.
13. Pubalgia e disfunzioni strutturali del cingolo pelvico: valutazione e trattamento. Disponível em: www.fisiobrain.com/.../pubalgia-e-disfunzioni-strutturali-del-cingolo-pelvico-valutazione-e-trattamento - Itália. 23/08/08.
14. Perez PS. Triagem de Alterações Posturais em Escolares da Rede Pública de Ensino de Piracicaba. 10º Seminário de Extensão. 6º amostra acadêmica. UNIMEP. 2008. Disponível em: www.cds.ufsc.br/mestrado/dissertacao_Ines.pdf Acesso em: 11/03/2010.
15. Ribeiro S, Schmidt AP, Wurff PVD. Sacroiliac dysfunction. *Acta ortop. bras.*, São Paulo, v. 11, n. 2, abr. 2003.
16. Ribela SJ, Silva J, Sampaio-Jorge F, Ribeiro-Junior S. Relação Entre a Disfunção Ilíaca e o Membro Inferior Dominante de Atletas Amadores de Futebol. *Revista Ciência & Saúde*, Porto Alegre, n. especial, p. 78, novembro. 2009.
17. Rodrigues CA, Filho NHO. Fisioterapia Nas Disfunções da Pelve. SEM ANO. Disponível em: www.nead.unama.br/site/bibdigital/pdf/artigos_revistas/106.pdf Acesso em: 11/03/2010
18. Ramírez CR, Lemus DMC. Disfunção da articulação acroilíaca em jovens com dor lombar. *Fisioterapia e Movimento*, Curitiba, v. 23, n. 3, p. 419-428, jul./set. 2010.
19. Silva PS. Síndromes das Disfunções Lombopélvicas. Monografia do Curso de Fisioterapia da Universidade Veiga de Almeida, Cabo Frio, 2007. Disponível em: <http://www.eduardoassaf.com.br/monografias/2007/2007-paulo-sergiosilva.pdf>. Acesso em: 04/03/2010
20. Santos P, Silva SD. Disfunção sacro-ilíaca como causa de dor lombar: uma revisão. *Revista Científica Universi-tas*. Vol 2- Ed. 2. Prox. 2007.
21. Tovo C. Eficácia da Manipulação Global em Pacientes com Disfunção Sacroilíaca. Faculdade Assis Gurgacz. Cascavel, 2007. Disponível em: <http://www.google.com.br/search?q=Efic%C3%A1cia+da+Manipula%C3%A7%C3%A3o+Global+em+Pacientes+com+Disfun%C3%A7%C3%A3o+Sacro-II%C3%ADaca.+Faculdade+Assis+Gurgacz.+Cascavel%2C&ie=utf-8&oe=utf-8&aq=t&rls=com.mandriva:en-US:official&client=firefox-a>
22. Vasconcelos EB. Avaliação cinético-funcional em pacientes escolióticos e não escolióticos. Dissertação Mestrado em Promoção de Saúde. FRANCA, 2006.

Comparação entre duas metodologias de avaliação da força muscular inspiratória em coronariopatas no pré e pós-operatório de cirurgia cardíaca.

Comparison between two methods of assessing inspiratory muscle strength in patients with coronary disease in preoperative and postoperative of the cardiac surgery.

Juliana Paula Graetz⁽¹⁾, Tais Mendes de Camargo⁽²⁾, Marlene Aparecida Moreno⁽³⁾.

Resumo

Introdução: Pacientes com doença arterial coronariana (DAC) podem apresentar redução da força dos músculos inspiratórios (FMI), que se acentua no pós-operatório (PO) de cirurgia para revascularização do miocárdio (RM). Entre as medidas objetivas da FMI realizadas à beira do leito, destacam-se as pressões inspiratórias máximas (PI_{máx}). No entanto, a avaliação da FMI frequentemente tem sido realizada pela mensuração da PI_{máx} a partir do volume residual (PI_{máx}VR), e com menor frequência a partir da capacidade residual funcional (PI_{máx}CRF). **Objetivo:** avaliar e comparar a FMI obtida a partir das duas metodologias, em pacientes com DAC no pré (pré-op) e primeiro pós-operatório (PO1) de RM. **Método:** Foram estudados 21 homens com DAC, idade 58,44±9,3 anos, submetidos à RM. Os voluntários foram avaliados por manovacuometria, e realizaram a mensuração da PI_{máx}VR e da PI_{máx}CRF, nas condições pré-op e no PO1. **Resultados:** No pré-op, quando comparados os valores preditos e obtidos tanto para a PI_{máx}VR, quanto para a PI_{máx}CRF, os resultados mostraram que os valores obtidos eram significativamente menores em relação aos preditos, e que houve acentuação desta redução no PO1. Na comparação entre os valores obtidos pela PI_{máx}VR e pela PI_{máx}CRF, tanto no pré-op quanto no PO1 não houve diferença na comparação das medidas obtidas a partir das duas metodologias, e também evidenciou-se existência de correlação positiva entre os valores da PI_{máx}VR e da PI_{máx}CRF, tanto no pré-op como no PO1. **Conclusões:** Embora a medida da PI_{máx}VR seja a mais utilizada, os resultados deste estudo mostram não haver diferença significativa em relação aos resultados obtidos pela PI_{máx}CRF, sugerindo que as duas metodologias podem ser usadas para a avaliação desta população, sem que haja interferência nos resultados.

Palavras-chave: cirurgia cardíaca, doença das coronárias, sistema respiratório, testes de função respiratória.

Abstract

Introduction: Patients with arterial coronary disease (ACD) may have reduces in inspiratory force strength (IFS) significant pos operator for coronary artery bypass graft (CABG). Among the objective measures of IFS performed at the bedside, there are maximum inspiratory pressure (MIP). In the other hand, MIP measurements has often been by measuring MIP at level residual volume (MIP-RV) and less frequently in function residual capacity (MIP-FRC). **Objective:** The aim of this study was to evaluate and correlate measure at level MIP-RV with the measure at level the functional residual capacity (MIP-FRC), at pre-operative and postoperative CABG. **Method:** We studied 21 men with CAD, age 58.44±9.3 years, underwent CABG. The volunteers were assessed by manovacuometry, and performed the measurement at level MIP-RV and MIP-FRC, at pre and first post operative day (PO1) conditions. **Results:** the comparing of predicted and obtained values MIP-RV, as well for MIP-FRC at preoperative, results showed that the values were significantly lower than predicted, and this reduction was accentuated at PO1. The comparing the values obtained at the level MIP-RV and MIP-FRC, at the preoperatoty and PO1 there was no difference between the methodologies applied in the evaluation and positive correlation between them, both pre and postoperatively. **Conclusions:** Although the measure at the level MIP-RV is the most used, the results of this study show no significant difference in the results obtained at the level MIP-FRC, suggesting that the two methods can be used to evaluate this population, without any interference or impairment in the results.

Keywords: Cardiac surgery, coronary disease, respiratory system, respiratory function tests

Recebido em 27 maio 2011 aceito em 23 julho 2011.

1. Mestre em Fisioterapia. Fisioterapeuta do Hospital dos Fornecedoros de Cana de Piracicaba - HFCCP, Piracicaba, São Paulo, Brasil. Docente das Faculdades Integradas Anhanguera de Piracicaba, Piracicaba, São Paulo, Brasil.

2. Mestre em Fisioterapia. Docente das Faculdades Integradas Anhanguera de Santa Bárbara d'Oeste, Santa Bárbara d'Oeste, São Paulo, Brasil.

3. Professora Doutora. Docente do Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia, Universidade Metodista de Piracicaba - UNIMEP, Piracicaba, São Paulo, Brasil.

Endereço para Correspondência:

Profa. Dra. Marlene Aparecida Moreno. Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia, Universidade Metodista de Piracicaba – UNIMEP, Rodovia do Açúcar, km 156, Taquaral. Piracicaba – SP. CEP: 13.400-911. Telephone: (19) 31241558. e-mail: ma.moreno@terra.com.br.

INTRODUÇÃO

A doença arterial coronariana apresenta alta prevalência e morbimortalidade, sendo que 30% das mortes por doenças crônicas estão relacionado às cardiovasculares^(1,2).

Alterações histoquímicas, metabólicas e vasculares dos músculos esqueléticos são descritas em pacientes com cardiopatias⁽³⁻⁵⁾. De acordo com Mancini et al.⁽⁶⁾ e Forgiarini et al.⁽⁷⁾, esses pacientes podem apresentar redução da resistência e da força dos músculos respiratórios, podendo desencadear fraqueza e até falência desta musculatura. A fraqueza muscular respiratória em pacientes cardiopatas pode estar relacionada a diversos fatores, como a redução do fluxo sanguíneo para os músculos respiratórios e a hipotrofia muscular generalizada presente nesta população⁽⁸⁾.

Um dos procedimentos utilizados para o tratamento destes pacientes é a cirurgia cardíaca. Entretanto, a literatura descreve altas taxas de complicações pós-operatórias^(9,10) destacando-se as respiratórias, como redução da oxigenação, função pulmonar e força muscular respiratória^(11,12).

A disfunção diafragmática pode ocorrer no pós-operatório de cirurgia cardíaca devido à manipulação das vísceras durante o ato cirúrgico, a qual determina a inibição reflexa do nervo frênico e paresia diafragmática, prejudicando a função pulmonar.⁽¹³⁾ Os sinais clínicos desta disfunção são de difícil diagnóstico precocemente no pós-operatório, devido à presença de drenos, do recrutamento da musculatura abdominal e da dor. Desta forma, a disfunção diafragmática somente é suspeitada após dias ou semanas do procedimento cirúrgico⁽¹⁴⁾.

Entre as medidas objetivas da disfunção diafragmática, realizadas à beira do leito, destacam-se as pressões respiratórias máximas (PRM)⁽¹⁵⁾. A avaliação da força dos músculos inspiratórios (FMI) frequentemente tem sido realizada pela mensuração da pressão inspiratória máxima (PI_{máx}) a partir do volume residual - VR (PI_{máx}VR), e com menor frequência a partir da capacidade residual funcional - CRF (PI_{máx}CRF).

A disfunção diafragmática associada à esternotomia mediana e presença de drenos torácicos no pós-operatório de cirurgia cardíaca, podem promover resultados inadequados na realização da manobra para a mensuração da PI_{máx}⁽¹⁶⁾, principalmente a partir do VR, onde há maior esforço para o paciente. Neste sentido, com o intuito de minimizar as dificuldades encontradas para a mensuração da força muscular inspiratória, novas metodologias de avaliação devem ser propostas, sendo a mensuração da PI_{máx} pela CRF uma delas.

No entanto, não foram observados relatos na literatura pesquisada sobre a concordância entre os valores obtidos a partir da PI_{máx}VR e PI_{máx}CRF, uma vez que alguns autores referem que a medida a partir da CRF subestima os valores de PI_{máx} em relação as realiza-

das a partir do VR, pois a pressão e o volume são variáveis dependentes, e quando as fibras musculares se encontram alongadas, são capazes de gerar maior força de contração^(17,18). Outros autores relatam que a força muscular inspiratória deve ser medida durante esforço inspiratório máximo iniciado a partir da CRF, considerando que a mesma pode ser superestimada em níveis abaixo da CRF, devido à pressão de recolhimento elástico do tórax^(19,20).

Com base no exposto, tivemos como hipótese que o comprometimento coronariano poderia influenciar negativamente a força muscular inspiratória, e se os valores obtidos pela PI_{máx}VR se relacionariam aos obtidos pela PI_{máx}CRF. Assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar e comparar a força muscular inspiratória obtida a partir das duas metodologias, em pacientes com doença arterial coronariana no pré e primeiro pós-operatório de cirurgia de revascularização do miocárdio.

MÉTODO

Respeitando as normas de conduta experimental com seres humanos, este estudo seguiu as orientações da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Instituição, sob o protocolo n° 75/09. Todos os voluntários assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

O cálculo amostral foi realizado utilizando-se o aplicativo "GraphPad StatMate, versão 1.01i", aplicado à variável pressão inspiratória máxima. O nível de confiança considerado foi de 95% e *power* de 90%, sendo sugerido o número de 20 voluntários.

Participaram da pesquisa 21 voluntários com doença arterial coronariana, do gênero masculino, baixo nível de atividade física segundo os critérios de classificação do *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ), idade 58,44±9,3 anos, massa corporal 77,00±11,3 kg, estatura 171,94±7,6 cm, e índice de massa corpórea 25,98±3,7 kg/m², submetidos à cirurgia eletiva de revascularização do miocárdio.

Os voluntários foram triados a partir do mapa cirúrgico semanal, fornecido pela instituição onde encontravam-se internados para a realização da cirurgia cardíaca.

Os critérios de inclusão foram insuficiência coronariana diagnosticada por cintilografia e confirmada por cateterismo, cirurgia eletiva de revascularização do miocárdio, estabilidade clínica e hemodinâmica, não fazer uso de depressores do sistema nervoso central, barbitúrico ou relaxante muscular, e os critérios de exclusão consistiram em presença de padrão ventilatório obstrutivo ou restritivo, avaliado por espirometria, doenças neuromusculares, instabilidade clínica e/ou hemodinâmica no pós-operatório, desenvolvimento de doenças respiratórias no pós-operatório e dificuldade para compreensão

dos procedimentos.

Os voluntários foram avaliados no pré-operatório (pré-op.) e no primeiro pós-operatório (PO1) em ordem aleatória das metodologias utilizadas, sendo que ao término da primeira mensuração descansavam por 15 minutos para prosseguirem para a próxima medida. As equações de predição dos valores normais da PImáx utilizadas em nosso estudo foram as de Neder et al.⁽²¹⁾

A mensuração da PImáx foi realizada utilizando-se um manovacúmetro digital MVD 300 (GlobalMed, Porto Alegre, RS, Brasil). Uma tubulação de plástico foi conectada ao equipamento e na extremidade distal do tubo foi adaptado um bocal cilíndrico de borracha, com um dispositivo de plástico rígido com um pequeno orifício de 2 mm de diâmetro interno e 1,5 mm de comprimento, com a finalidade de propiciar pequeno vazamento de ar e, segundo Black & Hyatt,⁽²²⁾ prevenir a elevação da pressão da cavidade oral gerada exclusivamente por contração da musculatura facial com o fechamento da glote.

As medidas foram coletadas com os voluntários sentados no leito e tendo as narinas ocluídas por uma pinça nasal. Os mesmos executaram no mínimo três esforços de inspiração máxima, tecnicamente satisfatórios, ou seja, sem vazamento de ar perioral e com valores próximos entre si ($\leq 10\%$), e foi considerada para o estudo, a medida de maior valor. A inspiração foi mantida por no mínimo 1 segundo^(21,22)

Durante a execução da manobra de PImáx a partir do VR os voluntários foram instruídos a realizar uma expiração máxima seguida de uma inspiração máxima^(21,22), e para a mensuração da PImáx a partir da CRF os voluntários realizaram uma expiração suave seguida de uma inspiração máxima⁽¹⁷⁾.

O teste de Shapiro-Wilk foi usado para verificar a distribuição dos dados, tendo a amostra apresentado normalidade. Assim, para a análise de significância foi utilizado o teste t pareado. Para verificar a relação entre a PImáx a partir do VR e a PImáx a partir da CRF, utilizou-se a análise de regressão linear simples. Os dados foram expressos em média e desvio padrão, sendo o nível de significância $\alpha=5\%$. Para a análise estatística foi utilizado o aplicativo "Bioestat 5.0".

RESULTADOS

Na comparação entre os valores preditos e obtidos no pré-operatório, observou-se que tanto para a PImáxVR como para a PImáxCRF os valores obtidos foram inferiores aos preditos. Já na comparação entre a PImáxVR e a PImáxCRF os valores foram semelhantes (Tabela 1).

Na análise das variáveis PImáxVR e PImáxCRF, comparando os períodos pré-op. e PO1, observou-se diminuição significativa dos mesmos na condição pós-operatória. Porém, quando comparadas a PImáxVR com a

PImáxCRF, tanto no pré-op. como no PO1, não observou-se diferenças significativas, indicando que os valores obtidos a partir das duas metodologias são similares nas duas condições (Tabela 2).

As variáveis PImáxVR e PImáxCRF apresentaram correlação positiva e significativa entre os valores obtidos a partir das duas metodologias de avaliação, tanto na condição pré-operatória (Figura 1), como na pós-operatória (Figura 2).

DISCUSSÃO

Este estudo avaliou e comparou a força muscu-

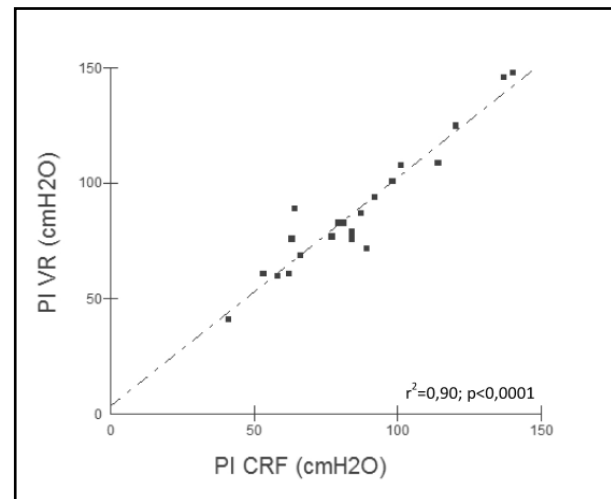


Figura 1. Representação gráfica da análise de regressão linear entre as pressão inspiratória máxima medida a partir do volume residual (PImáxVR) e pressão inspiratória máxima medida a partir da capacidade residual funcional (PImáxCRF), na condição pré-operatória.

Tabela 1. Valores preditos e obtidos da pressão inspiratória máxima obtida a partir do volume residual (PImáxVR) e da CRF (PImáxCRF) dos voluntários estudados (n=21), na condição pré-operatória.

Variáveis	
PImáx predita (cmH ₂ O)	109,42±9,2
PImáxVR obtida (cmH ₂ O)	87,85±27,3*
PImáxCRF obtida (cmH ₂ O)	85,23±26,3**

*p<0,05 PImáx predita vs PImáxVR obtida
**p<0,05 PImáx predita vs PImáxCRF obtida

Tabela 2. Valores obtidos da pressão inspiratória máxima mensurados a partir do volume residual (PImáxVR) e da CRF (PImáxCRF), nas condições pré (Pré-op.) e primeiro pós-operatório (PO1), n=21.

Variáveis	Pré-op	PO1
PImáxVR (cmH ₂ O)	87,85±27,3	44,85±15,9*
PImáxCRF (cmH ₂ O)	85,23±26,3	44,04±16*

* p<0,05 Pré-op. vs PO1

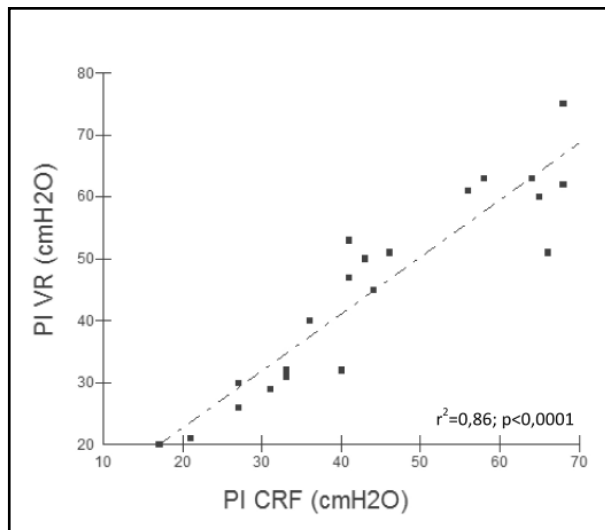


Figura 2. Representação gráfica da análise de regressão linear entre as pressão inspiratória máxima medida a partir do volume residual (PI máxVR) e pressão inspiratória máxima medida a partir da capacidade residual funcional (PI máxCRF), na condição pós-operatória.

lar inspiratória de pacientes com DAC no pré-op. e PO deRM, sendo utilizadas as duas metodologias de avaliação: PImáxVR e PImáxCRF. No pré-op., quando comparados os valores preditos e obtidos tanto para a PImáxVR, quanto para a PImáxCRF, os resultados mostraram que os valores obtidos eram significativamente menores em relação aos preditos. Com base na literatura, a possível justificativa para esses achados pode estar relacionada ao fato de que nas cardiopatias ocorre uma diminuição do suprimento sanguíneo para a musculatura esquelética, incluindo os músculos respiratórios^(8,23), em virtude da perfusão miocárdica prejudicada pelo comprometimento coronariano⁽²⁴⁾, e pela diminuição da contratilidade do miocárdio provocadas pela isquemia miocárdica⁽²⁵⁾, podendo assim resultar em valores reduzidos da FMI nestes pacientes.

O decréscimo da FMI encontrado no presente estudo também pode estar relacionado ao descrito na literatura sobre o acometimento da densidade dos capilares e atividade das enzimas oxidativas nas cardiopatias, podendo desencadear hipotrofia muscular generalizada,⁽⁴⁾ incluindo o músculo diafragma⁽²⁶⁾.

A diminuição significativa tanto da PImáxVR quanto da PImáxCRF no PO de RM, quando comparadas ao pré-op., podem ser decorrentes de lesão direta ou indireta dos músculos respiratórios durante o ato cirúrgico, e também da disfunção diafragmática secundária à lesão do nervo frênico, podendo levar a redução da função pulmonar e alterações na mecânica ventilatória^(27,28).

Entre as medidas objetivas da disfunção diafragmática, realizadas à beira do leito, destacam-se as PRM,⁽¹⁵⁾ sendo a medida da PImáxVR amplamente difundida na literatura, constituindo num padrão de refe-

rencia para a avaliação não invasiva das pressões inspiratórias máximas, porém, estudos utilizando medidas a partir da CRF ainda são incipientes. Neste sentido, as variações metodológicas podem dificultar a comparação entre estudos. Considerando que estas variações prejudicam a reprodutibilidade das avaliações, a presente investigação comparou os valores obtidos pelas duas metodologias e também verificou a existência de relação entre as mesmas, tanto na condição pré-op., como no PO1.

A análise dos dados mostrou não haver diferença entre os valores obtidos pela PImáxVR e pela PImáxCRF, e também evidenciou existência de relação entre as duas metodologias, tanto no pré-op. como no PO. Entretanto, esses resultados são discordantes dos encontrados por Lausted et al.⁽¹⁷⁾, e por Almeida et al.⁽¹⁸⁾ uma vez que esses autores referem que a medida a partir da CRF subestima os valores de PImáx em relação as realizadas a partir do VR, devido a pressão e o volume serem variáveis dependentes, e que quando as fibras musculares se encontram alongadas, são capazes de gerar maior força de contração. Talvez a discordância se relacione ao fato de Lausted et al.⁽¹⁷⁾ e Almeida et al.,⁽¹⁸⁾ terem estudado sujeitos normais, o que difere do presente estudo, onde os voluntários já apresentavam redução dos valores das pressões inspiratórias máximas no pré-op., que se acentuou no PO1 em virtude das repercussões negativas do procedimento cirúrgico sobre a função respiratória. Assim, torna-se difícil a comparação dos resultados destes estudos com os da presente investigação, uma vez que a população e desenho experimental são diferentes.

No que se refere à avaliação das PRM em pacientes cirúrgicos, mesmo considerando que na medida da PImáxVR os valores obtidos são maiores, no estudo de Chiavegato et al.⁽²⁰⁾ em PO de colecistectomia videolaparoscopia, os autores optaram por realizar as medidas a partir da CRF, por ser o ponto de repouso do sistema respiratório, não havendo, nesta situação, a interferência da pressão de retração elástica da caixa torácica. Tal fato é concordante com Uldry e Fitting,⁽¹⁹⁾ os quais referem que a força muscular inspiratória deve ser medida durante esforço inspiratório máximo iniciado a partir da CRF, considerando que a mesma pode ser superestimada em níveis abaixo da CRF, devido à pressão de recolhimento elástico do tórax.

Em conclusão, os resultados obtidos neste estudo mostraram que os pacientes com DAC em pré-op. de RM apresentavam redução da FMI quando comparados aos valores preditos para a população saudável, e que no PO ocorreu acentuação desta redução, tanto pela medida da PImáxVR, quanto pela PImáxCRF. Evidenciou-se também similaridade na comparação entre os valores obtidos pelas duas metodologias, reforçada pela correlação positiva entre elas, tanto no pré-op. como no PO.

Apesar da discordância encontrada entre alguns estudos apresentados na literatura, os achados da presente investigação, sugerem que a avaliação da FMI realizada a partir da PImáxVR ou da PImáxCRF, pode ser usada sem que haja interferência nos resultados obtidos, em sujeitos com DAC no pré-op. e no PO de RM.

CONCLUSÃO

Os resultados mostram que pacientes com DAC

apresentam redução da FMI no pré op. de RM, avaliada tanto pela PImáxVR como pela PImáxCRF, se acentua no PO. Acredita-se que as duas metodologias são adequadas para avaliação desta população, uma vez que não houve diferença significativa entre os valores obtidos pelas mesmas, além de apresentarem correlação positiva significativa. Sugere-se que a avaliação da FMI realizada a partir da PImáxVR ou da PImáxCRF, possa ser usada em sujeitos com DAC no pré-op. e PO de RM.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mansur AP, Favarato D, Souza MFM, Avakian SD, Aldrighi JM, César LAM, et al. Tendência da mortalidade por doenças circulatórias no Brasil, de 1979 a 1996. *Arq Bras Cardiol.* 2001; 76: 497-503.
2. Who. Preventing chronic disease: a vital investment: WHO global report. Geneva: World Health Organization; 2005.
3. Drexler H, Riede U, Munzel T, König H, Funke E, Just H. Alterations of skeletal muscle in chronic heart failure. *Circulation.* 1992; 85(5): 1751-59.
4. Mancini DM, Walter G, Reichek N, Lenkinski R, McCully KK, Mullen JL, et al. Contribution of skeletal muscle atrophy to exercise intolerance and altered muscle metabolism in heart failure. *Circulation.* 1992; 85(4): 1364-73.
5. McParland C, Krishnan B, Wang Y, Gallager C. Inspiratory muscle weakness and dyspnea in chronic heart failure. *Am Rev Respir Dis.* 1992; 146: 467-4.
6. Mancini DM, Henson D, La Manca J, Donchez L, Levine S. Benefit of selective respiratory muscle training on exercise capacity in patients with chronic congestive heart failure. *Circulation.* 1995; 91: 320-29.
7. Forgiarini Júnior LA, Rubleski A, Garcia D, Tieppo J, Vercelino R, Dal Bosco A, et al. Avaliação da força muscular respiratória e da função pulmonar em pacientes com insuficiência cardíaca. *Arq Bras Cardiol.* 2007; 89(1): 36-41.
8. Hammond MD, Bauer KA, Sharp JT, Rocha RD. Respiratory muscle strength in congestive heart failure. *Chest.* 1990; 98: 1091-94.
9. André AC, Del Rossi A. Hemodynamic management of patients in the first 24 hours after cardiac surgery. *Critical Care Medicine.* 2005; 33(9): 2082-93.
10. Staton GW, Williams HW, Mahoney EM, Hu J, Chu H, Duke PG, et al. Pulmonary outcomes of off-pump vs on-pump coronary artery bypass surgery in a randomized trial. *Chest.* 2005; 127(3): 892-901.
11. Barbosa RAG, Carmona MJC. Avaliação da função pulmonar em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca com circulação extracorpórea. *Rev Bras Anesthesiol.* 2002; 52: 689-99.
12. Borghi-Silva A, Di Lorenzo VAP, Oliveira CR, Luzzi S. Comportamento da função pulmonar e da força muscular respiratória em pacientes submetidos a revascularização do miocárdio e a intervenção fisioterapêutica. *Rev Bras Ter Intens.* 2004; 16(3): 155-9.
13. Guizilini S, Gomes WJ, Faresin SM, Bolzan DW, Alves FA, Catani R, et al. Avaliação da função pulmonar em pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio com e sem circulação extracorpórea. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2005; 20(3): 310-16.
14. Diehl JC, Lofaso F, Deleuze P, Similowski T, Lemaire F, Brochard L. Clinically relevant diaphragmatic dysfunction after cardiac operations. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1994; 107: 487-98.
15. Clanton TL, Diaz PT. Clinical assessment of the respiratory muscles. *Phys Ther.* 1995; 75(11): 983-95.
16. Leith DE, Bradley M. Ventilatory muscle strength and endurance training. *J. Applied Physiology.* 1976; 41: 508-516.
17. Lausted CG, Johnson AT, Scott WH, Johnson MM, Coyne KM, Cousey DC. Maximum static inspiratory and expiratory pressures with different lung volumes. *BioMedical Engineering Online.* 2006; 5(29): 1-6.
18. Almeida IP, Bertucci NR, Lima VP. Variações da pressão respiratória máxima e pressão expiratória máxima a partir da capacidade residual funcional ou da capacidade pulmonar total e volume residual em indivíduos normais. *O mundo da saúde.* 2008; 32(2): 176-82.
19. Uldry C, Fitting JW. Maximal values of sniff nasal inspiratory pressure in healthy subjects. *Thorax.* 1995; 50: 371-5.

20. Chiavegato LD, Jardim JR, Faresin SM, Juliano Y. Alterações funcionais respiratórias na colecisectomia por via laparoscópica. *J Bras Pneumol.* 2000; 26(2): 69-76.
21. 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.
22. Black LF, Hyatt RE. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. *Am Rev Respir Dis.* 1969; 99(5): 696-702.
23. Dall'ago P, Chiappa GR, Güths H, Stein R, Ribeiro JP. Inspiratory muscle training in patients with heart failure and inspiratory muscle weakness. *J Am Coll Cardiol.* 2006; 47(4): 757-63.
24. Rabelo RC, Bernardes RC, Reis Filho FAR, Rabelo W, Marino RL. Revascularização do miocárdio no idoso. *Arq Bras Cardiol.* 1993; 61(3): 182.
25. Auler Júnior JOC. Isquemia miocárdica transoperatória. *Rev Bras Anest.* 1988; 38(3): 205-14.
26. Meyer FJ, Zugck C, Haass M, Otterspoor L, Strasser RH, Kübler W, et al. Inefficient ventilation and reduced respiratory muscle capacity in congestive heart failure. *Basic Res Cardiol.* 2000; 95: 333-42.
27. Johnson D, Hurst T, Thomson D, Mycyk T, Burbridge B, To T, et al. Respiratory function after cardiac surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 1996; 10: 571-7.
28. Beluda FA, Bernasconi R. Relação entre força muscular respiratória e circulação extracorpórea com complicações pulmonares no pós-operatório de cirurgia cardíaca. *RSCESP.* 2004; 14(5): 1-9.

Prática de Atividade Física em Tempo Livre e Aspectos da Sexualidade em Gestantes.

Leisure-time Physical Activity and Sexuality Aspects of Pregnant Women.

Cinara Sacomori⁽¹⁾, Fernando Luiz Cardoso⁽¹⁾.

Resumo

Introdução: A prática de atividade física na gestação tem sido indicada porque reduz os níveis de estresse e ansiedade. **Objetivo:** Avaliar a influência da prática de atividade física na sexualidade das mulheres gestantes. **Método:** Estudo transversal em que 80 gestantes (20 no primeiro, 31 no segundo e 29 no terceiro trimestre gestacional) responderam ao Questionário de Sexualidade na Gestação. Utilizaram-se recursos da estatística descritiva e inferencial (teste T independente) e adotou-se um $p < 0,05$. **Resultados:** a média de idade das participantes foi de 27 ($\pm 4,31$) anos e apenas 30% praticava alguma atividade física durante o período avaliado, sendo a mais comum a caminhada. As mulheres ativas fisicamente, em média, sentiam-se mais satisfeitas sexualmente ($T = -2,1$, $p = 0,04$), consideravam o sexo mais importante naquele período de suas vidas ($T = -2,4$, $p = 0,018$), gostavam mais da atividade sexual ($T = -2,1$, $p = 0,037$) e tinham orgasmos com mais frequência ($T = -3,3$, $p = 0,001$) que as gestantes sedentárias. **Conclusão:** a atividade física durante a gestação, além de trazer benefícios para a saúde das gestantes, também se relaciona a uma melhor vida sexual.

Palavras-Chave: Atividade Física, Sexualidade, Gestação.

Abstract

Introdução: The physical activity during pregnancy has been shown because it reduces stress levels and anxiety. **Objective:** Evaluate the influence of the physical activity in the pregnant women's sexuality. **Method:** transversal study for which 80 pregnant women (20 in the first trimester, 31 in the second and 29 in the third) answered the Questionnaire of Sexuality in the Gestation. It used descriptive and inferential statistics (Independent T Test) and adopted $p < 0.05$. **Results:** the mean of the participants' age was 27 (± 4.31) years and only 30% of them practiced some physical activity during the appraised period when the most common activity was walking. The physically active women, on average, felt more sexually satisfied ($T = -2.1$, $p = 0.04$), considered sex more important in that period of their lives ($T = -2.4$, $p = 0.018$), liked more to practice sex ($T = -2.1$, $p = 0.037$) and had higher frequency of orgasms ($T = -3.3$, $p = 0.001$) than the sedentary participants. **Conclusion:** physical activity during pregnancy, besides providing benefits for the pregnant women health, is related to a better sexual life.

Keywords: Physical Activity, Sexuality, Pregnancy.

Recebido em 7 maio 2011 aceito em 23 julho 2011.

1. Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano, Centro de Ciências da Saúde e do Esporte, Universidade do Estado de Santa Catarina – Florianópolis, SC, Brasil.

Endereço para Correspondência:

Cinara Sacomori. Laboratório de Gênero, Sexualidade e Corporeidade, Rua Pascoal Simone, 358, Coqueiros, Florianópolis, SC, CEP 88080-350. Fone: (48) 99688381 ou (48) 33218683. E-mail: cinarasacomori@gmail.com.

INTRODUÇÃO

A prática de atividade física na gestação tem sido indicada porque reduz os níveis de estresse e ansiedade⁽¹⁾, previne o diabetes gestacional⁽²⁾, diminui o risco de desenvolver pré-eclâmpsia⁽³⁾ e pode auxiliar as fumantes a deixar esse hábito⁽⁴⁾. Também foi sugerido que a prática de atividade física apropriada colabora no controle do peso materno, o que, conseqüentemente, previne outros problemas que estão atrelados ao aumento de peso⁽⁵⁾.

Muitas mulheres se sentem inseguras para praticar exercícios na gestação^(6,7). Foi observado que aquelas gestantes que acreditavam que realizar atividade física leve e moderada era inseguro acabavam praticando exercícios menos intensos e com menor duração⁽⁷⁾. A maioria das gestantes (98%) de um estudo nos Estados Unidos concordou que a atividade física leve é benéfica, enquanto 73% acreditam que atividade física moderada é benéfica e apenas 13% julgaram benéfica a atividade intensa; tais crenças estão associadas à educação, raça e se elas faziam algum exercício naquele período⁽⁸⁾.

Em termos de gasto energético, foi comparado o nível de atividade física em equivalentes metabólicos entre mulheres em diferentes trimestres e não foi encontrada diferença significativa entre os períodos⁽⁹⁾. Este estudo foi interessante porque considerou a atividade física doméstica, sendo esta responsável pelo maior gasto energético, porém apresenta a limitação de ser transversal e utilizar comparação entre-grupos.

No tocante à atividade sexual, a mesma insegurança quanto a essa prática pode persistir, uma vez que esta envolve posições específicas que podem não ser confortáveis e movimentos que produzem um gasto energético maior⁽¹⁰⁾. Desse modo, muitos casais acabam limitando também as práticas sexuais na gestação.

Recentemente, um estudo sugeriu que a prática de atividade física na gravidez afeta positivamente a vida sexual das mulheres⁽¹¹⁾. Observa-se que essa relação ainda foi pouco explorada, sendo o objetivo desse estudo avaliar a influência da prática de atividade física em aspectos da sexualidade de mulheres gestantes.

MÉTODO

O estudo transversal descritivo e comparativo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Estado de Santa Catarina (processo 52/2007).

Participantes

As participantes foram gestantes que responderam a uma solicitação de pesquisa disponível em um *site* público de relacionamentos na internet (orkut®). Após o contato inicial da voluntária proveniente de diversos estados do Brasil, trocava-se uma série de *e-mails* com a mesma a fim de confirmar se esta era mesmo mulher e gestante, saber em qual trimestre gestacional ela se en-

contrava e fazer todas as explicações pertinentes à pesquisa e disposições éticas. Responderam a essa solicitação 46 sujeitos válidos.

Como as gestantes que têm acesso à internet, geralmente, possuem um nível sócio-econômico e educacional mais elevado, foram aplicados alguns questionários em grupos públicos de gestantes de Florianópolis. Nesses grupos foram contatadas mais 34 gestantes.

Ao todo, participaram 80 gestantes, sendo 34 (42,5%) de Florianópolis e as demais pertencentes a 15 estados do Brasil. A coleta de dados ocorreu de agosto de 2008 a janeiro de 2009. O consentimento foi por escrito para as mulheres de Florianópolis e digitalizado para as mulheres das demais cidades.

Instrumento e Análises

O instrumento utilizado foi o Questionário de Sexualidade na Gestação (QSexG), desenvolvido por Savall⁽¹²⁾, o qual consta de 29 perguntas que avaliam aspectos do comportamento sexual, função sexual e simbolismo sexual.

As variáveis dependentes testadas nesse estudo foram: frequência da atividade sexual, intensidade do desejo sexual, intensidade da excitação sexual, intensidade da lubrificação vaginal, intensidade da satisfação sexual, intensidade do orgasmo, o quanto gosta de sexo e o quanto considera o sexo importante na vida. E a variável independente foi: ser sedentária ou ativa fisicamente durante o período da gestação avaliado. Esta última medida foi obtida a partir de uma pergunta no questionário: "Você pratica algum tipo de atividade física em tempo livre neste momento?". Para fins de análise, as mulheres que respondiam "não" a essa pergunta eram consideradas como sedentárias e as que respondiam "sim" eram consideradas ativas.

Os resultados obtidos foram tabulados e analisados por estatística descritiva (frequências, média e desvio padrão) e inferencial (teste T independente) no Programa Estatístico SPSS, adotando-se $p < 0,05$.

RESULTADOS

Características das Participantes

Das 80 gestantes voluntárias do estudo, 20 (25%) estavam no primeiro, 31 (38,7%) no segundo e 29 (36,3%) no terceiro trimestre gestacional. A média de idade foi de 27 anos ($\pm 4,31$) anos, a maioria das participantes era casada ou vivia em união estável, apenas 7,5% não queriam engravidar e somente 30% praticaram algum tipo de atividade física no trimestre em que responderam o questionário (tabela 1). Percebe-se que foram contempladas no estudo gestantes com diferentes idades e níveis escolaridades, embora se reconheça que houve um predomínio de gestantes com nível de educação superior.

As participantes do estudo eram procedentes de 36

Tabela 1. Características das Participantes do Estudo.

Variável	Descrição
Idade	Média = 27 anos Desvio padrão = ± 4,31 anos
Estado Civil	Solteiras: 4 (5,1%) Casadas: 38 (48,1%) União Estável: 37 (46,8%)
Nível de Escolaridade	Ensino Fundamental Incompleto/completo: 8 (10,2%) Ensino Médio Incompleto/completo: 25 (31,6%) Ensino Superior Incompleto/completo: 28 (35,5%) Pós-graduação: 18 (22,9%)
Se a participante queria engravidar	Não queria engravidar: 6 (7,5%) Queria engravidar, mas não agora: 36 (45%) Estava pronta para engravidar: 38 (47,5%)
Tipo de atividade Física	Caminhada: 12 (15,2%) Hidroginástica: 4 (5,1%) Pilates: 2 (2,6%) Ciclismo: 1 (1,3%) Natação: 1 (1,3%) Ginástica localizada: 1 (1,3%) Elíptico: 1 (1,3%) Yoga: 1 (1,3%)

idades brasileiras, contemplando 15 estados do Brasil, sendo a maioria de Florianópolis (34 gestantes = 42,5%).

A sexualidade de gestantes sedentárias e ativas fisicamente

Na tabela 2 encontra-se uma distribuição de frequências das gestantes ativas e sedentárias nos trimestres gestacionais. Em geral, as participantes que faziam algum tipo de atividade física praticavam caminhada.

A maioria das gestantes (70%) era sedentária durante o período da gestação em que responderam o QSexG, sendo que não houve diferença significativa estatisticamente entre gestantes sedentárias e ativas em relação a idade, escolaridade, tempo de relacionamento com parceiro e idade de início da atividade sexual (tabela 3).

Quando se compararam as respostas de variáveis da sexualidade entre gestantes sedentárias e ativas (tabela 3), observou-se que as mulheres ativas fisicamente se sentiam mais satisfeitas sexualmente, consideravam o sexo mais importante naquele período de suas vidas, gostavam mais da atividade sexual e tinham orgasmos com mais frequência que as gestantes sedentárias.

DISCUSSÃO

Apenas 30% das gestantes do nosso estudo praticavam atividade física naquele período avaliado. Infelizmente, não avaliamos a relação entre prática de atividade física e saúde geral da gestante. Todavia, essa relação já foi bem documentada pela literatura que aponta os benefícios da atividade física durante a gestação na prevenção e controle de várias doenças^(2,5,13).

Observamos que, em geral, as mulheres gestantes ativas fisicamente eram mais satisfeitas sexualmente, gostavam mais de sexo e tinham orgasmos com mais frequência que as sedentárias. Algumas pesquisas indicam que o exercício físico aumenta a frequência e a satisfação sexual⁽¹⁴⁻¹⁶⁾. Isso talvez ocorra porque o exercício e o "estar em forma" proporcionado pelo exercício aumentam a atividade física e os níveis de energia, fazendo essas mulheres sentirem-se melhor e mais desejadas^(17,18).

Encontramos apenas um estudo com gestantes que relacionasse atividade física e atividade sexual no terceiro trimestre gestacional. Neste, foi encontrada correlação positiva entre os níveis de atividade física e os níveis de atividade sexual, segundo os autores as mulheres que se sentem confortáveis em manter um estilo de

Tabela 2. Gestantes ativas e sedentárias nos trimestres gestacionais.

	Período Gestacional			Total
	I trimestre	II trimestre	III trimestre	
Gestantes Sedentárias	18	17	21	56
Gestantes Ativas	2	14	8	24
Total	20	31	29	80

Tabela 3. Comparação das respostas de variáveis da sexualidade entre gestantes ativas e sedentárias.

	Sedentárias N= 55		Ativas N= 25		T	p
	Média	sd	Média	sd		
Idade (anos)	26,41	4,37	28,38	3,91	-1,98	0,055
Escolaridade*	5,98	1,8	6,21	2,54	-0,452	0,652
Tempo de relacionamento com parceiro (anos)	55,57	48,42	70,46	44,16	-1,34	0,186
Idade da primeira relação sexual (anos)	16,36	1,85	17,33	3,10	-1,34	0,191
Idade do primeiro orgasmo (anos)	17,71	3,76	17,45	3,13	0,296	0,769
Frequência sexual*	3,55	2,37	3,30	1,58	0,45	0,601
Intensidade do desejo sexual**	6,25	2,73	7,08	1,95	-1,54	0,129
Intensidade da excitação sexual**	6,64	2,78	6,88	2,15	-0,40	0,688
Intensidade da lubrificação vaginal**	6,96	2,65	7,04	2,58	-0,12	0,903
Intensidade da satisfação sexual**	6,89	2,72	8,0	1,86	-2,10	0,040
Intensidade do orgasmo**	6,75	3,13	7,63	2,60	-1,29	0,201
Frequência de orgasmo*	2,20	1,31	3,17	0,76	-3,37	0,001
O quanto gosta de sexo*	4,23	1,80	5,04	0,75	-2,12	0,037
O quanto considera o sexo importante na sua vida**	7,14	2,38	8,38	1,13	-2,41	0,018

* o valor da média refere-se ao valor atribuído na escala. Escolaridade (0 = 1ª a 4ª série incompleta, 1 = 1ª a 4ª série completa, 2 = 5ª a 8ª série incompleta, 3 = 5ª a 8ª série completa, 4 = 2º grau incompleto, 5 = 2º grau completo, 6 = 3º grau incompleto, 7 = 3º grau completo, 8 = Especialização, 9 = mestrado, 10 = doutorado, 11 = pós-doutorado). Frequência sexual (0 = nunca; 1 = uma vez por mês; 2 = uma vez a cada quinze dias; 3 = uma vez por semana; 4 = duas vezes por semana; 5 = três vezes por semana; 6 = quatro vezes por semana; 7 = cinco vezes por semana; 8 = todos os dias; e, 9 = mais de uma vez por dia). Frequência de orgasmo (0 = nunca, 1 = raramente, 2 = às vezes, 3 = quase sempre, 4 = sempre). Intensidade que gosta de sexo (1 = não gosto nem um pouco, 2 = não gosto, 3 = não gosto nem desgosto, 4 = gosto pouco, 5 = gosto, 6 = gosto muito).

** variáveis que utilizavam escala de 0 a 10, sendo 0 = nada e 10 = muito.

vida ativo fisicamente também se sentem confortáveis para continuar com a atividade sexual⁽¹¹⁾.

A satisfação sexual é um aspecto importante a se considerar no período da gravidez, uma vez que reflete indiretamente o bem-estar materno. Observamos que as gestantes ativas fisicamente apresentaram-se mais satisfeitas sexualmente que as sedentárias ($p < 0,05$). Os resultados de um estudo qualitativo realizado em Taiwan apontam que experiências sexualmente satisfatórias são um componente que pode contribuir para um bom ajuste da gestante associado ao parto e a maternidade⁽¹⁹⁾.

Dessa forma, a atividade física parece proporcionar vantagens no aspecto emocional das gestantes que são ativas fisicamente. De acordo com Schulussel *et al.*⁽¹³⁾ ela ajuda a gestante a se sentir mais autoconfiante e satisfeita com sua aparência física, melhorando a auto-estima e reduzindo os riscos de depressão pós-parto. Já foi reportado que o exercício moderado melhora o humor, o bem-estar, a percepção de controle⁽²⁰⁾ e a per-

cepção corporal^(21,22).

Contudo, observa-se que as orientações sobre sexualidade elaboradas para gestantes carecem de estudos por parte da ciência do movimento humano com suas diversas abordagens: anatômica, biomecânica, fisiológica, sociológica e ambiental. Os manuais existentes²³⁻²⁵ enfocam nas alterações fisiológicas e físicas próprias da gestação e nas contra-indicações médicas; todavia, sem efetuar uma análise mais aprofundada dos componentes relacionados à dinâmica e à estática corporais e suas influências no bem-estar materno/fetal.

CONCLUSÃO

Este estudo limitou-se a avaliar a prática de atividade física no lazer com participantes voluntárias. Sugere-se que sejam feitas mais pesquisas controladas investigando o efeito da prática de atividade física na gestação sobre a vida sexual do casal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Trew M, Everett T. Human Movement: an introductory text. 4. ed. Edinburgh: New York; 2001.
2. ACOG - American College of Obstetricians and Gynecologists. Exercise During Pregnancy and the Postpartum Period. *Obstet Gynecol* 2002; 99 (1): 171-173.

3. Sorensen TK, Williams MA, Lee I, Dashow EE, Thompson ML, Luthy DA. Recreational Physical Activity During Pregnancy and Risk of Preeclampsia. *Hypertension* 2003; 41: 1273-1280.
4. Ussher M, Aveyard P, Coleman T, Straus L, West R, Marcus B et al. Physical activity as an aid to smoking cessation during pregnancy: two feasibility studies. *BMC Public Health* 2008; 8: 328.
5. Brown W. The benefits of physical activity during pregnancy. *J Sci Med Sport* 2001; 5 (1): 37-45.
6. Cioffi J, Schmied V, Dahlen H, Mills A, Thornton C, Duff M, et al. Physical activity in pregnancy: women's perceptions, practices, and influencing factors. *J Midwifery Womens Health* 2010; 55 (5): 455-61.
7. Duncombe D, Wertheim EH, Skouteris H, Paxton SJ, Kelly L. Factors related to exercise over the course of pregnancy including women's beliefs about the safety of exercise during pregnancy. *Midwifery* 2009; 25(4):430-8.
8. Evenson KR, Bradley CB. Beliefs about exercise and physical activity among pregnant women. *Patient Educ Couns* 2010; 79(1): 124-9.
9. Schmidt MD, Pekow P, Freedson PS, Markenson G, Chasan-Taber L. Physical activity patterns during pregnancy in a diverse population of women. *J Womens Health* 2006; 15(8): 909-18.
10. Sacomori C, Cardoso FL. Sexual initiative and intercourse behavior during pregnancy among brazilian women: a retrospective study. *J Sex Marital Ther* 2010; 36 (2): 124-36.
11. Fox NS, Gelber SE, Chasen ST. Physical and sexual activity during pregnancy and near delivery. *J Womens Health* 2008; 17 (9): 1431-1435.
12. Savall ACR. Construção do Questionário de Sexualidade na Gestação – QSG. *FIEP Bulletin* 2008; 78 Special Edition: 422-426.
13. Schluskel MM, Souza EB, Reichenheim ME, Kac G. Physical activity during pregnancy and maternal-child health outcomes: a systematic literature review. *Cad Saude Publica* 2008; 24 (Suppl 4): 531-544.
14. Frauman DC. The relationship between physical exercise, sexual activity, and desire for sexually activity. *J Sex Res* 1982; 18: 41-46.
15. Gerber J, Johnson J, Bunn J, O'Brien S. A longitudinal study of the effects of free testosterone and other psychosocial variables on sexual function during the natural traverse of menopause. *Fertil Steril* 2005; 83(3): 643-648.
16. White J, Case D, McWhirter D, Mattison A. Enhanced sexual behavior in
17. exercising men. *Arch Sex Behav* 1990; 19 (3): 193-209.
18. Penhollow TM, Young M. Sexual desirability and sexual performance: Does exercise and fitness really matter? *Electronic Journal of Human Sexuality* 2004; 7(5).
19. Richman EL, Shaffer DR. "If you let me play sports". How might sport participation influence the self-esteem of adolescent females? *Psychol Women Q* 2000; 24: 189-199.
20. Lee JT. The meaning of sexual satisfaction in pregnant Taiwanese women. *J Midwifery Womens Health* 2002; 47 (4): 278-286.
21. Brown JD, Lawton M. Stress and well-being in adolescence: the moderating role of physical exercise. *J Human Stress* 1986; 12 (3): 125-31.
22. Kavussanu M, McAuley E. Exercise and optimism: Are highly active individuals more optimistic? *J Sport Exerc Psychol* 1995; 17: 246-258.
23. Rao P V, Overman S J. Psychological well-being and body image: A comparison of black women athletes and non-athletes. *J Sport Behav* 1986; 9: 79-91.
24. Alteneder RR, Hartxell D. Addressing Couples' Sexuality Concerns during the Childbearing Period: Use of the PLISSIT Model. *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs* 1997; 26: 651-658.
25. Polomeno V. Sex and Pregnancy: A Perinatal Educator's Guide. *J Perinat Educ* 2000; 9 (4): 15-27.
26. Zigelboim I. Actividad sexual y embarazo. Conferencia presentada en EL X Congreso Venezolano de Sexología. *Rev Fac Méd* 2001; 24 (2):101-103.

Artigo Original

Comparação da confiabilidade de medidas de flexibilidade em idosos.

Comparison of reliability measures of flexibility in elderly.

Mansueto Gomes Neto⁽¹⁾, Rita de Cássia Mesquita Caribé Cerqueira⁽²⁾.

Faculdade Social da Bahia (FSBA)

Resumo

Introdução: A utilização de medidas confiáveis de avaliação da flexibilidade na prática clínica é fundamental para a sistematização da atuação profissional, sendo importante a avaliação da confiabilidade dos instrumentos de medida pelos profissionais. São escassos os estudos que avaliam a confiabilidade destas medidas em idosos. **Objetivo:** o objetivo desta pesquisa foi comparar o nível de confiabilidade intra-examinador da medida do ângulo-poplíteo através da goniometria e do teste de sentar e alcançar através do banco de Well's. **Método:** Os testes foram aplicados em 20 idosas saudáveis, com idade ≥ 60 anos e capazes de deambular. Para avaliação do ângulo poplíteo foi utilizado o a goniometria e para o teste sentar alcançar o banco de Wells. Para avaliação da confiabilidade foi utilizado o coeficiente de correlação intra-classe (CCI), foi estabelecidos um nível de significância de 5%. **Resultados:** Após análise dos resultados da CCI da goniometria e do banco de Wells foi encontrado valores superiores a 0,90, o que demonstra confiabilidade adequada para os dois testes. Na análise comparativa, a medida do ângulo poplíteo apresentou melhor confiabilidade em idosos. **Conclusão:** As duas medidas de avaliação testadas são adequadas e confiáveis para avaliação da flexibilidade dos isquio-surais, sendo a medida do ângulo poplíteo mais indicada para idosos, porém na impossibilidade de utilizá-la o teste sentar alcançar é uma alternativa de baixo custo e de fácil aplicação.

Palavras Chaves: Goniometria, teste sentar-alcançar, envelhecimento e confiabilidade.

Abstract

Introduction: The use of reliable measures for evaluating the flexibility in clinical practice is essential for the systematization of practice, it is important to assess the reliability of the measuring instruments by professionals. Are few studies that assess the reliability of these measures in the elderly, **Objective:** so the objective was to compare the level of intrarater reliability of popliteal angle measurement-by goniometry and sit and reach test through the bank's Wells. **Method:** The tests were applied in 20 healthy elderly, aged ≥ 60 years and able to walk. For evaluation of the popliteal angle was used oa goniometry and sit for the test to reach the bank by Wells. To assess the reliability coefficient was used for intraclass correlation (ICC). **Results:** After analyzing the results of the ICC goniometry and bank Wells found values higher than 0.90, demonstrating adequate reliability for both tests, the comparative analysis of popliteal angle measurement showed better reliability in older adults. **Conclusion:** The two evaluation measures tested are suitable and reliable for assessing the flexibility of the hamstring muscle, and the measurement of popliteal angle more suitable for the elderly, but unable to use it to sit the test is achieved with a low- cost and easy application.

Keywords: Goniometric, Sit-and-Reach Test, aging and reliability.

Recebido em 27 maio 2011 aceito em 23 julho 2011.

1. Fisioterapeuta e Mestre em ciências da Reabilitação pela UFMG, docente da FSBA, Salvador, Bahia, Brasil.
2. Rita de Cássia Mesquita Caribé Cerqueira – Fisioterapeuta, Salvador, Bahia, Brasil.

Endereço para Correspondência:

Mansueto Gomes Neto. Rua: Joaquim Ferraro Nascimento, nº 102, 601 CEP: 41.830-440 – Pituba. Salvador- Bahia. Tel: 71-99188277 - Email: netofisio@gmail.com

INTRODUÇÃO

Em 2025, 15% da população brasileira (34 milhões) estará acima de 60 anos¹. O idoso com o passar do tempo apresenta alterações somáticas que comprometem a sua mobilidade e limita sua capacidade funcional^{1,2}, uma das alterações musculares mais frequentes em idosos é a retração muscular ou contratura que pode resultar em problemas posturais significativos e produzir inclinação posterior contínua da pelve prejudicando o desempenho da marcha, o que pode ocasionar dores musculares ou articulares nos membros inferiores com consequência um desalinhamento³.

O agravamento das alterações somáticas gera aumento da rigidez nos tecidos conjuntivos contribuindo para as perdas da amplitude de movimento (ADM) e da flexibilidade nos idosos⁴. Desta forma, a mensuração da flexibilidade através de exames padronizados, confiáveis e validos, torna-se fundamental na prática do fisioterapeuta, já que a utilização de procedimentos de avaliação observacionais e visuais são subjetivos e podem comprometer os resultados da avaliação.

A mensuração da ADM através da goniometria, já está validada na literatura^{5,6}, sendo atualmente a forma mais utilizada pelos profissionais, porém outras medidas tem sido utilizadas, como o teste de sentar-alcançar e a fotogrametria⁷.

A avaliação da confiabilidade das medidas é fundamental para garantir segurança no resultado obtido. O nível de confiabilidade de uma medida demonstra sua consistência obtida por um instrumento ou por um examinador nas mesmas condições de avaliação⁸. *Hellebrandt et al*, em 1949⁸, foi o primeiro autor que reportou a confiabilidade das medidas da goniometria.

Num estudo de *Polachini et al*⁹, que objetivou verificar a concordância das respostas de três testes de avaliação da flexibilidade da musculatura posterior da coxa em adultos jovens, foi observado que a medida do ângulo-poplíteo através da goniometria foi a medida que apresentou maior concordância entre os examinadores.

Apesar das inúmeras pesquisas que avaliaram a confiabilidade das medidas de avaliação da flexibilidade^{3,5,6,8,9}, a literatura não apresenta consenso em relação ao teste mais indicado e confiável¹⁰, sendo escassos os estudos que avaliam a confiabilidade destas medidas em idosos, assim, o objetivo do estudo foi como comparar o nível de confiabilidade intra-examinador da medida do ângulo-poplíteo através da goniometria e do teste de sentar e alcançar através do banco de Well's em idosos.

MÉTODO

Amostra

Trata-se de um estudo metodológico com abordagem quantitativa, realizado no Laboratório de Fisiolo-

gia do exercício de uma instituição de ensino superior. Foi obtida uma amostra não probabilística de conveniência composta por 20 idosas recrutadas na comunidade Baixa da Alegria, na Cidade de Salvador-Bahia, com faixa etária acima de 60 anos, capazes de deambular. Foram excluídas idosas com histórico de doenças reumáticas, doenças ortopédicas, pós-operatórias, cardiovasculares, alterações vestibulares, doenças neurológicas e com déficit de compreensão.

Todos idosos foram esclarecidos dos objetivos e procedimentos da pesquisa e para serem inclusos assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido aceitando a participação voluntária, elaborado baseado na resolução 196/96. O presente estudo foi submetido e aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da Universidade Salvador sob protocolo nº 04.10.44.

Procedimentos

Os materiais utilizados foram o goniômetro universal, Marca Carci® de 35 cm e uma caneta pincel atômico para marcação dos pontos anatômicos como recomendado em estudo prévio para avaliação da goniometria¹¹. E para o teste de sentar alcançar foi utilizado o Banco de Wells (BW) com largura 50cm, altura 46cm e 75cm sendo feita uma porta para que, quando aberta, os gastrocnêmios pudessem ficar livres¹².

No primeiro momento, dois examinadores receberam treinamento para realização dos procedimentos de avaliação da medida do ângulo-poplíteo através da goniometria e do teste de alcançar através do Banco de Well's. Assim, cada avaliação foi realizada por um par de examinadores – um para aplicar o procedimento de avaliação e outro para registrar os dados e auxiliar o avaliador. Antes de iniciar a coleta de dados, foi realizado um estudo piloto com 5 indivíduos e com os mesmos examinadores para a mensuração da amplitude do movimento dos joelhos com movimentos passivos com objetivo de verificar dificuldade no procedimento ou registro e treinamento.

As avaliações ocorreram num mesmo turno do dia em horários próximos em cada encontro, após a avaliação das ADM pelo examinador. Os formulários de coleta do examinador foram distintos, não permitindo a comparação das medidas previamente realizadas. Os exames foram realizados entre os voluntários com os pés descalços e utilizando vestuário que não comprometeram o movimento ou a leitura goniométrica, nem do teste de sentar e alcançar. Todos os testes foram realizados sem protocolo de exercícios de aquecimento ou alongamento prévios à avaliação.

Na avaliação do teste de sentar e alcançar os idosos sentaram no solo com toda cadeia posterior em extensão, pés fixo no fundo da do BW, e realizando um movimento ativo de alongamento do tronco para frente com intenção de, alcançar o máximo com as pontas dos

dedos a distância do banco de Well's, usando como padrão o dedo médio para medida da distância, e por meio de uma trena o examinador fez a medição dos centímetros alcançados, e determinando como pontuação^{10,13}.

Para avaliação do ângulo-poplíteo os pacientes foram posicionados numa maca, com 90° de flexão de quadril e de joelhos, onde o examinador realizava o movimento de extensão máxima. O braço fixo do goniômetro ficava paralelo à superfície lateral do fêmur dirigido para o trocanter maior. O braço móvel do goniômetro foi colocado paralelo à face lateral da fíbula dirigido para o maléolo lateral, e o eixo do goniômetro estava sobre a linha articular da articulação do joelho, a posição terminal da extensão do joelho foi definida como o ponto onde os indivíduos referiam um desconforto decorrente do alongamento da musculatura posterior da coxa ou a ocorrência de resistência ao movimento¹⁴.

Análise estatística

Para os dados demográficos e clínicos, foram utilizadas estatísticas descritivas. Os dados de variáveis contínuas foram avaliados com medidas de tendência central e dispersão e expressos como médias e desvio-padrão, já os dados de variáveis dicotômicas ou categóricas foram expressos como porcentagens, para avaliação da confiabilidade foi utilizado o cálculo do coeficiente de correlação intra-classe (CCI), com o uso do *software SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) for Windows* (versão 14.0). No presente estudo, os valores de CCI foram considerados baixo quando o CCI foi menor que 0,50, moderado entre 0,50 a 0,75 e alto acima de 0,75 e muito alto quando superior 0,90 de acordo com *Portney & Watkins*¹⁵.

Esta pesquisa atendeu aos princípios éticos estabelecidos na resolução 196/96 do conselho nacional de saúde, sendo submetida e aprovada pelo comitê de ética da Universidade Salvador, cadastrada no conselho nacional de ética e pesquisa em seres humanos, sob o parecer de nº 04.10.44.

RESULTADOS

A amostra foi composta por 20 idosas da comunidade Baixa da Alegria, na cidade de Salvador, Bahia com idades entre 60 e 84 anos idade. A média de idade foi de 68,20 ± 6,12 anos, destas 40% relataram que eram negras, 25% brancas e 35% pardas.

Após os cálculos do CCI das medidas da goniometria de joelho direito, joelho esquerdo e média das medi-

das, foi observado valores superiores a 0,92 o que indica uma confiabilidade muito alta, já na avaliação da CCI do BW os valores encontrados foram de 0,820, 0,825 e 0,830, BW membro superior direito, esquerdo e da média, respectivamente, esses valores indicam uma confiabilidade alta. Os dados da CCI das medidas isoladas para os joelhos direitos e esquerdos e do banco de Wells para o lado direito e esquerdo estão apresentados na tabela 1.

Após análise dos resultados da CCI da goniometria e do banco de Wells foi encontrado valores superiores a 0,92 na CCI da goniometria (confiabilidade muito alta), quando comparado ao banco de Wells que apresentou confiabilidade alta, com valores inferiores a 0,90.

DISCUSSÃO

A avaliação física é um componente importante para identificar as limitações dos movimentos articulares da amplitude de movimento (ADM), trazendo aos profissionais seguranças nas condutas terapêuticas durante a reabilitação para eficácia do tratamento. A avaliação da flexibilidade muscular por meio de testes é realizada por meio da realização de movimentos de alongamento dos músculos no sentido oposto às ações que normalmente são executadas por eles, levando o músculo ao seu maior comprimento, fazendo com que a articulação atinge sua maior ADM. Esse tipo de avaliação faz parte da rotina diária do fisioterapeuta deve ser realizados de maneira segura, com uso de procedimentos confiáveis e validos^{14,16}.

A confiabilidade obtida para a medida de encurtamento dos isquio-surais através da goniometria e do teste de sente-alcance nesse estudo foram altas respectivamente, CCI= 0,953 e CCI = 0,830. Essa alta confiabilidade intra-examinador suporta achados de estudos prévios^{13,16,17}. Numa perspectiva clínica, estes procedimentos podem ser utilizados pelo fisioterapeuta na avaliação do idoso com segurança para os resultados obtidos, pois tratam-se de medidas já reportadas na literatura^{18,19,20} e que neste estudo obtiveram resultados excelentes de confiabilidade.

Batista¹⁶ cita que o goniômetro é comumente utilizado na prática clínica e em pesquisa científicas com a finalidade de aferir a amplitude de movimento (ADM) em várias articulações, sendo que as medidas mensuradas com o goniômetro universal apresentam alto grau de credibilidade para a medida da ADM¹⁵, o que corrobora com os resultados deste estudo.

Tabela 1. Valores do CCI da flexibilidade através do goniômetro e do banco de wells

Goniometria	Goniometria joelho direito	Goniometria joelho esquerdo	Goniometria média	BW direito	BW esquerdo	BW Média
ICC	0,927*	0,942*	0,953*	0,820*	0,825*	0,830*

*p<0,01

Segundo *Hellebrandt et al*⁸ um fisioterapeuta bem treinado, pode, medir a ADM com um alto grau de confiabilidade, o que ratifica os nossos, visto que os examinadores foram treinados antes da realização da pesquisa através de um estudo piloto, a padronização da técnica é fundamental para uma medida confiável.

Na comparação da confiabilidade dos métodos no presente estudo, as medidas da goniometria obtiveram melhores resultados, o que esta de acordo com o estudo de *Polachini et al*⁹, que observou melhores valores de CCI para a medida de ângulo poplíteo através da goniometria quando comparada os valores do CCI para o teste de sente-alcançe. Isto pode ser justificado, pois o procedimento da goniometria é bastante utilizado na prática clínica, e padronizado na literatura, enquanto existem fatores que podem afetar a medida do teste sentar alcançar independente da padronização da técnica.

Segundo *Cardoso et al*¹⁰, pode ocorrer diferença na confiabilidade da mensuração do teste sentar-alcançar decorrente ao posicionamento das voluntárias na hora de aplicabilidade do teste, as participantes poderão referir dor e tensão na região da cadeia posterior do membro inferior, interfere no resultado final do teste. Além disso, *Hui et al*¹¹, relatam que outros fatores podem influenciar os resultados da medida do teste de sentar e alcançar, como o tamanho do membro e o tronco, estes fatores podem justificar uma menor confiabilidade do teste sentar-alcançar em relação a goniometria.

Apesar da ampla utilização da goniometria são escassos estudos populacionais que padronizem as medidas de amplitude de movimento passiva e ativa para todas as articulações e que levem em consideração idade, sexo e padrões antropométricos de forma sistematizada¹⁶. Fazendo com que venha a existir uma diferença nas mensurações das ADM, isso é decorrente da associação de vários fatores como: mau posicionamento do aparelho goniômetro, falta de conhecimento ou habilidade técnica do profissional e alterações patológicas na articulação devido a idade cronológica com déficit de

flexibilidade. Porém outros estudos utilizam a metodologia não padronizada e diferenciada no espaço de tempo para a mensuração demonstraram moderada confiabilidade para a condição intra – examinadores das medidas de goniometria¹⁶.

Apesar da melhor confiabilidade da goniometria é importante ressaltar que em ambiente clínico dependendo da condição de saúde apresentada pelo idoso, nem sempre é possível a utilização do posicionamento adequado para mensuração da ADM, uma vez que alguns pacientes não são capazes de alcançar 90° de flexão do quadril. Além disso, alguns pacientes ao se movimentarem durante o teste, permitem que o marcador migre do local exato da referência anatômica, o que obriga a realização de um novo teste com a exata remarcação. *Baldaci et al*²² utilizou vários instrumentos para avaliar a confiabilidade das medidas de flexibilidade e obteve como resposta que o teste de sentar e alcançar é umas das alternativas mais adequadas para aferir a flexibilidade das musculaturas dos isquiotibiais, na impossibilidade da utilização da goniometria.

É imprescindível a padronização e treinamento do examinador para que os testes possam ser realizados adequadamente e garantindo assim uma boa confiabilidade da medida²³. Nas situações onde a padronização da medida da goniometria não for possível, o teste sentar-alcançar pode ser utilizado na prática clínica sendo uma alternativa de fácil realização, de baixo custo e com adequada confiabilidade. Mesmo assim, a padronização da medida com a utilização do BW, é fundamental para um resultado seguro.

CONCLUSÃO

Ao analisar os procedimentos utilizados nesta pesquisa com a utilização do goniômetro universal e o BW e comparando os outros estudos, o trabalho mostra um grau de confiabilidade muito alto e significativo, sendo necessário mais estudo, que venha envolver o idoso de gênero masculino, e outras articulações, para que possa corroborar com o crescimento das pesquisas e nas práticas clínicas mediante a conduta utilizada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rebelato JR, Calvo JL, Orejuela JR, Portillo JC. Influencia de um Programa de Atividade Física de Longa Duração sobre a força Muscular Manual e a Flexibilidade Corporal de Mulheres idosas. Rev. bras. fisioter. 2006; 10(1): 127 – 132.
2. Gonçalves AK. Novo Ritmo da Terceira Idade: Nos tempos atuais, em que as pessoas vivem mais, estudo alerta para a importância da atividade física na auto-estima do idoso. Pesquisa Online Fapesp [periódico na internet]. 2001. [acesso em 05 Maio 2010]; 6(1) [aproximadamente 3 p.]. Disponível em <http://revistapesquisa.fapesp.br/?art=1443&bd=1&pg=3&lg=>
3. Venturini C, André A, Prates B, Giacomelli B. Confiabilidade de dois Métodos de Avaliação da Amplitude de Movimento Ativa de Dorsiflexão do Tornozelo em Indivíduos saudáveis. ACTA FISIATR. 2006; 13(1): 39-43.

4. Webber AA. Avaliação da Propensão a Quedas em Idosos Institucionalizados Correlacionado com o Nível de Cognição e Equilíbrio [monografia]. Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Estadual do Oeste do Paraná; 2004.
5. Enwemeka CS. Radiographic verification of knee goniometry. *Scand J Rehabil Med* 1986; 18: 47–9.
6. Gogia, JAMES SH. BRAATZ, STEVEN J, ROSE, NORTON J. B. Reliability and Validity of Goniometric Measurements at the Knee *PHYSICAL THERAPY* -ANO 1987.
7. Sacco INC, Alibert S, Queiroz BWC, Pripas D, Kieling I, Kimura AA, Sellimer AE, Malvestio e Sera MT Confiabilidade da Fotogrametria em Relação a Goniometria para Avaliação Postural de Membros Inferiores. *Rev. bras. fisioter.*, São Carlos, v. 11, n. 5, p. 411-417, set./out. 2007.
8. Hellebrandt FA, Duvall EN, Moore ML: The measurement of joint motion: Part 3. Reliability of goniometry. *Phys Ther Rev* 29:302-307, 1949.
9. Polachini, L. O., Fusazaki, L., Tamaso, M., Tellini, G. G. e Masiero, D. Estudo Comparativo entre Três Métodos de Avaliação do Encurtamento de Musculatura Posterior de Coxa. *Rev. bras. fisioter.* Vol. 9, No. 2 (2005), 187-193.
10. Cardoso JR, Azevedo NCT, Cassano CS, Kawano MM, Âmbar G. Confiabilidade intra e interobservador da análise cinemática angular do quadril durante o teste sentar e alcançar para mensurar o comprimento dos isquiotibiais em estudantes universitários. *Rev. bras. fisioter.* 2007; 11(2): 133-138.
11. Boldrini M,C, Avaliação da Confiabilidade Intra e Interavaliadores e Intertécnicas para três Instrumentos que Mensuram a extensibilidade dos músculos isquiotibiais, *Fit.Perf.J* .2009 set - out;8(5);342-8.
12. Wells KF, Dillon EK. The sit and reach: a test of back and leg flexibility. *Res Q Exerc Sport*. 1952;23:115-8.
13. Moreira BR, Bergmann GG, Lemos TA, Cardoso TL, Nina DLG, Machado.TD, Gaya A. Teste de sentar e alcançar sem banco como alternativa para medida de flexibilidade de crianças e adolescentes. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde* • Volume 14, Número 3, 2009.
14. Marques AP. Manual de Goniometria. 2 ed. São Paulo: Manole; 2003.
15. Portney LMP. Reliability. In: Portney LG Watkins MP. *Foundations of clinical research applications to practice*. New Jersey: Prentice-Hall; 2000; 61-75;
16. Batista LH, Camargo PR, Aiello GV, Oishi J, Salvini TF, Avaliação da amplitude articular do joelho: correlação entre as medidas realizadas com o goniômetro universal e no dinamômetro isocinético. *Rev. bras. fisioter.* vol.10 no.2, 2006.
17. Gajdosik LR, Bohannon WR. Clinical Measurement of Range of Motion: Review of goniometry emphasizing reliability and validity. *Physical Therapy*. 1987; 67(12): 1867 – 1872.
18. Chagas HM, Bhering LE. Nova proposta para avaliação da flexibilidade. *Rev. bras. Educ. Fís. Esp.* 2004; 18(3): 239-48.
19. Jones CJ, Rikli RE, Max J, et al. The reliability and validity of a chair sit-and-reach test as a measure of hamstring flexibility in older adults. *ResQ Exerc Sport* 1998;69:338–43.
20. Piriya-prasarth P, Morris ME. Psychometric properties of measurement tools for quantifying knee joint position and movement: a systematic review. *Knee*. 2007;14:2–8.
21. Hui SC, Yuen PY, Morrow JR, et al. Comparison of the criterion-related validity of sit-and-reach tests with and without limb length adjustment in Asian adults. *Res Q Exerc Sport* 1999;70:401–6.
22. Baltaci G, N Un, Tunay V et al., Comparison of three different sit and reach tests for measurement of hamstring flexibility in female university students, *Br J Sports Med* 2003 37: 59-61, doi: 10.1136/bjism.37.1.59.
23. Somers DL, Hanson JA, Kedzierski CM, Nestor KL, Quinlivan KY. The influence of experience on the reliability of goniometric and visual measurement of forefoot position. *J Orthop Sports Phys Ther* 1997; 25(3): 192-202.

Comparação do Ganho de Flexibilidade dos Isquiotibiais em Indivíduos Idosos.

Comparison of Gain Flexibility of the Hamstrings in Elderly Individuals.

Tathiane Nayara de Oliveira⁽¹⁾, Thalita Michelle Esbegue⁽¹⁾, Sérgio Takeshi Tatsukawa de Freitas⁽²⁾.

Resumo

Introdução: O envelhecimento é um processo dinâmico e progressivo, no qual há alterações morfológicas, funcionais e bioquímicas, entre estas, redução da flexibilidade. Através do alongamento é possível aumentar o comprimento de estruturas de tecidos moles patologicamente encurtadas a fim de aumentar a amplitude de movimento. **Objetivo:** O trabalho teve como objetivo comparar a técnica de alongamento passivo e a contração/relaxamento no músculo isquiotibial em idosos. **Método:** Foram avaliados 30 idosos saudáveis de ambos os sexos, com idade acima de 65 anos. Os idosos foram divididos em 2 grupos: 15 voluntários que receberam alongamento passivo (G1) e 15 voluntários que receberam alongamento contração/relaxamento (G2) nos músculos isquiotibiais dos membros inferiores. **Resultados:** Os resultados encontrados para amplitude de extensão da articulação femoro-patelar entre dois grupos G1 e G2, apresentaram valor mais favorável no grupo contração/relaxamento (G2), com valor de $p=0,5$ (não significativo). Quando aplicado a técnica de contração-relaxamento apresentou a média da variação do ganho de ADM de 8,6 graus no membro inferior direito e esquerdo, e quando aplicada a técnica de alongamento passivo verificou a média da variação do ganho de ADM de 8,1 graus no membro inferior direito e 7,5 graus no membro inferior esquerdo. **Considerações finais:** Podemos concluir que as técnicas de alongamento muscular são eficazes no ganho de flexibilidade dos músculos isquiotibiais, sendo que a técnica de alongamento ativo (contração-relaxamento) proporcionou melhores resultados.

Palavras-chave: Alongamento; Flexibilidade; Idosos.

Abstract

Introduction: Aging is a dynamic and progressive process, in which morphological, biochemical, and functional changes occur; and amongst these changes is the decrease in flexibility. Stretching can increase the extension of soft tissue structures, which have been pathologically shortened, so that increase in the ROM can occur. **Objective:** The study aimed to compare the technique of passive stretching and contraction / relaxation of the Hamstring Muscle Group in the elderly. **Method:** We evaluated 30 healthy elderly individuals, of both sexes, aged 65 years or older. The elderly were divided into two groups: 15 volunteers who received passive stretching (G1) and 15 volunteers who received contraction / relaxation stretching (G2) in the hamstring muscles of the lower limbs. **Results:** The results for patellofemoral joint knee extension between two groups G1 and G2 showed more favorable value in the contraction/relaxation group (G2), with $p = 0.5$ (not significant). When the contraction-relaxation technique was used, it showed the average gain variation of 8.6 degrees of ROM in the right and left lower limb; and when the passive stretching technique was used, the average gain variation of 8.1 ROM degrees in the right lower limb and 7.5 degrees on the left limb was noted. **Conclusion.** We conclude that the muscle stretching techniques are effective in gaining flexibility of the hamstring muscles, and the technique of active stretching (contraction-relaxation) provided better results.

Keywords. Stretching; Flexibility; Elderly.

Recebido em 27 abril 2011 aceito em 3 julho 2011.

1. Fisioterapeuta pela Universidade Braz Cubas (UBC)-Mogi das Cruzes, S.P.-Brasil; Discente no curso de Pós Graduação em Neurologia Funcional pela Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP).

2. Doutorando em Engenharia Biomédica pela Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP) Bolsista CAPES; Professor Mestre do curso de Fisioterapia da Faculdade da Anhanguera Campus São José dos Campos, SP, Brasil; Universidade Paulista (UNIP) São José dos Campos, SP, Brasil.

Endereço para correspondência:

Prof. Ms. Sergio Takeshi T. de Freitas - Rua Palmares, n.06, apart. 43B, São José dos Campos, CEP: 12235-620 (12)3939-6736, s.takeshi@hotmail.com.

INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional é um fenômeno mundial que teve início nos países desenvolvidos no final do século XIX, que resulta do declínio da fecundidade e não do declínio da mortalidade, onde aumenta a proporção de indivíduos idosos e diminui a proporção de indivíduos mais jovens⁽¹⁻³⁾. De acordo com Censo Brasileiro de 2000 a população acima 60 anos corresponde 19,77% da população brasileira⁽⁴⁻⁵⁾. No entanto, para 2050 corresponderão, provavelmente, aproximadamente 28% de idosos⁽¹⁾. Isto pode ocorrer como consequências da modernização que possibilitaram às mulheres autonomia maior no uso do corpo, diminuindo a taxa de fecundidade, além das melhorias nas condições de vida da população idosa⁽⁶⁾.

O envelhecimento é um processo dinâmico e progressivo, no qual há alterações morfológicas, funcionais e bioquímicas, com redução na capacidade de adaptação homeostática às situações de sobrecarga funcional, alterando progressivamente o organismo e tornando-o mais susceptível às agressões intrínsecas e extrínsecas⁽⁷⁾. As alterações intrínsecas encontradas nos idosos são: decréscimo do sistema neuromuscular, perda de massa muscular, debilidade do sistema muscular, redução da flexibilidade e limitações na coordenação e no equilíbrio corporal estático e dinâmico^(3,8). Devido as alterações intrínsecas os idosos apresentam problemas extrínsecos que são: dificuldades nas suas AVD's (subir e descer escadas, limpar a casa, vestir-se, tomar banho, preparar refeições, sentar-se ou levantar-se da cadeira) propensão a quedas, hipoatividade, isolamento social, depressão, redução da qualidade de vida, institucionalização e morte⁽⁹⁻¹⁰⁾.

A flexibilidade é um termo que refere-se aos maiores arcos de movimentos possíveis nas articulações envolvidas. Para que haja uma boa amplitude de movimento, ou seja, uma boa flexibilidade, que varia de acordo com a necessidade de cada um, é preciso haver mobilidade e elasticidade adequada dos tecidos moles que circundam a articulação (músculos, tecido conectivo e pele), vindo a favorecer o desempenho da maioria das atividades ocupacionais e recreativas, com amplitudes de movimentos sem restrições e sem dor⁽¹¹⁾.

Através do alongamento é possível aumentar o comprimento de estruturas de tecidos moles patologicamente encurtadas a fim de aumentar a amplitude de movimento. É também definido como a restauração do fluxo sanguíneo aos músculos e interrupção do ciclo dor-espasmo-dor⁽¹²⁻¹³⁾. Pode ser classificados em três tipos de acordo com sua forma de aplicação: os alongamentos estáticos (passivo – manual), por inibição ativa, e auto-alongamentos.

O alongamento passivo manual é a técnica mais utilizada, quando comparada a outros tipos de alongamento, este necessita de uma força externa aplicada pelo

terapeuta ou equipamento, o qual irá estender passivamente a porção elástica do músculo, mantendo-a por um determinado período⁽¹⁴⁾. O alongamento por inibição ativa tem por objetivo promover um relaxamento muscular que facilita a aplicação do alongamento. Essa técnica possui como variantes as formas contração-relaxamento (contração isométrica do músculo retraído antes que este seja alongado), contração-relaxamento com a contração do antagonista (contração isométrica do músculo retraído seguido de relaxamento deste com contração concêntrica do músculo oposto ao músculo retraído) e contração do antagonista (contração do músculo oposto ao retraído contra uma resistência). Já os auto-alongamentos são manobras realizadas pelo próprio paciente, alongando passivamente os segmentos desajados ou apenas usando o peso corporal como forma de alongamento⁽¹⁵⁾.

Contudo, o trabalho teve como objetivo comparar a técnica de alongamento passivo e a contração/relaxamento no músculo isquiotibial em idosos.

MÉTODO

Amostra

Foram avaliados 30 voluntários saudáveis de ambos os sexos, correspondentes a 50% de um total de 60 pacientes da Clínica-Escola de Fisioterapia da Universidade Braz Cubas, com idade acima de 65 anos e sua escolha foi feita de maneira aleatória. Os voluntários foram divididos em 2 grupos: 15 voluntários que receberam alongamento passivo (G1) e 15 voluntários que receberam alongamento contração/relaxamento (G2) nos músculos isquiotibiais dos membros inferiores.

Esse estudo foi realizado na Clínica de Fisioterapia da Universidade Braz Cubas, localizada na cidade de Mogi das Cruzes, situada no bairro Mogilar, Av. Francisco Rodrigues Filho, 1233.

Critérios de inclusão: envolveram os indivíduos idosos com bom nível de compreensão, com amplitude de movimento livre e encurtamento leve e moderado. Critérios de exclusão: déficit cognitivo que impeça a realização dos exercícios, presença de encurtamento grave, rigidez articular e disfunções neurológicas.

Todos receberam o termo de consentimento livre e esclarecido, conforme a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde para a realização do trabalho, após a aprovação do Comitê de Ética.

Benefícios

Indicar a técnica de alongamento mais viável para melhor ganho de flexibilidade e conduzir um tratamento fisioterapêutico em idosos.

Fatores de risco

O risco da pesquisa pode apresentar desconforto e

dores musculares após aplicação das técnicas de alongamento e para evitar esse tipo de situação foi aplicado alongamento com intensidade leve e moderada.

Materiais

Os instrumentos utilizados para a realização do estudo foram: o Goniômetro universal da marca CARCI; uma maca para o voluntário deitar-se para a realização da avaliação e intervenção.

PROCEDIMENTOS

Avaliação por meio do goniômetro

Primeiramente os voluntários (G1 e G2) foram posicionados em decúbito dorsal na maca, onde a partir de uma flexão de quadril a 90° , realizaram uma extensão do joelho ativamente. Com o voluntário posicionado corretamente o terapeuta posicionou o goniômetro, sendo que o braço fixo permaneceu paralelo a superfície lateral do fêmur em direção ao trocânter maior, o braço móvel paralelo a superfície lateral da fíbula em direção ao maléolo lateral do tornozelo e o eixo sobre a linha articular do joelho para mensurar a amplitude de movimento (ADM) de extensão do joelho. O grupo de alongamento passivo (G1) e o grupo de alongamento contração/relaxamento (G2) foram avaliados antes e após a cada aplicação.

Aplicação das técnicas de alongamento:

O grupo de alongamento passivo (G1) foi submetido a 3 séries com duração de 1 minuto cada, enquanto que o grupo de alongamento contração relaxamento (G2) foi submetido a 3 séries de alongamento com sustentação de 06 segundos de contração isométrica do músculo isquiotibial e posteriormente alongado por 30 segundos.

Análise de Dados

Para comparação dos testes da amplitude de movimento por meio do goniômetro entre os grupos foi utilizado o teste *t student*, para um nível de significância de $p=0,05$.

RESULTADOS

Observa-se na figura 1 e 2 que a técnica de contração/relaxamento aplicada na musculatura flexora de joelhos apresentou aumento da flexibilidade em membros inferiores direito e esquerdo, no qual os sujeitos 2 e 4 apresentaram menor ganho, porém os sujeitos 5, 10 e 11 obtiveram maior ganho de flexibilidade, porém não mostrou diferença significativa $p=0,0657$ do membro inferior direito.

Na figura 2 os sujeitos 3, 4 e 7 não obtiveram grande aumento da flexibilidade, no entanto, os sujeitos 10 e 11 apresentaram aumento importante no ganho da fle-

xibilidade, porém ao realizar o teste estatístico não obteve valor significativo.

Na figura 3 e 4 observa-se os resultados da amplitude de movimento após a aplicação do alongamento passivo da musculatura flexora do joelho do lado direito e esquerdo em idosos. Na figura 3 os sujeitos 7 e 13 não obteve tanto ganho de flexibilidade após o alongamento passivo, no entanto, os sujeitos 4 e 6 apresentou maior ganho de flexibilidade, porém não obteve valor significativo $p=0,0603$. E na figura 4 os sujeitos 5, 7 e 11 não apresentaram ganho significativo da flexibilidade, no entanto, os sujeitos 10 e 13 obtiveram ganho de flexibilidade, porém não teve valor significativo $p=0,0613$.

DISCUSSÃO

O alongamento muscular é uma técnica eficaz e

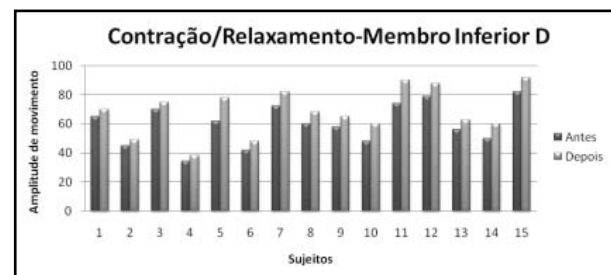


Figura 1. Demonstra a diferença entre a amplitude de movimento do membro inferior direito antes e depois da aplicação da técnica de contração/relaxamento.

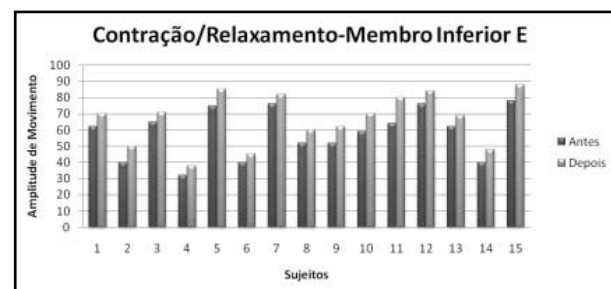


Figura 2. Demonstra a diferença entre a amplitude de movimento do membro inferior esquerdo antes e depois da aplicação da técnica de contração/relaxamento.

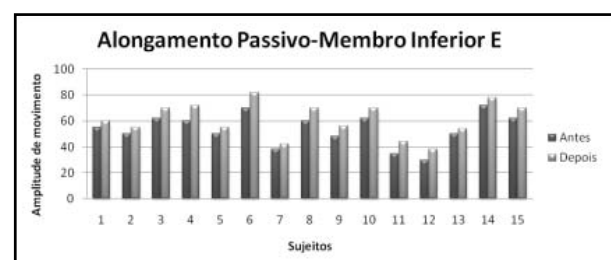


Figura 3. Demonstra a diferença entre a amplitude de movimento do membro inferior esquerdo antes e depois da aplicação da técnica de alongamento passivo.

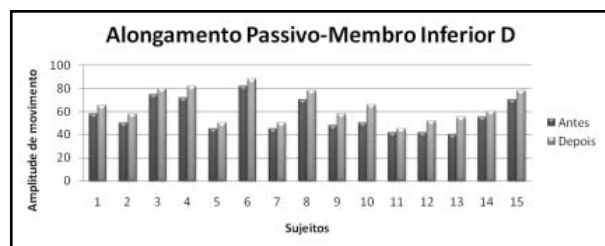


Figura 4. Demonstra a diferença entre a amplitude de movimento do membro inferior direito antes e depois da aplicação da técnica de alongamento passivo.

Os resultados encontrados para amplitude de extensão da articulação femoro-patelar entre dois grupos G1 e G2, apresentaram valor mais favorável no grupo contração/relaxamento (G2), com valor de $p=0,5$ (não significativo). Estes dados podem ser observados na figura 5.



Figura 5. Demonstra a diferença entre os resultados obtidos das técnicas de contração/relaxamento e alongamento passivo.

muito utilizada para aumento da ADM e conseqüentemente melhor flexibilidade durante um tratamento fisioterapêutico.

Entre os tipos de alongamentos o mais utilizado é o alongamento passivo. Bonvicine¹² realizou um estudo com 30 mulheres divididas em 2 grupos (grupo estudado e grupo controle) sendo que o grupo estudado apresentou um ganho significativo na ADM após receber uma sessão de alongamento passivo sustentado por 60 segundos em membros inferiores.

Dutra¹⁶ verificou a relação de recursos térmicos com o alongamento passivo na melhora flexibilidade. Para esse fim, foram selecionados 12 voluntários de ambos os sexos, com idade entre 18 e 29 anos, saudáveis, sedentários que apresentaram encurtamento dos músculos isquiotibiais, registrados através da goniometria. Os voluntários foram divididos em três grupos: A (alongamento passivo), B (calor profundo + alongamento passivo) e C (frio + alongamento passivo). Realizou-se três sessões semanais até totalizar dez sessões, onde no início e no término de cada sessão realizava-se a goniometria a fim de verificar a amplitude de movimento do joelho. Após análise dos resultados, evidenciou-se que todos os grupos apresentaram uma melhora na flexibilidade, sendo que o grupo B demonstrou resultados superiores em relação aos grupos A e C, e o grupo A obteve menores ganhos em relação aos demais grupos. Com isso, observou-se que a utilização de recursos térmicos

associados ao alongamento trouxe melhoras na flexibilidade quando comparados com a utilização exclusiva do alongamento passivo.

Em nosso estudo o alongamento passivo também demonstrou um ganho na ADM quando aplicado nos músculos isquiotibiais, tendo em média um ganho de 8,1 graus no membro inferior direito e de 7,5 graus no membro inferior esquerdo em um grupo de 15 indivíduos idosos.

O estudo de Gama¹⁷ revela que houve ganho significativo de flexibilidade dos isquiotibiais em grupos de alongamento com FNP depois das 10 sessões, ao passo que o grupo controle não obteve aumento de flexibilidade. O grupo constituído de 3 repetições de alongamento apresentou aumento de 5,8 graus na ADM de extensão de joelho entre o início e final da sessão. Corroborando com este, em nosso estudo foi verificado aumento de 8,6 graus na ADM de extensão de joelho em 15 indivíduos idosos através da técnica de alongamento ativo (contração-relaxamento) em uma sessão de 3 repetições.

O hora¹⁸ realizou um estudo com objetivo de comparar a eficácia de uma única sessão de um alongamento estático (aplicados por 30 segundos) contra uma única sessão de alongamento através da FNP, mantida por 6 segundos (agonista) nos músculos isquiotibiais. Participaram do estudo quarenta e cinco indivíduos saudáveis com idades entre 21 e 35 anos. Seus resultados mostraram que a técnica de FNP foi mais eficaz no ganho de ADM em uma única sessão, podendo ter mais relevância em situações clínicas onde o tempo pode ser limitado. Da mesma forma, em nosso estudo o alongamento ativo apresentou melhores resultados, porém não significativos, por ser aplicado em uma única sessão (estudo transversal). Apresentando também importância científica pois ainda não houve estudos de comparação de tipos de alongamento realizados com idosos, visto que estes apresentam alterações musculoesqueléticas fisiológicas.

Habetz¹⁹ realizou um estudo comparativo com alongamentos de isquiotibiais ativo e estático, sendo a flexibilidade dos isquiotibiais mensurada através da extensão ativa de joelho. Os pacientes foram alongados uma vez ao dia, cinco dias na semana por cinco semanas, e a amplitude foi mensurada antes e depois. Os grupos foram comparados e não houve diferença significativa entre os dois grupos. Concluiu-se que 30 segundos de alongamento estático dos músculos isquiotibiais, não apresentou diferença na amplitude de movimento. Em nossa pesquisa os alongamentos passivos foram mantidos durante 60 segundos e 3 repetições, e os alongamentos ativos foram mantidos por 30 segundos após 6 segundos de contração, também com 3 repetições observando-se um ganho de flexibilidade em todos os grupos destacando-se o grupo do alongamento ativo (contração-relaxamento).

Rosa²⁰ visou comparar a efetividade de três técnicas de alongamento dos músculos isquiotibiais. Fizaram parte deste estudo 30 indivíduos do sexo masculino, todos praticantes de atividade física. Os alongamentos foram realizados três vezes na semana em dias alternados, por 30 sessões. Foram divididos em três grupos: Grupo A: 10 indivíduos que realizaram alongamento passivo de isquiotibiais; Grupo B: 10 indivíduos que realizaram alongamento ativo de isquiotibiais e Grupo C: 10 indivíduos que realizaram o alongamento facilitado de isquiotibiais. Entre todos os alongamentos o maior ganho de flexibilidade foi conseguido no alongamento através da facilitação neuromuscular proprioceptiva, em seguida o alongamento ativo e por último o alongamento passivo com um pequeno ganho na flexibilidade.

Moreira¹⁵ comparou os métodos de alongamento passivo e por inibição ativa (contração-relaxamento) em 30 voluntários universitários divididos em 3 grupos. O grupo A realizou alongamento passivo, o grupo B alongamento por inibição ativa e grupo C para controle. Os grupos A e B realizaram alongamentos durante 30 se-

gundos por um período de 5 semanas, 3 vezes por semana com 5 repetições. Foram avaliados quanto à amplitude de movimento de flexão da articulação coxofemoral através da goniometria. Observou-se que a comparação das técnicas de alongamento passivo e por inibição ativa não houve diferença estatística significativa.

Nosso estudo demonstrou diferença na amplitude de movimento entre as técnicas de alongamento passivo e ativo, sendo estas aplicadas em indivíduos idosos, uma vez que estes apresentam diminuição de flexibilidade como consequência do processo natural de envelhecimento.

CONCLUSÃO

Podemos concluir que as técnicas de alongamento muscular são eficazes no ganho de flexibilidade dos músculos isquiotibiais, sendo que a técnica de alongamento ativo (contração-relaxamento) proporcionou melhores resultados quando aplicados nos idosos. Entretanto, são necessários mais estudos relacionados à aplicação de tais técnicas em indivíduos idosos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Nasri, F.; O envelhecimento populacional no Brasil. *Einstein*; 6 (Supl 1):S4-S6, 2008.
2. Carvalho, J. A. M.; Garcia, R. A.; O envelhecimento da população brasileira: um enfoque demográfico. *Caderno Saúde Pública*: Rio de Janeiro, 19(3):725-733, mai-jun, 2003.
3. Lustosa, L. P.; Pacheco, M. G. M.; Liu, A.L.; Gonçalves, W. S.; Silva, J. P.; Pereira, L. S. M. Impact of static stretching on the gain in knee-extensor strength of community-dwelling older women after a training program. *Rev Bras Fisioter*, São Carlos, v. 14, n. 6, p. 497-502, Nov./Dec. 2010.
4. Perfil dos idosos responsáveis pelos domicílios no Brasil 2000. IBGE . Rio de Janeiro, 2002.
5. Magalhães, S. M. M; Anemia no Idoso. *Prática Hospitalar*.n. 59, 2008.
6. Dias, C.S.; O envelhecimento da população brasileira: uma análise de conteúdo das páginas da REBEP. *Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.* v.9 n.2 Rio de Janeiro 2006.
7. Ruwer, S. L; Rossi, A. G.; Simon, L. F.; Equilíbrio no idoso. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*. V.71, n.3, 298-303, mai./jun. 2005.
8. Rebelatto, J.R.; Calvo, J.I.; Orejuela, J.R.; Portillo, J.C.; Influência de um Programa de Atividade Física de Longa Duração sobre a Força Muscular Manual e a Flexibilidade Corporal de mulheres idosas. *Revista Brasileira de Fisioterapia*. Vol. 10, n. 1, 2006.
9. Rebelatto, J.R.; Castro, A.P.; Efeito do Programa de Revitalização de Adultos sobre a Ocorrência de Quedas dos Participantes. *Revista Brasileira de Fisioterapia*. Vol. 11, n. 5, 2007.
10. Gallon, D.; Rodacki, A.L.F.; Hernandez, S.G.; Drabovski, B.; Outi, T.; Bittencourt, L.R.; Gomes, A.R.S.; The effects of stretching on the flexibility, muscle performance and functionality of institutionalized older women. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research* (2011) 44: 229-235.
11. Badaro, A. F. V.; Silva, A. H.; Beche, D.; Flexibilidade Versus Alongamento: Esclarecendo as Diferenças. *Revista Saúde*: Santa Maria, vol.33, n. 01, 2007.
12. Bonvicine, C.; Gonçalves, C.; Batigalia, F.; Comparação do ganho de flexibilidade isquiotibial com diferentes técnicas de alongamento passivo. *Revista Acta Fisiatra*, 2005.
13. Ghaffarinejad, F.; Taghizadeh, S.; Mohammadi, F.; Effect of static stretching of muscles surrounding the knee on knee joint position sense. *Br J Sports Med* 2007;41:684-687.
14. O'Sullivan, K.; Murray, E.; Sainsbury, D.; The effect of warm-up, static stretching and dynamic stretching on hamstring flexibility in previously injured subjects. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2009, 10:37.

15. Moreira, P. H. C.; Barbanera, M.; Tanajura, A. P. F.; Correia, L. S.; Silva, L. F. A.; Estudo Comparativo entre Alongamentos passivo e por Inibição Ativa com relação ao Ganho de Flexibilidade. *Revista Biociência: Taubaté*, vol. 12, 2006.
16. Dutra, D.; Comelli, K. R.; Oliveira, W. G. A.; Estudo comparativo da influência dos recursos térmicos associados ao alongamento passivo no encurtamento dos músculos isquiotibiais. *Arquivo ciências saúde UNIPAR*; 7(1):3-9, jan.-abr. 2003.
17. Gama, Z. A. S.; Dantas, A. V. R.; Souza, T. O.; Influência da frequência de alongamento utilizando facilitação neuromuscular proprioceptiva na flexibilidade dos músculos isquiotibiais. *Revista Brasileira Medicina do Esporte*. Vol. 13, Nº 1 – Jan/Fev, 2007.
18. O'houra, J.; Cartwright, A.; Wade, C.D.; Hough, A.D.; Shum, G.L.; Efficacy of Static Stretching and Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Stretch on Hamstrings Length After a Single Session. *J Strength Cond Res*. March 3, 2011.
19. Habetz, J.; Comparison of the effects of two hamstring stretches: active -repeated and static. *Therapy Section. American Physical Therapy Association*, 2002.
20. Rosa, A. S.; Padilha, R. F. F.; Carvalho, P. T. C.; Mossini, C. C.; Estudo Comparativo entre Três Formas de Alongamento: Ativo, Passivo e Facilitação Neuroproprioceptiva. *Revista Terapia Manual*. v. 4 (16): 552, 2006.

Stretching Global Ativo comparado aos alongamentos convencionais em atletas de basquetebol.

Active Global Stretching compared to conventional stretching in basketball athletes.

Carolina Junqueira⁽¹⁾, Caroline Tavares Rudnick⁽¹⁾, Ligia Maria Facci⁽²⁾.

Resumo

Introdução: O basquetebol, modalidade esportiva que envolve muito contato físico, pode ser praticado através da execução de diferentes movimentos básicos. **Objetivo:** O presente estudo teve como objetivo comparar os efeitos da execução do alongamento analítico e aquele alcançado pelo método Stretching Global Ativo (SGA) na melhora da flexibilidade em atletas de basquetebol. **Método:** Foram selecionadas 33 atletas integrantes das equipes de basquetebol feminino da região de Maringá, com idade variando entre 14 e 21 anos, com rotina de treinamento de, no mínimo, oito horas semanais. Foram excluídas atletas com lesões agudas e as que realizavam outra atividade desportiva. As atletas foram avaliadas quanto à flexibilidade pelo teste de Sentar e Alcançar, Terceiro dedo-chão, Shober lombar e Shober dorsal. Após a avaliação, as atletas foram randomizadas em três grupos: Grupo 1 (alongamento convencional); Grupo 2 (SGA) e Grupo 3 (Controle). **Resultados:** Trinta atletas terminaram o estudo e, após dez dias de acompanhamento e execução dos protocolos foi realizada a reavaliação. Os dados colhidos antes e após o tratamento em cada grupo foram analisados estatisticamente, com nível de significância fixado em $p < 0,05$. **Conclusão:** Os resultados obtidos demonstraram que as duas técnicas de alongamentos apresentaram melhora no ganho de flexibilidade na avaliação dos testes Sentar e Alcançar e Schober lombar quando comparadas ao grupo controle, porém sem diferença estatisticamente significativa entre os grupos. Verificou-se a efetividade da aplicação dos alongamentos convencionais e globais no ganho de flexibilidade.

Palavras-chave: esporte, flexibilidade, postura.

Abstract

Introduction: Basketball, the sport that involves a lot of physical contact, can be practiced by performing various basic movements. **Objective:** This study had as its purpose to compare the effects of the analytical stretching and that one reached by Active Global Stretching (AGS) method in the athlete flexibility improvement in basketball. **Method:** Thirty three athletes from female basketball were selected all of them nearby Maringá, varying from 14 to 21 years old, with daily training of, at least, eight hours a week. Athletes with acute lesions were excluded as well as the ones who practiced another physical activity. Their flexibility was evaluated by Seat and Reach test, Third finger ground, Low back Shober and Dorsal Shober. After evaluation, the athletes were randomized into three groups: Group 1 (conventional stretching); Group 2 (AGS) and Group 3 (Control). **Results:** Thirty athletes ended the study and, after ten days of protocol realizing it was done a reevaluation. The achieved data before and after the treatment in each group were statistically analyzed, with significance level set in $p < 0,05$. **Conclusion:** The results showed that both stretching techniques showed improvement in flexibility by Seat and Reach low back test, when compared to control group, but without meaningful statistically difference between the groups. It was verified the conventional and global stretching application effectiveness in flexibility gain.

Key- words: sport, flexibility, posture.

Recebido em 27 março 2011 aceito em 23 junho 2011.

1. Fisioterapeutas graduada no Centro Universitário de Maringá (CESUMAR), Maringá/Pr

2. Fisioterapeuta, doutora em Ciências da Saúde pela Unifesp/EPM; docente do Centro Universitário de Maringá (CESUMAR), Maringá/Pr

Endereço para correspondência: Ligia Maria Facci. Endereço contato: Avenida Guedner, 1610 – Clínica de Fisioterapia – CEP 87050-390. Maringá/Paraná. e-mail: ligiafacci@hotmail.com ; ligiafacci@cesumar.br

INTRODUÇÃO

O basquetebol, modalidade esportiva que envolve muito contato físico, pode ser praticado através da execução de diferentes movimentos básicos, tais como: saltos, corridas, aceleração, desaceleração, mudanças de direção e pivoteios. Os jogos, além disso, requerem dos atletas extrema coordenação, flexibilidade, velocidade e habilidade.¹

Como as principais lesões ocorridas durante a prática do basquetebol podem ser mencionadas as contusões, as distensões, as tendinites, as entorses, as fraturas, as luxações e as lesões cutâneas². Dentre as lesões de atletas de elite deste esporte, há maior prevalência das entorses, especialmente no tornozelo, seguidas das contusões, sendo a maioria de caráter leve¹. Esses mesmos autores ainda verificaram que a articulação do joelho foi a mais lesionada e a de maior morbidade, relacionando-se o contato com outro atleta como o principal mecanismo de lesão.¹

As sobrecargas da prática deste esporte são mais expressivas no joelho e na coluna lombar¹. Existe um elevado índice de distúrbios dorsolombares, assim como de tendinite patelar, exigindo-se, deste modo, a execução de programas preventivos intensivos com os atletas.³

A prática esportiva, em fase de treinamento ou em competição, eleva o risco da ocorrência de lesões. Essas estão diretamente relacionadas a fatores predisponentes, sejam estes intrínsecos ou extrínsecos.⁴ Podem ser mencionados diversos fatores influentes na ocorrência de lesões, tais como o programa de condicionamento físico, o preparo técnico, a qualidade dos equipamentos utilizados e da superfície de jogo ou treino, a posição do jogador, a presença de lesões prévias, o uso de órteses preventivas, fatores psicológicos, bem como o tempo de prática do basquetebol.

Para prevenir as lesões esportivas é importante reconhecer a etiologia das mesmas. Podem ser identificados três níveis de prevenção: a *primária*, que envolve realização de aquecimento, uso de vestimentas adequadas, alimentação saudável do atleta e treinamento em locais apropriados; a *secundária*, onde as orientações médicas, fisioterapêuticas ou dos educadores físicos antes do início da prática desportiva podem evitar desconfortos cardiorrespiratórios e musculoesqueléticos; e a *terciária*, quando ocorrem a avaliação e a reabilitação específica dos comprometimentos ocasionados pela atividade física.²

O alongamento é uma das técnicas fisioterápicas mais utilizadas para se ganhar amplitude de movimento e mobilidade tecidual e, deste modo, supondo-se poder prevenir lesões novas e as recidivantes. Os alongamentos aumentam o comprimento muscular, sendo, porém, este processo dependente dos objetivos, do nível de treinamento e da capacidade individual. Para se obter bene-

fícios, contudo, é importante salientar que o alongamento deve ser realizado regularmente e da forma adequada, onde os exercícios são graduais e lentos para que, ao invés de evitar lesões, não causem dano tecidual.⁵

É preciso salientar ainda o papel importante do alongamento na preparação para o esforço, bem como na criação de melhores possibilidades de recuperação após o esforço, já que a tensão produzida por este exercício provoca compressão da rede arteriovenosa, a qual é acompanhada por uma fase de relaxamento que facilita o retorno sanguíneo.⁶

Os exercícios regulares e adequados de alongamento promovem a flexibilidade dos tecidos conjuntivos, que diminui com o tempo quando não são alongados ou exercitados. Pode-se dizer que a flexibilidade é a capacidade de mover os músculos e articulações em todas as amplitudes de movimento. Deste modo, deve-se realizar alongamentos com o objetivo de ampliar o relaxamento físico e mental do atleta, promover o desenvolvimento da consciência do próprio corpo, reduzir o risco de entorse articular, de lesão muscular, de problemas na coluna vertebral, de irritabilidade muscular, de dismenorréia e de tensão muscular.⁵

Apesar de não haver evidências de que as lesões em indivíduos ativos podem estar relacionadas à falta de flexibilidade, na prática diária o alongamento ainda é a recomendação mais comum para prevenção e/ou reabilitação.

O Stretching Global Ativo (SGA) é um método terapêutico baseado nos princípios do RPG[®] criado por Philippe Souchard, prática hoje em plena expansão entre atletas. Este inclui alongamentos globais, objetivando a prevenção de lesões relacionadas à má postura e a atividades repetitivas no trabalho. Atualmente, é precário o ensino aprofundado sobre alongamentos globais, sendo assim, o alongamento convencional se perpetua de forma prejudicial, desarmônica e incoerente entre os atletas, resultando em um trabalho inseguro e ineficaz. O método SGA reúne grandes princípios que o diferenciam do alongamento convencional: o trabalho em conjunto das cadeias musculares, a fisiologia particular de cada músculo, os alongamentos que respeitam a mesma fórmula física que os materiais viscosos e elásticos, sendo estes exercícios realizados de forma ativa e associados à respiração.⁶

Kurata *et al.*⁷, que compararam os exercícios proprioceptivos aos posturais na prevenção de lesões, constataram que o grupo que realizou apenas suas atividades habituais de treinamento apresentou maior número de lesões em relação aos grupos que executaram exercícios proprioceptivos ou os exercícios posturais do método SGA. Não foram encontradas, porém, diferenças estatisticamente significantes entre os grupos de intervenção.

Segundo Fortes *et al.*⁸, o alongamento tem grande

importância na prevenção de lesões, sobretudo na tendinite patelar. Thacker *et al.*⁹, entretanto, relatam que não existe evidência para endossar a prática do alongamento com intuito de prevenção. Já para Macedo e Gusso¹⁰, tanto os alongamentos globais quanto os estáticos ativos proporcionam melhora da flexibilidade, resultando na prevenção de lesões.

Rosário *et al.*¹¹ constataram que os alongamentos segmentares e os globais do RPG foram igualmente eficientes no ganho de flexibilidade, na melhora de amplitude de movimento (ADM) e da força muscular, quando comparadas a um grupo controle. Para Cabral *et al.*¹² o alongamento pela técnica de RPG seria mais indicado para uma redução efetiva da dor, além do aumento da flexibilidade e do realinhamento dos joelhos em pacientes com síndrome femoropatelar.

O objetivo deste estudo foi comparar os efeitos da execução do alongamento analítico e aquele alcançado através das posturas do método Stretching Global Ativo (SGA) na flexibilidade de atletas de basquetebol.

MÉTODO

O projeto deste estudo foi aprovado pelo Comitê Permanente de Ética em Pesquisa do CESUMAR (COPec), no processo N° 029/2008 e parecer N° 037 em 13 de maio de 2008.

Foram selecionadas para esta pesquisa 33 atletas integrantes das equipes representativas de clubes e seleções regionais de basquetebol feminino de Maringá, com idade variando entre 14 e 21 anos. Aquelas que demonstraram interesse em participar foram questionadas quanto aos critérios de inclusão e exclusão do estudo e, então, as eleitas assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido antes da avaliação e do início do tratamento. O acompanhamento foi realizado de acordo com as condições e disponibilidade de tempo e de espaço das equipes, sendo que este ocorreu nos locais de treinamento e durante competições, mediante autorização dos técnicos.

Os critérios de inclusão englobaram a participação voluntária das atletas, com idade entre 14 e 21 anos, carga horária de treinamento semanal de, no mínimo, oito horas, que tivessem um bom cognitivo para compreensão das instruções, e não apresentassem, inicialmente, lesão ou trauma músculo-esquelético. Foram excluídos deste estudo atletas com lesões ou traumas musculoesqueléticos agudos e as que realizavam outra atividade desportiva.

As atletas incluídas foram, na sequência, examinadas por um avaliador independente, ou seja, que não acompanhou o tratamento assim como não sabia em qual grupo as mesmas seriam incluídas. O examinador utilizou uma ficha pré-elaborada, onde foram questionadas informações do atleta, tais como a idade, o tempo de prática esportiva, a presença de lesões prévias, a ro-

tina de treinamento e o uso de equipamentos preventivos de lesões. Além da anamnese, foi avaliada a flexibilidade pelos testes Sentar e Alcançar, utilizando-se o banco de Wells¹³, a distância Terceiro dedo-chão,¹⁴ o Schober lombar¹⁵ e dorsal.¹⁶

Depois de preenchidos os critérios de inclusão, assinados os termos de consentimento e das atletas serem avaliadas, estas foram divididas em três grupos de tratamento. Esta divisão foi aleatória, ou seja, as atletas foram randomizadas em três grupos de 11 números, gerados no computador, garantindo o sigilo da alocação. Após a geração dos números, estes foram transformados em um cartão com o tratamento designado (1-Alongamento analítico, 2-SGA ou 3-Controle) e, posteriormente, colocados em envelopes selados, opacos e numerados em sequência. Dessa forma, foi impedido que o avaliador escolhesse o grupo para o qual a atleta foi designada. Todas as atletas iniciaram cada sessão com aquecimento, realizado através de uma corrida de cinco minutos.

O grupo 1, designado à realização de alongamentos convencionais, realizou estes exercícios ativamente, ou seja, sem o auxílio manual do fisioterapeuta, mantendo vinte segundos em cada posição, e enfatizando as diferentes regiões do corpo, conforme protocolo pré-elaborado. As atletas designadas ao grupo 2 (SGA) realizaram alongamentos globais através de autoposturas sugeridas por Grau⁶ para atletas de basquetebol, e antes de iniciar o protocolo, passaram por um esclarecimento de como seriam realizadas a respiração e as posturas. O grupo 3, designado como controle, realizou somente as atividades de treinamento determinadas pela equipe técnica.

As atletas foram acompanhadas por dez dias, com ressalva aos finais de semana, sendo, a seguir, repetido o protocolo de avaliação em todas as incluídas no estudo.

Após o término do tratamento, todas as pacientes foram reavaliadas e as informações coletadas foram analisadas estatisticamente pelos testes teste de Tukey, t de Student, F e pela ANOVA, sendo considerados significantes os valores de maiores que 0,005.

RESULTADOS

O estudo foi constituído por 33 atletas do gênero feminino da equipe de basquetebol da cidade de Maringá-PR. Três participantes não terminaram o estudo, sendo um por motivo de abandono da prática esportiva e dois por lesões musculoesqueléticas, tendo, então, 30 atletas finalizado a pesquisa.

Diante dos desfechos analisados estatisticamente através do teste F e pela ANOVA, não se encontrou diferenças significativas entre as médias de idade, de tempo de prática esportiva e nem entre as médias de frequência de treinamento dos três grupos estudados (p-valor

< 0,05). Houve diferença, entretanto, entre as médias dos grupos nos valores obtidos no teste Sentar e Alcançar inicial ($p=0,0283$), observados na tabela 1. Para as outras variáveis, cujos p-valores foram maiores que 5%, não foram detectadas diferenças significativas entre as médias dos grupos (Tabela 1)

Para analisar os resultados dos testes Sentar e Alcançar inicial e final, foi utilizado o teste de Tukey afim de comparações múltiplas e identificar diferenças entre os grupos. Pelo teste de Tukey as médias das variáveis, dentro de cada grupo, não apresentaram diferenças significativas. Foi detectada diferença estatisticamente significativa, no entanto, entre os grupos 1-2, 1-3 e 2-3 no teste Sentar e Alcançar inicial e no teste Sentar e Alcançar final dos grupos 1 e 2 em relação ao 3, sugerindo que as duas técnicas de alongamentos foram semelhantes no ganho de flexibilidade, quando comparadas ao grupo controle (Tabela 2).

Na seqüência, o teste t de Student para dados dependentes foi utilizado para verificar, dentro de cada grupo, se houve diferença entre antes e depois do tratamento (Tabela 3; Figura 1). Esta análise resultou que no teste Sentar e Alcançar as médias inicial e final dos grupos 1 e 2 eram diferentes, mas as médias dentro do grupo 3 foram iguais (p -valor <0,05). Nos testes Schober lombar e dorsal, entretanto, as médias iniciais e finais não apresentaram diferenças em nenhum dos gru-

pos (Figura 2).

É importante ressaltar que, no grupo SGA, as atletas referiram melhora da percepção com sua postura corporal, maior segurança, e melhora de seu desempenho na prática esportiva.

DISCUSSÃO

Neste trabalho foram obtidos resultados satisfatórios com a execução dos alongamentos convencionais e do SGA no que se refere ao ganho de flexibilidade. O SGA foi aplicado por um período de dez minutos em cada uma das três posturas, enquanto o alongamento convencional foi mantido por 20 segundos em cada grupo muscular.

Muitos estudos investigam os efeitos do alongamento muscular segmentar no ganho de flexibilidade, porém não existe um consenso sobre sua duração e frequência. Neves *et al.*¹⁷ verificaram o efeito da duração do alongamento estático na flexibilidade dos músculos isquiotibiais em grupos que o realizava por 15 segundos, 1 minuto e 3 minutos, concluindo que o grupo com maior tempo de alongamento foi o mais eficaz. Bandy *et al.*¹⁸, em estudo realizado com 93 indivíduos de ambos os gêneros, e faixa etária de 21 a 39 anos, constataram que não houve diferença significativa no aumento de flexibilidade com duração do alongamento em 30 e 60 segundos.

Tabela 1. Características dos pacientes incluídos no estudo e medidas base.

Características	Grupos			Diferenças entre os grupos (p-valor)
	1	2	3	
Idade (anos) Amplitude	15,00 ± 2,00 14 - 20	16,00 ± 2,36 14 - 20	16,4 ± 2,46 14 - 20	0,3811
Tempo de prática esportiva (meses)	41,9 ± 30,83 14, - 108	48,5 ± 35,58 15 - 120	47,1 ± 36,44 16 - 132	0,9031
Frequência de treinamento (dias/semana)	5,20 ± 0,79 4 - 6	5,6 ± 0,70 4 - 6	4,9 ± 0,74 4 - 6	0,1264
Teste Sentar e Alcançar inicial (cm)	31,63 ± 5,45 21 - 40	28,3 ± 4,33 18 - 33	25,02 ± 5,64 16,2 - 37,00	0,0283
Teste de Schober lombar inicial (cm)	15,81 ± 1,06 14,0 - 17,7	14,55 ± 1,70 11 - 17,40	15,31 ± 0,55 14,5 - 16,2	0,0786
Teste Schober Dorsal inicial (cm)	32,06 ± 1,78 29,5 - 34,0	31,12 ± 1,67 28 - 33,5	31,42 ± 1,28 30 - 34,3	0,4149
Teste TDC inicial Direito (cm)	2,25 ± 4,75 0 - 12	0,9 ± 2,02 0 - 6	2,5 ± 5,68 0 - 17	0,6897
Teste TDC inicial Esquerdo (cm)	2,05 ± 4,33 0 - 11	1,0 ± 2,31 0 - 7	2,7 ± 6,25 0 - 19	0,7086

*TDC: Terceiro dedo-chão.

Tabela 2. Resultado do teste de comparação múltipla – teste t de Student na avaliação da flexibilidade.

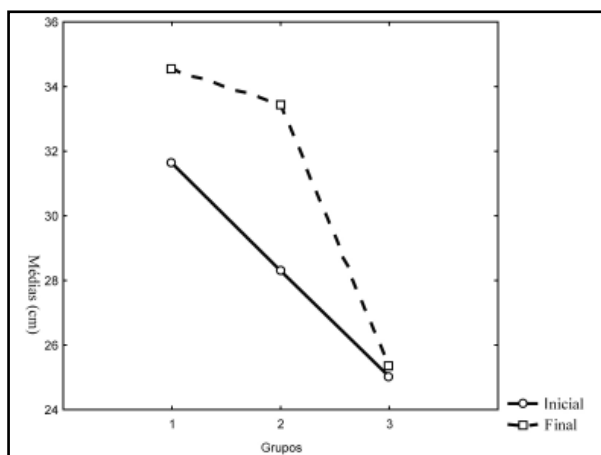
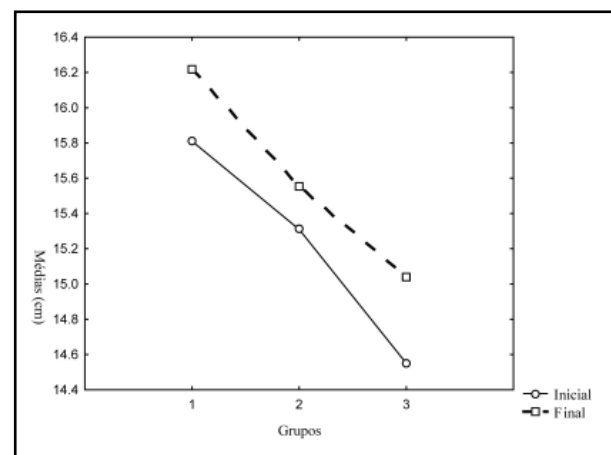
Variável	Grupo	Média	Desvio-padrão
Teste Sentar e Alcançar inicial	1	31,63a	5,45
	2	28,30ab	4,65
	3	25,02b	5,63
Teste Sentar e Alcançar final	1	34,57a	6,93
	2	33,42a	4,33
	3	25,38b	6,37
Teste de Schober lombar inicial	1	15,81a	1,06
	2	15,31a	1,70
	3	14,55a	0,55
Teste de Schober lombar final	1	16,22a	1,23
	2	15,55a	1,27
	3	15,04a	1,04
Teste Schober Dorsal inicial	1	32,06a	1,78
	2	31,42a	1,67
	3	31,12a	1,28
Teste Schober Dorsal final	1	31,95a	1,78
	2	31,51a	1,71
	3	31,27a	1,15

*Médias com letras iguais, entre os grupos, são estatisticamente iguais pelo teste t de Student ao nível de 5% de significância.

Tabela 3. Médias dos resultados dos testes Sentar e Alcançar, Schober lombar e Schober dorsal dentro dos grupos – inicial e final.

Grupo	Teste Sentar e Alcançar		Teste de Schober lombar		Teste Schober Dorsal	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
1	31,63 ^a	34,57 ^b	15,81 ^a	16,22 ^a	32,06 ^a	31,95 ^a
	27,73 - 35,53	29,61 - 39,52	15,05 - 16,56	15,33 - 17,10	30,78 - 33,33	30,67 - 33,22
2	28,30 ^a	33,42 ^b	15,31 ^a	15,55 ^a	31,42 ^a	31,51 ^a
	25,19 - 31,40	30,09 - 36,74	13,33 - 15,76	14,12 - 15,95	29,92 - 32,31	30,04 - 32,49
3	25,02 ^a	25,38 ^a	14,55 ^a	15,04 ^a	31,12 ^a	31,27 ^a
	20,98 - 29,05	20,82 - 29,93	14,91 - 15,70	14,80 - 16,29	30,50 - 32,33	30,68 - 32,33

*As médias com letras diferentes, dentro do grupo, são estatisticamente diferentes pelo teste t de Student pareado ao nível de 5% de significância, considerando-se um intervalo de 95% de confiança.

**Figura 1.** Médias dos resultados no teste Sentar e Alcançar ao início e ao final do protocolo por grupos.**Figura 2.** Médias dos resultados no teste de Schober-lombar ao início e ao final do protocolo por grupos.

Em um estudo realizado por Fortes *et al.*⁸, com objetivo de pesquisar as características epidemiológicas da tendinite patelar em atletas de basquetebol de elite e as medidas adotadas para sua prevenção, participaram 22 atletas do basquetebol masculino, com faixa etária entre 18 e 39 anos de idade, todos com presença de tendinite patelar. Dezenove destes atletas apresentaram mais de um encurtamento muscular com predomínio em cadeia anterior, comprovando a importância de um programa de prevenção no qual o alongamento está incluído. Para Thacker *et al.*⁹, entretanto, não há evidência para endossar a rotina de alongamento antes ou depois do exercício para prevenir lesão, ou melhorar o desempenho entre atletas competitivos ou de recreação.

Macedo e Gusso¹⁰ observaram, comparando em 30 mulheres sedentárias com faixa etária de 20 a 27 anos o alongamento estático ativo e os do método Isostretching, que também trabalha em cadeias musculares, que o grupo de Isostretching teve um ganho maior que o do alongamento estático, sendo que os dois grupos tiveram desempenhos superiores comparados ao grupo controle, resultando este último semelhante ao deste estudo.

Borghini, Antonini e Facci¹⁹, aplicando um método de alongamento por posturas em cadeias musculares – o Isostretching – também encontraram melhora da flexibilidade, além da expansibilidade torácica e da curva escoliônica em adolescentes. Estes achados corroboram com os deste estudo no que diz respeito à melhora da flexibilidade das atletas.

Poucos estudos foram encontrados com a utilização do SGA. Em relação aos resultados dos alongamentos segmentares e globais, Kurata *et al.*⁷ verificaram em 20 atletas do gênero masculino de futsal a efetividade da execução de exercícios posturais (SGA) comparados aos proprioceptivos na prevenção de lesões, constatando que o grupo que realizou apenas suas atividades habituais de treinamento apresentou um número maior de lesões em relação aos grupos de intervenção preventiva. No presente estudo não foram investigadas lesões desportivas nem queixas algicas prévias, já que como critério de inclusão as atletas não poderiam apresentar lesão ou trauma músculo-esquelético. Dessa forma os achados deste estudo não puderam ser confrontados com os de Kurata *et al.*⁷

Rosário *et al.*¹¹ compararam os alongamentos segmentares e globais (RPG), na melhora da flexibilidade, da força muscular e da ADM, em 30 mulheres sem lesões musculoesqueléticas, com idade entre 21 e 30 anos. Esses indivíduos foram divididos em três grupos, onde as sessões tiveram duração de 30 minutos, realizadas duas vezes semanais, durante quatro semanas, sendo que o grupo de alongamento global manteve duas posturas por 15 minutos cada uma, e o grupo

de alongamento segmentar manteve 30 segundos, realizado de forma passiva ou autopassiva. Constatou-se que ambas as técnicas de alongamento foram igualmente eficientes no ganho de flexibilidade, na melhora de ADM e da força muscular, quando comparadas ao grupo controle.

Cabral *et al.*¹² compararam a eficácia do alongamento segmentar dos músculos isquiotibiais e gastrocnêmios e do alongamento dos músculos da cadeia posterior pela técnica de reeducação postural global (RPG), em 26 mulheres sedentárias com idade entre 18 e 32 anos, que apresentavam sintomas de dor femoropatelar há, pelo menos, 6 meses, sem evidência de qualquer outra doença musculoesquelética de membros inferiores, e de início insidioso. Neste estudo foi verificado que o grupo que realizou o alongamento pela técnica de RPG foi mais efetivo em relação à redução da intensidade da dor e ao ganho na flexibilidade, sugerindo, assim, que os alongamentos, em especial de forma global, devem ser indicados no tratamento de pacientes com Síndrome Femoropatelar (SFP), para uma redução efetiva da dor, além do aumento da flexibilidade e do realinhamento dos joelhos.

Os resultados de Rosário *et al.*¹¹ e de Cabral *et al.*¹² concordam com o presente estudo pois, apesar de terem utilizado populações e metodologias diferentes, também encontraram benefícios das duas técnicas e salientaram a necessidade da abordagem global nos tratamentos. Cabral *et al.*¹⁵, no entanto, conseguiriam detectar superioridade do RPG, assim como Macedo e Gusso¹⁰ com o Isostretching, diferenças estas não encontradas no presente estudo.

Borges²⁰ utilizou a postura “em pé com inclinação anterior” do Método de Reeducação Postural Global (RPG) em atletas de basquetebol. Estes foram divididos em dois grupos, sendo sete submetidos a vinte sessões individuais de RPG com frequência de duas vezes por semana e duração de 40 minutos com a postura mencionada e sete permaneceram em um grupo controle. Esse autor ressalta que a escolha da postura “em pé com inclinação anterior” se justifica pelo objetivo de alongar a cadeia muscular posterior, utilizando cadeia cinética fechada a para que a técnica seja mais efetiva. Após a execução do protocolo, encontrou-se significativa melhora da flexibilidade, resultado este que teve correlação com a redução do ângulo da articulação do quadril. Os achados do presente estudo corroboram com os de Borges³, porém é importante ressaltar que a escolha da postura de tratamento deve ser justificada pela análise postural individual dos atletas.

Deste modo, salienta-se a necessidade da continuidade de estudos que investiguem comparativamente os efeitos destes métodos de alongamento, incluindo uma amostra maior e período de acompanhamento mais longo.

CONCLUSÃO

Após a aplicação dos protocolos de alongamentos, pode-se concluir que houve melhora significativa na flexibilidade nos grupos convencional e SGA, observando que o grupo controle manteve seus valores próximos

aos da avaliação.

Não foram detectadas, contudo, diferenças estatisticamente significantes entre os grupos de intervenção, apenas no relato das atletas do grupo SGA, que tiveram melhora da percepção corporal, maior segurança e melhora de seu desempenho na prática esportiva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Silva AS, Abdalla RJ, Fisberg M. Incidência de lesões músculoesqueléticas em atletas de elite do basquetebol feminino. *Acta ortop. bras.* 2007; 15(1):43-9.
2. Simões NVN. Lesões desportivas em praticantes de atividade física: Uma revisão bibliográfica. *Rev. bras. fisioter.* 2005;9(2):123-28.
3. Fortes CRN, Montefusco CF, Abraão DF, Satauss EB, Lopes AC, Anne CL, et al. Distúrbios dorsolombares em atletas de basquetebol de elite. *Reabilitar.* 2002; 4(17):16-9.
4. Gantus MC, Assumpção JDA. Epidemiologia das lesões do sistema locomotor em atletas de basquetebol. *Acta fisiatrica.* 2002; 9(2):77-84.
5. Alter MJ. Alongamento para os esportes. 2. ed. São Paulo: Manole, 1999.
6. Grau N. SGA – Stretching Global Ativo: A serviço do esporte. São Paulo: Realizações Ltda, 2003.
7. Kurata DM, Facci LM, Nowotny JP. Efetividade dos exercícios proprioceptivos comparados aos posturais na prevenção de lesões no futsal. *Revista da Educação Física/UEM.* 2007; 18:430-34.
8. Fortes CRN, Gantus MC, Basseto TC. Tendinite patelar em atletas de basquetebol de elite. *Reabilitar.* 2003; 5(19):4-10.
9. Thacker SB, Gilchrist J, Stroup DF, Kimsey CD. The impact of stretching on sports injury risk: a systematic review of the literature. *Med. Sci. Sports Exerc.* 2004; 37:1-8
10. Macedo ACB, Gusso FR. Análise comparativa do alongamento do grupo muscular isquiotibial pelo método estático e pelo método Isostretching. *Fisioter. mov.* 2004; 17(3):27-35.
11. Rosário JLP, 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. *Fisioter. pesqui.* 2008; 15(1):12-8.
12. 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. *Fisioter. pesqui.* 2007; 14(2):48-56.
13. Guedes DP, Guedes JERP. Manual prático para avaliação em educação física. São Paulo: Manole, 2006.
14. Buckup K. Testes Clínicos para Patologia Óssea, Articular e Muscular. São Paulo: Manole Ltda, 2002.
15. Tritschler K. Medida e avaliação em educação física e esportes de Barroa e McGee. São Paulo: Manole, 2003.
16. Castro HMW, Jerosch J. Exame e Diagnóstico dos Distúrbios Músculoesqueléticos. São Paulo: Artmed, 2005.
17. Neves LMS, Bragiola CA, Prado RPP, Pinfildi CE. Efeito da duração do alongamento estático na flexibilidade dos músculos isquiotibiais em um curto programa de alongamento. *Fisioter. Bras.* 2006;7(2):113-7.
18. Bandy WD, Irion JM, Briggler M. The effect of time and frequency of static stretching on flexibility of the hamstring muscles. *Phys Ther.* 1997;77(10):1090-6.
19. Borghi AS, Antonini GM, Facci LM, Isostretching no tratamento da escoliose: série de casos. *Revista Saúde e Pesquisa.* maio/agosto 2008; 1(2): 167-171.
20. Borges BLA. Flexibilidade de atletas de basquetebol submetidos à postura “em pé com inclinação anterior” do Método de Reeducação Postural Global (RPG). *R Bras Ci e Mov* 2006; 14(4): 39-46.

Avaliação postural em escolares de 4^a série de uma escola do município de Coari-AM, Brasil.

Descriptive postural study of 4th grade students of a school from Coari-Am, Brazil.

Elimara de Queiroz Reis⁽¹⁾, Renato Campos Freire Junior⁽²⁾, Larissa Riani Costa⁽³⁾, Ercília de Souza Andrade⁽¹⁾, Greicimar de Oliveira⁽¹⁾, George Hilton Izel⁽¹⁾, Gabrielle Rocha Silveira Matos⁽²⁾, Marcus Vinicius de Mello Pinto⁽⁴⁾.

Resumo

Introdução: Em crianças, variações posturais são comumente encontradas no período do crescimento e desenvolvimento, sendo decorrentes dos vários ajustes, adaptações, mudanças corporais e psicossociais que marcam essa fase.

Objetivo: Identificar as alterações posturais presentes nos escolares uma escola estadual de Coari-Am. 21 escolares de 10 a 14 anos, ambos os sexos, participaram deste estudo. **Método:** O procedimento para avaliação postural envolveu a utilização do Software Para Avaliação Postural – SAPO, o qual é um programa utilizado para a mensuração da posição, comprimento, ângulo e alinhamento dos segmentos corporais a partir de fotos digitais, outras informações foram colhidas através de um questionário. Para análise dos dados foi construído um banco de dados através de uma planilha de dados, em seguida foi aplicada a estatística descritiva. **Resultados:** Os resultados demonstraram das 5 alterações posturais avaliadas, o desalinhamento horizontal de cabeça evidenciou em 71,43% da amostra total, o desalinhamento horizontal dos acrômios esteve presente em 95,24% e o desalinhamento horizontal das EIAS em 90,48%, o desalinhamento vertical da cabeça em relação ao acrômio e assimetria horizontal da escápula em relação a T3 estiveram presentes em 100% da amostra total. **Conclusão:** O ambiente escolar apresenta-se como um local ideal para orientar e prevenir os escolares das alterações posturais, contribuindo para a sociedade evitando enfermidades futuras na coluna vertebral, melhorando o rendimento do aluno e promovendo o seu bem-estar físico e emocional.

Palavra chave: postura, avaliação postural, fisioterapia, escolares.

Abstract

Introduction: In children, postural variations are commonly found in the period of growth and development, and resulting from various adjustments, adaptations and psychosocial changes that mark this stage. **Objective:** Identify the postural changes present in school at a state school Coari-Am. 21 schools of 10 to 14 years, both sexes enrolled in school, participated in this study. **Method:** The procedure for postural assessment involves the use of the Software for Postural Assessment - SAPO, which is a program used to measure the position, length, angle and alignment of body segments from digital photos, other information was collected through a questionnaire. For data analysis we have constructed a database using a spreadsheet data then was applied to descriptive statistics. **Results:** The results showed five of postural changes, the horizontal misalignment of the head in 71.43% of the total sample, the horizontal misalignment of the acromial was present in 95.24% and the horizontal misalignment of ASIS in 90.48%, the vertical misalignment of the head in relation to the acromion and scapula horizontal asymmetry in relation to T3 were present in 100% of the total sample. **Conclusion:** The school environment presents itself as an ideal place to guide and prevent students from postural changes, contributing to society by avoiding future disease in the spine, improving student achievement and promoting their well-being physically and emotionally.

Key-works: posture, postural assessment, physiotherapy students.

Recebido em 27 maio 2011 aceito em 23 julho 2011.

1. Acadêmico de Fisioterapia - Universidade Federal do Amazonas-USB/Coari.

2. Professor Assistente do Curso de Fisioterapia – Universidade Federal do Amazonas-USB/Coari.

3. Professora Assistente da Faculdade de Educação Física e Fisioterapia – FEFF da Universidade Federal do Amazonas.

4. Professor e Pesquisador da Faculdade Redentor – Itaperuna – RJ.

Endereço para correspondência:

Elimara de Queiroz Reis. Rua Coronel Gaudencio nº 659. Tauamirim. Amazonas/MA. Brasil. E-mail: elimaraqr@hotmail.com.

INTRODUÇÃO

Em crianças, variações posturais são comumente encontradas no período do crescimento e desenvolvimento, sendo decorrentes dos vários ajustes, adaptações, mudanças corporais e psicossociais que marcam essa fase. Alguns autores alertam para o fato de que a postura da criança e do adolescente pode ser afetada por vários fatores intrínsecos e extrínsecos, como hereditariedade, ambiente e condições físicas nas quais o indivíduo vive, bem como por fatores emocionais, socioeconômicos e por alterações consequentes do crescimento e desenvolvimento humano⁽¹⁾.

O comportamento postural da criança durante os primeiros anos escolares é o grande responsável pelos vícios posturais adquiridos, levando-se em consideração a evolução da sua postura ereta, suas condições anatômicas, sua coluna vertebral e as relações estabelecidas com o meio social em que vive⁽¹⁾. Atualmente, observa-se um aumento significativo na incidência de problemas posturais em crianças de todo o mundo, sendo as causas mais comuns à má postura durante as aulas, o uso incorreto de mochila escolar, a utilização de calçados inadequados, o sedentarismo e a obesidade⁽¹⁾.

Observa-se que com o avançar das séries, a solicitação por parte dos professores de livros, cadernos enfim todo material escolar, faz com que os alunos carreguem uma mochila grande e pesada, se tornando um hábito, que pode gerar uma série de problemas, tais como as alterações posturais, considerando também que os escolares permanecem por longos períodos de tempo nas escolas sentadas em diversas posições. Estas formas de posicionar o corpo, aos poucos vão se consolidando em hábitos posturais, que são considerados inadequados e prejudiciais a saúde postural. Desse modo as crianças e adolescentes são considerados os grupos mais vulneráveis a desvios da coluna vertebral⁽²⁻¹²⁾.

Quando não devidamente identificadas ou tratadas, as alterações posturais poderão resultar em quadros dolorosos, deformidades, limitações funcionais e diminuição da qualidade de vida seja ainda na infância, ou futuramente na vida adulta. Dados epidemiológicos apontam para uma alta prevalência de alterações posturais de coluna entre crianças e adolescentes⁽³⁻¹³⁾.

Contudo, uma avaliação minuciosa da postura é possível identificar alterações localizadas em diversos segmentos corporais como, protrusão de ombros, aumento da cifose torácica, inclinações e rotações pélvicas, aumento do ângulo valgo de joelho. Essas alterações, geralmente, trazem consequências prejudiciais à função de sustentação e mobilidade e, portanto, seu diagnóstico precoce permite uma intervenção eficiente, principalmente tratando-se de um sistema músculo-esquelético complacente, como o da criança¹.

Sendo assim, o objetivo deste estudo foi identificar as alterações posturais presentes nos escolares de

forma que possa contribuir com a elaboração de medidas preventivas, podendo evitar o surgimento de alterações posturais no período da infância assim como influenciar em hábitos adultos e na qualidade de vida dessa população.

MÉTODO

Tratou-se de um estudo transversal descritivo, quantitativo tendo como população do estudo 26 escolares regularmente matriculados no 4ª série do ensino fundamental do turno matutino, pertencendo à rede estadual de ensino do município de Coari-Am.

Um Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) foi enviado aos pais e responsáveis, conforme resolução específica do CNS/196, explicando os objetivos, as características e a importância do estudo e solicitando a autorização dos mesmos para participação de seu (sua) filho (a) nessa pesquisa. Foram excluídos 5 estudantes os quais não apresentaram TCLE devidamente assinado por seus responsáveis.

A pesquisa realizou-se após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Amazonas sob protocolo CAAE -0403.0.115.000-10.

A avaliação postural foi realizada por 4 acadêmicos do 9º período de Fisioterapia e o professor orientador responsável pela pesquisa. Previamente ao trabalho de campo, a equipe participou de um treinamento para manuseio da ferramenta de Avaliação.

O procedimento para avaliação postural envolveu a utilização do Software Para Avaliação Postural - SAPO. Outras informações coletadas no momento da avaliação referiram-se à idade, presença de dor, conforme informações dos escolares.

O SAPO é um programa utilizado para a mensuração da posição, comprimento, ângulo e alinhamento dos segmentos corporais a partir de fotos digitais. Foi inicialmente desenvolvido no ano de 2003 como um projeto de pesquisa formado pela parceria entre CNQP e FAPESP. (www.sapo.incubadora.fapesp.br). Trata-se de um programa de computador gratuito com fundamentação científica adequada, de forma simples e barata, disponível na internet. A utilização desse instrumento no presente trabalho se deu por esta característica de livre acesso ao programa e pela importância de divulgação de instrumentos mais fidedignos para a prática de avaliação postural pelo fisioterapeuta.

Para realização da coleta dos dados foi utilizado uma máquina fotográfica digital da marca SONY SteadyShot DSC-W180, com resolução de 10 megapixels, um tripé, um fio de prumo, bolas de isopor de 6 mm e fita dupla face.

Para o registro fotográfico, o indivíduo permanecia em um plano paralelo ao fio de prumo em relação ao eixo vertical. A câmera era posicionada sobre o tripé a uma distância de 3 metros e sua altura determina-

da pela metade da altura do sujeito. Para se garantir uma mesma base de sustentação nas diferentes vistas fotografadas, o sujeito se posicionava sobre um tapete onde era possível desenhar com giz branco o contorno de seu pé direito e seu pé esquerdo.

A demarcação dos pontos foi feita com bolas de isopor aderidas a fita adesiva de dupla face, e sua fixação sobre os pontos anatômicos, obedeceu ao protocolo estabelecido pelo programa de avaliação postural SAPO.

Os escolares usaram roupas adequadas para o exame, como short e top para as meninas e short para os meninos. Os registros fotográficos foram feitos em quatro vistas: anterior, lateral direito, posterior e lateral esquerdo.

Foram avaliadas 5 alterações principais pela demarcação dos pontos segundo o protocolo SAPO:

Alinhamento horizontal da cabeça em vista anterior, utilizados ponto trago direito e esquerdo, situado no pavilhão da orelha externa.

Alinhamento horizontal dos acrômios em vista anterior, utilizados pontos acrômio direito e esquerdo, margem lateral do acrômio.

Alinhamento horizontal das espinhas ilíacas ântero-superior (EIAS) em vista anterior, utilizados pontos espinhas ilíacas ântero-superiores, situada na extremidade anterior da crista ilíaca.

Alinhamento vertical da cabeça em relação ao acrômio, em vista lateral direita, utilizados pontos trago direito, situado no pavilhão da orelha externa e acrômio direito na margem lateral do acrômio.

Assimetria horizontal da escápula em relação à 3ª vértebra torácica (T3) em vista posterior, utilizado pontos de processo espinhoso de T3, o qual alinha-se com a extremidade medial da escápula e angulo inferior da escápula direita e escápula esquerda.

Após esses registros, as fotos foram transferidas para o computador onde foram analisadas pelo SAPO de acordo com valores de referência estabelecidos no programa. Para análise dos dados foi utilizado o programa Microsoft Office Excel 2010 onde foi constituído um banco de dados por meio de uma planilha de dados e posteriormente aplicada a estatística descritiva.

RESULTADOS

Foram avaliados 21 escolares que constituíram uma amostra representativa da turma de 4ª série da escola Inês de Nazaré Vieira com faixa etária de 10 a 14 anos, sendo 8 do sexo masculino (38,1%) e 13 do sexo feminino (61,9%). Tabela 1.

O membro dominante correspondeu a 85% (n=18) de destros e 15% (n=3) de canhotos. Para a presença de dor e sua localização 28,57% (n=6) relataram dor em ombro, 4,76% (n=1) no braço, 4,76% (n=1) em região torácica e 61,90% (n=13) relataram não sentir nenhum tipo de dor.

Na análise da presença de um ou mais desvios associados, observou-se que todos os 21 escolares apresentavam três ou mais alterações posturais, sendo que cerca de 61,90% (n=13) escolares apresentaram as cinco alterações associadas. Nenhum dos escolares não apresentou nenhuma alteração postural. (Tabela 2).

Foram avaliadas 5 alterações posturais estando frequente desalinhamento horizontal da cabeça em 71,43% da amostra total. O desalinhamento horizontal dos acrômios esteve presente em 95,24% e o desalinhamento horizontal das EIAS em 90,48%. O desalinhamento vertical da cabeça em relação ao acrômio e assimetria horizontal da escápula em relação a T3 foram encontrados em todos os escolares avaliados.

DISCUSSÃO

A postura é um complemento de suma importância para o ser humano, pois nela há um equilíbrio entre

Tabela 1. Descrição das características sociodemográficas dos escolares da 4ª série da Escola Estadual Inês de Nazaré Vieira. Coari-Am, 2010.

Variáveis	N	%
Faixa etária		
10 a 11 anos	9	42,86
12 a 13 anos	10	47,62
14 anos	2	9,52
Sexo		
Masculino	8	38,1
Feminino	13	61,9

Tabela 2. Descrição das características de dominância, presença de dor e frequência de alterações associadas.

	n=21	%
Membro dominante		
Destro	18	85,71
Canhoto	3	14,29
Presença de dor		
Presente em ombro	6	28,57
Presente em braço	1	4,76
Presente em torácica	1	4,76
Ausência de dor	13	61,90
Nº de alterações associadas		
Nenhuma	0	0,00
1 à 2	0	0,00
3	1	4,76
4	7	33,33
5	13	61,90

estruturas ósseas e musculares as quais atuam como sustentação do esqueleto, inserção muscular e proteção para o organismo contra traumatismos principalmente em crianças as quais estão em fase de crescimento e frequentando a escola^(4,14).

Considerando que crianças e adolescentes permanecem por um período de quatro a seis horas nas instituições escolares, torna-se importante discutir e alertar para alguns dos problemas encontrados neste ambiente⁽⁴⁾.

Apesar da desaceleração na velocidade de crescimento ósseo com os anos, vários aspectos relacionados às posturas e hábitos das crianças passam a ser determinantes para o desenvolvimento muscular e esquelético. Principalmente no período de 7 a 12 anos de idade, quando ocorre a busca do equilíbrio às novas proporções do corpo, evidenciando-se as transformações posturais⁽⁵⁾.

Observou-se que todos os escolares apresentaram três ou mais alterações posturais, sendo que mais da metade apresentaram concomitantemente alterações em todas as variáveis estudadas. Posturas inadequadas ao utilizar o computador, ao sentar em sala de aula e ao assistir à televisão foram observadas por Detsch na maioria das alunas avaliadas no seu estudo, embora essas variáveis não tenham apresentado associação estatística⁽⁶⁾. Os padrões adequados e inadequados de postura e movimento começam a ser determinados na infância, sendo praticados na adolescência e logo se tornando habituais⁽¹⁾.

Mesmo com as alterações posturais evidenciadas em todos os escolares avaliados, 61,9% (n=13) relataram não sentir nenhum tipo de dor. A dor apenas é referida por 38,10% distribuídas entre: dor em ombro (28,57%), no braço (4,76%), e em região torácica (4,76%). Todavia, os indivíduos principalmente na fase de crescimento, podem apresentar uma postura anormal, mas devido à boa flexibilidade não apresentam

condições dolorosas⁽³⁾.

O desalinhamento de cabeça encontrado nos escolares avaliado pode ser traduzido como uma possível inclinação e anteriorização do mesmo. Santos et al⁽¹⁾ descreve em seu trabalho que protrusão cervical e inclinação cervical são descritas como mecanismos compensatórios da postura, considerando-se a centralização da linha de gravidade.

Outro achado importante foi alteração do alinhamento horizontal dos acrômios evidenciando um desnível de ombro em 95,24% do total de escolares avaliados, sendo esta alteração frequente em 100% dos escolares do sexo masculino. Estes dados são similares ao estudo realizado por Rodrigues et al⁽⁵⁾, que concluiu como um achado importante o desnível de ombro em escolares do sexo masculino e afirma que alguns autores associam a presença dessa assimetria ao fato de o indivíduo ser destro ou canhoto, por promover hipertrofia muscular mais acentuada no lado dominante, o que pode causar uma elevação de tal ombro.

Segundo Sacco *et al*⁽⁸⁾, a assimetria do ombro está relacionada ao suporte de mochilas escolares de maneira inadequada, lembrando que ajustes posturais e ações compensatórias surgem diante da aplicação dessas cargas assimétricas comprometendo a constituição física da criança. Essa informação constitui-se importante na busca da justificativa para alterações de cintura escapular encontradas. No entanto, nessa pesquisa não foram coletados dados pertinentes a essa variável.

O desalinhamento horizontal das EIAS esteve presente em 90,48% no geral, no entanto evidenciou no sexo feminino 92,30% (n=12) contra 87,50% no sexo masculino.

Em estudo realizado por Detsch e Candotti⁽⁹⁾, até os nove anos, a presença de hiperlordose lombar é normal no desenvolvimento infantil, uma vez que não há estabilidade postural, o que gera necessidade de busca pelo equilíbrio corporal por protrusão abdominal e aumento

Tabela 3. Frequência e distribuição por sexo das alterações posturais entre escolares da 4ª série da Escola Estadual Inês de Nazaré Vieira. Coari-Am. 2010.

Avaliação Postural	Desalinhado					
	Geral		Feminino		Masculino	
	(n=21)	%	(n=13)	%	(n=8)	%
Vista Anterior						
Alinhamento horizontal da cabeça	15	71,43	9	69,23	6	75,00
Alinhamento horizontal dos acrômios	20	95,24	12	92,30	8	100,00
Alinhamento horizontal das EIAS	19	90,48	12	92,30	7	87,50
Vista Lateral						
Alinhamento vertical da cabeça (acrômio)	21	100,00	13	100,00	8	100,00
Vista Posterior						
Assimetria horizontal da escápula em relação à T3	21	100,00	13	100,00	8	100,00

da inclinação pélvica.

Os dados do presente estudo referente à avaliação postural nos escolares indicam que todos os escolares avaliados apresentaram assimetria horizontal da escápula em relação a T3. Dados similares a estes foram encontrados em escolares pertencentes ao Projeto Escolas Integradas (P.E.I.), da Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS (SL, RS) onde as alterações de cintura escapular estavam presentes em 100% da população estudada⁽⁷⁾. As escápulas habitualmente abduzidas estão relacionadas com o aumento da distância das bordas escapulares e, com frequência, com a posição da cabeça para frente e com a cifose da coluna dorsal.

Ao relacionar ambiente escolar e postura percebe-se que os problemas são diversos, como por exemplo, dificuldades ergonômicas, arquitetura desfavorável do imóvel, disposição e proporções inadequadas do mobiliário, as quais, provavelmente, serão responsáveis pela manutenção, aquisição ou agravamento de hábitos posturais inapropriados⁽¹⁰⁾.

Portanto torna-se necessária a implantação de

ações Fisioterapêutica preventiva no âmbito escolar⁽¹¹⁾, já que os dados demonstram um alto índice de desvios posturais em escolares.

CONCLUSÃO

Através da realização desta pesquisa e diante dos resultados obtidos e analisados, pode-se perceber que todos os escolares avaliados nesse estudo apresentaram algum desvio postural sendo a maioria com mais de 3 alterações associadas, provavelmente em decorrência da associação de vários fatores, todos eles referentes a maus hábitos posturais.

O ambiente escolar apresenta-se como um local ideal para prevenir e orientar os escolares quanto às alterações posturais e que a avaliação postural nas escolas, realizada por profissionais fisioterapeutas interessados em contribuir para o desenvolvimento da saúde escolar, pode colaborar muito mais para a sociedade em que vivemos, evitando enfermidades futuras na coluna vertebral, melhorando o rendimento do aluno e promovendo o seu bem-estar físico e emocional.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

1. Santos CIS, et al. Ocorrência de desvios posturais em escolares do ensino público fundamental de Jaguariúna, SP. Ver. Paulista Pediatria 2009; 27(1) 74-80.
2. Freire IA, Teixeira TG, Sales CR. Hábitos posturais: Diagnostico a partir de fotografias. Faculdade de Ed. Fisica UNICAMP, campinas, v.6, n.2, 2008 – ISSN 1983 – 9030.
3. Martelli RC, Traerbet J. Estudo descritivo das alterações posturais de coluna vertebral em escolares de 10 a 16 anos de idade. Tangara – SC. 2004.
4. Politano RC, Levantamento do desvios posturais em adolescentes de 11 a 15 anos em uma escola estadual do município de Cacoal-RO. [Tese]. Rondônia; Universidade de Brasília – UNB; 2006. 64.
5. Rodrigues LF, Fernandes M, Barros JW, Shimano AC, Moreira FBR, Gonçalves FF et al. Utilização da técnica de Mire para detectar alterações posturais. Rev Fisioter Univ São Paulo 2003; 10: 16-23.
6. Detsch C, et al. Prevalência de alterações posturais em escolares do ensino médio em uma cidade no Sul do Brasil. Rev PanamSalud Publica. 2007; 21(4): 231-8.
7. Ferronato A, Candotti CT, Silveira RP. A incidência de alterações do equilíbrio estático da cintura escapular em crianças entre 7 a 14 anos. Movimento - Ano V - Nº 9 - 1998/2.
8. Sacco IC, Melo MC, Rojas GB, Naki IK, Burgi K, Silveira LT et al. Biomechanical and kinesiological study of postures through digital photographs: cases report. R Bras Ci e Mov 2003; 11: 25-33.
9. Detsch C, Candotti CT. A incidência de desvios posturais em meninas de 6 a 17 anos da cidade de Novo Hamburgo. Rev Movimento 2001; 7: 43-56.
10. Braccialli LMP, Vilarta R. Aspectos a serem considerados na elaboração de programas de prevenção e orientação de problemas posturais. Rev. paul. Educ. Fis., São Paulo, 14(2): 159-71, jul./dez. 2000.
11. Bossi PL, Durigan JLO, Graciotto DR, Carvazzani TA, Vilagra J, Tube OS. Fisioterapia preventiva na avaliação ergonômica de um escritório. Fisioterapia Brasil - v.7 n.5 - Setembro/outubro 2006.
12. Baraúna MA, Duarte F, Sanchez HM, Canto RST, Malusá S, Silva CDC, Silva RAV. Avaliação do equilíbrio estático em indivíduos amputados de membros inferiores através da biofotogrametria computadorizada. Ver. Bras. Fisioter. 10; 1, 2006.
13. Barúna MA, Canto RST, Schulz E, Silva RAV, Silva CDC, Veras MTS, Freitas VR, Silva VC, Barúna MP. Avaliação da amplitude de movimento do ombro em mulheres mastectomizadas pela biofotogrametria computadorizada. Rev. Bras. de Cancerologia. 50; 1; 27-31, 2004.

14. Lima LCO, Baraúna MA, Sologurem MJJ, Canto RST, Gastaldi AC. Postural alterations in children with mouth breathing assessed by computerized biophotogrammetry. *J. Appl Oral Sci.* 12; 3: 232-237, 2004.
15. Andrade, A.; Luft, C. A pesquisa com EEG aplicada à área de aprendizagem motora. *Rev. Port. Cien. Desp.*, v.6 n.1, Porto, Janeiro, 2006.
16. *Alves, C. ; LIMA, Renata Villas Boas: Impacto da atividade física e esportes sobre o crescimento e puberdade de crianças e adolescentes. Rev. Paul Pediatr 2008; 26(4): 383-17.* 17. Rudio, F.V. Introdução ao projeto de pesquisa científica. 32. ed. Petrópolis. RJ: Vozes, 2004.
17. Niedenthal, P. M. e Beike, D. R. Interrelated and isolated self-concepts. *Personality and Social Psychology Review*, 1(2), 106-128. 1997.
18. Weiss, M.R.; Mcauley, E.; Ebbeck, V.; Wiese, D.M. Self-esteem and causal attributions for children's psychological and social competence in sport. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 1990
19. Prentice, W. E.; Modalidades terapêuticas para Fisioterapeutas. Porto Alegre, R.S., 2º edição editora Artmed 2004.

Efetividade do método Pilates na redução das medidas de cintura e quadril em jovens universitários.

Effectiveness of the Pilates method on the reduction of measurements of the waist and hip in young sedentary.

Amanda Aparecida Oliveira Leopoldino⁽¹⁾, Vanessa Pereira Lima⁽²⁾, Núbia Carelli Pereira de Avelar⁽³⁾, Gabriela Basques Passos⁽¹⁾, Natália Ágatta Perácio Santana⁽¹⁾, Vanessa Pereira Teixeira⁽¹⁾, Nayara Felicidade Tomaz Braz⁽¹⁾, Graziella Gorete Teixeira⁽¹⁾, Catarina Pires Quirino⁽¹⁾, Débora Fernandes de Melo Vitorino⁽²⁾.

Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM)

Resumo

Introdução: A relação cintura quadril (RCQ) é uma das variáveis utilizadas para mensurações de medidas corporais. O método *Pilates* é considerado um tipo de exercício físico que demonstra resultados positivos a diversos sistemas, no entanto, a maior adesão a essa atividade refere-se à perda de medidas corporais e a literatura apresenta poucos estudos em relação a essas variáveis. **Objetivo:** Avaliar o efeito de um treinamento de 12 semanas de MAT *Pilates* na redução das medidas de cintura e quadril em jovens sedentários. **Método:** Foram selecionados 15 jovens sedentários (9 mulheres e 6 homens) para participarem do programa de treinamento. O RCQ foi avaliado antes e após o período de treinamento. O treinamento com MAT *Pilates* teve uma frequência de 2 sessões semanais por um período de 12 semanas. As sessões apresentaram duração total de 60 minutos. Cada sessão consistia das seguintes fases: Fase 1 (aquecimentos e alongamentos), fase 2 (MAT *Pilates*) e fase 3 (desaquecimento). **Resultados:** A amostra do estudo inicialmente foi composta por 18 voluntários, porém apenas 15 desses voluntários concluíram o protocolo, sendo esses: 9 do gênero feminino (idade média de $22,5 \pm 2,51$ anos; IMC: $22,8 \pm 1,72$ Kg/m²; RCQ: $0,75 \pm 0,02$ cm) e 6 do gênero masculino (idade média de $22,3 \pm 1,63$ anos; IMC: $24,82 \pm 3,23$ kg/m²; RCQ: $0,83 \pm 0,03$ cm). Os resultados demonstram que o programa de treinamento proposto foi capaz de diminuir significativamente o RCQ tanto de mulheres ($p:0,047$) quanto nos homens ($p:0,017$). **Conclusão:** O programa proposto foi capaz de reduzir o RCQ tanto em homens quanto mulheres.

Palavras-chave: MAT *Pilates*, Universitários, Relação cintura-quadril

Abstract

Introduction: The waist-hip ratio (WHR) is one of the variables used for measurements of body. The Pilates method is considered a type of exercise that demonstrates positive results to several systems, however, higher adherence to this activity refers to the loss of body measurements and the literature contains few studies on these variables. **Objective:** To evaluate the effect of 12-week training in Pilates MAT reduction in waist and hip measurements in young sedentary. **Method:** Fifteen young sedentary (9 women and 6 men) were selected to participate in the training program. The WHR was assessed before and after the training period. Training with Pilates MAT had a frequency of 2 sessions per week for a period of 12 weeks. The sessions had a total duration of 60 minutes. Each session consisted of the following phases: Phase 1 (heating and stretching), phase 2 (Pilates MAT) and phase 3 (slowdown). **Results:** The study sample was initially composed of 18 volunteers, but only 15 of these volunteers completed the protocol, these being: 9 females (mean age 22.5 ± 2.51 years, BMI: $22.8 \pm 1,72$ kg/m², WHR: 0.75 ± 0.02 cm) and 6 males (mean age 22.3 ± 1.63 years, BMI: 24.82 ± 3.23 kg/m², WHR: $0,83 \pm 0.03$ cm). The results show that the proposed training program was able to significantly lower the WHR of both women ($p = 0.04$) as in men ($p = 0.02$). **Conclusion:** The proposed program was able to reduce the WHR in both men and women.

Keywords: MAT Pilates, University, Waist-hip ratio

Recebido em 7 maio 2011 aceito em 3 julho 2011.

1. Discentes do curso de Fisioterapia da Universidade Federal dos Vales dos Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Diamantina, Minas Gerais, Brasil.
2. Docentes do Departamento de Fisioterapia, UFVJM, Diamantina, Minas Gerais, Brasil.
3. Doutoranda em Ciências Fisiológicas, UFVJM, Diamantina, Minas Gerais, Brasil.

Endereço para correspondência:

Núbia Carelli Pereira de Avelar. Departamento de Fisioterapia, Rua da Glória, nº 187, Centro, 39100-000, Diamantina/MG, Brasil. Telefone: +55 (38) 3532-6000 e (38) 3532-1200. E-mail: nubia-carelli@ig.com.br

INTRODUÇÃO

A prática regular de atividade física tem sido indicada por manter e melhorar a saúde⁽¹⁾, no entanto, o sedentarismo cresce de forma expressiva, tornando-se um problema universal⁽²⁾. Neste sentido, observa-se cada vez mais uma conscientização, por parte dos profissionais de saúde, sobre a necessidade da prática de exercícios físicos principalmente com caráter preventivo⁽³⁻⁷⁾.

Neste sentido, o método *Pilates* (MP) surge como forma de condicionamento físico particularmente interessado em oferecer bem-estar geral ao indivíduo⁽⁸⁾. O MP fundamenta-se em uma série de exercícios baseados nos movimentos corporais progressivos⁽⁹⁾. Possui características específicas como: tipos de exercícios, velocidade de execução, tipos de sobrecarga e intervalos de recuperação.

O MP originalmente se divide em exercícios de solo (MAT *Pilates*) e em *Pilates* tradicional (equipamentos). O MAT *Pilates* é a forma mais comum de realização, pela praticidade e menor custo com compra de aparelhos. Na sua maioria, é executado na posição deitada, devido à diminuição dos impactos nas articulações e, principalmente, na coluna vertebral, permitindo recuperação das estruturas musculares, articulares e ligamentares⁽¹⁰⁾.

O MP tem sido indicado para aumento da flexibilidade^(11,12), melhora cardiorrespiratória⁽¹³⁾, propriocepção postural⁽¹⁴⁾, bem como para diminuição de quadros algícos músculo-esqueléticos^(15, 16). No entanto, a maior adesão a esse exercício refere-se à perda de medidas corporais e a literatura apresenta poucos estudos em relação a essas variáveis⁽¹⁷⁾.

Uma vez que há uma alta procura desta técnica para redução de medidas de cintura e quadril e a escassez de estudos na área, acredita-se que este estudo possa ampliar os conhecimentos dos profissionais de fisioterapia sobre a eficácia desse método na redução de medidas corporais. Diante disso, o objetivo do presente estudo foi investigar os efeitos do método MAT *Pilates* na redução das medidas de cintura e quadril em uma população de jovens sedentários. Nossa hipótese é que o treinamento proposto é capaz de diminuir as medidas das variáveis supracitadas.

MÉTODO

Desenho do estudo

Trata-se de um estudo clínico e prospectivo, na qual as variáveis avaliadas foram comparadas antes e após a aplicação de um programa de 12 semanas de MAT *Pilates* em uma população de jovens sedentários. O protocolo experimental, bem como as avaliações foram realizadas na Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM). Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da UFVJM pelo parecer 163/10.

Baseado em estudo prévio⁽¹⁸⁾, verificou-se a ne-

cessidade de inserção de 18 voluntários na amostra, de ambos os gêneros, independentes da raça, cor ou classe social.

Participaram do estudo, voluntários que atenderam os seguintes critérios de inclusão: idade entre 18 e 30 anos, não tabagistas, não apresentavam alterações metabólicas ou outras doenças que podiam interferir na realização dos exercícios, não praticavam atividades físicas conforme o Questionário Internacional de Atividade física (IPAQ) e não ter se submetido a qualquer procedimento cirúrgico nos últimos 6 meses. Foram excluídos voluntários que apresentavam queixa de desconforto, quadro doloroso ou qualquer evento que apresentasse risco mínimo para a saúde do participante e impediam a realização do protocolo e aqueles que não atenderam 90% de adesão ao tratamento.

Procedimentos experimentais

Inicialmente, os voluntários foram recrutados por divulgação pública através de cartazes afixados na Universidade, sendo esses orientados a entrarem em contato com as pesquisadoras responsáveis. Após esse contato inicial, os voluntários foram esclarecidos dos objetivos e metodologia do estudo, bem como explicação e apresentação do MP e seus benefícios. Após obtenção do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), os voluntários foram submetidos à primeira avaliação, que consistia na avaliação do índice de massa corporal (IMC), para caracterização da amostra e da relação cintura-quadril (RCQ), variável dependente do estudo, que serão descritos a seguir.

Sequencialmente, os voluntários iniciaram o protocolo de treinamento que consistia da realização do MAT *Pilates* por um período de 12 semanas, com frequência semanal de 2 vezes. Após a finalização do protocolo, os voluntários foram novamente avaliados. Durante todo o protocolo do estudo, os voluntários foram orientados a manterem os seus hábitos de vida diária e evitarem a realização de atividades físicas prolongadas ou extenuantes.

Protocolo de treinamento (MAT *Pilates*)

O treinamento com MAT *Pilates* teve uma frequência de 2 sessões semanais por um período de 12 semanas. As sessões apresentaram duração total de 60 minutos.

Cada sessão consistia das seguintes fases: Fase 1 (aquecimentos e alongamentos), fase 2 (MAT *Pilates*) e fase 3 (desaquecimento).

Fase 1 - aquecimento (10 minutos de duração) – Corrida associada com arremesso de bola suíça e alongamentos de membros inferiores (Tríceps Sural, Isquiotibiais, quadríceps femoral, flexores do quadril) membros superiores (bíceps e tríceps braquial, trapézio) e

tronco (músculos da região lombar e pélvica) (1 série de 30 segundos);

Fase 2 - treinamento propriamente dito, Mat *Pilates* (40 minutos de duração). Os exercícios utilizando o método Mat *Pilates* estão descritos e a figura ilustrativa demonstra o posicionamento final ao movimento realizado (Figura 1). Todos os exercícios são associados com a respiração específica.

Os exercícios A-C foram realizados com 2 séries de 10 repetições e a progressão do exercício foi realizada modificando o posicionamento corporal.

Exercício A: flexão anterior do tronco com os joelhos e membros superiores em extensão. Progressão: Extensão joelhos o mais próximo do chão.

Exercício B: Elevação a bola com os membros inferiores.

Progressão: exercício Associado com flexão do tronco e extensão de membros superiores segurando uma bola pequena.

Exercício C: flexão dos membros superiores.

Progressão: Posicionar a bola na altura dos tornozelos.

Os exercícios de D-G foram progredidos apenas com o aumento do número de repetições: 2 séries de 8 repetições para 2 séries de 12 repetições.

Exercício D: circundação do membro inferior.

Exercício E: Decúbito lateral com uma pequena bola entre as pernas.

Movimento: elevação do membro inferior.

Exercício F: flexão alternada dos membros inferiores com uma inclinação de 45 graus do tronco.

Exercício G: flexão anterior do tronco até as mãos tocar os pés.

Fase 3 - desaquecimento (10 minutos de duração): consistia de alongamentos finais e exercícios de relaxamento na bola suíça.

Instrumentos de avaliação:

Índice de massa corporal (IMC):

O IMC é um indicador da obesidade sendo calculado dividindo a massa corporal do indivíduo pela sua estatura ao quadrado (kg/m^2). A verificação da medida foi realizada com o avaliado na posição ortostática colocando-se cuidadosamente sobre a balança e posicionando-se no centro da mesma. Em seguida, com o olhar em um ponto

fixo a sua frente, a estatura foi verificada por meio de um estadiômetro⁽¹⁹⁾. A medida foi mensurada com o avaliado em apnéia inspiratória, de modo a minimizar possíveis variações sobre esta variável antropométrica. A cabeça estava orientada segundo o plano de Frankfurt, paralelo ao solo. Os avaliados estavam descalços, usando roupas leves e em posição ortostática^(20, 21). As medidas de massa corporal foram obtidas, com uso de uma balança digital (Filizola). Utilizou-se o $\text{IMC} \geq 25 \text{ kg}/\text{m}^2$ para definição de sobrepeso, $\geq 28 \text{ kg}/\text{m}^2$ para a definição de obesidade leve e $\geq 30 \text{ kg}/\text{m}^2$ para definição de obesidade, conforme recomendação da Organização Mundial de Saúde⁽²²⁾.

Relação cintura-Quadril (RCQ)

A medida da Circunferência da Cintura (CC) é um preditor da síndrome metabólica, diabetes tipo 2 e de risco cardiovascular⁽²³⁾. A medida foi realizada com fita métrica inextensível, no nível natural da cintura, ponto médio entre a crista ilíaca anterior superior e a última costela, com precisão de 0,1 cm⁽²⁴⁾. A medida da circunferência do quadril (CQ) foi obtida posicionando a fita métrica na região de sínfise púbica onde há maior diâmetro glúteo. A RCQ é obtida através da divisão do valor da CC pelo valor da CQ.

Análise estatística

Utilizou-se o software SPSS, versão 18.0, adotando nível de significância $p < 0,05$. Inicialmente foi realizado o teste Shapiro-Wilk para verificar a distribuição dos dados. Como os dados apresentavam distribuição normal, utilizou-se o teste t para amostras pareadas para comparação das variáveis dependentes antes e após o protocolo de treinamento com MAT *pilates*.

RESULTADOS

A amostra do estudo inicialmente foi composta por 18 voluntários, porém apenas 15 desses voluntários concluíram o protocolo, sendo esses: 9 do gênero feminino (idade média de $22,5 \pm 2,51$ anos; $\text{IMC}: 22,8 \pm 1,72 \text{ Kg}/\text{m}^2$; $\text{RCQ}: 0,75 \pm 0,02 \text{ cm}$) e 6 do gênero masculino (idade média de $22,3 \pm 1,63$ anos; $\text{IMC}: 24,82 \pm 3,23 \text{ kg}/\text{m}^2$; $\text{RCQ}: 0,83 \pm 0,03 \text{ cm}$). Os voluntários que não finalizaram o estudo foram excluídos por motivos de faltas acima das estipuladas nos critérios de inclusão (mais de 3 faltas durante as 12 semanas da pesquisa).

Na figura 2, pode-se notar que o IMC não mostrou redução significativa após o protocolo proposto, tanto no gênero feminino ($p: 0,62$) quanto no gênero masculino ($p: 0,09$).

Porém na figura 3 nota-se uma redução significativa no RCQ tanto de mulheres ($p: 0,04$) quanto nos homens ($p: 0,012$).

DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi investigar a efe-

tividade do método MAT *Pilates* na redução da medida corporal da relação cintura/quadril em uma população de jovens sedentários. Os dados apresentados demonstram que houve redução no RCQ sem alterações no IMC. Acredita-se que a redução no RCQ pode ter ocorrido, pois a gordura visceral abdominal é mais responsiva a protocolos de exercícios físicos⁽²⁵⁾. Além disso, o músculo transverso abdominal é extremamente exigido durante o exercício de MAT *Pilates*, pois garante uma maior estabilidade à coluna vertebral, e é neste músculo que está o foco da atuação do MP. Apesar de não termos encontrado estudos que verificassem a efetividade deste método na redução na relação cintura-quadril, já foram relatados que o treinamento de força com ênfase sobre a musculatura abdominal foi eficiente em promover aumento da resistência muscular localizada, bem como redução no IMC^(17, 18).

Vale destacar, que a literatura apresenta que o exercício físico não deve ser voltado somente para a estética corporal, uma vez que os padrões andróides de distribuição de gordura associam-se relevantemente a fatores que predispõe ao risco de várias doenças, como aterosclerose, hiperuricemia e diabetes *mellitus*⁽²⁶⁻²⁹⁾, confirmando a relevância desse estudo da distribuição da gordura no corpo e os fatores de risco a ela associados. Portanto, o protocolo de exercício apresentado parece contribuir não somente para uma melhora estética, mas também parece melhorar respostas metabólicas, relacionadas à diminuição na probabilidade de desenvolvimento de obesidade centrípeta.

Algumas limitações nesse estudo devem ser desta-

cadas e os resultados devem ser interpretados baseados nas características metodológicas empregadas. A utilização do IMC demonstra alta aplicação no ambiente de pesquisa e em práticas clínicas, porém não é capaz de diferenciar alterações nos percentuais de massa magra e massa gorda. Como o exercício de *Pilates* é capaz de proporcionar aumento na tonicidade muscular, melhora na produção de força e resistência, pode ser que o protocolo proposto foi capaz de modificar a distribuição de massa gorda/massa magra, sem alterar os níveis de IMC. Para verificação da capacidade do protocolo em alterar a distribuição de gordura corporal de forma mais efetiva, estudos utilizando métodos mais sensíveis, como exemplo a técnica de Absorciometria de raios X de dupla energia (DEXA), devem ser realizados.

Outro ponto a ser destacado é que nossa amostra caracterizava-se com IMC dentro da faixa de normalidade (18,5-24,9 Kg/m²). Acreditamos que resultados mais significativos seriam encontrados em uma população com sobrepeso ou com obesidade e além dessas limitações, nosso estudo não interveio nos hábitos alimentares dos voluntários. Porém, apesar das limitações apresentadas, esse estudo apresenta-se alta aplicabilidade clínica, por fornecer aos profissionais da saúde que trabalham com estética corporal maiores evidências sobre a efetividade desse método na redução da relação cintura/quadril, além de servir como base para futuros planejamentos de treinamento.

Diante do supra exposto, conclui-se que o programa de MAT *Pilates* proposto foi capaz de reduzir o RCQ tanto em homens quanto mulheres.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Haskell WL, I-Min L, Russell RP, Powell KE, MD, Blair SN, Franklin BA, et al. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*. 2007;16:1081-93.
2. Silva KS, Nahas MV, Hoefelmann LP, Lopes AS, Oliveira ESO. Associações entre atividade física, índice de massa corporal e comportamentos sedentários em adolescentes. *Rev Bras Epidemiol*. 2008;11:159-68.
3. Hage R, Moussa E, Jacob C. Bone mineral content and density in obese, overweight, and normal-weighted sedentary adolescent girls. *J Adolesc Health*. 2010;47:591-95.
4. Michaliszyn SF, Faulkner MS. Physical activity and sedentary behavior in adolescents with type 1 diabetes. *Res Nurs Health*. 2010;33:441-49.
5. Palatini P, Bratti P, Palomba D, Saladini F, Zanatta N, Maraglino G. Regular physical activity attenuates the blood pressure response to public speaking and delays the development of hypertension. *J Hypertens*. 2010;28:1186-93.
6. Rosenkranz RR, Behrens TK, Dziewaltowski DA. A group-randomized controlled trial for health promotion in Girl Scouts: healthier troops in a SNAP (Scouting Nutrition & Activity Program). *BMC Public Health*. 2010;10:81-8.
7. Veiga OL, Gómez-Martínez S, Martínez-Gómez D, Villagra A, Calle ME, Marcos A. Physical activity as a preventive measure against overweight, obesity, infections, allergies and cardiovascular disease risk factors in adolescents: AFINOS Study protocol. *BMC Public Health*. 2009;9:475-82.
8. Blum L. Chiropractic and Pilates therapy for the treatment of adult scoliosis. *J Manip Physiol Ther*. 2002;25:4-10.

9. Sacco ICN, Andrade MSS, Priscila S, Nisiyama M, Cantuária AL, Maeda FYI et al. Método pilates em revista: aspectos biomecânicos de movimentos específicos para reestruturação postural – Estudos de caso. *Rev Bras Cienc e Mov.* 2005;13: 65-78.
10. Kryzanowska R, Gallagher P. O Método Pilates® de condicionamento físico. *The Pilates® Studios Brasil*. São Paulo, 2000.
11. Eyigor S, Karapolat H, Yesil H, Uslu R, Durmaz B. Effects of pilates exercises on functional capacity, flexibility, fatigue, depression and quality of life in female breast cancer patients: a randomized controlled study. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2010.
12. Kloubec JA. Pilates for improvement of muscle endurance, flexibility, balance, and posture. *J Strength Cond Res.* 2010;24: 661-67.
13. Rogers K, Gibson AL. Eight-week traditional mat Pilates training-program effects on adult fitness characteristics. *Res Q Exerc Sport.* 2009;80: 569-74.
14. Emery K, De Serres SJ, McMillan A, Côté JN. The effects of a Pilates training program on arm-trunk posture and movement. *Clin Biomech.* 2010;25: 124-30.
15. Lim EC, Poh RL, Low AY, Wong WP. Effects of Pilates-Based Exercises on Pain and Disability in Persistent Nonspecific Low Back Pain: A Systematic Review With Meta-Analysis. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2010;12: 120-9.
16. McCulloch C, Marango SP, Friedman ES, Laitman JT. Living AnatoME: Teaching and learning musculoskeletal anatomy through yoga and Pilates. *Anat Sci Educ.* 2010;3: 279-86.
17. Jago R, Jonker ML, Missaghian M, Baranowski T. Effect of 4 weeks of Pilates on the body composition of young girls. *Prev med.* 2006;42: 177–80.
18. Endleman I, Critchley DJ. Transversus abdominis and obliquus internus activity during Pilates exercises: measurement with ultrasound scanning. *Arch Phys Med Rehab.* 2008;89: 2205-12.
19. O’Gorman CS, Simoneau-Roy J, Pencharz P, MacFarlane J, MacLusky I, Narang I et al. Sleep-disordered breathing is increased in obese adolescents with craniopharyngioma compared with obese controls. *J Clin Endocrinol Metab.* 2010;95: 2211-8.
20. Aggarwal BAF, Liao M, Mosca L. Physical Activity as a Potential Mechanism Through Which Social Support May Reduce Cardiovascular Disease Risk. *Eur J Cardio Nurs.* 2008;23: 90-6.
21. Sampaio LR, Figueiredo VC. Correlação entre o índice de massa corporal e os indicadores antropométricos de distribuição de gordura corporal em adultos e idosos. *Rev de Nutr.* 2005;18: 53-61.
22. Castro SH, Matos HJ, Gomes MB. Parâmetros Antropométricos e Síndrome Metabólica em Diabetes Tipo 2. *Arq Bras de Endocr e Metab.* 2006;50: 450-55.
23. Dhaliwal SS, Welborn TA. Measurement error and ethnic comparisons of measures of abdominal obesity. *Prev Med.* 2009;49: 148-52.
24. Falhammar H, Filipsson H, Wedell A, Thorén M. Cardiovascular risk, Metabolic Profile, and Body Composition in Adult Males with Congenital Adrenal Hyperplasia due to 21-Hydroxylase Deficiency. *Eur J Endocrinol.* 2011;164: 285-93.
25. Urtado CB, Assumpção CO. Alterações neuroendócrinas e exercício na obesidade. *Anuário da produção acadêmica docente.* Numero 2.
26. Máchová L, Cizek L, Koutná J, Beska F, Janoutová G, Lorenc J, et al. The impact of obesity on cardiovascular disease mortality in the District Sumpperk, Czech Republic. *Int J Public Health.* 2007;52: 255–8.
27. Sasai H, Sairenchi T, Iso H, Irie F, Otaka E, Tanaka K, et al. Relationship Between Obesity and Incident Diabetes in Middle-Aged and Older Japanese Adults: The Ibaraki Prefectural Health Study. *Mayo Clin Proc.* 2010;85: 36-40.
28. Polesel J, Zucchetto A, Montella M, Dal Maso L, Crispo A, La Vecchia C. The impact of obesity and diabetes mellitus on the risk of hepatocellular carcinoma. *Ann Oncol.* 2009;20: 353–7.
29. Siegel EM, Ulrich CM, Poole EM, Holmes RS, Jacobsen PB, Shibata ED. The Effects of Obesity and Obesity-Related Conditions on Colorectal Cancer Prognosis. *Cancer Control.* 2010;17: 52-7.

Desenvolvimento das habilidades de auto-cuidado em crianças com atraso neuropsicomotor.

Self care skills development in children with neuropsychomotor delay.

Lígia Maria Presumido Braccialli⁽¹⁾, Ana Carla Braccialli⁽²⁾, Camilla Zamfolini Hallal⁽³⁾, Nise Ribeiro Marques⁽³⁾.

Departamento de Educação Especial – Universidade Estadual Paulista, campus de Marília

Resumo

Introdução: O desenvolvimento neuropsicomotor pode ser afetado negativamente por diversos fatores incidentes no período pré, peri e pós natal. A estimulação precoce é implementada por meio de um conjunto dinâmico de atividades que visam o desenvolvimento da criança de acordo com a fase em que ela se encontra. **Objetivo:** O objetivo do presente estudo foi analisar a aquisição de habilidades funcionais, na área de auto-cuidado, de crianças com atraso no desenvolvimento. Participaram do estudo 9 cuidadores de crianças de 0 a 3 anos de idade, com atraso no desenvolvimento neuropsicomotor. **Método:** Para a coleta de dados foi utilizada a área de auto-cuidado da *Pediatric Evaluation of Disability Inventory* (PEDI) em sua versão adaptada para o Brasil. As coletas foram realizadas por meio de entrevista direta aos cuidadores em duas etapas distintas, com um período de intervalo de 6 meses entre cada coleta. Os escores brutos obtidos nas entrevistas foram transformados em escores contínuos por meio da análise estatística de Rasch e aplicados os testes de Shapiro-Wilk e *t-student*. **Resultados:** A pontuação obtida na segunda entrevista foi significativamente maior que na primeira ($p < 0,01$). **Conclusão:** Os resultados do presente estudos sugerem que a estimulação precoce pode ser um importante meio de intervenção no processo de aquisição das habilidades de auto-cuidado em crianças com atraso no desenvolvimento neuropsicomotor.

Palavras-chave: Desenvolvimento Infantil. Estimulação Precoce.

Abstract

Introduction: The neuropsychomotor development could be negatively affected by several factors occurred in the pre, peri and pos natal period. The early stimulation is implemented by a set of dynamic activities which aim the child development according to the child's phase. **Objective:** The purpose of this study was to analyze the functional skills acquisition in the self care area in children with development delay. Participated of this study 9 caregiver of children aged of 0 to 3 years with delay neuropsychomotor. **Method:** For the data collect was used the self-care area of the *Pediatric Evaluation of Disability Inventory* (PEDI) in the version adapted for Brazil. The data collect was performed in two different stages, with an interval of 6 months between the collects. The raw score were transformed in continuous score by the Rasch statistics, then was applied the Shapiro-Wilk and *t-student* test. **Results:** The participants obtained a significant higher score in the second stage than in the first ($p < 0,01$). **Conclusion:** The results of the present study suggests that the early stimulation could be an important intervention in the process of self-care skills acquisition in children with neuropsychomotor delay.

Key words: Child Development. Early Stimulation.

Recebido em 27 maio 2011 aceito em 23 julho 2011.

1. Professora Dra. - Universidade Estadual Paulista – campus de Marília / Departamento de Educação Especial.
2. Aprimoranda em Educação Especial - Universidade Estadual Paulista – campus de Rio Claro.
3. Doutoranda em Desenvolvimento Humano e Tecnologias - Universidade Estadual Paulista – campus de Rio Claro.

Endereço para correspondência:

Camilla Zamfolini Hallal. Telefone: (17) 81043145. Rua José Pinto Ferreira Coelho, nº 235, São José do Rio Preto, SP.
e-mail: camillazhallal@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

O termo desenvolvimento neuropsicomotor, nos remete à observação do amadurecimento de estruturas somáticas, bem como ao aumento da capacidade de interagir e explorar o ambiente⁽¹⁾. O desenvolvimento normal segue uma seqüência previsível baseada na aquisição de habilidades funcionais^(2,3). No entanto, o ritmo do desenvolvimento, seja ele motor, cognitivo ou de linguagem, é individual e, portanto, pode haver variações de criança para criança, principalmente naquelas com atraso no desenvolvimento⁽³⁾.

O período compreendido entre o nascimento e o primeiro ano de vida é considerado o mais crítico no desenvolvimento infantil, pois é nesta fase que acontece a acelerada mielinização e maturação do sistema nervoso central⁽⁴⁻⁶⁾. Estes fatores fazem com que, no primeiro ano de vida, ocorra um grande avanço nos aspectos motores, cognitivos, afetivos e comunicativos da criança, que irão enriquecer as experiências sensório-motoras em função do meio onde elas vivem⁽⁷⁾.

O desenvolvimento neuropsicomotor da criança pode ser afetado negativamente por diversos fatores ambientais, genéticos ou multifatoriais, incidentes no período pré, peri e/ou pós natal. Estes fatores aumentam a probabilidade da criança manifestar atrasos no desenvolvimento neuropsicomotor, identificados em alterações na aquisição de habilidades motoras, cognitivas e psicossociais^(8,9).

Além dos déficits neuromotores, os atrasos no desenvolvimento podem, também, resultar em limitações nas habilidades funcionais. As atividades funcionais incluem, por exemplo, atividades de auto-cuidado como alimentação e banho independentes, atividades de mobilidade como levantar da cama e ir ao banheiro com independência, além de tarefas de função social como ir à escola e interagir com outras crianças⁽¹⁰⁾. Assim, a investigação do processo evolutivo da criança por meio da identificação de distúrbios no desenvolvimento neuropsicomotor no primeiro ano de vida é imprescindível para possibilitar a intervenção em estimulação precoce^(11,12).

Os avanços médico-científicos na neonatologia paralelo ao crescente interesse de profissionais e pesquisa-

dores da área da saúde em proporcionar à criança pleno desenvolvimento motivaram os estudos que investigam os fatores de risco para a aquisição das habilidades neuropsicomotoras, bem como a implementação de medidas preventivas na área de intervenção precoce^(13,14).

A estimulação precoce ou essencial é uma medida de prevenção secundária que visa evitar ou minimizar os distúrbios do desenvolvimento neuropsicomotor e possibilitar ao indivíduo desenvolver-se em todo o seu potencial^(15,16). Assim, a intervenção deve ser realizada a partir de um diagnóstico precoce, logo que sejam notadas as primeiras alterações no desenvolvimento^(16,17).

Quanto mais imediata for à intervenção, preferencialmente entre os 0 a 3 anos de idade, maiores as chances de prevenir e/ou minimizar a instalação de padrões de postura e movimentos anormais, visto que é este o período de maior plasticidade cerebral, ou seja, o período mais fecundo para a aprendizagem e mais decisivo no desenvolvimento da criança⁽¹⁴⁻¹⁷⁾.

As incapacidades e dificuldades da criança são manifestadas durante o desempenho das atividades de vida diária. Assim, existe a necessidade de conhecer a opinião dos cuidadores sobre a aquisição das habilidades funcionais das crianças com atraso no desenvolvimento e do impacto que este gera nas rotinas diárias.

Deste modo, o objetivo deste estudo foi analisar a aquisição de habilidades funcionais na área de auto-cuidado de crianças com atraso no desenvolvimento inseridas em um programa de estimulação precoce, segundo a percepção de seus cuidadores.

MÉTODO

Participantes

Participaram do estudo cuidadores de 9 crianças de 0 a 3 anos de idade com atraso no desenvolvimento neuropsicomotor. A Tabela 1 mostra o diagnóstico clínico das crianças, grau de parentesco do cuidadores, sexo e idade cronológica no início das coletas. Foram excluídas do estudo as crianças cujos cuidadores não se dispuseram a participar ou desistiram do atendimento no período da coleta de dados.

Tabela 1. Diagnóstico médico das crianças e grau de parentesco dos cuidadores .

Participantes	Diagnóstico clínico	Parentesco do cuidador	Sexo	Idade cronológica no início do estudo
P1	Paralisia cerebral diparética	Mãe	Masculino	3 anos e 11 meses
P2	Deficiência visual	Mãe	Feminino	3 anos e 5 meses
P3	Hidrocefalia	Mãe	Masculino	2 anos e 4 meses
P4	Hidrocefalia	Pai	Masculino	2 anos e 11 meses
P5	Síndrome de Dandy-Walker	Mãe	Masculino	2 anos e 6 meses
P6	Síndrome de Jacobsen	Mãe	Feminino	3 anos e 10 meses
P7	Atraso no desenvolvimento	Mãe	Masculino	7 meses
P8	Atraso no desenvolvimento	Mãe	Masculino	1 ano e 11 meses
P9	Lesão nervosa periférica (plexo braquial)	Mãe	Masculino	2 anos e 10 meses

Todos os participantes do estudo assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, conforme a Legislação 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. O estudo foi aprovado pelo comitê de ética local (parecer nº 2691/2006).

Instrumento

Para a coleta de dados foi utilizada o instrumento funcional norte-americano *Pediatric Evaluation of Disability Inventory* (PEDI), traduzida e adaptada às condições socioculturais brasileiras¹⁸. A PEDI foi desenvolvida com o objetivo de fornecer informações detalhadas sobre o desempenho funcional da criança, prever seu desempenho futuro e documentar mudanças no desempenho funcional¹⁹.

O instrumento é composto por três partes distintas. A primeira parte avalia as habilidades funcionais da criança, as quais são agrupadas em três aspectos do desenvolvimento: auto-cuidado (73 itens), mobilidade (59 itens) e função social (65 itens). Cada item desta parte é pontuado com escore 0 se a criança não é capaz de realizar a atividade funcional, ou 1 se a atividade já fizer parte do repertório de habilidades funcionais da criança. A segunda parte do instrumento PEDI avalia a quantidade de assistência fornecida pelo cuidador à criança no desempenho das atividades funcionais nas áreas de auto-cuidado, mobilidade e função social. Na terceira parte do PEDI são documentadas as modificações do ambiente usadas pela criança no desempenho das habilidades funcionais das áreas de auto-cuidado, mobilidade e função social¹⁹.

Procedimento para coleta de dados

A coleta de dados foi realizada em duas etapas distintas, separadas por um período de 6 meses entre elas, por meio de entrevista direta aos cuidadores durante visitas realizadas nas residências destes. Todas as coletas foram realizadas por um mesmo avaliador.

Durante todo o período da coleta de dados, todas as crianças foram atendidas em um programa de estimulação precoce. O programa de estimulação precoce disponibilizou atendimentos nas áreas de fisioterapia, terapia ocupacional, fonoaudiologia e psicologia, de acordo com as necessidades de cada criança. Todas as crianças avaliadas no presente estudo receberam atendimentos individuais de fisioterapia com atividades específicas para o desenvolvimento neuropsicomotor, planejadas com base em avaliações físicas e funcionais realizadas periodicamente. Os atendimentos no setor de fisioterapia eram realizados por profissionais com experiência na área e aconteciam 2 vezes por semana em sessões de 60 minutos cada.

Não foram realizadas avaliações acerca do grau de comprometimento cognitivo e sensorial das crianças avaliadas.

Procedimentos para a análise dos resultados

Para o presente estudo foram utilizados os dados obtidos na área de auto-cuidado da Parte I do inventário PEDI.

Escore brutos foram obtidos como resultado da somatória de todos os itens pontuados na área de auto-cuidado, em ambas as coletas. Os escores brutos foram transformados em escores contínuos por meio da análise estatística de Rasch¹⁹. Posteriormente, com o uso do programa *Biostat 3.0* foi aplicado o teste de Shapiro-Wilk para verificar a normalidade dos dados. A comparação entre as avaliações foi feita pelo teste *t-student* com nível de significância de $p < 0,05$.

RESULTADOS

Todas as crianças participantes obtiveram aumento entre a pontuação obtida na primeira e na segunda avaliação (Tabela 2). A Figura 1 mostra que houve diferença significativa ($p=0,00$) entre a primeira e a segunda coleta. A Figura 2 ilustra os escores contínuos individuais obtidos na primeira e na segunda coleta.

Tabela 2. Pontuação individual das crianças participantes na primeira e na segunda avaliação.

Participantes	1ª avaliação	2ª avaliação
P1	57,7	60,8
P2	52,23	69,01
P3	50,07	60,8
P4	50,07	60,8
P5	36,52	43,69
P6	45,42	53,65
P7	18,15	31,38
P8	42,79	59,33
P9	55,05	68,1
Média	45,33	56,40
Desvio Padrão	12,06	12,03

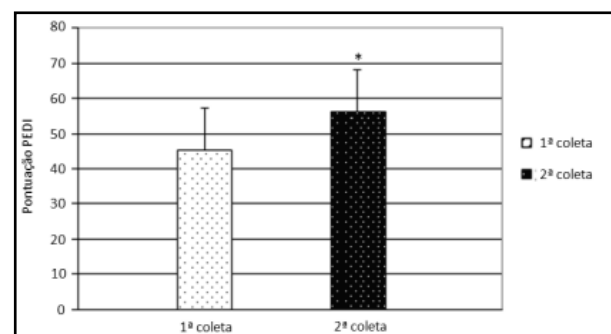


Figura 1. Escores contínuos obtidos na primeira e na segunda coleta.

* $< 0,05$

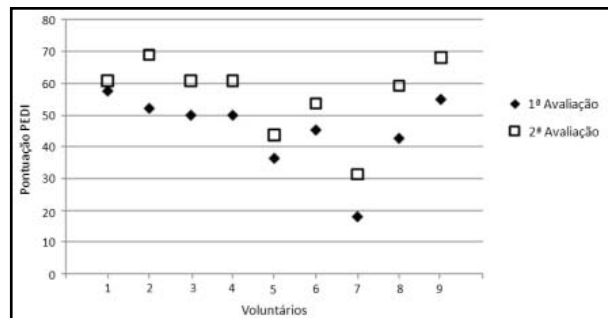


Figura 2. Escores contínuos individuais obtidos na primeira e na segunda coleta.

DISCUSSÃO

O desenvolvimento motor segue uma ordem cronológica evolutiva com etapas distintas e previsíveis, caracterizadas por mudanças nas habilidades e nos padrões de movimento que ocorrem durante a vida^(3,20). No entanto, fatores intrínsecos ou ambientais podem interferir na aquisição dos marcos neuropsicomotores, aumentando a probabilidade da criança manifestar alterações motoras, cognitivas e psicossociais^(11,12).

A estimulação precoce caracteriza-se como um estímulo extrínseco ao desenvolvimento neuropsicomotor, no entanto, não atua isoladamente neste processo. Além dos fatores externos, o processo de aquisição de habilidades funcionais também sofre influência de fatores internos como a neuromaturação⁽⁷⁾.

A mudança de um estágio de desenvolvimento a outro depende das necessidades da própria criança e dos incentivos que são oferecidos a ela⁽²¹⁾. Um ambiente apropriado, rico em estímulos adequados à idade da criança, contribui favoravelmente para a maturação do sistema nervoso central e para a aquisição de habilidades motoras e cognitivas⁽¹⁶⁾. Deste modo, a intervenção precoce baseia-se em atividades dinâmicas, por meio de recursos humanos e ambientais incentivadores, que visam o desenvolvimento da criança de acordo com a fase em que ela se encontra^(16,22,23). Os resultados do presente estudo apontam que as crianças participantes obtiveram pontuação significativamente maior, na área de auto-cuidado, após 6 meses de atendimento em estimulação precoce. Deste modo, sugerimos que a estimulação precoce, contribuiu para o desenvolvimento de habilidades funcionais das crianças com atraso no desenvolvimento que participaram do estudo.

Apesar da criteriosa metodologia adotada, alguns fatores devem ser considerados ao se analisar a aquisição de habilidades funcionais de crianças com atraso no desenvolvimento e sugerir a contribuição da intervenção precoce nestas aquisições. A expectativa dos pais e cuidadores em relação ao desempenho da criança pode interferir na percepção destes, assim, alguns comportamentos podem ser omitidos ou valorizados duran-

te a avaliação na tentativa de transparecer o desempenho almejado.

Os fatores culturais também exercem influência no desenvolvimento infantil. A cultura brasileira caracteriza-se por um perfil protecionista em relação à realização das tarefas de rotina diária pelas crianças e deste modo, mesmo que esta tenha capacidade de realizar determinadas tarefas, muitas vezes o cuidador às faz^(7,24). Isto parece acontecer especialmente nas famílias das crianças com necessidades especiais, em que os cuidadores procuram realizar o maior número de tarefas para a criança com o intuito de poupá-las de esforços que consideram desnecessários. Entretanto, os pais e cuidadores devem ser incentivados pelos profissionais que atuam na estimulação precoce a estimular a independência funcional da criança nas atividades de vida diárias.

Ressalta-se ainda, que o desempenho das habilidades funcionais pode ser prejudicado também em situações em que a criança e o adulto estão submetidos à pressão de resultados⁽²⁵⁾. Deste modo, a limitação de tempo e espaço para a realização de determinadas atividades como o banho e a refeição, por exemplo, acabam por interferir diretamente na independência funcional da criança.

Apesar de todos os participantes apresentarem atraso no desenvolvimento neuropsicomotor, os diagnósticos clínicos eram distintos, o que pode representar uma limitação na análise e interpretação dos resultados do presente estudo devido à generalização da amostra. Além disto, as crianças não foram avaliadas quanto ao grau de comprometimento cognitivo e sensorial, fatores estes que podem interferir de forma considerável na aquisição de habilidades funcionais de auto-cuidado.

CONCLUSÃO

Os resultados do presente estudos sugerem que a estimulação precoce pode ser um meio de intervenção significativo na aquisição das habilidades de auto-cuidado, fundamentais para a independência na execução das atividades de vida diárias, em crianças com atraso no desenvolvimento neuropsicomotor.

O inventário PEDI foi considerado um instrumento bastante útil na avaliação da intervenção em estimulação precoce, pois caracterizou de forma satisfatória a evolução dos participantes na área de auto-cuidado. No entanto, a adoção de outros instrumentos complementares, como por exemplo, a avaliação clínica e escalas de avaliação por observação, são indispensáveis no acompanhamento do desenvolvimento infantil.

Novos estudos devem ser realizados acerca do desenvolvimento neuropsicomotor e aquisição de habilidades funcionais em crianças com diagnósticos clínico, grau de comprometimento cognitivo e sensorial semelhantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Silva PL, Santos DCC, Gonçalves VMG. Influência de práticas maternas no desenvolvimento motor de lactentes do 6° ao 12° meses de vida. *Rev. bras. fisioter.* 2006; 10(2): 225-231.
2. Meyerhof PG. The development of normal prehension. *Rev. bras. crescimento desenvolv. hum.* 1994; 4(2): 25-29.
3. Ramos CR, Lucas S, Pedromônico MRM. O desenvolvimento infantil no segundo ano de vida: existem diferenças em relação ao sexo? *Temas sobre desenvolv.* 2000; 9(53): 38-43.
4. Andraca I, Pino P, Parr, A, Rivera F, Castillo M. Factores de riesgo para el desarrollo psicomotor em lactantes nacidos em óptimas condiciones biológicas. *Rev. saúde pública.* 1998; 32(2): 138-147.
5. Barros KMFT, Fragoso AGC, Oliveira ALB, Filho JEC, Castro RM. Do environmental influences alter motor abilities acquisition? A comparison among children from day-care centers and privative schools. *Arq. neuro-psiquiatr.* 2003; 61(2): 170-175.
6. Mancini MC, Fiúza PM, Rebelo JM, Magalhães LC, Coelho ZAC, Paixão ML, et al. Comparação do desempenho de atividades funcionais em crianças com desenvolvimento normal e crianças com paralisia cerebral. *Arq. neuro-psiquiatr.* 2002; 60(2).
7. Amaral ACT, Tabaquim MLM, Lamônica DAC. Avaliação das habilidades cognitivas, da comunicação e neuromotoras de crianças com risco de alterações do desenvolvimento. *Rev. bras. educ. espec.* 2005; 11(2): 185-200.
8. Caram EHA, Funayama CAR, Spina CI, Giuliani LR, Neto JMP. Investigação das causas de atraso no neurodesenvolvimento. Recursos e desafios. *Arq. neuro-psiquiatr.* 2006; 64(2): 466-472.
9. Neto FR, Caon G, Bissani C, Silva CA, Souza M, Silva L. Características neuropsicomotoras de crianças de alto risco atendidas em um programa de follow-up. *Pediatr. moderna.* 2006; 42(2): 79-85.
10. Mancini MC, Teixeira S, Araújo LG, Paixão ML, Magalhães LC, Coelho ZAC, et al. Estudo do desenvolvimento da função motora aos 8 e 12 meses de idade em crianças nascidas pré termo e a termo. *Arq. neuro-psiquiatr.* 2002; 60(4): 974-980.
11. Bretas JRS, Pereira SR, Cintra CC, Amirati KM. Avaliação de funções psicomotoras de crianças entre 6 e 10 anos de idade. *Acta paulista enferm.* 2005; 18(4): 403-412.
12. Campos D, Santos DCC, Gonçalves VMG, Goto MMF, Arias AV, Brianezi ACGS, et al. Agreement between scales for screening and diagnosis of motor development at 6 months. *J. Ped.* 2006; 82(6): 470-474.
13. Figueiredo DV, Formiga CKMR, Tudella E. Aplicação de um programa de estimulação sensorial em bebês pré-termo em unidade de cuidados intermediários neonatais. *Temas sobre desenvolv.* 2003; 12(71): 15-33.
14. Formiga CKMR, Pedrazzani ES, Tudella E. Desenvolvimento motor de lactentes pré-termo participantes de um programa de intervenção fisioterapêutica precoce. *Rev. bras. fisioter.* 2004; 8(3): 239-245.
15. Robles HSM, Williams LCA, Aiello ALR. Intervenção breve no ambiente natural de uma criança especial com família de baixo poder aquisitivo. *Temas sobre desenvolv.* 2002; 11(63): 52-57.
16. Tudella E, Formiga CKMR, Serra EL, Oish J. Comparação da eficácia da intervenção fisioterapêutica essencial e tardia em lactentes com paralisia cerebral. *Fisioter. mov.* 2004; 17(3): 45-52.
17. Oliveira FT. Síndrome de Jacobsen: caracterização da atuação fisioterapêutica. Monografia (Curso de especialização em Intervenção em Neonatologia). Universidade Federal de São Carlos; 2005.
18. Haley SM, Coster HJ, Ludlow LH, Haltiwanger JT, Andrellos PJ. *Pediatric evaluation of disability inventory (PEDI): development, standardization and administration manual (version 1.0)*. Boston: PEDI Research Group & New England Medical Center Inc, 1992.
19. Mancini M. *Inventário da avaliação pediátrica de incapacidade (PEDI)*. 1ª edição. Minas Gerais: UFMG; 2005.
20. Camargos ACR, Lacerda TTB. O Desenvolvimento motor na perspectiva dos sistemas dinâmicos. *Temas sobre desenvolv.* 2005; 14(82): 23-29.
21. Bracciali LMP, Manzini EJ, Reganhan WG. Contribuição de um programa de jogos e brincadeiras adaptados para a estimulação de habilidades motoras em alunos com deficiência física. *Temas sobre desenvolv.* 2004; 13(77): 37-46.
22. Sarro KJ, Salina ME. Estudo de alguns fatores que influenciam no desenvolvimento das aquisições motoras de crianças portadoras de síndrome de Down em tratamento fisioterápico. *Fisioter. Mov.* 1999; 13(1): 93-106.
23. MEC. *Diretrizes Educacionais Sobre Estimulação Precoce*. Brasília; 1995.
24. Mancini MC, Alves ACM, Schaper C, Figueiredo EM, Sampaio RF, Coelho ZAC, Tirado MZA. Gravidade da paralisia cerebral e desempenho funcional. *Rev. bras. fisioter.* 2004; 8(3): 253-260.
25. Oliveira MC, Cordan LK. Correlação entre habilidades funcionais referidas pelo cuidador e o nível de assistência fornecida a crianças com paralisia cerebral. *Arq. bras. paral. cereb.* 2004; 1(1): 24-29.

Comparação da efetividade entre tratamento fisioterapêutico com terapia manual e eletroterapia na dor e incapacidade em indivíduos com lombalgia.

Comparison of effectiveness between physical therapy with manual therapy and electrotherapy in pain and disability in individuals with low back pain.

Ana Claudia Bonome Salate⁽¹⁾, Aline Mayumi Sueishi⁽²⁾.

Curso de Fisioterapia – Departamento de Educação Especial da Universidade Estadual Paulista- Unesp – campus de Marília-SP

Resumo

Introdução: As lombalgias atingem 70 a 85% de toda população mundial com pelo menos um episódio durante a vida e interferem nas atividades de vida diária, gerando desde limitações de movimento até invalidez em casos mais severos. **Objetivo:** O objetivo deste estudo foi comparar os efeitos entre dois protocolos de tratamento fisioterapêutico, um com terapia manual e outro com eletroterapia utilizando corrente interferencial, para a diminuição da dor e da incapacidade em indivíduos com lombalgia, buscando identificar qual deles é o mais eficaz. **Método:** Constou com oito participantes com dor lombar crônica, submetidos à dez sessões, na qual oito dessas sessões foram utilizadas para tratamento e duas para avaliação inicial e final. Os indivíduos foram divididos em dois grupos: grupo TM (n=8) tratado com terapia manual e grupo IFC (n=8) tratado com eletroterapia. Para avaliação foram utilizados o Índice de Incapacidade de Oswestry, a Escala Visual Numérica e o Questionário de Dor McGill. **Resultados:** Observou-se melhora significativa na capacidade funcional dos participantes do grupo tratado com terapia manual no Índice de Incapacidade de Oswestry e melhora do quadro algico com redução do número de palavras escolhidas e dos escores das categorias sensorial, afetiva e mista da dor no Questionário de Dor McGill. A diminuição da intensidade da dor avaliada por meio da Escala Visual Numérica apresentou resultado significativo no grupo TM. Para o grupo IFC houve diferença significativa apenas na categoria sensorial no Questionário de dor McGill. **Conclusão:** Os resultados finais obtidos neste estudo em relação à utilização de dois protocolos distintos de intervenção utilizados para o tratamento das lombalgias foram significantes. Mesmo não ocorrendo diferenças significativas entre o grupo TM e IFC, os resultados da terapia manual antes e após o tratamento mostraram-se mais eficazes no alívio da dor e na capacidade funcional.

Palavras-chave: Lombalgia. Terapia por estimulação elétrica. Dor. Tratamento

Abstract

Introduction: The low back pain sufferers reach 70-85% of the entire world population with at least one episode in the life and interfere with daily activities, generating movement limitations until disability in more severe cases. **Objective:** The aim of this study was to compare the effects of two physical therapy protocols, one with manual therapy and another with electrotherapy using interferential current for the reduction of pain and disability in individuals with low back pain, seeking to identify which one is most effective. **Method:** Consisted of eight participants with chronic low back pain who underwent ten sessions in which eight of these sessions were used for treatment and two for initial and final evaluations. Subjects were divided into two groups: TM group (n = 8) treated with manual therapy and IFC group (n = 8) treated with electrical stimulation. For evaluation we used the Oswestry Disability Index, Visual Numeric Scale and McGill Pain Questionnaire. **Results:** There was observed significant improvement in functional capacity of participants in the group treated with manual therapy in the Oswestry Disability Index and the pain improves with reduction in the number of words chosen and the scores of categories sensory, affective and joint pain in Pain Questionnaire McGill. The decrease in the intensity of pain assessed by Visual Numerical Scale factor was significant in group TM. For the IFC group, there was significant difference just on sensory category in Pain Questionnaire McGill. **Conclusion:** The final results of this study relating the use of two distinct intervention protocols for low back pain treatment were significant. Even there were no significant differences between TM and IFC groups, the manual therapy results after and before treatment show more effectiveness results in reducing pain and disability than electrotherapy.

Key-Words: Low Back Pain. Electric Stimulation Therapy. Pain. Therapeutics

Recebido em 2 maio 2011 aceito em 13 junho 2011.

1. Docente do curso de Fisioterapia da Universidade Federal de Alfenas- UNIFAL, Alfenas, Minas Gerais, Brasil.
2. Fisioterapeuta formada pela Universidade Estadual Paulista – Unesp, Marília-São Paulo, Brasil.

Endereço para correspondência:

Ana Claudia Bonome Salate. Rua Engenheiro Columbano Epinghaus nº 597 Cep: 17514-200 Jd. Aeroporto. Marília – SP. Fone/Fax: 14-34141198/14-81183435. e-mail: acbsalate@hotmail.com.

INTRODUÇÃO

A dor lombar, ou lombalgia, é definida como dor referida entre as margens costais e a prega glútea, usualmente acompanhada delimitação dolorosa do movimento⁽¹⁾. Localiza-se em segundo lugar entre as queixas de dor mais frequentes, acometendo 70 a 85% de toda população mundial em ao menos um episódio durante a vida^(2,3).

Para os países industrializados, é considerada problema de grande relevância, pois o alto índice de morbidade e incapacidade atinge a população economicamente ativa, o que acarreta em custo financeiro significativo⁽¹⁾.

As dores relacionadas à coluna lombar interferem nas atividades de vida diária, gerando desde limitações de movimentos simples como permanecer em pé ou sentado, andar, cuidados pessoais e atividade sexual até invalidez em casos mais severos e ocupam o terceiro lugar no que se refere à incapacidade em indivíduos de meia-idade, responsáveis por um quarto dos casos de invalidez precoce. Além disso, restringem ao indivíduo a participação na sociedade, pois causam faltas ao trabalho, à escola e até mesmo dificultam ou impedem atividades de lazer⁽⁴⁻⁶⁾.

As lombalgias agudas são as mais frequentes. Geralmente, cerca de 80% dos indivíduos que relatam tais sintomas apresentam um único episódio, que desaparece entre quatro e oito semanas, havendo ou não tratamento. Entretanto, em 10 a 20% dos casos não há recuperação espontânea e evoluem para o quadro crônico. A identificação dos indivíduos com risco de cronicidade deve ser a mais precoce possível, a fim de reduzir as consequências pessoais, sociais e econômicas relacionadas à disfunção^(7,8).

A dor lombar pode ser classificada também quanto à especificidade e origem, denominada de específica quando a etiologia tem diagnóstico preciso, como no caso das hérnias discais, tumores, infecções, fraturas, entre outras; e idiopáticas, quando o diagnóstico é pouco definido.^(9,10) Porém, na maioria dos casos, não decorre de doença específica, e sim de fatores comportamentais, emocionais, culturais e demográficos, tendo etiologia multifatorial, pois há larga escala de fatores de risco envolvidos na causa^(11,12).

Manipular cargas pesadas, distensões musculotendíneas, a permanência na posição sentada ou em pé por tempo prolongado, trabalhos realizados em posturas pouco naturais, movimentos rápidos, movimentação em muitos planos, repetições de movimentos com a coluna e vibrações são alguns fatores que levam ao estresse mecânico da coluna lombar e desencadeiam as lombalgias⁽¹³⁻¹⁵⁾.

Os músculos que apresentam pontos gatilhos ativos consomem mais energia e apresentam diminuição no suprimento de oxigênio em razão da circulação local

inadequada. Esses músculos permanecem encurtados e o alongamento proporciona o relaxamento da musculatura tensa e aumenta a circulação local⁽¹⁶⁾.

Com os inúmeros recursos diagnósticos da medicina e métodos ergonômicos para a coluna vertebral, esperava-se que a prevalência das lombalgias diminuísse. Entretanto esse número aumentou nos últimos anos, possivelmente devido à ineficiência no momento de examinar o paciente, o que não permite obter diagnóstico preciso. Faz-se necessário buscar a origem da dor lombar para que o tratamento seja mais eficiente, porém há grande dificuldade em determinar com precisão a causa geradora da lombalgia, uma vez que os sintomas são comuns em muitos quadros álgicos^(3,17).

A compreensão do quadro álgico do paciente pelo terapeuta é fundamental para a avaliação e para a eficácia terapêutica na resolução do problema⁽¹⁸⁾.

Sendo a dor de caráter subjetiva, sua interpretação envolve aspectos sensitivos, cognitivos, comportamentais, culturais, fatores socioeconômicos, dinâmicas familiares, entre outros^(21,22). Além disso, o limiar de sensibilidade, tolerância e significado da dor variam individualmente, dependendo também de fatores emocionais⁽²¹⁾.

Desta forma, vários instrumentos têm sido propostos para a avaliação⁽²²⁾, pois o exame do paciente com dor vertebral deve ser minucioso, levando em conta aspectos orgânicos e psíquicos⁽²³⁾. Um deles é o Questionário de McGill desenvolvido originalmente em 1975, que procura facilitar aos pacientes a comunicação de suas dores com o terapeuta, fornecendo características quantitativas e qualitativas. Esse questionário é formado por quatro partes, divididas em categorias e subcategorias e avalia aspectos sensitivos, subjetivos, mistos e afetivos da dor^(24,25).

A fisioterapia é considerada um dos tratamentos conservadores de maior relevância na reabilitação de indivíduos com lombalgia^(9,26). O tratamento convencional, com técnicas de cinesioterapia, terapia manual e de recursos eletrofototerapêuticos, apresentam bom prognóstico no que se refere ao alívio da dor lombar e restituição da capacidade funcional⁽²⁷⁾.

Como as dores lombares são predominantes na população e promovem prejuízo funcional, este estudo justifica-se pela necessidade em determinar, entre a terapia manual ou a eletroterapia, qual apresenta maior efetividade no alívio da dor e melhora na capacidade funcional nestes indivíduos.

MÉTODO

Participaram desta pesquisa 16 indivíduos de ambos os gêneros com queixa de dor na região lombar, divididos aleatoriamente em dois grupos de acordo com o tratamento fisioterapêutico efetuado durante as sessões sendo: Grupo TM (n=8): submetidos ao tratamento com recursos de terapia manual por meio da libera-

ção miofascial e energia muscular e Grupo IFC (n=8): submetidos ao tratamento eletroterapêutico com Corrente Interferencial.

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.

Como critérios de exclusão foram considerados os indivíduos que interrompessem o tratamento antes de completar todas as sessões, indivíduos que estivessem realizando outro tipo de tratamento fisioterapêutico para lombalgia e/ou tivessem sido previamente submetidos à cirurgia na região da coluna lombar.

A avaliação constou de dados pessoais, queixa e história da queixa e aplicação do Índice de Incapacidade de Oswestry para verificar a limitação funcional ocasionada pela lombalgia e avaliação e a caracterização da dor sentida pelo paciente e distinguir componentes afetivos, sensitivos e avaliativos quanto à qualidade e quantidade dolorosa apresentada pelo Questionário de Dor de McGill e a Escala Visual Numérica.

O Índice de Incapacidade de Oswestry consta de dez questões, contendo em cada, seis alternativas pontuadas de 0 a 5, as quais iniciam-se pelo menor índice de incapacidade e aumentam gradualmente para a maior incapacitação ocasionada pela dor lombar⁽²⁸⁾.

O questionário de dor de McGill consta de quatro partes. A primeira fornece informações sobre a localização e profundidade da dor. Na segunda parte são coletados dados sobre as propriedades temporais da dor. Na terceira parte, o paciente apresenta a queixa espontânea da dor, caracterizando-a, e são sugeridas palavras que a descrevem. São 68 palavras contidas em 20 subclasses distintas, sendo dez referentes à representação sensorial da dor, cinco afetivas, uma subjetiva e quatro mistas. O paciente só pode escolher uma palavra de cada subclasse, mas não há necessidade de escolher palavras em todas as categorias. A última etapa questiona o paciente quanto à intensidade da dor, tanto no momento em que é respondido o questionário, quanto nos momentos em que há a maior e menor intensidade⁽²⁵⁾.

A escala visual numérica consiste de linha horizontal, na qual estão demarcados números de zero a dez. O número zero representa "ausência de dor" e dez a "pior dor imaginável". O paciente deve demarcar na linha, a intensidade da dor que está sentindo no momento. Por ser simples a aplicação pelo terapeuta, e de fácil compreensão pelo paciente, é recurso muito utilizado para a mensuração da dor.

Cada grupo foi submetido à dez sessões de tratamento, três vezes por semana, sendo a primeira e a última sessão composta por avaliação e reavaliação, respectivamente.

Para o grupo TM (n=8), submetido ao tratamento com terapia manual, foram realizadas técnicas de liberação miofascial do diafragma, paravertebrais, quadrado lombar, iliopsoas, piriforme e glúteos e técnicas de energia muscular para o músculo psoas e piriforme.

Para o grupo IFC (n=8), submetido ao tratamento com eletroterapia, foi utilizada a corrente interferencial de 4000 Hz, com aplicação tetrapolar na região lombar de forma coplanar a fim de atingir a musculatura paravertebral. O tempo de aplicação foi de 20 minutos, com frequência de tratamento de 5Hz e espectro de frequência de 20Hz. A intensidade variou de acordo com o limiar de sensibilidade de cada paciente.

A análise dos dados foi feita com a utilização do teste de Kruskal-Wallis, Wilcoxon na análise intra grupo, comparando a primeira (AT) e a última (DT) sessão de intervenção com nível de significância de 5%.

RESULTADOS

Na Tabela 1 estão os dados da avaliação do índice de Incapacidade de Oswestry antes (AT) e depois (DT) do tratamento nos grupos TM e IFC e a comparação entre os grupos.

Na comparação entre os grupos TM e IFC para o Índice de Incapacidade de Oswestry, não foi encontrada diferença significativa ao valor de $p < 0,05$ em ambos períodos (AT e DT) avaliados.

Na Figura 1 estão representadas as médias do número de palavras escolhidas e dos escores para descrição da dor no Questionário McGill relacionadas às categorias sensorial (S), afetiva (A), avaliação subjetiva (AS) e mista (M) nos participantes dos grupos TM e IFC na

Tabela 1. Média, desvio padrão do Índice de Incapacidade de Oswestry antes (AT) e depois (DT) do tratamento fisioterapêutico e resultado estatístico (p).

Grupos	Média ± DP AT	Média ± DP DT	P
TM	25,25±8,9	9±9,0	$p < 0,05^*$
IFC	27,64±15,6	21,9±16,2	$p > 0,05$

*Significativo ao valor de $p < 0,05$.

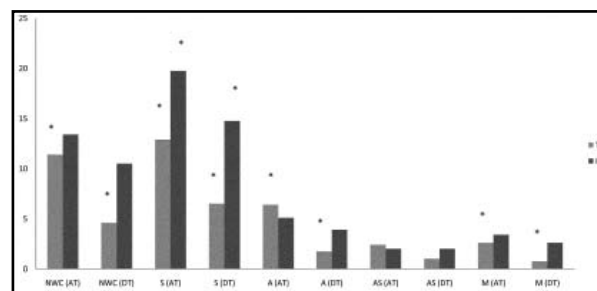


Figura 1. Média, desvio padrão e nível de significância antes e após o tratamento em relação ao número de palavras escolhidas (NWC), categoria sensorial (S), afetiva (A), avaliação subjetiva (AS), mista (M) e total (T). *Significativo ao valor de $p < 0,05$.

primeira (AT) e na última sessão de intervenção (DT).

Em nenhuma das categorias houve diferença significativa entre os grupos TM e IFC, no entanto, quando comparados antes e após o tratamento, não houve diferença significativa apenas no item avaliação subjetiva para a dor no grupo TM e houve diferença significativa apenas no item categoria sensorial da dor para o grupo IFC.

Os dados referentes à intensidade da dor obtida pela escala visual numérica na primeira (AT) e na última (DT) sessão de intervenção de cada grupo estão representados na Tabela 2 abaixo.

De acordo com os dados apresentados na Tabela 2, somente o grupo TM obteve diferença significativa ($p < 0,05$) nos valores antes e depois da intervenção, na qual a intensidade da dor quantificada por cada paciente foi maior antes, apresentando redução significativa após o tratamento fisioterapêutico. Não houve diferença significativa na comparação entre os grupos TM e IFC.

DISCUSSÃO

Esta pesquisa utilizou duas formas distintas de intervenção para o tratamento das lombalgias com o objetivo de identificar qual dos dois protocolos utilizados obteve melhor resultado para o alívio da dor e melhora da capacidade funcional.

A melhora da capacidade funcional, após a intervenção fisioterapêutica, foi observada no grupo submetido ao protocolo de terapia manual, assim como a dor qualificada e quantificada pelo Questionário de Dor McGill e a intensidade da dor avaliada pela Escala Visual Numérica.

Alguns autores^(29,30) afirmam que a terapia manual não apresenta benefícios nos quadros de lombalgia. No entanto, outros autores⁽²⁶⁾, ao compararem o tratamento com cinesioterapia e terapia manual para a melhora da capacidade funcional ocasionada pela lombalgia constataram que a terapia manual foi mais eficaz do que a cinesioterapia, mostrando os benefícios desta forma de terapia como nos resultados obtidos nesta pesquisa.

Outros estudos também apresentam melhora significativa da dor lombar em indivíduos submetidos ao tratamento com terapia manual, corroborando com os resultados desta pesquisa^(31,32).

Alguns autores⁽³³⁾ consideram que a eletroterapia é o recurso mais utilizado pela fisioterapia com a finalidade de diminuir o quadro algíco dos pacientes.

Além destes, em estudo utilizando correntes elétricas para alívio da dor lombar⁽³⁴⁾, houve melhora na intensidade da dor após a intervenção, o que comprova a afirmação citada acima.

Na avaliação pelo Questionário de Dor McGill nos indivíduos submetidos ao tratamento com eletroterapia, houve redução significativa da dor somente na catego-

Tabela 2. Média, desvio padrão da Escala Visual Numérica antes (AT) e depois (DT) do tratamento fisioterapêutico e resultado estatístico (p).

Grupos	Média ± DP AT	Média ± DP DT	P
TM	5,37±2,6	1,75±1,5	$p < 0,05^*$
IFC	4,75±2,7	2,4±1,4	$p > 0,05$

*Significativo ao valor de $p < 0,05$.

ria sensorial, ao contrário da terapia manual, que apresentou melhora significativa tanto na Escala Visual Numérica quanto nas categorias sensorial, afetiva e mista da dor, além de significativa redução no número de palavras escolhidas para qualificar a dor, o que confirma, nesta pesquisa, que a terapia manual apresentou maior eficácia na redução do quadro algíco quando comparada à eletroanalgesia.

Muitos estudos realizados em indivíduos com lombalgia utilizam a eletroterapia como tratamento para a diminuição da dor e obtêm resultados satisfatórios, entretanto, há escassez de trabalhos que comparem o efeito da eletroterapia com a terapia manual e que investiguem a melhora na capacidade funcional após intervenção.

Pode-se considerar que, a afirmação feita por Kitchen e Bazin⁽³³⁾ a respeito da maior utilização de recursos eletroterápicos nas algias, deva-se ao fato de ser método facilmente aplicável quando comparado às técnicas de terapia manual, que exigem mais do terapeuta.

Os 16 participantes deste estudo não foram submetidos à investigação minuciosa a respeito da origem da dor. De acordo com alguns autores^(26,27), as lombalgias de origem desconhecida predominam na população e Kaziyama, Teixeira e Yeng⁽³⁵⁾, afirmam que as lombalgias inespecíficas, em sua maioria, são de origem muscular, o que pode explicar a grande melhora na dor e capacidade funcional dos indivíduos tratados nesse estudo com terapia manual, uma vez que promoveu o relaxamento da musculatura envolvida nas algias da coluna lombar.

Nas algias lombares, os músculos quadrado lombar e os paravertebrais encontram-se encurtados e há a presença de pontos gatilhos principalmente nos músculos piriforme, glúteo máximo, glúteo médio e quadrado lombar⁽³⁶⁾. Para o grupo TM foram aplicadas técnicas que buscavam a inibição de pontos dolorosos e o relaxamento da musculatura relacionada à coluna lombar, com a atuação direta nas estruturas que apresentam disfunções, sendo esta, possivelmente a explicação para a maior eficácia do grupo de terapia manual na melhora da dor e capacidade funcional após as oito sessões de tratamento.

Os resultados finais obtidos neste estudo em relação à utilização de dois protocolos distintos de intervenção utilizados para o tratamento das lombalgias foram

significantes. Mesmo não ocorrendo diferenças significativas entre o grupo TM e IFC, os resultados da terapia manual antes e após o tratamento mostraram-se mais eficazes no alívio da dor e na capacidade funcional.

O tratamento inespecífico muitas vezes resulta em alívio imediato do quadro algíco, enquanto o tratamento

etiológico das lombalgias tem alívio progressivo, podendo reduzir por completo esses sintomas e evitar recidivas das dores. Desta forma, considera-se de grande importância a realização de outros estudos com diferentes técnicas de terapia manual no que diz respeito ao tratamento das lombalgias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kovacs FM, Muriel A, Sanches MDC, Medina JM, Royuela A. Fear avoidance beliefs influence duration of sick leave in Spanish low back pain patients. *Spine*. 2007; 32(16): 1761-1766.
2. Andersson GB. Epidemiologic aspects on low-back pain in industry. *Spine*. 1981; 6(1):53-60.
3. Cecin HA. Cervicobraquialgias, lombalgias-lombociatalgias. In: Moreira C, Carvalho MAP. *Noções práticas de reumatologia*. Belo Horizonte: Health, 1998.
4. Cromie JE, Robertson VJ, Best MO. Work-related musculoskeletal disorders in physical therapists: prevalence, severity, risks and responses. *Phys Ther*. 2000;80(4):336-51.
5. Albright J, Allman R, Bonfiglio RP, Conill A, Dobkin B. Philadelphia panel evidence-based clinical practice guidelines on selected rehabilitation interventions for low back pain. *Phys ther*. 2001; 81(10).
6. Walsh DA, Kelly SJ, Johnson PS, Rajkumar S, Bennetts K. Performance problems of patients with chronic low-back pain and measurement of patient-centered outcome. *Spine*. 2003; 29(1):87-93.
7. Kendall FP, McCreary EK, Provance PG. *Músculos provas e funções*. 5ª edição. Barueri - SP: Ed. Manole, 2007. 556p.
8. Swinkels-Meewisse EJ, Swinkels RA, Verbeek AL, Oostendorp RA. Psychometric properties of the Tampa scale for kinesiophobia and the fear-avoidance beliefs questionnaire in acute low back pain. *Manual Therapy*. 2003; 8(1): 29-36.
9. Moraes MAA. Avaliação da eficácia de um programa de reabilitação como modificador nos indicadores de dor e qualidade de vida em pacientes com lombalgia crônica inespecífica, 2003. Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Campinas, Universidade Estadual de Campinas.
10. Siqueira GR, Cahú FG, Vieira RA. Ocorrência de lombalgia em fisioterapeutas da cidade de Recife, Pernambuco. *Rev Bras Fisiot*. 2008; 12(3): 222-7.
11. Feyer AM, Herbison P, Williamson AM, Silva I, Madryk J. The role of physical and psychological factors in occupational low back pain: a prospective cohort study. *Occup Environ Med*. 2000; 57:116-120.
12. Marras WS. Occupational low back disorder causation and control. *Ergonomics*. 2000; 43(7): 880-902.
13. Frymoyer JW, Pope MH. The role of trauma on low back pain: a review. *J Trauma*. 1978;18(9):628-34.
14. Newcomer K, Sinaki M. Low back pain and its relationship to back strength and physical activity in children. *Acta Paediatrica*. 2008; 85(12): 1433-1439.
15. Davis KG, Marras WS. The effects of motion on trunk biomechanics. *Clin Biom*. 2000; 15(10): 703-717.
16. Chaitow L. *Técnicas neuromusculares posicionais de alívio de dor: aplicação no tratamento da fibromialgia e da síndrome de dor miofascial*. 1ª ed. São Paulo: Manole, 2001.
17. Greve JMD. Diagnóstico diferencial das lombalgias. In: Greve JMD, Amatuzzi MM. *Medicina de reabilitação nas lombalgias crônicas*. São Paulo: ROCA; 2003. 123-199
18. 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.
19. Karoly P, Jensen MP. Multimethod assessment of chronic pain. In: Goldstein AP. *Psychology practitioner guidebooks*. Oxford; New York: Pergamon Press; 1987.
20. Keefe FJ, Willians DA. Assessment of pain behaviors. In: Turk DC, Melzack R, editors. *Handbook of pain assessment*. New York: Guilford Press; c1992.6-7
21. Bergstrom G, Jensen IB, Bodin L. The impact of psychologically different patient groups on outcome after a vocational rehabilitation program for long-term spinal pain patients. *Int J Pain Med Palliat Care*. 2002, 1(3):93-4
22. Doctor JN, Slater MAJ, Atkinson HJ. The descriptor differential scale of pain intensity: an evaluation of item and scale properties. *Pain*. 1995; 61; 251-260.
23. Andrade Filho ACC, editor. *Dor: diagnóstico e tratamento*. São Paulo:Roca; 2001

24. Robinson ME, Swimmer GI, Rallof D. The P-A-I-N MMPI classification system: a critical review. *Pain*. 1989; 37(2):211-4;
25. Castro CES. A formulação lingüística da dor: versão brasileira do Questionário McGill de dor, 1999. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1999.
26. Macedo CSG, Briganó JU. Terapia manual e cinesioterapia na dor, incapacidade e qualidade de vida de indivíduos com lombalgia. *Rev Espaço Saúde*. 2009; 10(2):1-6.
27. Calonego CA. Estudo comparativo entre a terapia por ultra-som associado à estimulação elétrica nervosa transcutânea e a terapia por manipulação e mobilização vertebral pelo método Maitland, nas lombalgias agudas, 2001. Dissertação (Mestrado em Fisioterapia) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos.
28. Magee DJ. Coluna lombar. In: Magee DJ. *Avaliação Musculoesquelética*. São Paulo: Manole. 2005. p. 463-557.
29. Bronfort G, Haas M, Evans RL, Bouter LM. Efficacy of spinal manipulation and mobilization for low back pain and neck pain: a systematic review and best evidence synthesis. *Spine*. 2004; 4(3): 335-356.
30. Kent P, Marks D, Pearson W, Keating J. Does clinician treatment choice improve the outcomes of manual therapy for nonspecific low back pain? A metaanalysis. *J Manip Physiol Therap*. 2005; 28(5): 312-322.
31. Lima ICM, Seguchi HHK, Imamura M, Saito ET, Pinho CP. Tratamento da lombalgia crônica pela inativação de pontos-gatilho miofasciais – experiência da divisão da medicina física da FMUSP. *Acta Fisiátrica*. 1999; 6(1):10-13.
32. Salvador D, Neto PD, Ferrari FP. Aplicação de técnica de energia muscular em coletores de lixo com lombalgia mecânica aguda. *Fisioterapia e Pesquisa*. 2005, 12(2):20-7.
33. Kitchen S, Bazin S. Eletroterapia. *Prática baseada em evidência*. 10ª ed. São Paulo: Manole. 1998. p. 287-300.
34. Santos I, Rodrigues A A, Martins AB, Faria WC. Avaliação da Efetividade do TENS e da eletrocupuntura na lombalgia. *ConScientiaeSaude*. 2008. 7(4); 519-24.
35. Kaziyama HHS, Teixeira MJ, Yeng LT. Semiologia da coluna vertebral. In: Greve JMD, Amatuzzi MM. *Medicina de reabilitação nas lombalgias crônicas*. São Paulo: ROCA; 2003.p. 123-139.
36. Campos G, Lozsa E. Técnicas de energia muscular: princípios e aplicações. *Physiotherapy* 2001; 10(8): 21-9.

Análise a influência de um trabalho postural global em pacientes com disfunção tempomandibular.

Analysis of the influence of a global postural work in patients with temporomandibular disorders.

Bruno de Moraes Prianti⁽¹⁾, Ana Cristina Salomon Coelho⁽²⁾, Tamires de Souza Moreira⁽³⁾, Sérgio Takeshi Tatsukawa de Freitas⁽⁴⁾.

Universidade Paulista (UNIP)

Resumo

Introdução: Este estudo verificou a amplitude da abertura bucal, o grau de dor orofacial, assim como o alinhamento postural de mulheres com disfunção tempomandibular (DTM) antes, durante e após um Trabalho Postural Global (TPG). **Objetivo:** O objetivo de analisar a influência deste trabalho, em sintomas específicos que atingem os portadores de disfunções tempomandibulares (DTMs). **Método:** A amostra constituiu-se de 5 mulheres portadoras de DTM, diagnosticadas pelos Critérios de Diagnósticos em Pesquisa para Disfunções Temporomandibulares. Foram analisadas medidas angulares, por biofotogrametria digital, amplitude de abertura bucal por um paquímetro antes e após 10 sessões do TPG e o grau de dor pela Escala Visual Analógica de Dor, antes, durante e após o TPG. Os dados foram colhidos e analisados estatisticamente pelo Microsoft Excel, utilizando teste *t* e a correlação de Pearson, para um nível de significância de 5%. Os resultados mostraram que todas as pacientes apresentaram DTM com predomínio de desordem muscular. **Resultados:** No que diz respeito aos sintomas mensurados, as pacientes apresentaram diminuição no grau de dor, com uma melhora média de 7 graus, melhora estatisticamente significante da amplitude de movimento da abertura bucal, com um aumento médio de 10,8 mm e da correlação de ambos os sintomas após as 10 sessões. As assimetrias posturais obtiveram melhora e ficaram mais perto dos valores de referência em todos os ângulos mensurados, sendo que 7 dos 14 ângulos apresentaram melhora estatisticamente significativa, sendo eles o alinhamento horizontal da cabeça, alinhamento horizontal dos acrômios, alinhamento horizontal das EIAS, assimetria horizontal das escápulas, ângulo do quadril, alinhamento vertical do corpo e alinhamento horizontal da pélvis. **Conclusão:** A partir dos resultados, conclui-se que este TPG produziu efeitos positivos sobre o alinhamento postural, o grau de dor orofacial e a amplitude de abertura bucal, mostrando que as técnicas utilizadas em conjunto, demonstraram ser benéficas nos aspectos clínicos da disfunção.

Palavras chave: Postura, Disfunção tempomandibular, Reeducação postural global.

Abstract

Introduction: This study assessed the magnitude of mouth opening, the degree of orofacial pain, and postural alignment of women with tempomandibular dysfunction (TMD) before, during and after a Labor Global Posture (TPG). **Objective:** analyze the influence of this work in specific symptoms that affect the temporomandibular disorders (TMD). **Method:** The sample consisted of five women with TMD diagnosed by Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC / TMD). Angular measurements were analyzed by digital photogrammetry, range of mouth opening by a caliper before and after 10 sessions of TPG and the degree of pain by Visual Analog Scale of Pain before, during and after the TPG. The data were collected before and after the implementation of Global Posture Technique and analyzed by Microsoft Excel, using the Pearson correlation test tea, for a significance level of 5% ($p < 0.05$). **Results:** The results showed that all patients with TMD prevalence of muscular disorder. With regard to the symptoms measured, the patients showed a decrease in the degree of pain, with an average improvement of 7 degrees, statistically significant improvement of range of motion of the mouth opening, with an average increase of 10.8 mm and the correlation of both symptoms after 10 sessions (0.408893). The postural asymmetries showed improvement and were closer to the reference values at all angles measured, with 7 of 14 angles improved significantly, and they are the horizontal alignment of the head, acromial horizontal alignment, horizontal alignment of ASIS, horizontal asymmetry the scapula, hip angle, vertical alignment of the body and horizontal alignment of the pelvis. **Conclusion:** From the results, it appears that TPG had positive effects on postural alignment, the degree of orofacial pain and range of mouth opening, showing that the techniques used in combination, have proven beneficial in the clinical aspects of the dysfunction of patients with TMD.

Keywords: Posture, Temporomandibular dysfunction, Global posture reeducation.

Recebido em 27 maio 2011 aceito em 16 julho 2011.

1. Fisioterapeuta – Universidade Paulista – UNIP, São José dos Campos, São Paulo, Brasil.
2. Docente – Universidade Paulista – UNIP, São José dos Campos, São Paulo, Brasil.
3. Discente – Universidade Paulista – UNIP, São José dos Campos, São Paulo, Brasil.
4. Docente – Universidade Paulista – UNIP, São José dos Campos, São Paulo, Brasil.

Endereço para correspondência:

Bruno de Moraes Prianti. Rua Irineu Prianti Chaves, 227 – Igaratá – SP. Tel.: (12) 9207-1330 brunoprianti@hotmail.com.

INTRODUÇÃO

O equilíbrio mandibular não é somente um equilíbrio oclusal, mas também de todo o sistema corporal⁽¹⁾. O conjunto das estruturas bucais, denominado sistema estomatognático (SE), é parte integrante do sistema músculo esquelético. Com isso, é muito importante conhecer suas inter-relações, pois este equilíbrio mandibular pode interferir na postura corporal, assim como a postura corporal pode interferir e causar desequilíbrios oclusionais afetando assim especialmente, a articulação temporomandibular (ATM), dificultando a realização adequada de suas funções, e causando as disfunções temporomandibulares (DTMs)⁽²⁻⁴⁾.

Disfunção Temporomandibular (DTM) é um grupo de condições dolorosas orofaciais que podem ter diversas causas e fatores de pré-disposição, início e perpetuação, causando assim, limitações funcionais na articulação^(1,5).

Dentro da área da motricidade orofacial, os músculos mastigatórios têm íntima relação com a postura corporal, por meio de complexas conexões neuromusculares, assim, a inter-relação do sistema estomatognático e a posição das estruturas corporais, como a postura da cabeça, da coluna cervical e cintura escapular, influenciam na harmonia, ou seja, no funcionamento adequado de todo o sistema musculoesquelético^(6,7). Com isso a correção da postura corporal constitui um dos aspectos fundamentais para o sucesso do tratamento dos desvios da ATM, melhorando sua função, agindo diretamente no que por muitas vezes é o agente causador da dor e do bloqueio articular^(4,8).

Alguns autores analisaram a relação entre postura corporal e DTM, e consideraram que existe a necessidade de uma criteriosa avaliação, no que diz respeito à postura corporal de indivíduos com DTM, para determinar os desvios e uma consequente abordagem terapêutica para a correção e perpetuação da melhora dos sintomas específicos^(1,9-11).

Diante do contexto, o papel fisioterapêutico em pacientes portadores de DTMs, não é somente tratar o local da dor, mas sim as adaptações que causam este problema, procurando perpetuar a melhora dos sintomas, corrigindo o que é muitas vezes a causa primária da disfunção⁽¹²⁻¹⁴⁾.

Estudos epidemiológicos de DTMs mostram que uma larga parcela da população apresenta sinais e/ou sintomas da disfunção. Assim sendo, encontramos uma alta prevalência de disfunção em indivíduos considerados não pacientes, isto é, aqueles que não recorrem a tratamento, além é claro, dos pacientes que apresentam os sintomas e procuram se tratar⁽¹⁵⁾.

Quanto à prevalência das DTMs, estudos indicam que a proporção de DTMs é de três mulheres para um homem, quando analisado o sexo dos pacientes^(16,17).

Vários estudos relatam a real efetividade das inter-

venções físicas nos desvios posturais e nas DTMs, como por exemplo, reeducações proprioceptivas, correções posturais, exercícios ativos e mobilizações manuais articulares e miofasciais^(14,18-20).

Programas posturais têm sido empregados no tratamento de DTMs com objetivo de reduzir a dores, relaxar músculos tensos, melhorar a consciência corporal, além de restabelecer ou otimizar o alinhamento do sistema crânio-mandibular^(6,14).

Sabendo que é um desafio para os fisioterapeutas ter uma visão global sobre os pacientes e que as DTMs atingem boa parte da população estando intimamente relacionada com assimetrias posturais, o objetivo deste trabalho é verificar o efeito de um Trabalho Postural Global (TPG) que engloba técnicas de mobilização articular, liberação miofascial e posturas da RPG, no que diz respeito à amplitude de abertura bucal, na dor orofacial e na postura corporal das pacientes, visando atuar sobre a causa mecânica da disfunção, embasado na idéia de que as estruturas do corpo se interligam e que o tratamento de uma disfunção não deve ser somente local, mas sim global.

MÉTODO

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa sobre o protocolo nº 050/2010 - PH/CEP. A Coleta dos dados desenvolveu-se de Outubro a Novembro de 2010, na clínica de Fisioterapia da UNIP Campus São José dos Campos - SP.

Em uma amostra de 9 voluntárias mulheres, apenas 5 se encaixaram no trabalho de acordo com os critérios de inclusão e exclusão.

Os critérios de inclusão se deram por DTM diagnosticada pelo RDC/TMD associada a desvios posturais, idade entre 20 e 50 anos e sintomas que se prolongavam por mais de um ano, além da anuência em assinar o termo de consentimento livre e esclarecido.

Os critérios de exclusão foram mulheres com comprometimento neuropsicomotor, ou DTM devido a doenças sistêmicas como osteoporose, artrose, diabetes, pacientes com macrotrauma, frouxidão ligamentar, cefaléia primária, problemas sinusais ou que estavam realizando tratamento fisioterapêutico ou com antiinflamatórios e relaxantes musculares previamente (6 meses).

Procedimentos de coleta de dados

Para o diagnóstico da DTM as pacientes responderam ao questionário RDC/TMD. Desenvolvido por Dworkin e Le Rescheó, que contempla os aspectos físicos da DTM no Eixo I, classificando-a DTM em: grupo I (desordem muscular); grupo II (deslocamento de disco), e grupo III (outras condições articulares).

No Eixo II, aborda os aspectos psicossociais, possibilitando graduar a intensidade de dor orofacial crônica em: grau 0 (sem dor de DTM nos seis meses pré-

vios); grau I (baixa incapacidade e intensidade); grau II (baixa incapacidade e alta intensidade); grau III (alta incapacidade e limitação moderada), e grau IV (alta incapacidade e limitação severa). No Eixo II, permite-se ainda classificar como normal, moderada e severa os sintomas de depressão e os sintomas físicos não-específicos.

A avaliação postural antes e depois do trabalho postural global ocorreu por meio de fotografias com uma câmera digital marca Samsung de 12 megapixels, posicionada a 1m do chão sobre um tripé.

As mulheres foram posicionadas em 3 vistas, a 3 metros da câmera fotográfica, sendo as vistas, vista anterior, vista posterior e vista lateral direita. Permaneceram na postura habitualmente adotada e para calibrar a fotografia no software e como referência ao alinhamento corporal, utilizou-se um fio de prumo fixo a teto da sala.

As referências anatômicas foram manualmente palpadadas e demarcadas com bolas de isopor e fita adesiva, de acordo com o protocolo SAPO v0.68®12, na vista anterior, bilateralmente, foram: tragus, acrômio, espinha ilíaca ântero-superior (EIAS), trocânter maior, projeção lateral da linha articular do joelho, centro da patela, tuberosidade da tíbia, maléolos laterais, maléolos mediais. Na vista posterior, bilateralmente, foram: ângulo inferior da escápula, terceira vértebra torácica (T3), ponto medial da perna, linha intermaleolar e tendão do calcâneo. Na vista lateral esquerda, foram: tragus, sétima vértebra cervical (C7), acrômio, EIAS, espinha ilíaca pósterosuperior, trocânter maior, projeção lateral da linha articular do joelho, maléolo lateral, região entre o segundo e o terceiro metatarso. Em seguida, as fotos foram transportadas para o computador, onde passaram pelo software de avaliação postural.

A dor na articulação foi avaliada pelo questionário de dor análogo visual, através das respostas antes da primeira sessão da técnica e ao final de cada sessão do trabalho postural global.

A amplitude de movimento da abertura bucal foi avaliada antes e após a aplicação das 10 sessões, por um paquímetro de metal com precisão de 0,05 mm. As referências para mensuração foram os incisivos centrais superiores e inferiores.

Procedimentos de aplicação da técnica

As participantes foram submetidas a 10 sessões do Trabalho Postural Global, intervaladas de 4 em 4 dias com duração de 1 hora cada para cada sessão. Nas 3 primeiras sessões foram realizados os seguintes procedimentos seguindo esta ordem: Manobras de mobilização articular: Mobilização grau I na ATM; manipulação (Grau V) na articulação do tornozelo (para lesão em tibia anterior e distração do tornozelo); normalização da sínfise púbica e distração sacro ilíaca. Em seguida foi feita

a manobra de liberação do osso hióide. Todas as manobras tiveram a duração de 1 minuto, sendo 2 séries de cada manobra. Em seguida foram feitas as manobras de liberação miofascial, iniciando pela pompage global, seguida da pompage do trapézio superior, pompage dos semi-espinhais da cabeça, pompage de mobilização global da fascia e a pompage dos Ísquios tibiais, respeitando sempre o tempo de tensão, de manutenção da tensão e o tempo de retorno. A pompage sacral foi feita somente quando a postura da RPG rã no chão era utilizada. O restante da sessão se deu por 2 posturas da RPG, sendo elas a postura rã no chão e a postura em pé no centro, realizadas após o ensinamento e o aprendizado da respiração característica da técnica, respiração essa, que deve ser feita durante todo o tempo que a paciente permanecer na postura.

As 7 sessões seguintes começaram com a liberação do osso hióide, seguidas da pompage global, pompage do trapézio superior, pompage dos semi-espinhais da cabeça, pompage de mobilização global da fascia e a pompage dos Ísquios tibiais. As posturas da RPG adotadas foram à postura sentada e a postura em pé no centro até a 7ª sessão, enquanto que nas últimas 3 sessões, as posturas adotadas foram a postura bailarina e a postura em pé no centro. Por fim em todas as 7 sessões foi utilizada a mobilização articular grau I na ATM. Todas as manobras e posturas das 7 últimas sessões tiveram o mesmo número de repetições e tempo de duração das 3 primeiras.

Sempre que a paciente relatava dor em alguma vértebra da região de coluna lombar, torácica ou cervical, era realizada a manobra de Pressão Ântero - Central (PAC) Grau I, nas vértebras onde a paciente referia dor, sendo realizada 2 séries de 1 minuto.

Análises de dados

Foi realizada a análise qualitativa do questionário RDC/TMD por distribuição da frequência das alterações físicas, psicológicas e fatores psicossociais.

As fotografias digitais foram analisados por meio do SAPO v0.68®, o qual fornece automaticamente o cálculo das medidas angulares que foram comparadas com os valores de referência do protocolo SAPO.

Foi realizada a análise quantitativa do questionário de dor EVA e dos dados colhidos pelo paquímetro para comparação do grau de dor e da amplitude de abertura bucal.

Análise Estatística

Os dados colhidos pela aplicação do questionário de dor EVA, pela avaliação postural e pelo paquímetro antes e após o TPG, foram transportados para o Microsoft Excel onde foram organizados, comparados e analisados estatisticamente, utilizando *teste t* e correlação de Pearson para um nível de significância de 5%.

RESULTADOS

Após a coleta de dados durante as 10 sessões obtiveram-se os resultados apresentados nas tabelas abaixo. Na figura 1, que demonstra o nível de dor das pacientes com DTM, antes, durante e após o tratamento proposto na metodologia, onde a paciente 1 apresentou nível de dor 7 ao início do tratamento e ao término dor 2. As pacientes 2 e 4 começaram com dor 8, sendo que a paciente 2 terminou com dor 0 e o 4 com dor 1. A paciente 3 apresentava dor 6 e foi para dor 0 ao término e a paciente 5 dor 9 e foi ao término das sessões para dor 0. O valor médio de dor na primeira sessão era de 7,6 e na última sessão foi para 0,6 tendo uma diminuição média de 7 níveis.

Na figura 2 se observa o ganho da amplitude de abertura bucal antes e após 10 sessões de tratamento. A paciente 1 tinha 22 mm de abertura bucal e ao final das 10 sessões obteve uma melhora de 11 mm chegando a 33 mm de abertura bucal. A paciente 2 tinha 28 mm de abertura e obteve um ganho de 10 mm chegando a 38 mm ao final do tratamento. A paciente 3 obteve o mesmo ganho de abertura bucal da paciente 1, chegando a 11 mm, sendo que ela tinha 29 mm antes e foi para 40 mm depois das 10 sessões. A paciente 4 tinha 26 mm de abertura e foi para 36 mm ao final do tratamento obtendo um ganho de 10 mm, assim como a paciente 2. A paciente 5 tinha 23 mm de abertura bucal antes das 10 sessões e foi para 35 mm tendo um ganho de 12 mm na abertura bucal. A média de abertura bucal antes do TPG era de 25,6 mm e ao final do TPG foi para 36,4 mm obtendo um ganho médio de 10,8 mm. Os resultados mostram valor estatisticamente significante para o teste t de 0,000175406 para essa melhora de abertura bucal.

Na figura 3 se observa a correlação da diminuição do grau de dor e do ganho de amplitude de abertura bucal de cada sujeito após as 10 sessões do TPG. O gráfico abaixo mostra o quanto o quadro de dor de cada paciente diminuiu e o quanto de abertura bucal cada uma ganhou, sugerindo relação entre redução do nível de dor e ganho de abertura de boca. Com isso foi realizada a correlação de Pearson demonstrando correlação positiva relativamente fraca $r = 0,408893$.

Nas tabelas abaixo, observam-se os resultados no que diz respeito à postura corporal das pacientes antes e após o TPG, nas 3 vistas onde as fotografias foram tiradas e depois quantificadas pelo SAPO. Das 14 medidas angulares mensuradas com base no protocolo SAPO de avaliação Postural, todas obtiveram melhora e chegaram mais próximas do valor de referência de simetria postural, sendo que 7 destas medidas apresentaram melhora estatisticamente significante. As medidas angulares que obtiveram melhora estatisticamente significativa segundo o teste t foram: na vista anterior, o alinhamento horizontal da cabeça, o alinhamento horizontal dos acrômios e alinhamento horizontal das EIAS. Na vista posterior foi

à assimetria horizontal das escápulas e na vista lateral, o ângulo do quadril, o alinhamento vertical do corpo e o alinhamento horizontal da pélvis.

DISCUSSÃO

Este estudo demonstrou os efeitos de um TPG, que foi constituído de técnicas articulares de terapia manual, técnicas de liberação miofascial e posturas da RPG, considerando dor orofacial, assimetrias posturais e amplitude de abertura bucal, comparando os efeitos antes durante e depois a aplicação das sessões, em 5 mulheres com DTM de idade entre 20 e 50 anos.

Várias pesquisas indicaram importante associação entre desvios posturais e DTMs, no que diz respeito à

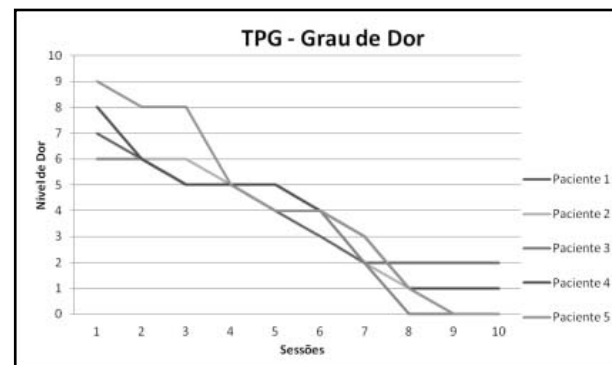


Figura 1. Nível de dor das pacientes durante as 10 sessões.

TPG: Trabalho Postural Global.

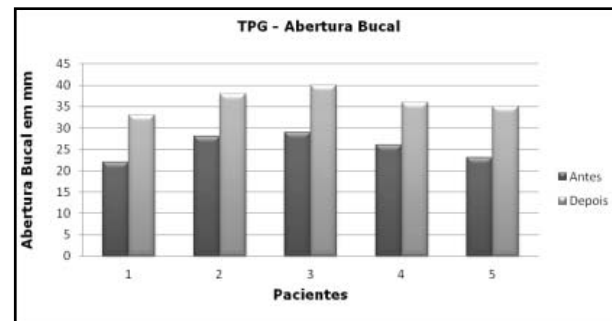


Figura 2. Ganho de abertura bucal antes e após o TPG

TPG = Trabalho Postural Global; mm = Milímetros.

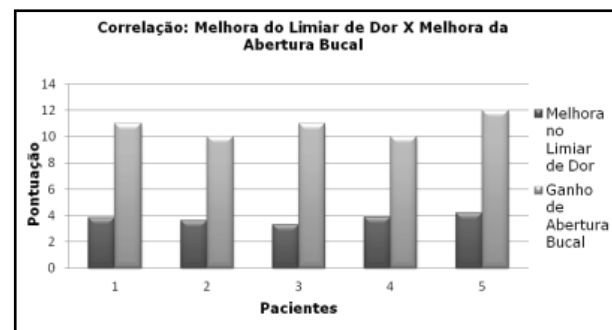


Figura 3. Correlação da melhora do limiar de dor x melhora da abertura bucal.

sintomatologia característica da disfunção^(1,9,10).

Nicolakis⁽¹²⁾ tendo como amostra 20 pacientes e utilizando como recurso de tratamento exercícios ativos e passivos de movimentação maxilar, correção postural e técnicas de relaxamento, constataram que houve aumento significativo da abertura bucal e decréscimo na queixa de dor dos pacientes. O presente estudo também obteve êxito no que diz respeito à diminuição da sintomatologia dolorosa e no aumento da abertura bucal, com resultados estatisticamente significantes para a abertura bucal e para a correlação de ambos os sintomas com todos os pacientes antes e após as sessões.

Basso⁽¹¹⁾ com um tratamento específico postural e uma amostra de 20 pacientes concluiu que ao correlacionar as assimetrias posturais com a atividade elétrica dos músculos mastigatórios e cervicais houve melhora significativa tanto das assimetrias na postura, quanto na atividade elétrica dos músculos.

Todas as participantes deste estudo apresentavam desvios posturais e disfunção característica de desequilíbrio contralateral de origem podal, ou seja, com um problema de origem ascendente, mensurados pela biofotogrametria computadorizada, sendo que após a aplicação do TPG houve melhora da simetria postural em todas as vistas e ângulos mensurados, sendo que o alinhamento horizontal da cabeça, alinhamento horizontal dos acrômios, alinhamento horizontal das EIAS, assimetria horizontal das escápulas, ângulo do quadril, alinhamento vertical do corpo e o alinhamento horizontal da pélvis obtiveram resultados estatisticamente significantes.

Iunes et al.⁽²¹⁾ em um estudo recente utilizaram fotogrametria, radiografias e observação visual para avaliar postura corporal de indivíduos com DTM miogênica e artrogênica comparada com indivíduos sem DTM. Os autores não observaram diferença entre os grupos estuda-

dos e concluíram que a presença de DTM não influencia a postura da cabeça e da coluna cervical.

Contrariando aos achados de Iunes et al.⁽²¹⁾, os resultados deste estudo indicaram importante correlação entre a melhoria dos desvios posturais, principalmente em região de pelve, de tronco, escapular e cervical e a melhora dos sintomas das DTMs, resultado semelhante aos achados de Basso⁽¹¹⁾. Correlação que se explica especificamente com a semelhança aos achados de Nicolakis⁽¹²⁾, que também com um trabalho postural, obteve diminuição do grau de dor e aumento da amplitude da abertura bucal.

Com tudo, constata-se que este trabalho se mostrou eficaz no tratamento de DTMs obtendo melhora no grau de dor, na abertura bucal e nas assimetrias posturais, com um tratamento global que visou o reequilíbrio postural das pacientes.

CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo permitem concluir que houve melhora no que diz respeito ao grau de dor orofacial entre uma sessão e outra e também do início para o final das 10 sessões. No que diz respeito à amplitude de abertura bucal, houve um aumento estatisticamente significativo ao final das 10 sessões, constatando ainda a existência de correlação estatisticamente significativa entre a melhoria do grau de dor e a melhoria da amplitude de abertura bucal ao final do tratamento. Na biofotogrametria digital, obteve-se melhora em todos os ângulos avaliados, com resultados estatisticamente significantes em 7 dos 14 ângulos mensurados.

Com base nesses resultados, pode-se concluir que este TPG além de mostrar correlação entre assimetrias posturais e DTM, se mostrou eficaz no tratamento dos sintomas específicos da disfunção, mensurados neste estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Yi LC, Guedes ZC, Vieira MM. Relação da postura corporal com a disfunção da articulação temporomandibular: hiperatividade dos músculos da mastigação. *Revista Fisioterapia Brasil*. 2003;4(5):341-7.
2. Vasconcelles HÁ, Campos AES. Estudo da anatomia funcional da articulação temporomandibular: revisão. *Revista Brasileira de Odontologia*. 1998;55(3):140-44.
3. Sato S, Nasu F, Motegi K. Analysis of post-treatment electromyographs in patients with non-reducing disc displacement of the temporomandibular joint. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2002;29(11):1126-30.
4. Ferraz Junior AM, Guimarães JP, Rodrigues MF, Lima RHM. Avaliação da prevalência das alterações posturais em pacientes com desordem temporomandibular: uma proposta terapêutica. *Rev Serviço ATM*. 2004;4(2):25-32.
5. Bevilacqua-Grossi D, Chaves TC, Oliveira AS. Cervical spine signs and symptoms: perpetuating rather than predisposing factors for temporomandibular disorders in women. *Journal Applied Oral Science*. 2007;15(4):259-64.
6. McNeely ML, Olivo SA, Magee DJ. A systematic review of the effectiveness of physical therapy interventions for temporomandibular disorders. *Physical Therapy*. 2006;86(5):710-25.
7. Machado MR, Lima RHM. Abordagem fisioterápica no tratamento de desordem temporomandibular associada à protrusão da cabeça. *Relato de caso clínico*. Ver. *Serviço ATM*. 2004;4(2):40-4.

8. Zonnenberg AJJ, Van Maanen CJ. Body Posture photographs as diagnostica aid for musculoskeletal disordres related to temporomandibular disordres (TMD). *The Journal of Craniomandibular Practice*, 1996; 14(4):225-32.
9. Amantéa DV, Novaes AP, Campolongo GD, Barros TP. A importância da avaliação postural no paciente com disfunção da articulação tempomandibular. *Acta Ortop Bras*. 2004; 12(3):155-9.
10. Munhoz WC, Marques AP, Siqueira JTT. Evaluation of body posture in individuals with internal temporomandibular joint derangement. *J Craniomand Pract*. 2005; 23(4):269-77.
11. Basso DBA. Atividade muscular, alinhamento corporal e avaliação clínica com disfunções tempomandibulares e com desvios posturais, antes e após a reeducação postural global. [dissertação de mestrado]. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria; 2009.
12. Nicolakis P, Erdogmus B, Kopf A, Djaber-Ansari A, Piehslinger E, Fialka-Moser V. Exercise Therapy for craniomandibular disorders. *Arch Phys Med Rehabil*. 2000; 81:1137-42.
13. 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
14. Maluf SA. Efeito da Reeducação Postural Global e do Alongamento Estático em Portadoras de Disfunção Temporo-mandibular: um estudo comparativo [Tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina de São Paulo; 2006.
15. Kononem M, Nyström M, Kleemola-Kujala E, Kataja M, Evälahti M, Laine P, Peck L. Signs and symptoms of craniomandibular disorders in a series of Finnish children. *Acta Odontol. Scand*. 1987; 45(2):109-14.
16. Shibayama R, Garcia AR, Zuim PRJ. Prevalência de desordem tempomandibular (DTM) em pacientes portadores de próteses totais duplas, próteses parciais removíveis e universitários. *Revista Odontológica de Araçatuba*. 2004; 25(2):18-21.
17. Cooper BC, Kleinberg I. Examination of a large patient population for the presence of symptoms and signs of temporomandibular disorders. *The Journal of Craniomandibular Practice*. 2007; 25(2):114-26.
18. Marques AP. Escoliose tratada com reeducação postural global. *Revista de Fisioterapia da Universidade de São Paulo*. 1996; 3(1):65-68.
19. Rodrigues D, Oliveira AS, Bérzin F. Effect of tens on the activation pattern of the masticatory muscles in TMD patients. *Brazilian Journal of Oral Sciences*. 2004; 3(10):510-15.
20. Michelotti A, Steenks M, Farella M, Parisini F, Cimino R, Martina R. The additional value of a home physycal therapy regimen versus patient education only for the treatment of myofascial pain of the jaw muscles: short-term results of a randomized clinical trial. *J Oral Rehabil*. 2004; 18(2):114-25.
21. Iunes DH, Carvalho LCF, Oliveira AS, Bevilaqua-Grossi D. Craniocervical posture analysis in patients with temporomandibular disorder. *Revista Brasileira de Fisioterapia*. 2009; 13(1):955-73.

Efeitos do LASER e da microcorrente em úlceras cutâneas.

Effects of LASER and microcurrent to skin ulcers.

Ada Cristina Jácome Sarmiento Silva⁽¹⁾, Guadalupe Maria da Silva⁽¹⁾, Ingrid Guerra Azevedo⁽²⁾, Janaina Maria Dantas Pinto⁽³⁾, Melyssa Lima de Medeiros⁽⁴⁾.

Universidade Potiguar - UnP

Resumo

Introdução: A úlcera cutânea pode ser caracterizada por perda circunscrita ou irregular da pele. **Objetivo:** Investigar os efeitos do LASER, da Microcorrente e da terapia combinada (LASER e Microcorrente) no processo de reparo tecidual em úlceras cutâneas. **Método:** Trata-se de um estudo experimental, cuja amostra foi composta por 9 participantes, divididos em três grupos, em que o GRUPO I recebeu aplicação de LASER do tipo GaAlInP, potência de 40mW, comprimento de onda de 660 nm e irradiação de 4 J/cm²; o GRUPO II utilizou microcorrente com intensidade de 300µA e frequência de 100 Hz, de forma bipolar, por 30 minutos; e o GRUPO III utilizou a terapia combinada (LASER e Microcorrente). Os atendimentos foram realizados 3 vezes por semana, durante 8 semanas. **Resultados:** Todos os participantes que utilizaram laserterapia, Microcorrente e terapia combinada (LASER e Microcorrente) apresentaram redução da área da úlcera. **Conclusão:** Os resultados demonstraram que para esta amostra a laserterapia, a Microcorrente e a terapia combinada (LASER e Microcorrente) determinaram uma aceleração no processo de reparo tecidual das úlceras cutâneas.

Palavras chaves: Úlcera cutânea; LASER; Terapia combinada.

Abstract

Introduction: The cutaneous ulcer can be characterized by a circumscribed or irregular loss of the skin. **Objective:** The aim of this study is to investigate the effects of the LASER, the microcurrent and of the combined therapy (LASER and microcurrent) in the process of tissue repair in cutaneous ulcers. **Method:** This is an almost experimental study. The sample was composed by 9 patients, divided in three groups. The GROUP I received application of LASER – GaAlInP kind, potency of 40mW, length of wave of de 660 nm and irradiation of 4 J/cm²; the GROUP II used microcurrent with intensity of de 300µA and frequency of 100 Hz, with bipolar way, for 30 minutes; and the GROUP III used the combined therapy (LASER and microcurrent). The attendances were made three times a week, during 8 weeks. **Results:** All participants who used lasertherapy, microcurrent and combined therapy (LASER and microcurrent) showed reduction of the area of the ulcer. **Conclusion:** The results demonstrated that for this sample lasertherapy, microcurrent and the combined therapy (LASER and microcurrent) determined an acceleration in the process of tissue repair of the cutaneous ulcers.

Keys words: Cutaneous ulcer; LASER; Combined therapy.

Recebido em 27 junho 2011 aceito em 15 agosto 2011.

1. Bachareladas em Fisioterapia pela Universidade Potiguar - UnP, Natal/RN-Brasil.

2. Fisioterapeuta Residente do Hospital Universitário Onofre Lopes - Universidade Federal do Rio Grande do Norte- UFRN, Natal/RN-Brasil.

3. Especialista em Fisioterapia Respiratória pela Escola Paulista de Medicina, Mestranda em Fisioterapia Respiratória pela UFRN, Docente da Universidade Potiguar – Natal/RN-Brasil.

4. Fisioterapeuta Especialista em Fisioterapia Cardiorrespiratória, Professora do curso de Fisioterapia da Universidade Potiguar e FATERN – Gama Filho – Natal/RN-Brasil.

Endereço para Correspondência:

Ingrid Guerra Azevedo. Rua do Carvalho, 7944 – Cidade Satélite - Natal/RN- Brasil - Tel: 84- 8825- 2895/ 84-9675-3690; email: ingridgazevedo@hotmail.com.

INTRODUÇÃO

A úlcera cutânea pode ser caracterizada por perda circunscrita ou irregular da pele, podendo atingir tecido subcutâneo e subjacente, que acomete as terminações dos membros inferiores, em que o agente causador está relacionado ao sistema vascular arterial ou venoso, podendo ser causada por qualquer outro tipo de trauma físico, químico, mecânico ou desencadeada por uma afecção clínica⁽¹⁾.

Embora os dados brasileiros sejam pouco precisos, alguns autores estimam que quase 3% da população brasileira apresentam algum tipo de úlcera cutânea, destacando-se as úlceras que acometem os pés e as pernas, que se eleva para 10% no caso de diabéticos, e que em torno de quatro milhões de pessoas sejam portadoras de lesões crônicas ou tenham algum tipo de complicação no processo de cicatrização⁽²⁾.

A principal causa das úlceras de perna é a Insuficiência Venosa Crônica (IVC), sendo responsável por 75% dos casos e as demais podem ser ocasionadas por diversos fatores como doença arterial obstrutiva periférica, neuropatia periférica (Diabetes Mellitus); enfermidades infectocontagiosas, reumatológicas, hematológicas e tumorais⁽³⁾.

A IVC é conceituada como as alterações da hipertensão venosa de longa permanência, que ocorrem em pele e tecido celular subcutâneo por insuficiência valvular e/ou obstrução venosa⁽⁴⁾. Essa doença apresenta elevada incidência, acometendo pessoas de diferentes faixas etárias e causando importantes problemas socioeconômicos, como por exemplo, absenteísmo e até mesmo aposentadoria precoce, em fase produtiva da vida, determinando em muitos casos uma alteração na qualidade de vida e no padrão socioeconômico da família⁽⁵⁾.

A alta prevalência e elevadas taxas de mortalidade e morbidade torna a Diabetes Mellitus uma das principais doenças crônicas no mundo, sendo as úlceras que acometem as extremidades inferiores a principal causa de internação dos pacientes diabéticos, correspondendo a 6% das internações hospitalares nos Estados Unidos⁽⁶⁾.

Dentre os tipos de úlceras cutâneas destacam-se, também, as de pressão, que são alterações na pele decorrentes de uma isquemia tecidual local ocasionada pela alteração de reflexo de dor, que geralmente está diminuído em pacientes com lesão medular (tetraplégicos, paraplégicos ou hemiplégicos), idosos, debilitados ou cronicamente doentes⁽⁷⁾.

A elevada incidência de úlceras cutâneas e o grande número de complicações determinam que os profissionais não só busquem por maior conhecimento e capacitação para lidar com esse problema, mas também necessita de um maior investimento em pesquisas, tanto para quantificar de forma mais precisa tal população como para a busca de novos recursos e tecnologias,

com menor custo e maior eficácia, além de mais adequados e mais acessíveis à população brasileira⁽²⁾.

A cicatrização é tema cuja abordagem requer um enfoque multiprofissional, com profissionais de diversificada formação: enfermagem, fisioterapia, farmacêuticos e psicólogos⁽⁸⁾. Dentre os inúmeros recursos fisioterapêuticos para o tratamento de úlceras cutâneas destaca-se o uso do LASER, que exerce um fator positivo no processo de cicatrização, acelerando o processo de reparo tecidual e aumentando a resistência cicatricial⁽⁹⁾.

Outro recurso utilizado para o tratamento de úlceras cutâneas é a terapia com microcorrente⁽¹⁰⁾, que teve seu primeiro equipamento desenvolvido em 1970 por Thomas Wing. A terapia por microcorrente trata-se de um tipo de eletroestimulação que utiliza correntes com parâmetros de intensidade na faixa dos microamperes e são de baixa frequência, podendo apresentar correntes contínuas ou alternadas.

Diante do exposto, que evidenciou as complicações das úlceras cutâneas, da sua elevada incidência, do seu impacto na morbimortalidade dos pacientes, da escassez de literatura científica específica e da divergência de parâmetros utilizados e tempo de aplicação nos estudos controlados, surgiu o interesse de realizar uma pesquisa que demonstre os efeitos do LASER e da microcorrente, utilizados de forma isolada e combinada, no processo de reparo tecidual de úlceras cutâneas. Desta forma, a presente pesquisa busca investigar os efeitos do LASER, da Microcorrente e da terapia combinada (LASER e Microcorrente) no processo de reparo tecidual em úlceras cutâneas.

MÉTODO

Trata-se de um estudo quase experimental. Foram observados os princípios éticos pertinentes, pois, esta pesquisa está de acordo com as Diretrizes Nacionais e Internacionais para pesquisas em seres humanos e resolução n° 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. Desta forma, os pacientes que concordaram em participar da pesquisa foram esclarecidos sobre os procedimentos desenvolvidos, seus benefícios, possíveis riscos e desconfortos, duração do tratamento, preservação de sua privacidade e que teriam o livre arbítrio para desistirem em qualquer fase do tratamento. Para os que concordaram participar foi solicitada a assinatura do consentimento formal pós-informação com a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O grupo populacional assistido por estudo abrangeu os indivíduos que apresentavam úlceras cutâneas e que seriam atendidos na Clínica Escola de Fisioterapia da Universidade Potiguar (UnP). A amostra foi composta por conveniência, com 9 participantes voluntários que se encontravam na lista de espera do ambulatório de cardiovascular e dermato funcional da Clínica Escola de Fisioterapia da UnP que apresentavam úlceras cutâ-

neas, de ambos os sexos, com qualquer classificação social, com faixa etária variando de 18 à 92 anos e a coleta dos dados foi realizada no período de maio a junho de 2010.

Como critérios de inclusão os participantes da amostra deveriam apresentar úlcera cutânea; ter disponibilidade para o tratamento; não fazer uso de medicação como antiinflamatórios e anticoagulantes; não apresentar lesões hemorrágicas; não ser portador de neoplasia e infecção de causa não identificada; não apresentar reflexos profundos abolidos e não estar gestante. Excluíram-se aqueles que faltaram mais de duas vezes ou que evoluíssem com algum quadro agudo que pudesse comprometer ou que se tornasse um impedimento para o processo de reparo tecidual, como: trauma, infecção ou que necessitassem de intervenção medicamentosa.

Para coleta de dados da pesquisa foram utilizados: Fontes de pesquisas primárias (artigos técnicos), Secundárias (livros textos) e Terciárias (sites da internet); fita métrica graduada em centímetros; câmera fotográfica digital KODAK 7.1 megapixels semi profissional; LASER de baixa potência (GaAlInP) modelo PHOTON LASE III fabricado por DMC Equipamentos Ltda que possui as seguintes características: vermelho visível e infravermelho, comprimento de onda de 635 a 685 nm (vermelho visível) e 790 a 980nm (infravermelho), potência útil do emissor até 100 mW; um equipamento de microcorrente PHYSIOTONUS MICROCURRENT fabricado por Bioset com as seguintes características: frequência de 0,3 a 500 Hz, intensidade de 0 a 990 μ A.; óculos de proteção para laserterapia; e para registro dos dados foi utilizada uma ficha de avaliação adaptada da que é utilizada no setor onde foi desenvolvido o trabalho.

Seus dados foram registrados na ficha de avaliação, em que foram observadas as condições físicas e as características da lesão, a partir da anamnese, do exame físico e da análise da úlcera. Nesta avaliação foram investigados os seguintes aspectos: queixa principal; história da doença atual; antecedentes pessoais e familiares; sinais vitais (Pressão Arterial, Temperatura, Frequência Cardíaca); localização da úlcera; data de aparecimento, recidivas e período de evolução; mecanismo de formação; classificação na Escala RYB (*Red, Yellow, Black*); tratamento anterior realizado para cicatrização da lesão e sua resposta clínica; modo de assepsia local e frequência da troca de curativos; sinais e sintomas presentes (dor, prurido, exsudato, necrose, odor, hiperemia); temperatura local; aderência cicatricial; exame muscular (atrofia muscular e perda funcional); e, rigidez articular.

A avaliação da largura e altura das úlceras foi realizada no início e no final da pesquisa com traços horizontais (largura) e verticais (altura), utilizando uma fita métrica graduada em centímetros. Além disso, como do-

documentação complementar foi realizada uma avaliação-fotográfica para capturar as imagens das úlceras no início e no final da pesquisa, usando uma câmera fotográfica digitais KODAK 7.1 megapixels, semi profissional, respeitando uma distância de 30 cm entre a máquina e a lesão, de forma perpendicular e sem utilizar recursos para aproximação (zoom) e flash.

A pesquisa foi realizada no setor de Fisioterapia Cardiorrespiratória da Clínica Escola de Fisioterapia da Universidade Potiguar. Os atendimentos aos participantes foram realizados 3 vezes por semana, por um período de dois meses (8 semanas - maio a junho de 2010), buscando-se evitar acúmulo de dose que poderia comprometer o efeito bioestimulador da terapia, além de se viabilizar a efetivação da síntese de colágeno, a qual ocorre de 20 a 28 dias⁽¹¹⁾.

Os participantes foram divididos em três grupos, distribuídos aleatoriamente, nomeados em Grupo I (3 pacientes submetidos ao tratamento com LASER), Grupo II (3 pacientes submetidos ao tratamento com Microcorrente) e o Grupo III que utilizou da terapia combinada (3 pacientes submetidos ao LASER e Microcorrentes associados).

O grupo I utilizou um aparelho gerador de raios LASER de baixa potência (GaAlInP), vermelho visível, irradiação de 4 j/cm^2 , com comprimento de onda de 660 nm, emissão contínua, potência média de 40 mW, utilizando caneta, com 1 minuto em cada ponto, com distância de um centímetro do bordo da lesão e de um ponto para o outro, fabricado por DMC Equipamentos Ltda, modelo Photon LASER III do tipo GaAlInP. Esse tipo de LASER foi utilizado porque sua absorção se dá em nível superficial, sendo indicado especialmente para cicatrização de úlceras⁽¹²⁾.

A dose de aplicação utilizada foi de 4 j/cm^2 , por ser a mais adequada a aceleração do processo de reparo tecidual, favorecendo a marginalização das células reparadoras, aumentando o fluxo sanguíneo e a angiogênese⁽¹³⁾. Ao final de cada aplicação foi realizada a higienização da caneta com álcool a 70%.

O grupo II utilizou um aparelho de microcorrente PHYSIOTONUS MICROCURRENT fabricado por Bioset, com intensidade de 300 μ A, com frequência de 100 Hz, de forma bipolar, por 30 minutos, utilizando eletrodos de borracha de silicone que foram fixados próximos a lesão. Esta frequência proporciona uma melhora no reparo tecidual, favorecendo a redução da área lesada⁽¹⁴⁾.

O grupo III utilizou os dois recursos o LASER (com os mesmos parâmetros do grupo I) e a microcorrente (igual ao grupo II), após aplicação do LASER foi realizada a terapia com microcorrente.

Durante todo procedimento o terapeuta estava usando os equipamentos de proteção individual (EPIs) como jaleco, máscara, gorro, luva estéril e de procedimento; e óculos de proteção para laserterapia.

Inicialmente era feita a aferição dos sinais vitais, a remoção do curativo (de forma cuidadosa para não causar agressão tecidual) e em seguida, era realizado o tratamento de acordo com o protocolo específico de cada grupo.

Após o término dos atendimentos, diariamente, foi realizada a troca do curativo utilizando solução fisiológica de cloreto de sódio a 0,9% e gaze estéril (para realizar a cobertura da ferida), atadura em crepe e esparadrapo para fixar.

Os resultados obtidos nesse estudo foram avaliados e descritos através de tabelas, com base nos dados das fichas de evolução dos pacientes, além da estatística descritiva (*Excel 2007 Microsoft Office*).

A área total aproximada de cada úlcera foi determinada através da fórmula geométrica da área da elipse, pois as feridas tinham formato irregular, mas aproximado ao de uma elipse ($A = (\bar{d} \cdot l \cdot h) \cdot \frac{1}{4}$), em que A equivale a área da elipse; \bar{d} é um valor constante que vale aproximadamente 3,1416; l maior largura e h maior altura.

RESULTADOS

Neste estudo foram avaliados 9 participantes (3 mulheres e 6 homens), com idade média de $52 \pm 25,8$ anos, portadores de úlceras cutâneas decorrentes de diferentes processos etiológicos e a descrição dos dados encontram-se na Tabela (1).

Na tabela (2) estão apresentados os valores da altura e largura das úlceras cutâneas, em centímetros (cm) e da área em cm^2 , referentes ao Grupo I, que foram

submetidos à laserterapia. Neste grupo observou-se que todos os participantes apresentaram redução da área da úlcera (Figura 1).



Figura 1. Imagens das úlceras dos participantes do Grupo I antes (imagens da esquerda) e após os atendimentos (imagens da direita).

Tabela 1. Distribuição dos participantes, idade, Gênero, Etiologia, Tipo e localização altura das úlceras.

Pacientes	Idade	Genêro	Etiologia	Tipo De Úlcera	Localização Da Úlcera
Paciente 1	62	Feminino	Insuficiência Venosa	Venosa	Maléolo Lateral Esquerdo
Paciente 2	70	Masculino	Acidente Vascular Encefálico	Pressão	Trocânter Maior Esquerdo
Paciente 3	91	Masculino	Diabetes	Diabética	Calcâneo Esquerdo
Paciente 4	19	Masculino	Lesão Medular	Pressão	Sacral
Paciente 5	70	Masculino	Acidente Vascular Encefálico	Pressão	Sacral
Paciente 6	51	Feminino	Acidente Vascular Encefálico	Pressão	Maléolo Lateral Direito
Paciente 7	25	Masculino	Lesão Medular	Pressão	Sacral
Paciente 8	18	Masculino	Lesão Medular	Pressão	Sacral
Paciente 9	62	Feminino	Insuficiência Venosa	Venosa	Maléolo Medial Direito

Tabela 2. Distribuição da altura, largura e área total das úlceras dos participantes do Grupo I, submetidos ao tratamento por LASER.

Pacientes	Altura Antes (cm)	Largura Antes (cm)	Área Total Antes (cm^2)	Altura depois (cm)	Largura depois (cm)	Área Total Depois (cm^2)
Paciente 1	9	6	42,39	7,9	4,5	27,90
Paciente 2	1	1,5	1,17	0,7	1,4	0,76
Paciente 3	3,5	4	10,99	2	3	4,71

Na tabela (3) estão apresentados os valores da altura e largura das úlceras cutâneas, em centímetros (cm) e da área em cm^2 , referentes ao Grupo II, que foram submetidos à terapia com Microcorrente. Neste grupo observou-se que todos os participantes apresentaram redução na área da úlcera (Figura 2).

Assim como nos demais grupos, nos participantes do Grupo III também observou-se que todas as lesões obtiveram uma redução de sua área (Figura 3). Na tabela (4) estão apresentados os valores da altura e largura das úlceras cutâneas, em centímetros (cm) e da área em cm^2 , referentes ao Grupo III, que foram submetidos a terapia combinada (LASER e Microcorrente).

DISCUSSÃO

No pacientes do Grupo I (Laserterapia) observou-se que todos os participantes apresentaram redução da área da úlcera (Figura 1), o que está de acordo um estudo⁽¹⁵⁾, o qual afirma que o LASER de baixa potência tem sido utilizado pela fisioterapia para acelerar o processo de reparo tecidual, além de minimizar os prejuízos secundários. Outro estudo⁽¹⁶⁾, que utilizou o mesmo tipo de LASER, a mesma dose e comprimento de onda 658nm, relata uma evolução média da área da ferida obtida entre a avaliação inicial e 5ª sessão, de 42,6%, após a terapia.

Além disso, estes resultados podem ser justificados pelos efeitos que a radiação LASER apresenta⁽¹⁷⁾, efeitos primários (bioquímico, bioelétrico e bioenergético), que agem a nível celular promovendo aumento do metabolismo, podendo aumentar a proliferação, maturação e locomoção de fibroblastos e linfócitos, intensificar a reabsorção de fibrina, aumentar a quantidade de tecido de granulação e diminuir a liberação de mediadores inflamatórios, acelerando assim o processo de cicatrização.

Os participantes estudados receberam aplicação LASER 3 vezes na semana, na dose de 4 J/cm^2 , o que contrapõem-se ao estudo Buerger⁽¹⁸⁾, em que avaliou a ação do LASER de baixa potência do tipo GaAlInP no processo de regeneração tecidual de uma lesão por esmagamento de nervo ciático em ratos, em que notou-se que as aplicações quase imediatas e diárias de raio LASER vermelho visível favoreceram ao processo regenerativo do nervo ciático submetido a estrangulamento, quando comparados ao que recebiam doses intercaladas de LASER, discordando de outros achados⁽¹⁹⁾, que

recomendam que as aplicações devem ser intercaladas, tentando evitar o efeito bioinibidor. Este autor relata que aplicações em doses altas ou até mesmo baixas, se feita de forma frequente, geram acumulação da radiação, acarretando um efeito de bioinibição do tecido a ser tratado.

Os resultados obtidos corroboram o estudo um estudo⁽²⁰⁾ que observou que o LASER HeNe, com dose de 4 J/cm^2 , em úlceras diabéticas e não diabéticas, induzidas em ratos, havendo uma melhora no reparo das lesões, observando uma aumento no tecido de granulação, nas fibras colágenas, fibroblastos e neoformação vascular.

A cicatrização de feridas no dorso de ratos com diabetes tipo II foi estudada⁽²¹⁾ e verificou-se que a cicatrização dos animais diabéticos irradiados (HeNe 632nm –



Figura 2. Imagens das úlceras dos participantes do Grupo II antes (imagens da esquerda) e após os atendimentos (imagens da direita).

Tabela 3. Distribuição da altura, largura e área total das úlceras dos participantes do Grupo II, submetidos ao tratamento com microcorrente.

Pacientes	Altura Antes (cm)	Largura Antes (cm)	Área Total Antes (cm^2)	Altura depois (cm)	Largura Depois (cm)	Área Total Depois (cm^2)
Paciente 4	6,5	4	20,41	4,5	1,5	5,29
Paciente 5	2	2	3,14	1	1,5	1,17
Paciente 6	0,5	0,5	0,19	0	0	0

16mW – 4J/cm) foi mais rápida, além de haver um aumento na produção do fator de crescimento do fibroblasto (FGF) nas feridas de animais irradiados. Já outros autores⁽²²⁾ irradiou com LASER de HeNe com comprimento de onda de 632.8nm, dose de 4.8 J/cm, 5 dias por semana, até cicatrizar as feridas no dorso de ratos diabéticos e verificou completa cicatrização depois de 18 dias, ao passo que os animais diabéticos não irradiados tiveram a média da cicatrização da ferida no 59^a dia. Os animais irradiados nesse estudo apresentaram uma maior quantidade de colágeno no tecido cicatricial, um aumento na proliferação de fibroblastos e quantidade de capilares formados.

Em um estudo experimental de feridas cirúrgicas em ratos⁽²³⁾, observou que as lesões submetidas ao tra-

tamento com LASER de baixa potência, quando comparadas com as lesões do grupo controle, no processo de reparação tecidual mostrou-se mais eficaz, acelerando a proliferação tecidual, aumentando a vascularização local, com maior contração das feridas e formando um tecido de granulação mais organizado.

Simunovic *et al.*⁽²⁴⁾ realizaram um estudo com diversos comprimentos de onda, no processo de cicatrização. Um dos aspectos analisados em seu estudo foi a formação de colágeno. As fluências utilizadas na pesquisa foram de 4 J/cm² para o laser de 632,8nm, 20 J/cm² e 24 J/cm² para o laser de 904nm. Em relação ao colágeno, melhores resultados foram encontrados utilizando 4J/cm², sendo que com doses mais elevadas apresentaram menor efeito ou inibição no processo de reparação

O uso do LASER AsAlGa, 830nm, com dose de 4J/cm², como atuante no processo de cicatrização de úlceras de pressão graus 3 e 4 foi verificada⁽²⁵⁾. Neste estudo participaram cinco pacientes com total de sete úlceras de pressão; uma considerada como controle e as outras seis receberam aplicação diária de LASER durante 10 dias. Verificou-se uma redução de 30,42% nas áreas das úlceras tratadas e de 12,3% na área da úlcera-controle, mostrando que houve um aumento na velocidade de cicatrização em relação ao paciente controle.

No grupo que utilizou microcorrente observou-se que todos os participantes apresentaram redução na área da úlcera (Figura 2), o que está de acordo com o estudo⁽¹⁵⁾, que utilizou microcorrente com frequência de 100 Hz e intensidade de 300 µA em ratos após lesão por peróxido de hidrogênio, notando que a aplicação da microcorrente proporciona uma melhora no reparo tecidual das lesões e após 4 dias de tratamento.

Os achados do presente estudo estão de acordo com relatos⁽²⁶⁾ que observaram na análise histológica realizada em ratos diabéticos e não diabéticos, a melhoria da área ulcerada depois de ter sido tratada pela terapia de microcorrente, sugerindo que esse tratamento pode ser utilizado no sentido de promover e acelerar a cicatrização tecidual.

Estes resultados também corroboram com o estudo de Cruz e Bonvent⁽²⁷⁾, que analisou a influência da microcorrente (MENS) no colágeno nas diferentes fases da cicatrização em ratos com cortes cirúrgicos, seguindo os mesmos parâmetros utilizados no grupo II desta pesquisa. Os animais foram divididos em 3 grupos, sub-



Figura 3. Imagens das úlceras dos participantes do Grupo III antes (imagens da esquerda) e após os atendimentos (imagens da direita).

Tabela 4. Distribuição da altura, largura e área total das úlceras dos participantes do Grupo III, submetidos ao tratamento com terapia combinada LASER e Microcorrente.

Pacientes	Altura Antes (cm)	Largura Antes (cm)	Área Total Antes (cm ²)	Altura Depois (cm)	Largura Depois (cm)	Área Total Depois (cm ²)
Paciente 7	3,7	5,8	16,84	1,3	2,2	2,24
Paciente 8	3,3	4,6	11,91	0	0	0
Paciente 9	6,5	7,7	39,28	5,8	6,1	27,77

metidos a MENS até o terceiro, o sétimo e o 14º dia e 1 grupo controle, os parâmetros da eletroestimulação utilizados foram: intensidade de 300 µA, frequência de 100 Hz, e inversão de polaridade a cada 3s. O grupo 1 fez uso da MENS desde o 1º até o 3º dia; o grupo 2 aplicou a MENS desde o 1º até o 7º dia e o grupo 3 do 1º até o 14º dia. Após a realização da análise quantitativa foi observado um aumento estatisticamente significativo do colágeno total do 7º para o 14º dia.

Os efeitos da microcorrente no processo de reparo tecidual foram destacados em um estudo⁽²⁸⁾ que avaliou o efeito da microcorrente no processo inicial da cicatrização de feridas em ratos. Foi observado que existem diferenças significativas quanto à aceleração na contração da ferida tratada com 160µA em relação à cicatrização normal ou tratada com 30µA. Essa diferença foi notada nos períodos de 72 ($p<0,05$) e 144 horas ($p<0,01$) dos grupos tratados com 160µA em comparação aos demais grupos, os tratados com 30 µA obtiveram resultados com 144 horas ($p<0,05$). Estes resultados demonstram o potencial quanto à aceleração do processo cicatricial da terapia com microcorrentes 30µA e 160µA.

Nos participantes do Grupo III, que foram submetidos a tratamento com terapia combinada (LASER e Microcorrente), observou-se que todas as lesões obtiveram uma redução de sua área (Figura 3). Os achados de Rodrigues⁽²⁹⁾ se mostram relevantes para este estudo, pois apesar de tratar-se de processo de reparo ósseo, observou os benefícios da associação do LASER com a microcorrente na osteogênese do fêmur de ratos Wistar perfurados cirurgicamente. Através de análise radiográfica o autor descreve que a estimulação de reparação óssea ocorreu tanto no grupo tratado com a Terapia com LASER de Baixa Potência (TLBP) quanto a de

Terapia com Microcorrente (TMC) quando comparados ao grupo controle, após o oitavo dia pós-operatório com quatro dias de aplicação da terapia. Entretanto, os resultados obtidos mostraram que o efeito bioestimulador da TLBP na fase inicial pode ter sido intensificada quando associada com a TMC, isso pode ser atribuído devido ao aumento da vascularização causada pela TLBP e o rápido aparecimento de células osteogênicas no início da lesão, podendo este efeito facilitar o fluxo da microcorrente, que consequentemente deve ter aumentado a entrada de íons e nutrientes no local.

Apesar de também abordar o processo de reparo ósseo, foi evidenciado em estudo realizado em ratos⁽³⁰⁾ que a associação da terapia LASER com a de microcorrente com intensidade de 100µA, potencializou a reparação óssea no estágio inicial, quando comparada ao grupo que utilizou a microcorrente com 100 µA de forma isolada, porém não modificaram o padrão final do reparo ósseo.

Em todos os participantes deste estudo foi observado, clinicamente, uma melhora do aspecto das úlceras, além da redução de suas dimensões e na profundidade das lesões (ver documentação fotográfica – Figuras 1, 2 e 3).

CONCLUSÃO

Os resultados demonstraram que para esta amostra a Laserterapia, a Microcorrente e a terapia combinada Laser e Microcorrente determinaram uma aceleração no processo de reparo tecidual das úlceras cutâneas.

Embora a utilização da Laserterapia, Microcorrente e terapia combinada (LASER e Microcorrente) tenham mostrado aceleração do reparo tecidual em úlceras de diferentes processos etiológicos, uma limitação deste estudo foi a reduzida amostra.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Frade MAC, et al. Úlcera de perna: um estudo de casos em Juiz de Fora-MG (Brasil) e região. *An Bras Dermatol.* 2005; 80(1): 41-6.
2. Mandelbaum SH, Di Santis EP, Mandelbaum, MHS. Cicatrização: conceitos atuais e recursos auxiliares-PARTE I. *An Bras Dermatol.* 2003; 78(4): 393-408.
3. Aguiar ET, Pinto LJ, Figueiredo MA, Savino NS. Úlcera de insuficiência venosa crônica. Diretrizes sobre diagnóstico, prevenção e tratamento da sociedade brasileira de angiologia e cirurgia vascular (SBACV). *J Vasc Bras.* 2005; 4 (Supl.2): S 195-200.
4. Silva JH, et al. Doença veno-linfática: alterações linfocintilográficas nas úlceras venosas. *J Vasc Bras.* 2009; 8(1).
5. França LHG, Tavares V. Insuficiência venosa crônica. Uma atualização. *J Vasc Bras.* 2003; 2(4): 318-28.
6. Grossi SAA. Prevenção de úlcera nos membros inferiores em pacientes com diabetes mellitus. *Rev Esc Enf USP.* 1998; 32(4): 377-85.
7. Costa MP, Sturtz G, Costa FPP, Ferreira MC, Filho TEPB. Epidemiologia e tratamento das úlceras de pressão: experiência de 77 casos. *Acta Ortop Bras.* 2005; 13(3): 124-133.
8. Jorge AS, Dantas SRPE. Abordagem Multiprofissional do Tratamento de Feridas. São Paulo: Atheneu, 2003.p. 241-6.

9. Aranha AG, Tim CR, Filho GDS, Roque RS, Silva VLM, Carrinho PM. Tratamento de úlceras cutâneas com laser de baixa potência alumínio-gálio-índio-fósforo (670nm). In: II Jornada Científica da FIB, 2007, Bauru. Anais da II Jornada Científica da FIB. Bauru - SP: FIB - Faculdades Integradas de Bauru, 2007.
10. Borges FS. Fisioterapia dermato-funcional: modalidades terapêuticas nas disfunções estéticas. São Paulo: Phorte, 2006.
11. Kovacs L, Varga L, Palyi I, et al. Experimental investigation of photostimulation effect of low energy. HeNe LASER Radiation. *LASER Basic Biomedical Research*. 1982; 22: 14-16.
12. Agne JE. Eletroterapia teoria e prática. Santa Maria – RS: Editora Orium, 2005.
13. Golçalves G, et al. Promovendo a cicatrização de úlceras hansênicas e não hansênicas com Laserterapia: ensaio clínico em unidades ambulatoriais do Sistema Único de Saúde. *Hansen.Int*. 2000;25(2): 133-42.
14. Valle KKR, Reis LL, Bonvent JJ, Shida CS. Efeito da aplicação de microcorrente elétrica na restauração na pele de ratos exposta a ação de radicais livres. 21º Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica, 2008.
15. Demir H, Balay H, Kirnap MA. Comparative study of the effects of electrical Stimulation and laser treatment on experimental Wound healing in rats. *J Rehabil Res and Dev*. 2004; 41(2):147–54.
16. Felice TD, et al. Utilização do laser de baixa potencia na cicatrização de feridas. *Interbio*. 2009; 3(2).
17. Bourguignon-Filho AM et al. Utilização do laser no processo de cicatrização tecidual: revisão de literatura. *Revista Portuguesa de Estomatologia e Cirurgia Maxilo-facial*. 2005; 46(1):37-43.
18. Buerger C, et al. Efeitos da laserterapia de baixa potência sobre os processos de regeneração do tecido nervoso periférico. *Fisioterapia em Movimento*. 2004; 17(2):67-74.
19. Mester E, et al. The biomedical affect of laser application. *Lasers in Surgery and Medicine*. 1985; 5: 31-39.
20. Carvalho PCT, Mazzer N, Corazza AV, Raduam RM. Efeitos do laser de baixa intensidade em feridas cutâneas em ratos com diabetes miellitus experimental. *Fisioterapia Brasil*. 2001; 2(4):241-246.
21. Byrnes KR, et al. Photobiomodulation improves cutaneous wound healing in an animal model of type II diabetes. *Photomed Laser Surg*. 2004; 22 (4): 281-290.
22. Maiya AG, Kumar P, Rao L. Effect of low intensity helium neon (HeNe) laser irradiation on diabetic wound healing dynamics. *Photom Laser Surg*. 2005; 23(2): 187-190.
23. Rocha Júnior AM, Oliveira RG, Farias RE, Andrade LCR, Aarestrup FM. Modulação da proliferação fibroblástica e da resposta inflamatória pela terapia a laser de baixa intensidade no processo de reparo tecidual. *An Bras Dermatol*. 2006; 81:150-156.
24. Simunovic Z, et al. Wound healing of animal and human body sport and traffic accident injuries using low-level laser therapy treatment: A randomized clinical Study of seventy-four patients with control group. *J Clinical Laser Med Surg*. 2000; 18(2): 67-73.
25. Siqueira FCHN, Reinert TC, Correa KP, Kotz GC, Bertolini GRF. Uso de laser de baixa intensidade, AsAlGa, 830 nm, em pacientes portadores de úlcera de pressão. *Reabilitar*. 2004; 6(23): 10-15.
26. Agne JE, Lorenzini S, Bechman L, Romero C, Casagrande R, Fuentes G. Uso de microcorrientes en ratones Wistar con úlceras diabéticas: resultados histológicos. *Fisioterapia da asociacion Espanõla de Fisioterapeutas*. 2004; 26(3):164-169.
27. Cruz ANN, Bonvent JJ. Estimulação elétrica neuromuscular por Microcorrente na cicatrização cutânea pós-operatória. Análise do colágeno em ratos. 21º Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica. 2008.
28. Sonnewend D, Oliveira JLR, Ruiz-Silva C, Nicolau RA, Zangaro RA, Pacheco MTT. Avaliação do efeito da microterapia celular (microcorrentes) sobre o processo inicial da cicatrização de feridas em ratos. IX Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e V Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba. 2005.
29. Rodrigues ACM. Estudo do efeito da terapia laser de baixa potência associada à terapia com microcorrentes sobre o processo de reparo ósseo em modelo animal. Dissertação (Mestrado em Bioengenharia) – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento. Universidade do Vale da Paraíba, São José dos Campos, 2006.
30. Bittencourt R. Fototerapia (LASER 830 nm) e eletroterapia (100 mA e 200mA) em reparo ósseo de ratos. Dissertação (Mestrado em Engenharia Biomédica)- Instituição de pesquisa e desenvolvimento, Universidade Vale do Paraíba, São José dos Campos. 2008.

Influência do tratamento fisioterapêutico em grupo no equilíbrio, na mobilidade funcional e na qualidade de vida de pacientes com Parkinson.

Influence of physiotherapeutic treatment in group on balance, the functional mobility and quality of life in patients with Parkinson.

Deborah Hebling Spinoso(1), Flavia Roberta Faganello(2).

UNESP, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"

Resumo

Introdução: A doença de Parkinson (DP) é uma doença crônica do sistema nervoso, caracterizada pela degeneração dos neurônios da substância negra mesencefálica; que leva a um quadro clínico de tremor de repouso, bradicinesia, rigidez muscular e instabilidade postural. A fisioterapia atua retardando a evolução da doença e quando realizada em grupo além de manter e/ou melhorar a capacidade motora do indivíduo, pode proporcionar benefícios psicossociais. **Objetivo:** Analisar a influência da fisioterapia em grupo no equilíbrio, mobilidade funcional e qualidade de vida de indivíduos parkinsonianos. **Método:** Participaram desse estudo 04 sujeitos, do gênero feminino, idade média de 67,75 ($\pm 9,5$) anos, com diagnóstico médico de DP, nos estágios I a III da Escala de Hoehn & Yahr. Antes de iniciar o tratamento, os sujeitos passaram por uma avaliação do equilíbrio (EEFB), da mobilidade funcional (TUG) e da qualidade de vida (PDQ-39). O tratamento foi realizado em grupo, por um período de 10 semanas, com duração de 60 minutos cada sessão, duas vezes por semana, totalizando 20 sessões de fisioterapia. Após o término do período de tratamento os indivíduos foram novamente avaliados quanto ao equilíbrio, mobilidade funcional e qualidade de vida. Os dados obtidos foram analisados utilizando o teste T-Student, com nível de significância de 5% ($p \leq 0,05$). **Resultados:** a análise estatística mostrou diferença significativa nas três variáveis: equilíbrio ($p = 0,010$); mobilidade funcional ($p = 0,029$) e qualidade de vida ($p = 0,004$), após intervenção fisioterapêutica. **Conclusão:** tratamento fisioterapêutico em grupo sugerido por esse estudo proporcionou melhora do equilíbrio, da mobilidade funcional e da qualidade de vida dos pacientes com DP.

Palavras-chave: Doença de Parkinson. Equilíbrio. Mobilidade Funcional. Qualidade de vida. Tratamento em grupo.

Abstract

Introduction: Parkinson's disease (PD) is a chronic disease of the nervous system, characterized by degeneration of neurons in the mesencephalic substantia nigra, leading to a clinical state of rest tremor, bradykinesia, muscular rigidity and postural instability. Physical therapy seeks to act by slowing the progression of the disease and when done in a group and maintain and / or improving the motor skills of the individual, can provide psychosocial benefits. **Objective:** examine the influence of the physical therapy group in balance, functional mobility and quality of life of individuals with PD. **Method:** participated in this study 04 subjects were female, mean age 67.75 (± 9.5) years, with medical diagnosis of PD, stages 1 to 3 of the Hoehn & Yahr. Before starting treatment, subjects underwent an assessment of the balance (BBS), functional mobility (TUG) and the quality of life (PDQ-39). The treatment was performed in groups, for a period of 10 weeks, lasting 60 minutes each session twice a week, totaling 20 sessions of physiotherapy. Upon completion of the treatment period the subjects were again assessed for balance, functional mobility and quality of life. The data were analyzed using the Student t-test, with significance level of 5% ($p \leq 0.05$). **Results:** statistical analysis showed significant differences in three variables: equilibrium ($p = 0.010$), functional mobility ($p = 0.029$) and quality of life ($p = 0.004$), after physiotherapy intervention. **Conclusion:** physiotherapy treatment was group provides better balance, functional mobility and quality of life of patients with PD.

Keywords: Parkinson's disease. Balance. Functional Mobility. Quality of life. Group therapy.

Recebido em 18 junho 2011 aceito em 14 agosto 2011.

1. Graduação no Curso de Fisioterapia, Departamento de Educação Especial, Faculdade de Filosofia e Ciências – UNESP – Campus de Marília, São Paulo, Brasil.

2. Docente do Curso de Fisioterapia, Departamento de Educação Especial, Faculdade de Filosofia e Ciências – UNESP – Campus de Marília, São Paulo, Brasil.

Endereço para correspondência:

Deborah Hebling Spinoso. Rua Augusto Beline nº803, Park Imperador. Matão, São Paulo, Brasil. Cep: 15991-269.

e-mail: deborahebling@yahoo.com.br.

INTRODUÇÃO

A Doença de Parkinson (DP) primária ou idiopática é uma patologia crônica e progressiva do sistema nervoso, sem causa conhecida, que atinge homens e mulheres, principalmente a partir dos 55 anos de idade. Não existe no Brasil nenhuma estatística sobre a incidência de casos de Parkinson, mas sabe-se que essa doença atinge 1% da população acima de 60 anos de idade e como a expectativa de vida já ultrapassa os 70 anos, o número de portadores da doença vem crescendo^(1,2).

A DP se caracteriza pela degeneração de neurônios da substância negra mesencefálica, resultando na diminuição da produção de dopamina e consequentemente na disfunção da via nigroestriatal, o que determina os sinais clássicos da doença. Porém, esses sinais começam a surgir quando há uma destruição de 60 a 70% desses neurônios^(3,4).

Os principais sinais clínicos motores são tremor de repouso, bradicinesia, rigidez muscular e instabilidade postural, que aparecem de forma insidiosa e assimétrica, variando de paciente para paciente^(5,6).

O tremor de repouso é o sintoma inicial em 50% dos casos, que diminui ou desaparece durante o sono e quando se inicia uma atividade; acomete preferencialmente os membros superiores e se assemelha ao movimento de "contar dinheiro" ou "rolar pílulas"⁽⁶⁾. A bradicinesia pode ser definida como uma lentidão e dificuldade de iniciar o movimento, principalmente dos movimentos automáticos⁽³⁾. A rigidez muscular ou hipertonía plástica é um aumento do tônus presente durante o movimento passivo que pode ser de forma contínua, chamada de cano de chumbo; ou intermitente, sendo que esta é chamada de roda dentada⁽⁷⁾. A instabilidade postural é consequência da diminuição dos reflexos posturais, sendo mais comum em fases mais avançadas da doença^(8,9).

Com a progressão dos sintomas e as complicações decorrentes da doença, os pacientes podem ter suas atividades de vida diária e sua mobilidade afetadas, comprometendo a sua qualidade de vida (QV) e levando-o ao isolamento ou a pouca participação na vida social⁽¹⁰⁻¹²⁾.

A cura da DP ainda não existe, o seu tratamento se baseia na sintomatologia e no retardo da progressão da doença, o que inclui medidas farmacológicas, terapêuticas e cirúrgicas⁽¹³⁾.

A fisioterapia é um fator indispensável no tratamento da doença de Parkinson visto que ela intervém diretamente nos sinais motores da doença e indiretamente em sintomas como depressão, comunicação e socialização; sendo mais eficaz que a terapia farmacológica de forma isolada⁽¹⁴⁾.

O tratamento fisioterapêutico se torna indispensável desde a fase inicial da doença uma vez que minimiza e retarda sua evolução, assim como busca proporcionar ao paciente uma melhor QV e funcionalidade⁽⁶⁾.

O tratamento em grupo para pacientes com doenças crônicas, assim como a DP; é um método muito eficaz, pois além de produzir uma melhora no nível funcional do indivíduo, proporciona também um meio para que ele compreenda suas incapacidades e perceba que elas são comuns a outros idosos nas mesmas condições e que podem deixar de ser incapacitantes. Além disso, a terapia em grupo favorece o contato social e melhora a auto-estima dos pacientes, contribuindo para a melhora da QV^(5,15).

O objetivo do presente estudo foi analisar a influência do tratamento fisioterapêutico em grupo no equilíbrio, na mobilidade funcional e na QV de indivíduos com Parkinson.

MÉTODO

O estudo foi realizado no Centro de Estudos da Educação e da Saúde (CEES - Campus II-Unesp Marília), após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos da Universidade Estadual Paulista, pelo parecer nº 0971/2010.

Inicialmente foi realizada uma entrevista individual com cada participante para a caracterização da amostra, obtenção dos dados pessoais e identificação dos critérios de inclusão; sendo considerado que o voluntário deveria estar entre os estágios I e III na Escala de Hoehn & Yahr, ser capaz de deambular independentemente, compreender instruções verbais e não apresentar outras doenças neurológicas associadas. A amostra foi composta por quatro indivíduos do gênero feminino, com idade média de 67,75 ($\pm 9,5$) anos, com diagnóstico médico de DP. Após assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, os participantes foram avaliados quanto ao equilíbrio através da Escala de Equilíbrio Funcional de Berg (EEFB), mobilidade funcional por meio do teste Time Up and Go (TUG) e da qualidade de vida por meio da aplicação do questionário *Parkinson's Disease Questionnaire (PDQ-39)*.

Após todos os pacientes serem avaliados, deu-se início ao tratamento fisioterapêutico em grupo; realizado duas vezes por semana, por um período de 10 semanas, totalizando 20 sessões.

As sessões eram compostas por alongamentos ativos da musculatura de membros e tronco com objetivo de ganho e/ou manutenção da amplitude de movimento; exercícios ativos e resistidos para fortalecimento muscular de membros superiores e inferiores; exercícios de equilíbrio, propriocepção e mobilidade, com atividades que desafiavam o sujeito a ultrapassar obstáculos durante as fases da marcha, exercícios de equilíbrio bipodal, unipodal, estático e dinâmico em cama elástica, colchonetes, entre outros.

As sessões de tratamento eram divididas em: 15 minutos para alongamentos musculares; 20 minutos de exercícios de fortalecimento muscular; 15 minutos de

atividades de equilíbrio e propriocepção e 10 minutos de atividades com ênfase na melhora da mobilidade.

A progressão da dificuldade das atividades foi realizada por todo grupo e sempre que necessário foram feitas adaptações para um melhor desempenho dos sujeitos.

Após a realização das 20 sessões de fisioterapia em grupo, os indivíduos foram novamente avaliados quanto ao equilíbrio (EEFB), mobilidade funcional (TUG) e qualidade de vida (PDQ-39).

Para a análise dos dados foi utilizado o Teste t-Student, com nível de significância estabelecido em 5% ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS

Fizeram parte do estudo quatro indivíduos do gênero feminino, com diagnóstico de DP, com idade média de 67,75 ($\pm 9,5$) anos, classificados entre os estágios II e III da Escala de Hoehn & Yahr.

A tabela 1 mostra os dados referentes ao equilíbrio e a mobilidade funcional. Em relação ao equilíbrio, a análise estatística mostrou uma diferença significativa entre a pontuação inicial e final ($p=0,010$), sendo que na EEFB quanto maior a pontuação obtida melhor o equilíbrio do indivíduo. No aspecto da mobilidade funcional, a análise estatística mostrou que a diferença de tempo, em segundos, obtida entre as duas avaliações foi significativa ($p=0,029$), o que indica que houve melhora da mobilidade funcional dos indivíduos após o tratamento fisioterapêutico em grupo.

Tabela 1. resultados encontrados na avaliação inicial e final. Dados apresentados em média \pm erro padrão da média. * $p \leq 0,05$ teste t de Student.

	Avaliação Inicial	Avaliação Final	p
EEFB	45 \pm 3,55	51,5 \pm 1,29	0,03 *
TUG	17,5 \pm 6,85	10,75 \pm 4,11	0,01*

A tabela 2 mostra os valores referentes às avaliações inicial e final dos diferentes domínios da Qualidade de Vida (PDQ-39). A análise estatística apontou diferença significativa nos domínios Bem Estar Emocional ($p=0,03$) e Desconforto Corporal ($p=0,04$). A pontuação total do questionário PDQ-39 mostrou diferença significativa ($p=0,004$) entre a avaliação inicial 44,86 ($\pm 11,19$) pontos e final 35,43 ($\pm 12,01$) pontos. A diminuição na pontuação desse questionário mostra uma melhor percepção de qualidade de vida pelos indivíduos após as sessões de fisioterapia; uma vez que quanto maior a pontuação, pior a percepção da qualidade de vida.

DISCUSSÃO

O equilíbrio de pacientes com DP encontra-se diminuído por diversos fatores, entre eles, adoção de uma postura de flexão de tronco e conseqüentemente alteração do centro de gravidade; a diminuição do tamanho do passo durante a marcha e diminuição dos reflexos posturais⁽⁷⁾. Os indivíduos avaliados por esse estudo apresentaram melhora significativa do equilíbrio após o tratamento proposto. Resultados semelhantes foram encontrados no estudo realizado por Hirsch et al.⁽¹⁷⁾ e Smania et al.⁽¹⁸⁾ que encontraram melhora significativa do equilíbrio em indivíduos parkinsonianos, por meio da EEFB, após um programa de exercícios.

Em relação à mobilidade funcional, os indivíduos participantes desse estudo apresentaram um alto risco de quedas na avaliação inicial; fato que pode ser atribuído às alterações decorrentes da doença como a diminuição dos reflexos posturais, marcha em bloco e rigidez muscular^(4,8). Mak e Pang⁽¹⁹⁾, realizaram um estudo para comparar o risco de quedas entre idosos saudáveis e com DP, por meio do teste TUG, e observaram um tempo significativamente maior para cumprir o teste pelos indivíduos com Parkinson.

Os participantes dessa pesquisa obtiveram uma melhora significativa ($p=0,029$) na mobilidade funcio-

Tabela 2. Pontuação do Questionário de qualidade de Vida (PDQ-39) nas avaliações inicial e final. Dados apresentados em média \pm erro padrão da média. * $p \leq 0,05$ teste t de Student.

Domínios	Avaliação Inicial	Avaliação final	p
Mobilidade	46,87 \pm 26,36	45,0 \pm 26,51	0,27
AVD	47,92 \pm 9,08	38,56 \pm 19,17	0,14
Bem estar Emocional	54,19 \pm 28,41	13,99 \pm 11,91	0,03*
Estigma	31,25 \pm 19,26	12,5 \pm 14,65	0,07
Suporte Social	64,62 \pm 3,59	66,7 \pm 0	0,19
Cognição	26,56 \pm 19,94	20,31 \pm 16,6	0,09
Comunicação	16,85 \pm 24,32	16,85 \pm 24,32	1
Desconforto Corporal	66,7 \pm 8,3	58,38 \pm 5,9	0,04*
Pontuação Total	44,86 \pm 11,19	35,43 \pm 12,01	0,004*

nal após o tratamento proposto. Esse resultado corrobora com o estudo de Pereira et al.⁽²⁰⁾, que encontraram melhora significativa na mobilidade funcional, após 35 sessões de fisioterapia em indivíduos com DP. Gobbi et al.⁽²¹⁾, identificaram em seu estudo que o comprometimento do equilíbrio e a perda da mobilidade são as principais conseqüências da DP; e após realizarem seis meses de intervenção terapêutica obtiveram uma melhora significativa dessas duas variáveis.

Em relação à QV, dentre os oito domínios do questionário PDQ-39, podemos destacar dois deles que apresentaram uma melhora significativa. “Desconforto corporal”, que envolve questões relacionadas a dores nas articulações e no corpo; e “bem estar emocional”, que envolve perguntas relacionadas aos aspectos psicológicos do indivíduo, que podem favorecer o isolamento social comum nesses pacientes. A melhora apresentada nesses domínios sugere que os exercícios associados ao maior contato social proporcionado pelas sessões de fisioterapia em grupo promovem um melhora física e emocional dos participantes. Alguns estudos mostram que os aspectos motores da doença e o estado emocional do indivíduo, são os que mais prejudicam a QV dos indivíduos parkinsonianos⁽²²⁾.

O presente estudo encontrou também uma melhora significativa na pontuação total do PDQ-39, que pode estar relacionada não apenas aos domínios “desconforto corporal” e “bem estar emocional”, mas também com a melhora do equilíbrio e da mobilidade funcional. A correlação entre equilíbrio e QV já foi sugerida por outros autores, entre eles Schrag et al.⁽²³⁾, que em seu estudo apontou que indivíduos com instabilidade postural,

história de quedas e dificuldade de marcha apresentaram escores significativamente piores no PDQ-39 quando comparados a indivíduos sem essas características. Segundo Perracini et al.⁽²⁴⁾, a associação entre o risco de queda e a instabilidade postural tem grande impacto no prognóstico e QV do indivíduo.

Além das melhoras físicas proporcionadas pelo tratamento fisioterapêutico em grupo é importante ressaltar o custo benefício da realização de atividades em grupo, pois se tornam muito vantajosas uma vez que é possível atender um número maior de indivíduos com uma diminuição no custo e tempo da terapia; e também a melhora psicossocial apresentada pelos participantes; que segundo Karlsen et al.⁽²⁵⁾, as reações emocionais e o isolamento social conseqüentes do quadro clínico da doença, possuem alta influência nos escores sobre QV. Monnin et al.⁽²⁶⁾, mostraram em seu estudo com pacientes parkinsonianos, que a terapia realizada em grupo se torna mais benéfica financeiramente e principalmente para o próprio paciente, que além de realizar o tratamento, tem na sessão a oportunidade de trocar experiências com aqueles que se encontram em situação semelhante e encontrar no grupo um apoio a mais para realizar o tratamento.

CONCLUSÃO

Os resultados encontrados sugerem que o tratamento fisioterapêutico em grupo proposto por esse estudo foi eficaz na melhora do equilíbrio, da mobilidade funcional e da QV dos indivíduos com DP participantes do estudo, demonstrado por meio da comparação dos resultados obtidos nas avaliações iniciais e finais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E PESQUISA. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1767&id_pagina=1> 01/12/2010.
2. MENESES, M. S., TEIVE, H. A. G. *Doença de Parkinson*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.
3. BARROS, A. L. S. et al. *Doença de Parkinson: uma visão multidisciplinar*. São José dos Campos; Editora Pulso, 2006.
4. CRISTOFOLETTI, G. et al. Risk of falls among elderly people with Parkinson's disease and Alzheimer's dementia: a cross-sectional study. *Rev bras fisioter*, v. 10, n. 4, p. 429-433, out/dez., 2006.
5. PEREIRA, et al. Group physical therapy program for patients with parkinson disease: alternative rehabilitation. *Rev. Fisioter. mov.*, v. 22, n. 2, p. 229-237, abr./jun. 2009.
6. HAASE, D. C. B. V.; MACHADO D. C.; OLIVEIRA, J. G. D. Atuação da fisioterapia no paciente com doença de Parkinson. *Rev Fisioter mov.*, v. 21, n. 1, p. 79-85, jan/mar., 2008.
7. OKAMOTO, E. *Comparação entre os efeitos do treino motor isolado e do treino motor em condição de tarefa dupla, sobre a marcha e a atenção, em idosos saudáveis e pacientes com a doença de Parkinson*. 2008- 122 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia). São Paulo: Universidade de São Paulo, 2008.
8. CUERDA, R. C. L. et al. Transtornos de la postura y de la marcha e incidência de caídas en pacientes com enfermedad de Parkinson. *Rev Neurol.*, v. 38, n. 12, p. 1128-1132, 2004.
9. O'SULLIVAN, S. B.; SCHIMTZ, F. J. *Fisioterapia: Avaliação e Tratamento*. Manole: São Paulo, p.385-400, 1993.

10. CAMARGOS, A.C.R. et al. O impacto da doença de Parkinson na qualidade de vida: uma revisão de literatura. *Rev. Bras Fisioter.*, v. 8, n. 3, 267-272, 2004.
11. LANA, R. C. et al. Percepção da qualidade de vida de indivíduos com doença de Parkinson através do PDQ-39. *Rev bras. fisioter.*, v. 11, n. 5, p. 397-402, set./out., 2007.
12. SOUZA, R.G.; et al. Quality of life scale in parkinson's disease: PDQ-39 - (brazilian portuguese version) to assess patients with and without levodopa motor fluctuation. *Arq Neuropsiquiatr.*, v. 65, n. 3, 787-791, 2007.
13. SCHESTATSKY, P. et al. Quality of life in a Brazilian sample of patients with Parkinson's disease and their caregivers. *Rev Bras Psiquiatr.*, v. 28, n. 3, p. 209-211, 2006.
14. SANTOS, V.V. et al. Fisioterapia na Doença de Parkinson: uma breve revisão. *Revista Brasileira de Neurologia*, v. 46, n. 2, abr-mai-jun, 2010.
15. YOUSEFI, B. et al. Exercise therapy, quality of life, and activities of daily living in patients with Parkinson disease: a small scale quasi-randomised trial. *The Journal Trials*, p. 1-7, agos., 2009.
16. GOULART, F.; PEREIRA, L. X. Main scales for Parkinson's disease assessment: use in physical therapy. *Fisioterapia e Pesquisa*, v. 11, n. 1, p. 49-56, 2004.
17. RESENDE, et al. Reabilitação vestibular em pacientes idosos portadores de vertigem posicional paroxística benigna. *Rev. Bras. Otorrinolaringol.*, v. 69, n. 4, jul/ago, 2003.
18. HIRSTCH, M.A., et al. The effects of balance training and high-intensity resistance training on persons with idiopathic parkinson's disease. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, v. 84, n. 8, p. 1109-1117, 2003.
19. SMANIA, N.; et al. Effect of balance training on postural instability in patients with idiopathic Parkinson's disease. *Neurorehabil Neural Repair*, v. 24, n. 9, p. 826-834, 2010.
20. MAK, M. K.; PANG, M. Y. Balance confidence and functional mobility are independently associated with falls in people with Parkinson's disease. *J.Neurol*, p. 742-749, fev. 2009.
21. GOBBI, L.T., et al. Exercise programs improve mobility and balance in people with parkinson's disease. *Parkinsonism Relat Disord.*, v. 15, n. 3, p. 49-52, 2009.
22. HRISTOVA, D.R., et al. Quality of life in patients with parkinson's disease. *Folia med (plovdiv)*, v. 51, n. 4, p. 58-64, 2009.
23. SCHRAG, A.; JAHANSHAH, M.; QUINN, N. What contributes to quality of life in patients with Parkinson's disease? *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, n. 69, p. 308-312, 2000.
24. PERRACINI, M. R. et al. Levantar e Caminhar Cronometrado (Timed Up and Go).Disponivelem: <<http://pequi.incubadora.fapesp.br/portal/testes/TimedUpAndGo>>.04/09/2009.
25. KARLSEN, K.H., et al. Health related quality of life in Parkinson's disease: a prospective longitudinal study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, v. 69, n. 5, p. 584-589, 2000.
26. MONNIN, D., et al. Parkinson disease: description of an interdisciplinary program of functional group rehabilitation. *Rev. Med. Suisse Romande.*, v. 121, n. 4, p. 257-261, 2003.

Eletromiografia dos músculos respiratórios durante o exercício físico: uma revisão sistemática do atleta ao patológico.

Electromyography of respiratory muscles during exercise: a systematic review of athletes to pathological.

Sidney dos Santos Pinheiro⁽¹⁾, Adriana Sarmento de Oliveira⁽²⁾, Maria do Socorro Brasileiro-Santos⁽³⁾, Amilton da Cruz Santos⁽³⁾.

Laboratório de Estudo do Treinamento Físico Aplicado ao Desempenho e a Saúde (LETFADS) do Departamento de Educação Física da Universidade Federal da Paraíba.

Resumo

Introdução: O descondicionamento ou fraqueza dos músculos respiratórios (MRs) pode ser um fator limitante para realização do exercício físico, tanto como estratégia para o desempenho esportivo de atletas como na reabilitação de indivíduos acometidos de diversas patologias. **Objetivo:** O objetivo desta revisão sistemática foi verificar o uso da eletromiografia de superfície (EMGs), como ferramenta, para análise da atividade mioelétrica dos MRs durante o exercício resistido e/ou aeróbio. **Método:** O levantamento dos artigos foi realizada nas bases de dados Pubmed, Scielo, Lilacs, Scopus, SportDiscus e Ovid, utilizando-se como estratégia de busca as seguintes combinações: "Electromyography and Exercise and Respiratory Muscle". **Resultados:** Durante a busca foram localizados 433 artigos, no entanto, após leitura aprofundada, apenas quinze deles preenchiam os critérios de inclusão adotados no estudo. De acordo com a escala de Downs & Black, o escore médio atribuído aos artigos selecionados foi de 12,3 pontos, sendo 18 pontos o valor máximo e oito o mínimo. **Conclusão:** Nenhum artigo esclareceu detalhadamente os procedimentos da utilização da EMGs na avaliação dos MRs. Além disso observamos ausência de padronização nos procedimentos de posicionamento e distanciamento entre eletrodos, dificultando a comparação entre os estudos. Mesmo assim, podemos inferir que a EMGs fornece informações importantes das alterações da atividade elétrica e da fadiga muscular dos MRs durante o exercício físico, tanto em pessoas saudáveis como em portadoras de DPOC.

Palavras Chaves: eletromiografia, exercício, músculo respiratório.

Abstract

Introduction: Deconditioning or weakness of respiratory muscles (RMs) can be a limiting factor for performing physical exercise, both as a strategy for sports performance of athletes and rehabilitation of individuals suffering from various diseases. **Objective:** The objective of this systematic review was to assess the use of surface electromyography (sEMG) as a tool for analysis of the myoelectric activity of RMs during resistance and/or aerobic exercise. **Method:** The uplifting of articles was conducted in the Pubmed, Scielo, Lilacs, Scopus, SportDiscus, and Ovid databases, using as a search strategy the following combinations: "Electromyography and Exercise and Respiratory Muscle". **Results:** During the search 433 articles were found. However, after in depth reading, only fifteen of them met the inclusion criteria adopted for the study. According to the Downs & Black scale, the average score assigned to the selected articles was 12.3 points, with 18 points being the maximum value and eight the minimum. **Conclusion:** No article explained in detail the procedures for the use of sEMG in the assessment of RMs. Furthermore, we observed the absence of standardized procedures for the positioning of and distance between electrodes, making comparison between studies difficult. Still, we can infer that sEMG provides important information about the changes in electrical activity and muscle fatigue of RMs during physical exercise in both healthy people and those with COPD.

Keywords: electromyography, exercise, respiratory muscle.

Recebido em 10 maio 2011 aceito em 23 julho 2011.

1. Docente do Programa Associado de Pós-graduação em Educação Física Universidade de Pernambuco/Universidade Federal da Paraíba – UPE/UFPB, João Pessoa, Paraíba, Brasil;

2. Mestre em Fisioterapia pelo Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, Recife, Pernambuco, Brasil;

3. Docente do Departamento de Educação Física da Universidade Federal da Paraíba – UFPB e do Programa Associado de Pós-graduação em Educação Física Universidade de Pernambuco/Universidade Federal da Paraíba – UPE/UFPB, João Pessoa, Paraíba, Brasil.

Endereço para correspondência:

Prof. Dr. Amilton da Cruz Santos - Departamento de Educação Física da Universidade Federal da Paraíba, Castelo Branco I, João Pessoa, PB. CEP 58.051-900, Telefone: (83) 3216 7212; endereço eletrônico: amilton@pq.cnpq.br

INTRODUÇÃO

O sistema respiratório exerce função vital para o organismo, por ser responsável pelo processo de oxigenação das células do sangue e remoção de dióxido de carbono para o meio ambiente. Quanto às estruturas que participam do mecanismo ventilatório, os músculos respiratórios (MRs) merecem atenção especial e tem sido alvo de várias investigações, uma vez que são responsáveis pela entrada e saída de ar dos pulmões. Desta forma, acometimentos na mecânica ventilatória, na estrutura e/ou função dos MRs podem provocar incompetência ventilatória¹, que pode estar associada à gravidade de diversas patologias, como também associadas ao processo do envelhecimento, desnutrição e ao descondiçãoamento físico².

Programas de reabilitação pulmonar e de condicionamento físico têm destacado a importância da função dos MRs como uma bomba respiratória, já que esses músculos determinam a eficácia da ventilação pulmonar³. Exercícios físicos extremos podem levar a fadiga muscular e desta forma ser um fator limitante ao desempenho físico^{4,5}. Nos processos patológicos, a fadiga dos MRs pode estar associada com a redução da capacidade de manter a força muscular podendo inclusive alterar com o tipo e severidade da doença^{6,7,8}. Por outro lado, sabe-se que o treinamento físico pode melhorar a força, resistência muscular e reduzir a fadiga, para os MRs^{9,10}. A utilização de dispositivos espiroscópicos e programas de exercícios físicos aeróbios e/ou resistidos são os métodos mais recomendados na reabilitação pulmonar. É importante ressaltar, que a especificidade dos programas de reabilitação deve ser adequada ao grau de comprometimento dos MRs do indivíduo¹¹.

Com o intuito de auxiliar na avaliação e no diagnóstico funcional da musculatura respiratória, a eletromiografia surgiu como uma ferramenta para análise da atividade elétrica muscular de forma objetiva e importante. A eletromiografia de superfície (EMGs) compreende o exame dos potenciais elétricos dos músculos voluntários e possui destaque entre os métodos não invasivos para avaliação da atividade da musculatura esquelética. A EMGs tem sido aplicado para avaliar capacidade de endurance muscular, limiar anaeróbio e de lactato, biomecânica muscular, aprendizagem motora, relaxamento neuromuscular, análise da velocidade da marcha e pedalada, dor muscular, doenças neuromusculares, atividades da unidade motora e fadiga do músculo esquelético^{12,13,14}.

A EMGs tem sido amplamente utilizada nos estudos da fisiologia do exercício com a finalidade de avaliar a eficiência neuromuscular ou a fadiga muscular, principalmente dos músculos esqueléticos apendiculares. Deste modo, o objetivo desta revisão sistemática foi verificar o uso da EMGs, como ferramenta para análise da atividade mioelétrica e fadiga dos MRs durante o exercí-

cio resistido e/ou aeróbio.

MÉTODO

Os artigos selecionados para esta revisão são indexados nas bases PubMed/MEDLINE, SCOPUS, LILACS, SCIELO, SPORTDISCUS e OVID. Foram utilizados os descritores do Medical Subject Heading Terms (MeSH) "Electromyography", "Exercise" e "Respiratory Muscle". Os mesmos foram combinados em cada base de dados da seguinte forma: "Electromyography and Exercise and Respiratory Muscle". Não houve restrição de idiomas e nem limite de datas.

Inicialmente, os títulos e resumos identificados pela pesquisa eletrônica foram avaliados por dois examinadores independentes para seleção inicial dos artigos, caso necessário foi solicitado um terceiro avaliador. Foram incluídos estudos que abordassem o uso da eletromiografia de superfície para análise da atividade elétrica dos músculos respiratórios durante exercícios resistidos e/ou aeróbios em seres humanos. Foram excluídos os estudos de revisão de literatura, estudos envolvendo animais, estudos que realizassem outro tipo de avaliação da musculatura respiratória que não seja a eletromiográfica de superfície e avaliações de outros músculos não envolvidos na respiração.

Para verificar a qualidade metodológica dos artigos selecionados foi utilizada a escala de Downs & Black¹⁵, a qual permite orientar o leitor/revisor quanto às limitações do artigo avaliado, possibilitando uma leitura crítica. Nesse estudo, se utilizou a versão composta por 27 itens para os estudos randomizados e para os não-randomizados foram excluídos os itens 8, 13, 14, 15, 23, 24 e 27.

RESULTADOS

Através da estratégia de busca 433 artigos foram encontrados na seleção inicial. A partir da análise dos títulos e dos resumos foram excluídos 393 artigos por estarem repetidos nas bases de dados, utilizarem estudos com animais, revisões sistemáticas, outros métodos de avaliação e músculos não respiratórios. Após esta análise foram identificados 21 estudos relevantes, os quais foram selecionados para análise completa dos artigos. A partir da leitura completa dos manuscritos, seis deles foram excluídos, por avaliação independente de ambos os revisores, pelo fato dos mesmos não atenderem aos seguintes critérios: três por não estarem disponíveis nas bases de dados internacionais, um por se tratar de eletromiografia transesofágica, um por ser artigo de revisão da literatura e um por se tratar de intervenção sem exercício físico. Deste modo, foram incluídos 15 estudos para análise final^{4-6,8,9,16-25}, conforme a figura 1.

(inserir figura 1)

A tabela 1 apresenta as publicações selecionadas para esta revisão, identificando os autores e ano de pu-

blicação, tipo de estudo, características da amostra e estado de saúde.

As características metodológicas dos estudos selecionados, tipo de exercício utilizado, instrumentos e protocolos utilizados, músculos avaliados e o posicionamento dos eletrodos para a aquisição dos sinais elétricos dos MRs estão apresentadas na tabela 2.

A Tabela 3 apresenta as características da análise dos sinais da EMGs, referente ao processo de aquisição do sinal, análise do sinal EMGs e sua interpretação.

Na tabela 4 são apresentados os principais achados dos estudos, as conclusões dos autores e o escore metodológico obtido pela escala de Downs & Black¹⁵. De acordo com a escala utilizada, o escore médio atribuído aos artigos não-randomizados selecionados foi de 11,8 pontos, o valor máximo foi de 17 pontos⁵ e apenas 4 estudos variaram entre 8 a 10 pontos^{8,21,22,25}. Em relação aos estudos randomizados foram obtidos escores de 15 e 18 pontos^{16, 23}.

DISCUSSÃO

Dos artigos analisados nesta revisão, podemos observar que o exercício físico mostrou-se como fator de intervenção para avaliação e treinamento dos MRs, tanto para fins de desempenho como no tratamento de

patologias que provoquem alterações estruturais e/ou funcionais destes músculos. Aliado ao exercício físico a EMGs tem demonstrado ser um método reprodutível e sensível para avaliação das unidades neurais dos MRs, avaliando as manifestações elétricas do processo de excitação-contração provocada pelo potencial de ação propagada ao longo das membranas das fibras musculares^{9, 26, 33}.

Dos estudos considerados nesta revisão verificou-se que 60% destes foram publicados nos últimos oito anos^{4-6,9,16-20}, esse achado demonstra que os investigadores tem creditado grande importância a EMG como ferramenta útil para avaliar os MRs. Foram selecionados nesta revisão 15 artigos, dos quais envolviam amostras com adultos saudáveis^{4,16-20,22}, adolescentes sedentários e treinados⁸, atletas de ciclismo²¹, adultos saudáveis e indivíduos com DPOC⁹, adultos e idosos saudáveis e com DPOC⁶, adultos portadores de DPOC^{23,25} e idosos portadores de DPOC²⁴. Desses, 13 investigaram as respostas agudas ao exercício aeróbio em cicloergômetro^{5,8,9,17,19-21} ou em esteira rolante⁴ e, ao exercício resistido com dispositivos espirocópicos^{6,16,18,19} ou em contração isométrica^{22,24}, e dois investigaram o efeito crônico da intervenção apenas em exercício resistido, que utilizaram dispositivos espirocópicos^{23,25}.

Tabela 1. Características dos estudos selecionados nesta revisão.

Autores	Ano	Tipo do Estudo	Amostra	Estado de Saúde
Duiverman ⁹	2009	Agudo; NR	GC: 6M e 4F (54-64 anos); GE: 9M e 8F (53-59 anos)	Saudáveis e DPOC
Tomich ¹⁶	2007	Agudo; R	GC: 5M e 12F (23±5 anos)	Saudáveis
Perlovitch ⁴	2007	Agudo; NR	GC: 7M e 5F (25±3 anos)	Saudáveis
Cannon ¹⁷	2007	Agudo; NR	GC: 9 (24,4±0,5 anos)	Saudáveis
Hawkes ¹⁸	2007	Agudo; NR	GC: 6M e 6F (25±9 anos)	Saudáveis
Bisschop ¹⁹	2006	Agudo; NR	GC: 4M e 4F (24 - 58 anos)	Saudáveis
Andrade ⁶	2005	Agudo; NR	GC: 7 (68±4anos) e GE: 7 (66±8 anos)	Saudáveis e DPOC
Jonville ⁵	2004	Agudo; NR	GC: 5M e 5F (23 - 33 anos)	Saudáveis
Abraham ²⁰	2002	Agudo; NR	GC: 7M (22 - 44 anos)	Saudáveis
Fuller ²¹	1996	Agudo; NR	GC: 9M (25,4±3,1 anos)	Atletas
Badier ²²	1996	Agudo; NR	GC: 2M, 4F (33 - 44 anos)	Saudáveis
Choukroun ⁸	1993	Agudo; NR	GC: 6M, 4F e GE: 5M, 5F (15 -16 anos)	Saudáveis sedentários e treinados
Dekhuijzen ²³	1991	Crônico; R	GC: 16M, 4F (60±7 anos) e GE: 14M, 6F (58±8 anos)	DPOC Moderada
Martinez ²⁴	1991	Agudo; NR	GC: 19M, 1F (66±1 anos)	DPOC Moderado
Pardy ²⁵	1981	Crônico; NR	GC: 4M e 1F (64±6 anos) e GE: 6M e 1F (59±3 anos)	DPOC Moderado

Não Randomizado (NR); Randomizado (R); Grupo Controle (GC); Grupo Experimental (GE); Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC); Masculino (M); Feminino (F).

Tabela 2. Características metodológicas dos estudos selecionados.

Autores	Tipo de Exercício	Instrumentos/Protocolo	Músculos Avaliados / Posicionamento dos Eletrodos
Duiverman ⁹	Aeróbio	TM no CE.	IN: Bilateralmente no segundo espaço intercostal, 3 cm lateral da borda do esterno. ES: Dois pares de ambos os lados no pescoço. RA: Dois pares lado direito e esquerdo 4 cm do umbigo. DEE: 14mm.
Tomich ¹⁶	Resistido	Respiração Diafragmática e DE.	EC: Ventre muscular do lado direito. DEE: 2,5 cm.
Perlovitch ⁴	Aeróbio	Velocidade Constante de 8 Km/h na Esteira até exaustão.	EC: Entre o Ângulo da mandíbula e clavícula. IN: entre o primeiro e segundo espaço intercostais, 2 cm lateral da borda do esterno. OE: colocados 10 cm lateral da linha média e 4 cm acima do umbigo em um ângulo de 45°. RA: colocados 3 cm lateralmente a linha média do abdômen e 2cm acima do umbigo. DEE: 30mm.
Cannon ¹⁷	Aeróbio	TM no CE.	SA: Horizontalmente ao nível da borda inferior da escápula e medial do latíssimo dorso. DEE: 2cm.
Hawkes ¹⁸	Resistido	DE com 40% da PI_{Max}	DF: No menor espaço intercostal do lado direito do corpo, a linha média clavicular. IN: no quinto espaço intercostal na linha axilar posterior. DEE: 2cm.
Bisschop ¹⁹	Aeróbio e Resistido	CE a 30 e 60% do TM e DE com Pressão Expiratória Negativa de 3 a 5 hPa.	TA: Um centímetro abaixo do rebordo costal direito na linha axilar anterior. DEE: 2 cm.
Andrade ⁶	Resistido	DE com 30% da PI_{Max}	DF: Entre o sétimo e oitavo espaço intercostal na linha axilar e hemiclavicular direita. EC: ventre muscular. DEE: 1 cm.
Jonville ⁵	Aeróbio	CE a 55% do VO_{2max} com e sem DE a 10% PI_{max} .	EC: ventre muscular. DF: linha hemiclavicular no oitavo espaço intercostal direito. DEE: não informada.
Abraham ²⁰	Aeróbio	TM até exaustão e outra sessão com 85% VO_{2max} no CE.	RA: colocados com 2 cm superior ou inferior ao umbigo, 2,5 – 4,0 cm lateral ao umbigo. OE: colocados com 2 cm superior ou inferior ao umbigo cerca de 10,0 - 12,0 cm lateral ao umbigo. DEE: não informada.
Fuller ²¹	Aeróbio	TM até exaustão no CE e PE_{max} pré e pós teste.	RA: posicionados a 2 cm superior e 2-4 cm lateral do umbigo. OE: colocados 2 cm superior e 4-6 cm medial da crista ilíaca. DEE: não informada.
Badier ²²	Resistido	80% da CIVM com hipoxemia e outra sessão com oclusão do fluxo sanguíneo.	DF: sexto e sétimo espaço intercostal, do lado direito, DEE: 20mm.
Choukroun ⁸	Aeróbio	TM até exaustão no CE com mensuração da PI_{max} e PE_{max} .	TA: foram posicionados horizontalmente sobre os músculos. DEE: não informada.
Dekhuijzen ²³	Resistido	DE a 70% PI_{max} + Programa de Reabilitação.	DF: sexto e sétimo espaço intercostal da linha axilar anterior direita. IN: colocados no segundo e terceiro espaço intercostal esquerdo, 2 cm da borda do esterno. DEE: não informada.
Martinez ²⁴	Resistido	Elevação isométrica do Braço a 90° por 2 minutos.	EC: Ponto médio do músculo do lado direito. DEE: não informada.
Pardy ²⁵	Resistido	DE com ajuste semanalmente da PI_{Max}	ES: triangulo anterior do pescoço. IN: segundo e terceiros espaços intercostais, lado direito do esterno. DF: sexto e sétimo espaço da linha axilar. DEE: não informada.

Músculos Intercostais (IN), Escaleno (ES), Esternocleidomastóideo (EC), Diafragma (DF), Reto Abdominal (RA), Transverso do Abdômen (TA), Obliquo Externo (OE), Serratil Anterior (SA); Teste Máximo (TM); Cicloergômetro (CE); Distância Entre Eletrodos (DEE); Dispositivo Espiroscópicos (DE); Pressão Inspiratória Máxima (PI_{max}); Pressão Expiratória Máxima (PE_{max}); Contração Isométrica Voluntária Máxima (CIVM).

Nesta revisão observamos que a maioria dos estudos avaliou indivíduos saudáveis e apenas 33% investigou a DPOC. É importante salientar que nenhum dos artigos avaliados analisou atividade eletromiográfica em outras disfunções que acometem o sistema respiratório, como também nas diversas patologias que comprometem os MRs, como as doenças agudas (desequilíbrio eletrolítico, acidemia, choques), e crônicas (Insuficiência cardíaca crônica, diabetes mellitus, doença da tireóide) e doenças neuromusculares primária (miaste-

nia grave)^{1,2,32}.

Outro achado interessante desta revisão foi a predominância de investigações sobre os efeitos agudos dos exercícios, sugerindo que a EMG dos MRs ainda é pouco explorada para avaliar resposta ao treinamento físico. Acredita-se que investigações agudas tenham uma melhor reprodutibilidade do sinal EMG, uma vez que fatores extrínsecos como: distância entre eletrodos; tamanho e forma da superfície de detecção; bem como, o local e posicionamento dos eletrodos podem interferir

na qualidade da aquisição destes sinais.^{29,30,37} Essa preocupação metodológica foi investigada³¹ e verificou-se a reprodutibilidade da EMGs, antes e após intervalos pequenos de três minutos, 60 minutos e ao longo de seis semanas em testes com contração isométrica voluntária máxima, nesse estudo ficou evidenciado maior fidedignidade quando utilizou-se intervalos de tempo mais curtos.

Com relação aos MRs investigados pela EMGs durante a ventilação pulmonar no repouso e na execução do exercício, podemos destacar nesta revisão dois grupos musculares envolvidos: os inspiratórios (diafragma^{6,5,18,22,23,25}, intercostal externo^{4,9,18,23,25}, esternocleidomastóideo^{4-6,16,24} e escalenos^{9,25}), e os expiratórios (reto abdominal^{4,9,20,21}, oblíquo externo^{4,20,21} e transverso do abdômen^{8,19}). É importante salientar a predominância de estudos relacionados aos músculos envolvidos na fase inspiratória, o que sugere a sua maior participação no processo da ventilação pulmonar, já que o diafragma é considerado o principal músculo da respiração, tanto na condição de repouso como durante o esforço físico. No entanto, a fase expiratória é predominantemente resultante do recolhimento elástico dos pulmões e parede torácica, tornando-se ativos apenas durante exigências respiratórias elevadas³². Apenas um estudo avaliou a participação do músculo serrátil anterior no processo da ventilação pulmonar como músculo

lo acessório da respiração durante o exercício e verificou que houve pouca atividade mioelétrica¹⁷.

O enfraquecimento desses MRs pode ser resultado de doenças obstrutivas das vias respiratórias, doença torácica resistiva, doenças neuromusculares³², envelhecimento, descondição e desnutrição². No entanto, estudos que avaliaram o efeito crônico do exercício físico dessa revisão^{23,25} e em outros estudos da literatura^{3,4,6,8,11,21,27,28} têm demonstrado que o treinamento dos MRs provoca adaptações importantes na melhoria do desempenho esportivo^{4,8,21} e no tratamento das doenças que afetam o sistema respiratório^{23,25,27,28}.

Nos artigos avaliados nesta revisão sistemática ficou evidenciado a necessidade de utilizar procedimentos orientados para uma boa aquisição do sinal e o correto posicionamento dos eletrodos^{29,30,38}. Nos estudos que avaliaram o músculo diafragma, houve diferentes formas de fixação dos eletrodos, que variou entre o sexto e o oitavo espaço intercostal na linha axilar direita^{6,22,23,25}, divergindo com os outros estudos que utilizaram um menor espaço intercostal⁵ ou o oitavo espaço intercostal na região dorsal¹⁸. A distância entre eletrodos foi fornecida em apenas três estudos^{6,18,22} com divergência entre 10 a 20mm. Quanto aos músculos intercostais externos, os autores informaram fixar os eletrodos entre o primeiro e terceiro espaço intercostais^{4,9,23,25} e o quinto espaço intercostal na linha axilar posterior¹⁸,

Tabela 3. Características das análises dos sinais da EMGs dos estudos selecionados.

Autores	Aquisição do sinal	Análise	Interpretação
Duiverman ⁹	Ganho de 20, FPA e FA de 400Hz.	Média EMG	Atividade Mioelétrica
Tomich ¹⁶	Ganho de 1000, FPA de 20Hz e FPB de 500 Hz e FA de 2000Hz	% RMS	Atividade Mioelétrica
Perlovitch ⁴	FPBa de 20-500Hz.	% RMS	Fadiga Muscular
Cannon ¹⁷	Ganho de 500, FPA de 20Hz e FPB de 500Hz.	% RMS	Atividade Mioelétrica
Hawkes ¹⁸	Ganho de 3000, FPBa de 20 Hz-5 kHz, FA de 4 kHz.	% RMS	Atividade Mioelétrica
Bisschop ¹⁹	FPBa de 20-250Hz, FA de 5000Hz.	EMG integrado	Atividade Mioelétrica
Andrade ⁶	Ganho de 1000, FPBa de 20-500Hz, FA de 2 kHz.	% RMS	Atividade Mioelétrica
Jonville ⁵	NI	EMG integrado	Atividade Mioelétrica
Abraham ²⁰	NI	EMG integrado	Atividade Mioelétrica
Fuller ²¹	Filtrado a 30Hz -10kHz e filtro notch de 60Hz.	EMG integrada	Atividade Mioelétrica
Badier ²²	FPBa de 10-50Hz (BF) e 80-400Hz (AF).	Relação AF/BF.	Fadiga Muscular
Choukroun ⁹	FPA de 10Hz	% RMS e F_c e E_{tot} .	Atividade Mioelétrica e Fadiga
Dekhuijzen ²³	Ganho de 3000-10000, FPBa de 10-400 Hz.	F_c	Fadiga Muscular
Martinez ²⁴	FPA de 20Hz, FA de 1kHz.	% RMS e FMD	Atividade Mioelétrica
Pardy ²⁵	FPBa, para o intercostal 238-48 Hz (AF) e 65-110 (BF), e o diafragma e escaleno, 130- 238Hz (AF) e 20-40 Hz (BF).	Relação AF/BF.	Fadiga Muscular

Atividade Mioelétrica (AM); Root Mean Square (RMS); Frequência Centróide (F_c); Energia Total (E_{tot}); Frequência Mediana (FMD) Filtro Passa Alta (FPA); Filtro Passa Baixa (FPB); Filtro Passa Banda (FPBa); Frequência de Amostragem (FA); Baixas Frequências (BF); Altas Frequências (AF); Não Informado (NI).

Tabela 4. Principais resultados, conclusões e escore metodológico.

Autores	Principais resultados	Conclusão	%EM
Duiverman ⁹	AM do intercostal e escaleno foi aumentada após o início do exercício em pacientes com DPOC em comparação com os Saudáveis.	Paciente com DPOC apresentam aumento no recrutamento das unidades neurais no exercício de baixa intensidade.	12
Tomich ¹⁶	AM do esternocleidomastóideo com o Triflo II foi maior que a observada com Voldyne e respiração diafragmática.	O fluxo orientado Triflo II apresenta desvantagens em comparação com os outros dois métodos empregados.	15
Perlovitch ⁴	Os MIs fadigam mais rápido que os da panturrilha na fase final do exercício.	A fadiga dos músculos inspiratórios pode ser um fator limitante durante o exercício.	11
Cannon ¹⁷	Nenhuma AM do Serrátil Anterior foi identificada.	O exercício até a exaustão voluntária demonstrou pouco esforço muscular no Serrátil Anterior.	13
Hawkes ¹⁸	O RMS do diafragma e intercostal no esforço inspiratório máximo aumentou acima dos valores basais ($143 \pm 21\%$, $P = 0,039$ e $137 \pm 33\%$, $P = 0,016$)	Protocolo de carga submáxima condiciona sujeitos a ativar completamente o músculo inspiratório durante esforço máximo.	11
Bisschop ¹⁹	AM dos MEs do grupo com limitação do fluxo expiratório foi significativamente menor durante expiração com pressão expiratória negativa em relação ao controle ($p < 0,02$).	Uma inibição reflexa devido a pressão negativa pode ser responsável pela limitação do fluxo expiratório pela redução da atividade muscular expiratória.	13
Andrade ⁶	No grupo DPOC, o RMS do esternocleidomastóideo aumentou 28% durante a carga ($p=0,04$), o RMS do diafragma permanece constante.	Para superar a carga o grupo DPOC demonstrou aumento da atividade da musculatura acessória e este aumento parece proporcional ao grau DPOC.	14
Jonville ⁵	AM do esternocleidomastóideo e diafragma foram significativamente maiores quando a carga inspiratória foi adicionada.	O recrutamento dos agonistas durante a sobrecarga inspiratória pode ter normalizado o stress ventilatório e redefiniu a excitabilidade da via diafragma.	17
Abraham ²⁰	AM do oblíquo externo apareceu na potência de 100 W, e a atividade do músculo reto abdominal a 200 W, e a atividade de ambos foi rápido a 350 W.	A maioria dos sujeitos aumentou a AM abdominal durante exercícios de intensidade pesada, sugerindo que os músculos abdominais contribuem para o aumento da ventilação.	12
Fuller ²¹	Exercício exaustivo resultou em declínio na EMG integrada do reto abdominal ($p=0,005$) e oblíquo externo ($p=0,036$).	Exercícios exaustivos resultam em um declínio na capacidade de gerar e sustentar pressão expiratória máxima.	10
Badier ²²	Durante os testes de 3 minutos de isquemia e hipoxemia, houve redução nas bandas de baixa frequência do sinal EMG.	Tanto a hipoxemia e isquemia de repouso prolongada, reduzem a taxa de mudança na atividade EMG quantitativa, com os efeitos mais significativos na hipoxemia.	9
Choukroun ⁸	A média do RMS, aumento com a intensidade ($p < 0,05$), nos MEs do grupo treinado. F_c foi semelhante em ambos os grupos ($p > 0,05$).	Apenas nos adolescentes destreinados, a função muscular inspiratória foi alterada sugerindo a ocorrência de fadiga.	10
Dekhuijzen ²³	A diminuição da F_c do diafragma foi mais evidente no GE que no GC ($p < 0,05$)	No grupo que realizou o TMI, a pressão inspiratória máxima e fadigabilidade do Diafragma foram significativamente menor.	18
Martinez ²⁴	AM da elevação do braço aumentou no esternocleidomastóideo 422 ± 477 para 761 ± 364 units, $p < 0,02$, sem mudança na frequência mediana de 82 ± 22 para 89 ± 17 Hz, $p > 0,05$	O aumento da amplitude do sinal EMG do esternocleidomastóideo sugere que alguns dos MIs também são recrutados durante a elevação do braço.	13
Pardy ²⁵	No GE após o TMI os grupos musculares aumentaram seu limiar de fadiga quando comparados ao GC.	O TMI é geralmente associado com o melhora do desempenho de exercício.	8

Escore Metodológico (EM); Atividade Mioelétrica (AM); Frequência Centróide (F_c); Músculo Inspiratório (MI); Músculo Expiratório (ME); Grupo experimental (GE); Grupo Controle (GC); Treinamento Muscular Inspiratório (TMI).

a distância entre eletrodos variou de 20 a 30mm. Para o músculo esternocleidomastóideo^{4-6,16,24} observou-se que a colocação dos eletrodos era realizada no ventre muscular do lado direito. Para o músculo escaleno^{9,25} foi considerado como referência o triângulo anterior do pescoço e a distância entre eletrodos foi de 10 a 30mm.

Todos os estudos que avaliaram os músculos expiratórios, também utilizaram formas diferentes na colocação dos eletrodos e na distância entre eles. Os músculos reto abdominal e o oblíquo externo utilizaram a re-

gião do umbigo como referência. Para o reto abdominal observamos quatro formas de fixação dos eletrodos: a) quatro centímetros lateral ao umbigo⁹; b) três centímetros lateralmente a linha média do abdômen, mais dois centímetros acima do umbigo⁴; c) dois centímetros superior ou inferior e dois e meio a quatro centímetros lateral ao umbigo²⁰; e) dois centímetros superior e dois a quatro centímetros lateral ao umbigo²¹. O posicionamento inter-eletrodos variou entre 14 a 30mm. Com relação ao posicionamento dos eletrodos no músculo oblíquo ex-

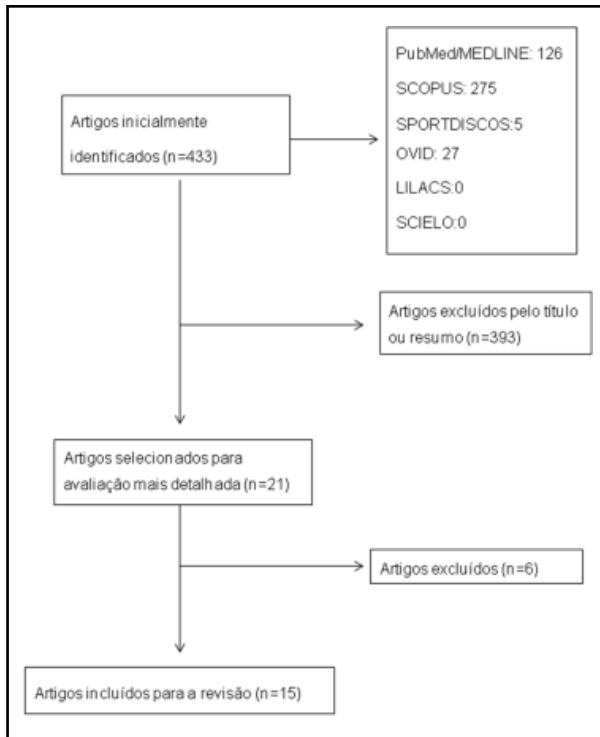


Figura 1. Fluxograma dos artigos selecionados.

terno, se verificou nos estudos diferentes formas de fixação: a) dez centímetros lateral da linha média do abdômen e quatro centímetros acima do umbigo em um ângulo de 45 graus⁴, b) dois centímetros superior ou inferior e 10-12 centímetro lateral ao umbigo²⁰, e; c) dois centímetros superior e quatro a seis centímetro medial a crista ilíaca²¹. Apenas o estudo de Bisschop¹⁹ avaliou o músculo transverso do abdômen utilizando como referência a medida de um centímetro abaixo do rebordo costal direito não informando a distância entre eletrodos.

Apesar da aplicabilidade da EMGs para avaliação dos MRs, observa-se nos estudos desta revisão uma variedade de técnicas para o posicionamento dos eletrodos. Portanto, a falta de padronização induziu 53% dos estudos^{4,5,9,17-19,23,24} a utilizarem outras referências para descrever a técnica de posicionamento e os demais nem chegaram a citar^{6,8,16,20,21-23,25}. Em recente revisão sistemática⁴¹, foi investigada a metodologia de registro da EMG do diafragma, na qual, foram incluídas apenas estudos do tipo quase-experimental. Esse estudo identificou que a maioria dos artigos não descreve a técnica usada, alguns citam referências de estudos prévios e nenhum realizou a validação da técnica. Assim, entendemos que para o processo de validação da EMGs dos MRs torna-se imprescindível a realização de pesquisas experimentais de ensaios randomizados controlados ou de validação.

Outro fato que merece ser abordado e discutido

sobre o sinal mioelétrico dos músculos respiratórios é a presença de ruído, que provavelmente está vinculado aos sinais dos músculos adjacentes, fenômeno conhecido como *cross-talk*³⁴. Esse *cross-talk* nos MRs é muito questionado pelos pesquisadores, principalmente durante o registro do sinal EMG do diafragma, devido à captação de sinais de músculos vizinhos como abdominais e intercostais. Porém, a utilização da técnica de normalização do sinal obtida a partir da transformação dos valores absolutos da amplitude em valores relativos³⁰, pode reduzir esse fenômeno durante a ativação mioelétrica^{3,6,35}.

Apesar do arranjo anatómico dos MRs que pode adicionar ruído via *cross talk*, merece ser ressaltado que a ação muscular entre o diafragma e intercostais externos ocorre em momentos diferentes, além disso a ação inspiratória do músculo intercostal externo é realizada na região dorsal e superior da caixa torácica e a ação expiratória é realizada na região ventral e inferior³⁶. Sendo assim, a ação expiratória dos músculos intercostais não coincide com a fase inspiratória do diafragma, sugerindo uma menor interferência dos músculos intercostais. Aditivamente, a atividade dos músculos abdominais e intercostais, parece ter pouca interferência no registro do sinal EMG do diafragma, já que a ação muscular é predominantemente expiratória, diferente do diafragma que é músculo inspiratório.

Portanto, para a aquisição do sinal EMG com qualidade e pouco ruído é necessário padronizar o posicionamento e a distância entre os eletrodos. De acordo com a recomendação da *Surface Electromyography for the Non-invasive Assessment of Muscle (SENIAM)*²⁹, a distância entre os eletrodos bipolar deve ser de 20mm e quando aplicados em músculos relativamente pequenos a distância não deve ultrapassar 1/4 do comprimento da fibra muscular. A utilização de espaçamento entre eletrodos acima de dois centímetros, invariavelmente leva a detecção de *cross-talk* e o espaçamentos menores que um centímetro pode diminuí-lo, porém, o sinal pode apresentar menor amplitude^{29,38}.

Estas recomendações do SENIAM irão auxiliar para obter gravações estáveis do sinal, por evitar ou minimizar os efeitos indesejáveis na captação do potencial elétrico entre a placa terminal do tendão e o ventre muscular. Apesar destas recomendações, a aquisição mioelétrica dos MRs torna-se difícil em decorrência do pequeno tamanho e da proximidade entre eles, como também da falta de referências de padronização na colocação dos eletrodos, o que pode adicionar interferências. Portanto, para a gravação da atividade mioelétrica dos MRs, verificou-se nesta revisão a falta de padronização entre os estudos, com diferentes posições de eletrodos sobre a parede do tórax e abdominal.

Existem também outros procedimentos importantes para melhorar a aquisição do sinal EMG^{37,38}, tais como,

o uso de amplificadores e filtros. A utilização do amplificador para proporcionar ganho no sinal é de suma importância na aquisição e posterior processamento³⁸. Durante a análise dos estudos desta revisão verificou-se que a maioria deles não informaram a amplitude de ganho^{4,5,8,19-22,24,25}. Dos que informaram observamos que o ganho variou entre, 20x no sinal do eletrodo⁹, 500x¹⁷, 1000x^{6,16}, 3000x¹⁸ e 3000-10000x²³, enfim, existe alta variabilidade nos valores de ganhos entre os estudos analisados, o que dificulta padronizações de procedimentos. Apesar do ganho no sinal ser um dos procedimentos importantes, este pode captar interferências de fatores intrínsecos, tais como, sinais não fisiológicos, atividade elétrica do coração e sinais de músculos adjacentes³⁴. Portanto, para atenuar essas interferências durante aquisição do sinal EMGs, deve-se adotar procedimentos de tratamento, como a utilização de filtros analógicos e digitais.

Os filtros possuem duas utilidades, separar o sinal quando este for contaminado com alguma interferência, seja ela ruído ou outro sinal, e restaurar distorção permitindo a passagem de algumas frequências inalteradas e reduzindo outras³⁷. Nesta revisão verificamos que os filtros apresentam grande variação nos procedimentos e aplicação. Nos estudos que utilizaram o filtro passa-banda (FPBa), independente dos músculos estudados foram observados o uso de frequências pré-estabelecidas, sendo essas fixadas em 20-500Hz^{4,6}, 20Hz-5kHz¹⁸, 20-250Hz¹⁹, 10-50Hz para (AF) e 80-400Hz para (BF)²², 10-400 Hz²³, e apenas um estudo utilizou frequências de acordo com as características mioelétricas do músculo avaliado: intercostal externo 238-48 Hz (AF) e 65-110 (BF); diafragma e escaleno, 130- 238Hz (AF) e 20-40 Hz (BF)²⁵. Já os filtros passa-alta (FPA) e passa-baixa (FPB) empregados simultaneamente, não foram muito utilizados nas pesquisas e sua frequência de corte foi entre 20-500Hz^{16,17} respectivamente. Nos estudos que utilizaram apenas o FPA houve variação entre 10Hz⁸ e 20 Hz²⁴. Por outro lado, alguns estudos não descreveram o tipo de filtro de forma clara^{5,9,20,21} ou utilizaram o filtro notch de 50Hz¹⁹ e 60Hz²¹.

Apesar dos estudos não citarem as fontes de referência para a aplicação do filtro, o mais utilizado foi o FPBa para o processamento dos sinais EMGs dos MRs, que utilizaram frequências de cortes variadas, levando em consideração as recomendações da DELSYS³⁸ que sugere frequência de corte de 20-450Hz, para aquisição completa do espectro do sinal EMG. Já o FPB e o FPA foram pouco mencionados nos estudos desta revisão, porém sua aplicação segue as recomendações do SINEAM^{30,39}. Estas recomendações indicam frequência de corte de 500Hz para FPB, que é aplicado para promover uma atenuação dos componentes de frequências e ruído; e, para o FPA quando menor que 10 Hz para a análise espectral e entre 10-20Hz para a análise

do movimento. Já em relação ao uso do filtro notch, que é utilizado para reduzir interferências de 50 ou 60 Hz, foi pouco empregado no processo de aquisição dos sinais. Este filtro não apenas elimina as interferências nestas frequências pré-determinadas, mas pode atingir os componentes espectrais do sinal EMG³⁷.

Portanto, para a seleção adequada do filtro a ser utilizado, deve ser observado o limite de variação de frequências do sinal, onde a melhor técnica para ajustar as frequências de corte, é analisar os dados, e adaptar o comprimento de banda do filtro ao sinal³⁷. Apenas o estudo de Pardy²⁵, presente nesta revisão, verificou as referências dos espectros de potências da EMG para determinar as frequências de corte.

Após o sinal EMG ser adquirido, o mesmo pode ser processado a partir de dois métodos que são utilizados para interpretar os dados: a) análise no domínio do tempo, a qual descreve a amplitude de sua ocorrência; e, b) análise no domínio da frequência, que caracteriza a determinação do conteúdo das frequências do sinal EMG³⁹.

No domínio do tempo, a amplitude do sinal é um indicativo da magnitude da atividade muscular, que pode ser quantificado pelas formas de processamento de envoltório linear, retificação, RMS e integração^{31,38,39}. Todos os estudos presente nesta revisão utilizaram a quantificação através do RMS^{6,8,16-18,24}, EMG integrado^{5,19-21} e Média EMG retificada⁹. Embora a análise pelo RMS tenha sido escassa no passado devido à limitada tecnologia eletrônica, o sinal EMG integrado e o valor da média retificada tornaram-se comuns^{30,39}. No entanto, com a disponibilidade de chips analógicos houve avanço na competência técnica, e desta forma, o RMS passou a ser mais indicado para analisar as alterações da atividade mioelétrica em função do tempo, em virtude de ser uma medida mais rigorosa do conteúdo de informação do sinal^{30,39}.

Na análise do domínio da frequência, caracterizada pela determinação do conteúdo das frequências do sinal EMG, geralmente é usada a transformada rápida de Fourier, que são quantificadas por mensurações de tendências centrais como frequência mediana, frequência média e picos²⁹. Existe também, o uso da relação entre altas e baixas frequências (a/b), esta análise é utilizada quando a aquisição e o processo através da transformada rápida de Fourier não sejam indicados⁴⁰. Esta análise por demonstrar as alterações na forma dos potenciais de ação das unidades motoras pode determinar a fadiga muscular^{29,40}.

Essa revisão também identificou que a fadiga dos MRs, em indivíduos saudáveis e portadores de DPOC, foi avaliada a partir da frequência mediana^{8,23}, da relação a/b^{22,25} e do RMS⁴. Apesar da relação a/b ser empregada para avaliar a fadiga⁴⁰, os indicadores mais utilizados nos estudos é a frequência mediana e o RMS, de-

vido a sua pouca sensibilidade na captação de ruídos e sinais descontínuos, e pela maior sensibilidade às alterações dos processos bioquímicos e fisiológicos musculares³⁰. Logo todos os estudos que analisaram as alterações na atividade mioelétrica^{6,5,8,9,16-21,24}, bem como, a fadiga dos MRs^{4,8,22,23,25} durante o exercício, com o uso da EMGs, conseguiram avaliar de forma clara a participação destes no processo da ventilação pulmonar.

Por fim, com base nos resultados encontrados a partir da metodologia de análise empregada, acredita-

mos que as futuras investigações com EMGs dos MRs devem empregar critérios metodológicos mais rigorosos. Ainda nesta revisão foi possível observar que a EMGs fornece informações importantes das alterações da atividade e fadiga muscular dos MRs durante o exercício físico, em pessoas saudáveis ou portadoras de DPOC. Porém, a falta de padronização dos procedimentos de posicionamento e distância entre eletrodos para aquisição, processamento e análise do sinal dificulta a comparação entre os estudos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ratnovsky A, Zaretsky U, Shiner RJ, Elad D. Integrated approach for in vivo evaluation of respiratory muscles mechanics. *J Biomech* 2003; 36: 1771-1784.
2. Orozco-Levi M. Structure and function of the respiratory muscles in patients with COPD: impairment or adaptation?. *Eur Resp J* 2003; 22: 41s-51s.
3. Ries AL, Bauldoff GS, Carlin BW, Casaburi R, Emery CF, Mahler DA, Make B, Rochester CL, ZuWallack R, Herreiras C. Pulmonary Rehabilitation: Joint ACCP/AACVPR evidence-based clinical practice guidelines. *Chest* 2007; 131:4-42.
4. Perlovitch R, Gefen A, Elad D, Ratnovsky A, Kramer MR, Halpern P. Inspiratory muscles experience fatigue faster than the calf muscles during treadmill marching. *Respir Physiol Neurobiol* 2007; 156: 61-68.
5. Jonville S, Jutand L, Similowski T, Denjean A, Delpech N. Putative protective effect of inspiratory threshold loading against exercise-induced supraspinal diaphragm fatigue. *J Appl Physiol* 2005; 98:991-998.
6. Andrade AD, Silva TNS, Vasconcelos H, Marcelino M, Rodrigues-Machado MG, Galindo Filho VC, Moraes NH, Marinho PEM, Amorim CF. Inspiratory muscular activation during threshold® therapy in elderly healthy and patients with COPD. *J Electromyograph Kinesiol* 2005; 15:631-639.
7. Laghi F, Tobin MJ. Disorders of the respiratory muscles. *Am J Respir Crit Care Med* 2003; 168:10-48.
8. Choukroun M-L, Kays C, Gioux M, Techoueyres P, Guenard H. Respiratory muscle function in trained and untrained adolescents during short-term high intensity exercise. *Eur J Appl Physiol* 1993; 67:14-19.
9. Duiverman ML, Boer EWJ, van Eykern LA, Greef MHG, Jansen DF, Wempe JB, Kerstjens HAM, Wijkstra PJ. Respiratory muscle activity and dyspnea during exercise in chronic obstructive pulmonary disease. *Respir Physiol Neurobiol* 2009; 167:195-200.
10. Grassino D, Gross D, Macklem PT, Roussos Ch, Zigelbaum G. Inspiratory muscle fatigue as a factor limiting exercise. *Bull Europ Physiopathol Resp* 1997; 15:105-111.
11. Aboussouan LS. Mechanisms of exercise limitation and pulmonary rehabilitation for patients with neuromuscular disease. *Chronic Respiratory Disease* 2009; 6:231-249.
12. Moritani T, Yoshitake Y. 1998 ISEK Congress Keynote Lecture: The use of electromyography in applied physiology. *J Electromyograph Kinesiol* 1998; 8:363-381.
13. Ferreira AS, Guimarães FS, Silva JG. Aspectos metodológicos da eletromiografia de superfície: considerações sobre os sinais e processamentos para estudo da função neuromuscular. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte* 2010; 31:11-30.
14. Rainoldi A, Melchiorri G, Caruso I. A method for positioning electrodes during surface EMG recordings in lower limb muscles. *J Neurosc M* 2004; 134:37-43.
15. Downs SH, Black N. The feasibility of creating a checklist for the assessment of the methodological quality both of randomised and non-randomised studies of health care interventions. *J Epidemiol Community Health* 1998; 52:377-384.
16. Tomich GM, França DC, Diório ACM, Britto RR, Sampaio RF, Parreira VF. Breathing pattern, thoracoabdominal motion and muscular activity during three breathing exercises. *Braz J Med Biol Res* 2007; 40:1409-1417.
17. Cannon DT, Grout SL, May CA, Strom ST, Wyckoff KG, Cipriani DJ, Buono MJ. Recruitment of the serratus anterior as an accessory muscle of ventilation during graded exercise. *J Physiol Sci* 2007; 157:127-131.
18. Hawkes EZ, Nowicky AV, McConnell AK. Diaphragm and intercostal surface EMG and muscle performance after

- acute inspiratory muscle loading. *Respir Physiol Neurobiol* 2007; 155: 213–219.
19. Bisschop C, Montandon G, Guénard H. Expiratory muscles modulate negative expiratory pressure-induced flow during muscular exercise. *Respir Physiol Neurobiol* 2006; 154: 453–466.
 20. Abraham KA, Feingold H, Fuller DD, Jenkins M, Mateika JH, Fregosi RF. Respiratory-related activation of human abdominal muscles during exercise. *J Physiol* 2002; 541.2: 653–663.
 21. Fuller D, Sullivan J, Fregosi RF. Expiratory muscle endurance performance after exhaustive submaximal exercise. *J Appl Physiol* 1996; 80(5):1495-1502.
 22. Bardier M, Guillot C, Lagier-Tessonier F, Jammes Y. EMG changes in respiratory and skeletal muscles during isometric contraction under normoxic, hypoxic, or ischemic conditions. *Muscle & Nerve* 1994; 17:500-508.
 23. Dekhuijzen PN, Folgering HT, van Herwaarden CL. Target-flow inspiratory muscle training during pulmonary rehabilitation in patients with COPD. *Chest* 1991; 99:128-133.
 24. Martinez FJ, Couser JI, Celli BR. Respiratory response to arm elevation in patients with chronic airflow obstruction. *Am Rev Respir Dis* 1991; 143:476-480.
 25. Pardy RL, Rivington RN, Despas PJ, Macklem P. The Effects of Inspiratory Muscle Training on Exercise Performance in Chronic Airflow Limitation. *Am Rev Respir Dis* 1981;123:426-433.
 26. Duiverman ML, van Eykern LA, Vennik PW, Koe¨ter GH, Maarsingh RJW, Wijkstra PJ. Reproducibility and responsiveness of a noninvasive EMG technique of the respiratory muscles in COPD patients and in healthy subjects. *J Appl Physiol* 2004; 96:1723–1729.
 27. Winkelmann ER, Chiappa GR, Lima COC, Vecili PRN, Stein R, Ribeiro JP. Addition of inspiratory muscle training to aerobic training improves cardiorespiratory responses to exercise in patients with heart failure and inspiratory muscle weakness. *Am Heart J*, 2009;158:768.e1-768.e7.
 28. Dall'Ago P, Chiappa, GRS, Guths, H, Stein, R, Ribeiro, JP. Inspiratory Muscle Training in Patients With Heart Failure and Inspiratory Muscle Weakness. *J Am Coll Cardiol* 2006; 47: 757-763.
 29. Hermens HJ, Frerike B, Disselhorst-Klug C, Rau G. Development of recommendations for SEMG sensors and sensor placement procedures. *J Electromyograph Kinesiol.* 2000; 10:361-374.
 30. De Lucca CJ. The use of Surface Electromyography in Biomechanics, *J Appl Biomech* 1997;13(2):135-163.
 31. Kollmitzer J. Reliability of surface electromyographic measurements *Clin Neurophysiol* 1997; 110:725-734.
 32. Ratnovsky A, Elad D, Halpern P. Mechanics of respiratory muscles. *Respir Physiol Neurobiol* 2008; 163:82–89.
 33. American Thoracic Society/European Respiratory Society (ATS/ERS). Statement on respiratory muscle testing. *Am J Respir Crit Care Med* 2002; 166 (4):518–624.
 34. Sinderby C, Friberg S, Comtois N, Grassino A. Chest wall muscle cross talk in canine costal diaphragm electromyogram. *J Appl Physiol* 1996; 81(5):2312–2327.
 35. Maarsingh, EJ, Oud M, van Eykern LA, Hoekstra MO, van Aalderen WM. Electromyographic monitoring of respiratory muscle activity in dyspneic infants and toddlers. *Respir Physiol Neurobiol* 2006; 150:191–199.
 36. De Troyer A, Kirkwood PA, Wilson TA. Respiratory action of the intercostal muscles. *Physiol Rev* 2005; 85:717–756.
 37. Merletti R, Botter A, Troiano A, Merlo E, Minetto MA. Technology and instrumentation for detection and conditioning of the surface electromyographic signal: State of the art. *Clin Biomech* 2009; 24:122–134.
 38. Winter DA, Fluglevand AJ, Archer S. Crosstalk in surface electromyography: theoretical and practical estimates. *J Electromyograph Kinesiol* 1993; 4: 15–26.
 39. De Luca CJ. Electromyography. In: Webster JG, editors. *Encyclopedia of Medical Devices and Instrumentation*. Boston: John Wiley Publisher; 2006. P. 98-109.
 40. Allison GT, Fujiwara T. The relationship between EMG median frequency and low frequency band amplitude changes at different levels of muscle capacity. *Clin Biomech* 2002; 17; 464–469.
 41. Hutten GJ, van Thuijl HF, van Bellegem ACM, van Eykern LA, van Aalderen WMC. A literature review of the methodology of EMG recordings of the diaphragm. *J Electromyograph Kinesiol* 2010; 20;185–190.

Estudo sobre a variabilidade metodológica da manobra de semont no tratamento da vertigem postural paroxística benigna (vppb): revisão de literatura.

Study of variability methodological the semont manouever for treatment the benign postural paroxismal vertigo (bppv): literature revision.

Ana Paula Serra de Araújo⁽¹⁾, Wesley Póvoa⁽²⁾.

Resumo

Introdução: A vertigem posicional paroxística benigna (VPPB) é a síndrome vestibular de origem periférica de maior prevalência na população. Caracterizada clinicamente por não responder ao tratamento medicamentoso. Desde 1921 quando foi descrita pela primeira vez inúmeras medidas terapêuticas passaram a ser empregadas no seu tratamento. Dentre estas medidas temos a manobra liberatória de Semont, que mesmo não sendo uma manobra específica para a VPPB é muito utilizada para o seu tratamento e para o seu diagnóstico. Esta manobra assim, como outras manobras de reposição canalítica pode apresentar variações quanto a sua forma de execução, associação com outras técnicas e indicação de restrições/orientação posturais/alimentares durante o período pós-execução da manobra. **Objetivo:** Assim o presente estudo teve por objetivo verificar e descrever as diferentes formas de execução metodológica da manobra liberatória de Semont para o tratamento da VPPB, sua associação com outras manobras e a presença de restrições/orientações pós - manobra. **Método:** Esta manobra apresenta diferentes variações quanto a sua execução dependentes do tipo de VPPB que o individuo apresenta (canal semicircular anterior, posterior e laterais), apresenta variações relacionada ao tempo de pausa existente entre as mudanças de decúbito que ocorrem durante a execução da manobra (2 a 5 minutos). **Resultados:** Esta manobra encontra-se frequentemente associada a outras manobras de reposição canalítica (Manobra de Apley), exercícios de reabilitação vestibular e por fim dentre as principais restrições pós-manobra temos a permanência do paciente na posição vertical por pelo menos 48horas, uso de colar cervical e cuidados adicionais com a alimentação. **Conclusão:** Existe uma necessidade de pesquisas de caráter prático que abordem a utilização da manobra de Semont no tratamento da VPPB de forma isolada e/ou associada a outras manobras e restrições posturais/alimentares.

Palavras-chave: Vertigem Posicional Paroxística Benigna, Manobra de Semont, Vertigem.

Abstract

Introduction: The Benign Postural Paroxysmal Vertigo (BPPV) is the syndrome of peripheral vestibular origin of higher prevalence in the population. Chiefly characterized by not responding to drug treatment. Since 1921 when it was first described numerous therapeutic measures have been employed in their treatment. Among these measures there is the discharge of Semont maneuver, which although not a maneuver specifically for BPPV is widely used to treat it and for its diagnosis. This maneuver as well as other maneuvers of canalith repositioning may vary in their form execution in combination with other techniques and details of restrictions/guidance posture/food during the post-implementation of the maneuver. **Objective:** Therefore this study aimed to verify and describe the various forms of implementation of methodological discharge of Semont maneuver for the treatment of BPPV, its association with other maneuvers and the presence of restrictions/guidelines post - maneuver. **Method:** It was with this study that this maneuver shows different variations on its implementation dependent on the type of BPPV that the individual displays (semicircular canal front, rear and side), shows variations related to the off time between changes in the supine position that occur during the execution of the maneuver (2 to 5 minutes). **Results:** The maneuver is often associated with other maneuvers of reinstatement canalith (Apley Maneuver), vestibular rehabilitation exercises and finally among the major restrictions post-operation we have to stay the patient upright for at least 48horas, use of cervical collar and extra care with food. **Conclusion:** There is a need for research of a practical nature that address the use of the Semont maneuver in the treatment of BPPV in isolation and / or combined with other maneuvers and postural restrictions / food.

Key words: Benign Paroxysmal Positional Vertigo, Semont Maneuver, Vertigo.

Recebido em 13 junho 2011 aceito em 9 agosto 2011.

1. Fisioterapeuta graduada na Universidade Paranaense - UNIPAR, Umuarama, Paraná, Brasil.
2. Fisioterapeuta graduada na Universidade Paranaense – UNIPAR, Umuarama, Paraná, Brasil.

Endereço para correspondência:

Ana Paula Serra de Araújo. Rua Natal, 2982, CEP 87.504-230, Centro, Umuarama, Paraná, Brasil. Telefone: (44) 3624-2003/9129-6105. anaps_araujo@hotmail.com

INTRODUÇÃO

Descrita pela primeira vez em 1921 por Baran e posteriormente em 1952 por Dix e Hallpike a vertigem posicional paroxística benigna (VPPB) é caracterizada como uma síndrome vestibular de origem periférica com curtos e intensos períodos de vertigem (tontura) acompanhados ou não de outros sintomas como: Nistagmo, náuseas, vômitos, sudorese, palidez e desequilíbrio⁽¹⁻⁹⁾.

Considerada como a síndrome vestibular de maior prevalência na população a VPPB tem acometido preferencialmente o sexo feminino com idade igual ou superior a 40 anos^(1,5-6,10-13). Possuindo na maioria dos casos (50% a 70%) causa idiopática, benigna com evolução auto-limitada e tempo de duração variável entre semanas e meses^(5,12).

Fisiologicamente sabe-se que os mecanismos envolvidos na gênese da VPPB estão basicamente relacionados a duas teorias uma chamada de Cupulolitíase e a outra chamada de Canalitíase ou Ductolitíase. Teorias estas referentes à presença de cristais de carbonato de cálcio (fragmentos degenerados de otocônias do utrículo), deslocados para a região dos canais semicirculares do ouvido interno. Em ambas as teorias tanto os movimentos rápidos e/ou repentinos da cabeça promoveriam a movimentação desses fragmentos degenerados de otocônias, que por sua vez acarretaria em uma estimulação inapropriada da cúpula do canal semicircular e excitação do nervo ampular posterior, ocasionando então nos sintomas de tontura, vertigem, nistagmo, entre outros^{3, 8-9, 13-23}.

Caracterizada clinicamente por não responder ao tratamento medicamentoso^{12, 15}. Inúmeras medidas terapêuticas foram sendo desenvolvidas e utilizadas ao longo dos anos para tratar seus sintomas. Estas medidas utilizadas até os dias de hoje envolvem medidas farmacológicas (uso de drogas antivertiginosas), cirúrgicas do tipo neurectomia singular ou oclusão do canal semicircular posterior e o tratamento conservador/cinesioterapêutico realizado através das técnicas de reabilitação vestibular, as quais envolvem a utilização de técnicas de reposição canalicular (manobra de Semont, de Epley e etc.), associada ou não ao treinamento de habituação vestibular (exercícios vestibulares)^(16,24,25).

Dentre as técnicas de tratamento conservador mais utilizadas para o tratamento da VPPB tem-se a técnica de reposição canalítica chamada de manobra liberatória e/ou manobra de Semont, que pode estar associadas ou não a habituação vestibular que por sua vez, é indicada apenas para os casos onde há queixas residuais de vertigem após a execução da manobra e/ou para os casos onde a VPPB apresenta sintomas residuais leves^(14, 21,26-28).

Embora a manobra de Semont não seja uma manobra específica para o tratamento da VPPB por ser uma manobra de reposicionamento canalítica, ela é muito uti-

lizada para o tratamento de casos de VPPB onde se tem como objetivo recolocar os otólitos que flutuam na endolinfa do(s) canal(is) semicircular(es) para o utrículo, através da hiperestimulação do canal semicircular posterior, além de ser também amplamente utilizada como método de diagnóstico clínico para o tipo de VPPB que o paciente apresenta. Se destacado em ambos os casos por ser uma manobra de simples realização e por apresentar resolução dos sintomas de vertigem em cerca de 70% a 95 % dos casos, por não ser invasiva e por apresentar um baixo custo de implementação^(14,21,26-28).

Assim, como nos casos de outras manobras de reposição canalítica como é o caso da manobra de Epley, a manobra de Semont também pode apresentar variações quanto a sua forma de execução metodológica, bem como com relação a sua associação ou não com outras técnicas de reposição canalítica e com relação a presença ou não de restrições posturais e/ou alimentares durante o período pós-execução da manobra. Assim justifica-se a necessidade desta revisão pela necessidade de se verificar a existências de variação metodológica quanto a aplicação da manobra de Semont, da sua associação com outras manobras durante o tratamento da VPPB, bem como verificar as principais restrições posturais e alimentares que são indicadas para o período de pós-execução da manobra e a sua eficácia terapêutica.

Neste contexto, o objetivo do presente estudo é o de verificar e descrever as variações metodológicas da execução da manobra de Semont para o tratamento da VPPB através do método de pesquisa bibliográfica, bem como verificar e observar se há associação desta manobra com outras manobras de reposição canalítica e técnicas da reabilitação vestibular, se existem restrições/orientações posturais para o período pós-execução da manobra fornecida aos pacientes submetidos a esta manobra e se tais restrições/orientações conduzem ou não a resultados mais positivos para o tratamento da VPPB.

MÉTODO

O presente estudo consiste em uma revisão bibliográfica, tendo sido utilizadas como fonte as bases de dados eletrônicas da Biblioteca Virtual de Saúde (BIREME), *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO) e ferramentas de pesquisa do internet (Scholar.google).

Os critérios de inclusão foram: Ano de publicação (1998 - 2008), publicações da língua portuguesa, inglesa espanhola e italiana.

Como critérios de exclusão utilizou-se ano de publicação anterior a 1998, estudos que abordavam o tratamento da VPPB em animais e estudos publicados em outras línguas que não a portuguesa, inglesa, espanhola e italiana.

As palavras-chave/termos pesquisados foram: VPPB, manobra liberatória de Semont, manobra liberatória, vertigem posicional, vertigem posicional paroxísti-

ca benigna, reabilitação vestibular.

A estratégia de revisão incluiu também checagem manual de referências literárias em livros, revistas e periódicos científicos da área de saúde que abordavam o tema pesquisa na biblioteca do centro universitário de Maringá (CESUMAR) e da Universidade Paranaense (UNIPAR)

DISCUSSÃO

A VPPB é um problema mecânico do labirinto logo deve ser tratada como tal. Existem várias manobras de liberação descritas na literatura que vem sendo amplamente utilizadas para o seu tratamento⁽²⁾.

Estas manobras muitas vezes únicas para o tratamento da VPPB vêm ganhando cada vez mais popularidade, principalmente pelo fato de serem de fácil realização²⁴⁻³⁰.

Além de buscar a habituação vestibular as manobras de liberação de otólitos, tentam eliminar de forma imediata os otólitos que flutuam livremente na endolinfa dos canais semicircular (Ductolitiase), ou que estão localizados na ampola do canal semicircular (Cupulolitiase), tratando assim de resolver a sintomatologia da VPPB, vertigem mediante a mudança de posição da cabeça (Figura 1)^(2,15).

Dentre as manobras de reposicionamento e/ou de liberação de otólitos descritas na literatura e entre as mais utilizadas pelos profissionais que trabalham na área de reabilitação vestibular para o tratamento da VPPB tem-se a manobra liberatória de Semont e/ou simplesmente manobra de Semont.

Quanto a Manobra liberatória de Semont

A manobra de Semont, descrita pela primeira vez em 1988 por Semont, Freyss, Vitte¹⁶ teve o seu desenvolvimento teórico/prático baseado na teoria de Cupulolitiase, por atuar promovendo o desprendimento dos otólitos da cúpula do canal semicircular posterior mediante a promoção de uma aceleração da endolinfa presente neste canal^{24,31}.

Segundo Pereira, Scaff² tal, manobra foi inicialmente descrita para ser utilizada uma única vez durante uma única sessão de tratamento de VPPB.

Devendo está manobra ser executada da seguinte maneira conforme os autores Pereira, Scaff², Maia, Diniz, Carlesse⁽³⁰⁾ e Reis⁽³²⁾: 1) Inicia-se a manobra com o paciente na posição sentada, olhos abertos, pernas para fora da maca. Devendo o terapeuta auxiliar o paciente durante a execução dos movimentos da manobra de forma rápida e contínua, no entanto sem ser abrupta; 2) Em seguida coloca-se o paciente na posição vertiginosa com a cabeça rodada a 45° para cima (plano do canal semicircular posterior) durante 2 ou 3 minutos; 3) Em seguida o paciente deve passar rapidamente para a posição sentada e assumir o decúbito lateral contralate-

ral a posição vertiginosa, com a face levemente voltada para baixo, estando a cabeça e o pescoço alinhados, permanecer nesta posição por cerca de 5 minutos; 4) Se o paciente não apresentar vertigem, o terapeuta deverá agitar a cabeça do paciente para mobilizar os otólitos e em seguida o paciente deverá ficar posicionando na posição - 3, por mais 5 minutos; 5) Para finalizar o terapeuta deverá auxiliar o paciente a ficar na posição sentada e orientá-lo a permanecer na posição vertical por 48 horas, evitar deixar a cabeça na posição que provoca a vertigem por uma semana, podendo ou não usar um colar de imobilização cervical para evitar a mobilização da cabeça e conseqüentemente um novo deslocamento de otocônias (Figura 2).

Entretanto, para autores como Ganaça, et al.¹⁶ e Ganaça, et al.²⁹ a manobra de Semont deve ser realizada da seguinte forma: 1) Paciente sentado sobre a maca com a cabeça inclinada 45° para o lado não afetado pela VPPB; 2) Em seguida o paciente deita-se rapidamente para o lado comprometido, apoiando a cabeça no plano



Figura 1. Anatomia do Aparelho vestibular, evidenciando os canais semicirculares anterior, posterior e lateral.

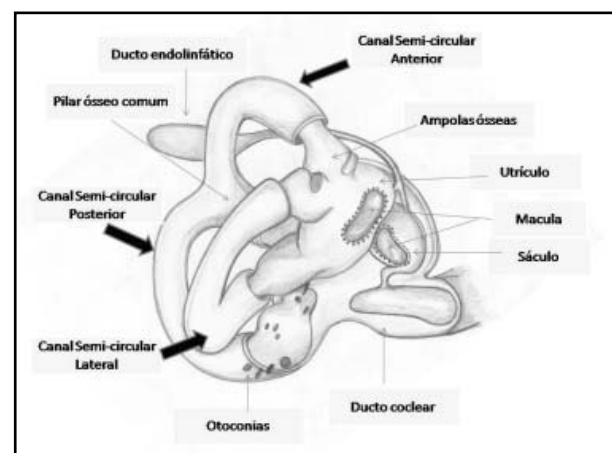


Figura 2. Manobra Liberatória de Semont e o conseqüente deslocamento de otocônias

horizontal, com o nariz para cima; 3) Depois de 2 ou 2 minutos, o terapeuta move o paciente rapidamente para o outro lado, apoiando a cabeça do paciente no plano horizontal e apontando o nariz para baixo (o nistagmo e a vertigem podem reaparecer nesta posição); 4) Após 5 minutos, o paciente volta a posição sentada com o auxílio do terapeuta. O colar cervical pode ser colocado e instruções adicionais como manter-se na posição vertical por 48 horas entre outras devem ser fornecidas e solicitadas ao paciente após a execução da manobra.

Conforme pode-se observar com o exposto acima ao contrário dos autores Pereira, Scaff², Maia, Diniz, Carlesse³⁰ e Reis³² os autores Ganaça, et al.¹⁶ e Ganaça, et al.²⁹ não preconizam a mobilização da cabeça do paciente caso o nistagmo não apareça ao final da execução da manobra, nem mesmo preconizam o mesmo tempo de repouso entre cada mudança de decúbito durante a execução da manobra.

Quanto às mudanças adotadas na execução da manobra liberatória de Semont

Além da variação metodológica da à execução da manobra de Semont descritas anteriormente temos a existência de outras variações que surgiram com o passar dos anos e que possuem íntima relação com o tipo de VPPB que o paciente apresenta (canal semicircular anterior, verticais e laterais) e não somente com a VPPB do canal semicircular posterior³⁰.

Assim, temos que para o tratamento da VPPB por Ductolitiase ou Cupulolitiase do canal semicircular anterior, a manobra de Semont conforme Ganaça, et al.¹⁶ é modificada quanto a sua forma de execução e passa a ser executada da seguinte forma: 1) O paciente, sentado sobre a maca, gira a cabeça 45 graus para o lado afetado; 2) Em seguida o terapeuta auxilia o paciente a deitar rapidamente com o nariz apontando para baixo; 3) Depois de 2 ou 3 minutos, o paciente deve ser movido rapidamente para o outro lado, com a cabeça inclinada a 45° e o nariz deve manter-se apontando para cima. O restante do procedimento é similar ao anterior relatada para a manobra do canal posterior^{16, 29}. Neste caso não foi encontrado nenhuma variação metodológica com relação à modificação do posicionamento da cabeça e ou movimentação do corpo do paciente durante a execução da manobra de Semont para a VPPB do canal semicircular anterior desta descrita anteriormente na literatura pesquisada.

Para a VPPB dos canais semicirculares verticais Ganaça, et al.¹⁶ e Ganaça, et al.²⁹ preconizam que a manobra de Semont deve ser executada da seguinte maneira: 1) Desloca-se o paciente da posição sentado para a de decúbito lateral do lado que o nistagmo de posicionamento é desencadeado, a cabeça do paciente nesta posição deve ser mantida inclinada a 45° para cima em relação ao plano da maca, por 3 minutos; 2) O terapeu-

ta, segurando a região cervical e a cabeça do paciente, promove o deslocamento corporal rápido e contínuo do paciente até o decúbito lateral oposto (aceleração rápida seguida de desaceleração rápida), mantendo o alinhamento da cabeça e do pescoço com o restante do corpo; 3) Na posição final, a cabeça do paciente deve ficar inclinada 45° para baixo em relação ao plano da maca, com o nariz apontando para o solo. E assim como no caso da manobra de Semont para o canal semicircular anterior também não foi encontrado nenhum estudo que apresenta-se variação quanto a forma de execução metodológica para este tipo de VPPB dos canais semicirculares verticais.

Já para os casos de VPPB dos canais semicirculares laterais autores como Ganaça, et al.¹⁶ ressaltam que a manobra de Semont não é recomendada, pois sobre estes canais tal manobra não possui ação terapêutica¹⁶.

Quanto ao tempo de pausa e número de repetições utilizadas durante a execução da Manobra de Semont e a sua associação a outras técnicas

Com relação aos movimentos utilizados durante a execução da manobra de Semont pode-se observar que são mínimas as alterações relacionadas a estes movimentos e na maioria dos casos as modificações encontradas durante a execução da manobra só ocorrem quando é mudado o canal semicircular a ser tratado.

Existem sim, muitas variações relacionadas especificamente com o tempo de repouso existente entre as mudanças de decúbito que ocorrem durante a execução da manobra de Semont. Tais como as preconizadas pelos Ganaça, et al.¹⁶ que dizem que o tempo de repouso entre cada mudança de decúbito na manobra de Semont deve ser de 4 a 5 minutos, já para Kohler⁵ este período deve ser de 2 a 3 minutos, para Ganaça et al.²⁹ de 3 minutos e para Rosende³¹ de 3 a 4 minutos.

Pressupondo então com estes dados que o tempo médio de espera para cada mudança de decúbito durante a execução da manobra de Semont deva ser de cerca de 3 minutos. Fica, portanto a decisão do tempo gasto durante o período de repouso existente entre cada mudança de decúbito durante a execução da manobra de Semont a critério da preferência pessoal e da experiência clínica do terapeuta que irá executar - lá.

Com relação ao número de repetições da manobra de Semont, durante o tratamento da VPPB pode-se observar na literatura pesquisada que inicialmente esta manobra foi descrita para ser utilizada uma única vez durante o tratamento da VPPB, porém, ao contrário dos seus preceitos iniciais alguns autores como Pereira, Scaff² têm preconizado a utilização desta manobra mais de uma vez durante todo o tratamento da VPPB, ou uma única vez por sessão de tratamento semanal até que os sintomas de vertigem e nistagmo desapareçam. Além, destas variações, é possível observar na li-

teratura que frequentemente a manobra de Semont durante o tratamento da VPPB é utilizada em associação com outras manobras liberatórias e com exercícios de reabilitação vestibular como ocorrido nos estudos descritos a seguir:

Reis³³ em seu estudo após 3 fracassos terapêuticos no tratamento da VPPB ao utilizar manobras de reposicionamento de otólitos, optou por realizar a manobra de Semont nos indivíduos participantes do seu estudo. Após 7 dias da execução da manobra Reis³³ observou que durante o exame clínico dos participantes de seu estudo, 1 deles encontrava-se livre da sensação de instabilidade e tontura ao se deitar ocasionada pela VPPB, não apresentava mais o nistagmo posicional e nem queixas iniciais de tontura relacionadas ao quadro clínico da VPPB. Após 60 dias da realização da manobra, Reis³³ reavaliou novamente o paciente e teve a comprovação da remissão plena dos sintomas de vertigem proporcionada pela execução da manobra de Semont.

Em um estudo realizado em 2006 por Kohler, Azevedo, Soares²⁴ que também obtiveram sucesso (remissão dos sintomas de vertigem em 100% dos pacientes atendido) com um de protocolo de tratamento constituído pela execução da Manobra de Semont (forma de execução não relatada) em conjunto com a manobra de Epley e com a realização em âmbito domiciliar de exercícios de reabilitação vestibular domiciliar (exercícios de Cawthorne e Cooksey realizado 3 vezes ao dia, inicialmente por 15 minutos, evoluindo até 30 minutos e por exercícios de Brandt – Daroff modificado, realizado várias vezes ao dia por um minuto e meio cada), durante 10 sessões de tratamento, realizadas 2 vezes por semana, com o tempo de duração dependente da permanência dos sintomas de vertigem.

Neste estudo os autores Kohler, Azevedo, Soares²⁴ atribuíram o sucesso do tratamento a realização de exercícios e reabilitação vestibular em âmbito domiciliar, que segundo eles previne a reincidência dos sintomas de vertigem e ao uso da manobra de Semont, que conforme os autores Kohler, Azevedo, Soares²⁴, Koga, Resende, Mor⁵, Enderle³² e Reis³³ proporciona excelentes resultados com relação à remissão dos sintomas de vertigem de forma mais rápida em uma relação de 98 horas para 48 horas (redução dos sintomas) quando comparada a outras técnicas, além é claro desta manobra promover uma redução no tempo de tratamento de 4 para 1 semana. O que permite ao paciente retornar de forma mais precoce às suas atividades cotidianas, laborativas e consequentemente melhora da sua qualidade de vida.

Com relação às orientações/restrições posturais pós-execução da manobra e a sua eficácia terapêutica

A maioria dos autores pesquisados concordam que dentre as principais restrições posturais para o período

pós-execução da manobra de Semont esta na permanência do paciente na posição vertical por pelo menos 48 horas, a fim de evitar que os otólitos se desloquem novamente para dentro do canal semicircular e voltem a causar os sintomas de vertigem, podendo ou não os pacientes submetidos a este tipo de manobra usar ou não o colar cervical para evitar a movimentação da cabeça, e que os pacientes tenham cuidados adicionais com os hábitos de vida e alimentares tais como: evitar ingerir café, álcool e fumar, pois estes causam uma hiperatividade ao nível do sistema nervoso (SN) que pode acarretar em novos sintomas de vertigem e/ou piorar os sintomas residuais^{16-17,27-30,32}.

Embora alguns autores como Ganaça, et al.¹⁶ e Ganaça, et al.²⁹ possam acreditar que tais restrições não influenciam nos resultados positivos obtidos com a execução das manobras de liberatórias, uma vez que em muitos caso o insucesso das manobras liberatórias no tratamento da VPPB está relacionado ao diagnóstico errôneo do canal semicircular acometido e na forma incorreta como a manobra pode vir a ser executada.

Autores como Pereira, Scaff² e Enderle³², por sua vez, ressaltam que a utilização de tais medidas complementares (restrições posturais e alimentares) durante o período de pós-execução da manobra de Semont costumam ser muito úteis, já que quando a manobra de Semont é aplicada de forma única, sem a associação com outras manobras e sem serem feitas restrições aos pacientes, os índices de cura da VPPB são de cerca de 50%, passando para 95% quando a manobra e associada às restrições posturais e alimentares e passando para 97% o índice de cura e remissão completa dos sintomas quando a manobra de Semont é realizada várias vezes durante o tratamento da VPPB e quando associada a outras manobras, exercícios vestibulares e as restrições posturais e alimentares. Sendo que, este aumento no índice de cura da VPPB quando a manobra de Semont é associada a outras técnicas e as restrições (posturais e alimentares) conforme Enderle³² ocorre devido à somatização dos efeitos favoráveis de cada uma dessas modalidades terapêuticas que, por conseguinte conduz a uma maior eficácia e efetividade terapêutica no tratamento da VPPB, além de proporcionarem um menor índice de recidivas quando comparado com a utilização única da manobra de Semont para o tratamento da VPPB.

Considerações Finais

Com o presente estudo concluiu-se que a manobra de Semont apresenta diferentes variações metodológicas relacionadas especificamente com o tipo de VPPB que o paciente apresenta (canal semicircular anterior, posterior e vertical), que na maioria dos casos tais variações estão relacionadas em si com a mudança na posição da cabeça durante os movimentos de inclinação la-

teral e de repouso sobre a maca.

Em ambos os tipos de VPPB verificou-se com que as maiores variações metodológicas da manobra de Semont são relacionadas ao tempo de repouso existente entre cada mudança de decúbito que varia conforme os autores pesquisados de 2 a 5 minutos, deixando-se claro que o tempo de repouso durante a execução da manobra de Semont dentro desta faixa de tempo fica a critério do terapeuta que executa a manobra.

Pode-se verificar que em uma boa parcela dos estudos que envolvem o tratamento cinesioterapêutico da VPPB a manobra de Semont encontra-se associada frequentemente com a manobra de Epley e com exercícios de reabilitação vestibular do tipo Cawthorne, Cooksey e Brandt – Daroff modificado. Que as principais restrições/

orientações posturais indicadas para o período pós-manobra é permanência do paciente na posição vertical por pelo menos 48 horas fato este referido pela maioria dos autores pesquisados.

Por fim concluiu-se que existe uma necessidade de pesquisas de caráter prático que abordem a utilização da manobra de Semont no tratamento da VPPB de forma isolada e/ou associada a outras manobras e restrições posturais/alimentares, além de haver a necessidade de novas pesquisas que utilizem os mesmos procedimentos metodológicos relatados no presente estudo e ou que façam novas adaptações aos mesmos a fim de se evidenciar de forma mais clara quais são as formas de execução metodológica da manobra de Semont e quais são as associação mais eficazes para o tratamento da VPPB.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Silva ALS, Moreira JS. Vertigem: A abordagem da fisioterapia. *Fisioterapia Brasil* 2000; 1(2):91-97.
2. Pereira C B, Scaff M. Vertigem de posicionamento paroxística benigna *Arq Neuropsiquiatr* 2001; 59(2-B):466-470.
3. Silva ALS. El equilibrio, La marcha y La eficacia de un tratamiento kinesiterápico em ancianos portadores de desordenes vestibulares. [Tese] - Faculdade de medicina de La universidad de Buenos Aires, 2003.
4. Simoceli L, Bittar R S M, GreTERS M E. Posture restrictions do not interfere in the results of canalith repositioning maneuver. *Rev Bras Otorrinolaringol* 2005; 71(1):55-59.
5. Koga K A, Resende BD A, Mor R. Estudo da prevalência de tontura/vertigens e das alterações vestibulares relacionadas à mudança de posição de cabeça por meio da vectoeletronistagmografia computadorizada. *Rev CEFAC* 2004; 6(2): 197-202.
6. Kanashiro AMK, Pereira CB, Melo ACP, Scaff M. Diagnóstico e tratamento das principais síndromes vestibulares. *Arq Neuropsiquiatr* 2005; 63: 140-44.
7. Vieceli J. Estudo comparativo entre a reabilitação vestibular e o tratamento alopático nos distúrbios periféricos do labirinto. [Monografia] – Faculdade Assis Gurgaz, 2006.
8. Bertol E, Rodriguez C A. Da tontura à vertigem: uma proposta para o manejo do paciente vertiginoso na atenção primária. *Rev. APS* 2008; 11(1): 62-73.
9. Herdman SJ. Reabilitação vestibular. 2 ed. São Paulo: Manole; 2002.
10. Kanashiro AMK, Pereira CB, Melo ACP, Scaff M. Diagnóstico e tratamento das principais síndromes vestibulares. *Arq Neuropsiquiatr* 2005; 63: 140-144.
11. Califano PGGL, Capparuccia DDIM, Melillo MG, Villari D. Treatment of Benign Paroxysmal Positional Vertigo of posterior semicircular canal by “Quick Liberatory Rotation Manoeuvre”. *Acta Otorhinolaryngol Ital* 2003; 23:161-167.
12. Paulucci PB. Vestibulopatias Periféricas. 2005 [citado em s.d]. Disponível em: http://www.forl.org.br/pdf/seminarios/seminario_47.pdf
13. Neoclínica Jaú. III Jornada de Reabilitação vestibular abordagem multidisciplinares das labirintopatias.s.d. [citado em s.d]. Disponível em: http://www.neoclinicajau.com.br/curso_teorico.pdf
14. Marciano E, Marcelli V. Postural restrictions in labyrintholithiasis. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2002; 259:262–265.
15. Salgado, SAI. Apostila do curso de pós- graduação em Terapia Manual e Postural. Escola de Terapia Manual e Postural: Londrina; 2004.
16. Ganança M M, Caovilla H H, Munhoz MSL, Silva MLG, Ganança FF, Ganança CF. Lidando com a Vertigem Posicional Paroxística Benigna. *Acta Orl* 2005; 18-25.
17. Zucco, F. Reabilitação Vestibular: Uma revisão bibliográfica na Intervenção. *Fisioterápica*. *Revista Terapia Manual*, 2003; 1(4):114-117.
18. Volpi FS, Navarro FM. Um estudo de caso da reabilitação vestibular em pacientes idosos com VPPB e doença de Parkinson associada. *Fisioterapia em Movimento* 2006; 19(2):83- 90.

19. Koenigkam NA, Diz JBM, Silva ALS. Vertigem posicional paroxística benigna: diagnóstico cinesiológico funcional. *Fisioterapia Brasil* 2005; 6: 450-456.
20. Fonseca CR. Eficácia de las maniobras de reposición canicular en el tratamiento Del vértigo postural. *Acta Otorrinolaringol Cir Cabeza Cuello* 2000; 28: 64-69.
21. Riveros H, Anabalón J, Correa C. Resultados de la nueva maniobra de reposición de partículas para el tratamiento del vértigo poetural paroxístico benigno. *Rer Otorrinolaringol Cir Cabeza Cuello* 2004; 64: 51-6.
22. Campos ED, Carceller MA, Guzmán RB. Vértigo posicional paroxístico benigno del canal horizontal. *Acta Otorrinolaringol Esp* 2006; 57: 446-449.
23. Silva ALS, Teixeira SS, Moreira JS, Fernandes S. Reabilitação vestibular em duas pacientes com vertigem posicional paroxística benigna. *Fisioterapia Brasil* 2001; 2(3): 13-
24. Kohler M C, Azevedo VF O, Soares A V. A influência da reabilitação vestibular em pacientes com vertigem posicional paroxística benigna. *Fisioterapia em Movimento*, 2006; 19(2): 37- 47.
25. GreTERS M E, Bittar R S M, Santos M DA, Bottino M A, Passerotti G H. Vertigem Posicional Paroxística Não Benigna. *Arq Int Otorrinolaringol* 2007; 11(1): 60-64.
26. Silva, RF. Provas vestibulares. s.d. [citado em s.d]. Disponível em: http://www.forl.org.br/pdf/seminarios/seminario_32.pdf
27. Teixeira LJ, Machado JNP. Manobras para o tratamento da vertigem posicional paroxística benigna: revisão sistemática da literatura. *Rev Bras Otorrinolaringol* 2006; 72(1): 130-139.
28. Brocchetti F G, Baricalla G Faif, M. Chiarlone M P, Presta A, Fibbi A. Effect of repetition of Semont's manoeuvre on benign paroxysmal positional vertigo of posterior semicircular canal. *Acta Otorhinolaryngol* 2003; 23: 428-435.
29. Ganança MM, Munhoz MSL, Silva MLG, Ganança FF, Ganança CF. Como Diagnosticar e Tratar Vertigem posicional paroxística benigna. s.d. [citado s.d]. Disponível em: http://www.cibersaude.com.br/revistas.asp?fase=r003&id_materia=1377
30. Maia RA, Diniz LD, Carlesse A. Manobras de reposicionamento no tratamento da vertigem paroxística posicional benigna. *Rev Bras Otorrinolaringol* 2001; 67(5): 48-61.
31. Rosende MB. Vertigo posicional paroxistico benigno. 2006 [citado em 2006]. Disponível em: <http://www.sinfo-med.org.ar/Mains/monografias/Rosende/Rosende.htm>.
32. Enderle MS. abordagem fisioterapêutica na reabilitação Vestibular. [Monografia] – Universidade estadual o oeste do Paraná, 2004.
33. Reis HF. Manobra de Semont para cupulolitíase após neurite vestibular: Relato de caso. *Scientia Medica* 2006; 16(1): 12-15.

Agenda de Eventos

27º Congresso Internacional de Educação Física - FIEP 2012

Data: 14 a 18 de janeiro de 2012
Foz do Iguaçu - PR
<http://www.congressofiep.com>

Congresso Mundial de Ergonomia – IEA 2012

Data 12 a 16 de fevereiro de 2012
Local Recife - Pernambuco
<http://www.iea2012.org>

VI Encontro Internacional de Fisioterapia Dermatofuncional

Data 01 a 03 de março de 2012
Local Belo Horizonte - MG
<http://dermatofuncional2012.com.br>

IV Congresso Brasileiro SOBRAFISA e I Congresso Fisioterapia USP

Data: 30 a 1 abril de 2012.
Local: Ribeirão Preto - São Paulo
<http://fisioterapia.blog.br>

V Congresso Internacional de Fisioterapia Manual de 2012

Data: 02 a 05 de maio de 2012
Local: Fortaleza - Ceara
<http://fisioterapiamanual.com.br>

16º Simpósio Internacional de Fisioterapia Respiratória de 2012

Data: 16 A 19 de maio de 2012
Local: Centro de Convenções Sulamérica – Rio de Janeiro
<http://www.assobrafir.com.br>

XXXIII Congresso da SOCESP

Data: 7 a 9 de junho de 2012
Local: Transamérica Expo Center - São Paulo
<http://www.socesp.org.br/>

8º Simpósio Internacional de Esterilização e Controle de Infecção Hospitalar

Data: de 26 a 28 de julho de 2012
Local: Palácio das Convenções do Anhembi – São Paulo
<http://sobecc.org.br/>

6º Congresso Internacional de Fisioterapia de 2012

Data: 13 a 16 de setembro de 2012
Local: Natal - RN
<http://www.sbf.org.br>

II Cobrafimm 2012 - SP - Congresso de Terapia Manual

14 a 17 de novembro de 2012
Local: Centro de Convenções Rebouças – São Paulo
www.cobrafimm.com.br



www.revistaterapiamanual.com.br

Acesse e cadastre-se para receber a nossa newsletter



INFORMESAÚDE

EVENTOS FÓRUM NOTÍCIAS SHOPPING SHOPPING

www.informesaude.com.br

www.informesaude.com.br

Livraria Terapia Manual

www.livrariaterapiamanual.com.br

Perícia Judicial para Fisioterapeutas



Fisioterapia do Trabalho



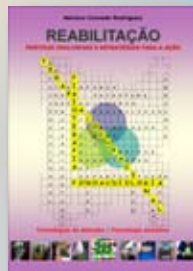
Eu sei Eletroterapia...



Manual de utilização da CIF em Saúde Funcional



Reabilitação Práticas Inclusivas e Estratégias para a Ação



Uma Abordagem Multidisciplinar sobre Pé Diabético



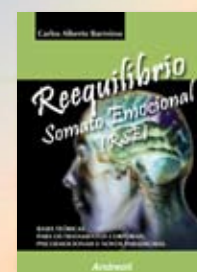
Tuina Medicina Manual Chinesa



Shen: Suas bases Filosóficas e Biológicas



Reequilíbrio Somato Emocional (RSE)



Envelhecimento e Institucionalização



Saúde Integral Fisioterapia Corpo e Mente



Fototerapia Aspectos Clínicos da Reabilitação





BTS Bioengineering

www.btsbioengineering.com
info@bts.it

BTS SMART-Performance

BTS SMART-Performance is the software tool for Biomechanical Analysis in Sport



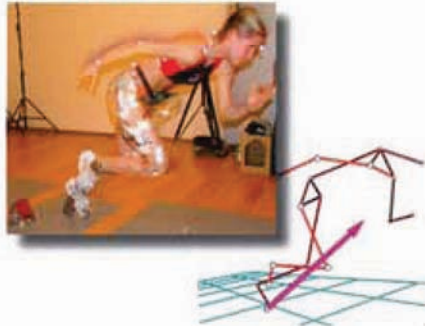
BTS SMART-Performance is a software tool for the analysis of all types of sport movements with the aim of:

- 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.

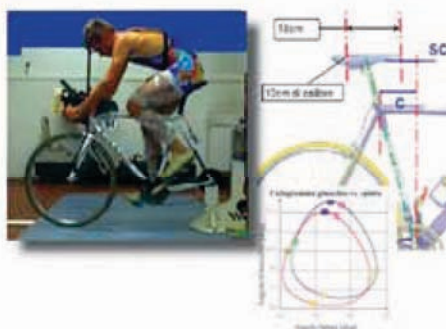
PERFORMANCE



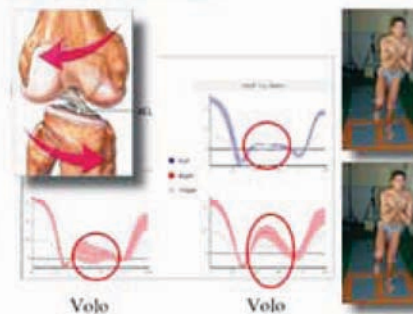
MOTION STRATEGY



OPTIMIZATION




REHABILITATION





VI Encontro Internacional de Fisioterapia Dermato-Funcional

1 a 3 de março de 2012
Hotel Mercure BH Lourdes - Belo Horizonte



Criado em 2007, o Encontro Internacional de Fisioterapia Dermato-Funcional chega à sua sexta edição com uma história de sucesso, contada por mais de 3.000 profissionais que tiveram a oportunidade de atualizar seus conhecimentos e de se aprofundar nas diversas técnicas utilizadas nessa especialidade.

EVENTOS PARALELOS:

Meeting: Fisioterapia nas Disfunções Dermato-Funcionais Decorrentes da Obesidade

Simpósio: Reabilitação da Pele

V Fórum em Pesquisa Científica

Mini-cursos com Palestrantes Nacionais e Internacionais.

**Acesse o site e faça sua inscrição antecipada
com descontos especiais e parcelamento em até 3 vezes:
www.dermatofuncional2012.com.br**

Realização:



Apoio:



Patrocínio:



Organização:





Escola de Terapia
Manual e Postural

Fisioterapeuta, invista em sua profissão!
conheça os cursos ofertados pela maior
Escola de Terapia Manual da América Latina.



Curso de Pós Graduação *Latu Sensu* em **TERAPIA MANUAL E POSTURAL**

O Curso de Pós Graduação em Terapia Manual e Postural é resultado de intensos estudos, cursos e estágios em vários centros da Europa e Estados Unidos. Desenvolvido pensando no dia a dia do fisioterapeuta que necessita de conhecimentos de aplicabilidade imediata o curso reúne técnicas e conceitos em:
Terapia Manual Americana, Osteopatia, Mulligan, Maitland, Podoposturologia Francesa, Mobilização do Sistema Nervoso, Medicina Ortopédica de Cyriax, Terapia Craniosacral entre outros métodos, unindo a vasta experiência clínica do nosso corpo docente e conhecimento científico atualizado.



Formação em **MICROFISIOTERAPIA®**

A Microfisioterapia é uma técnica manual que utiliza toques sutis para identificar, na memória biológica dos tecidos corporais, marcas de eventos que ocorreram com o indivíduo. Estas marcas causam inúmeros sintomas e quadros clínicos que encontramos em nossos pacientes. A estimulação dos tecidos pela técnica da Microfisioterapia elimina os obstáculos à saúde e possibilita o processo de auto-cura do organismo.



Formação internacional em **TÉCNICA DE INTEGRAÇÃO NEUROESTRUTURAL (NST)**

Michael Nixon-Livy (AUS)

A **Técnica de Integração Neuroestrutural (NST - Neurostructural Integration Technique)** é um método de tratamento manual aplicado sobre os tecidos moles que visa a reintegração estrutural do corpo. Seu objetivo é desencadear um processo natural de auto-regulação do organismo que levará a uma redução ou eliminação dos sintomas, aumento da energia e rejuvenescimento.



Formação Internacional em **LEITURA BIOLÓGICA**

O Curso de **Leitura Biológica** tem como objetivo oferecer ao terapeuta **uma nova visão sobre as doenças**, por meio da observação dos sinais e sintomas do paciente, buscando compreender a relação entre as emoções e patologias, assumir que um sintoma possa ser a solução encontrada pelo organismo se adaptar ao estresse submetido.

CONHEÇA OUTROS CURSOS EM NOSSO SITE

CENTRAL DE RELACIONAMENTO

www.terapiamaneual.net

E-mail: contato@terapiamaneual.net

(43) 3375 4701