

REVISTA Terapia Manual

Fisioterapia Manipulativa

Andreoli



QUALIS CAPES
B2



Volume B n.º 37 Maio/Jun de 2010 - Brasil R\$ 40,00 • Portugal € 16,00

Artigo Original

- Análise qualitativa segundo a perspectiva de profissionais fisioterapeutas das características biomecânicas e estratégias de movimento adotadas por hemiplégicos durante o teste Timed "Up and Go".
- Efeito agudo de três técnicas de alongamento muscular sobre o torque flexor do joelho.
- Avaliação do risco de quedas de idosas ativas submetidas a treinamento de equilíbrio com haste vibratória.
- Interferência da prática de atividade física habitual na postura de jovens.
- Correlação de um protocolo fotogramétrico de avaliação postural com os sintomas algícos da coluna vertebral auto-relatados por estagiários de fisioterapia.
- Confiabilidade dos testes especiais para diagnóstico de tendinopatia do supra-espinhoso.
- Efeito da terapia LED (Light Emitting Diode) na mionecrose e edema induzidos pelo veneno da serpente Bothrops jararaca, no músculo gastrocnêmio.
- Relação entre pressão inspiratória nasal e pressão inspiratória máxima em pacientes com distrofia miotônica.
- Aplicação da bola terapêutica na evolução do equilíbrio em pacientes hemiparéticos.
- Validação do teste de flexibilidade da coluna lombar proposto por Adrichem e Korst.

Comunicação Breve

- Artropatia de Charcot – Atualização.

JUNTE PRATICIDADE E ERGONOMIA NO SEU CONSULTÓRIO



MC FÍSIO

- Divã Motorizado
- Braços articulados e deslizantes
- Suporta 150kg
- 3 anos de garantia na parte mecânica



MC ALUMINIUM

- Apenas 8kg de peso
- Suporta 150kg dinâmico

Disponível nas cores:



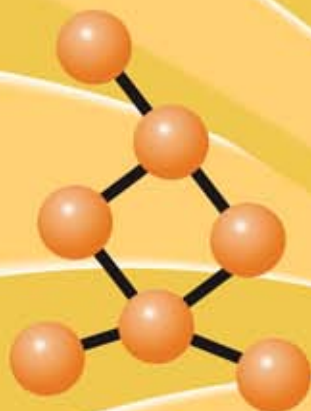
LINHA PARA PALMILHAS.



MOCHO ERGONÔMICO



EQUIPAMENTOS DESENVOLVIDOS POR FISIOTERAPEUTA.
www.carceroni.com | contato@carceroni.com | 31 3327-5342



inaesp

CIÊNCIA & TECNOLOGIA

Curso de Aprimoramento Profissional em
Perícia Judicial para Fisioterapeutas

em São José dos Campos -SP
www.inaesp.com.br - (Vagas Limitadas!)

PÓS-GRADUAÇÃO EM TERAPIA MANUAL É NA INSPIRAR!



ESCOLHA O FORMATO DO SEU CURSO E GARANTA JÁ A SUA VAGA!!!

- **FORMATO MODULAR • CURITIBA • PR**
ENTRADAS EM JUNHO E NOVEMBRO
- **FORMATO MENSAL • ALPHAVILLE • SP**
ENTRADAS EM FEVEREIRO E AGOSTO

+ de
100
 cursos de extensão!



CENTRO DE ESTUDOS, PESQUISA E EXTENSÃO EM SAÚDE
WWW.INSPIRAR.COM.BR
DESDE 1996

0800 602 2828

www.inspirar.com.br

Ser mais é nossa inspiração.



Fundada
em 1998

5º Congresso Internacional de Fisioterapia

5º Simpósio Brasileiro sobre Diagnóstico Cinesiológico Funcional
3º Meeting de Empreendedorismo em Fisioterapia
2º Congresso Brasileiro de Fisioterapia Social
2º Simpósio Brasileiro de Fisioterapia Clínica



Centro de Convenções do Estado do Ceará

Fortaleza - Ceará - Brasil, 26 a 29 de Setembro de 2010



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



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

Avaliação e Tratamento das Alterações
de Marcha

Acupuntura na Estética Facial e
Corporal

Avanços na Eletrotermoterapia com
ênfase na prática clínica

Técnicas de Avaliação e Tratamento na
Região Lombo-Sacral

Neurociências Aplicadas à Reabilitação

TUINA - Terapia Manual Chinesa



WWW.ONOVE.COM.BR



ONOVE CURSOS
Chinese Integrative Medicine
Medicina Chinesa Integrativa

cmi
centro de medicina integrada
Dr. Artur Lemos LTDA

CURSOS QUE PROMOVEM A SAÚDE E A SUA CARREIRA

A A ONOVE CURSOS EM PARCERIA COM O CMI APRESENTAM DOIS NOVOS CURSOS
COM INSCRIÇÕES LIMITADAS PARA A ÁREA DE MEDICINA INTEGRADA

24 julho

MÚLTIPLOS ASPECTOS NO TRATAMENTO DA OBESIDADE

Coordenador: Dr. Artur Lemos

Principais Tópicos Abordados:
Hipotálamo no Controle da Massa Gorda,
Neurotransmissores no Controle da
Saciedade, Termogênicos, Controle Não
Medicamentoso da Hiperinsulinemia,
Anorexígenos Alopáticos, Dietoterapia,
Descrição prática de mais de 100
produtos com efeito no Emagrecimento

horário
08h às 18h

r. artur godói
31 - vila mariana - sp



04 e 05 setembro

CURSO DE MEDICINA ANTI-ENVELHECIMENTO

Coordenador: Dr. Artur Lemos

Principais Tópicos Abordados: Teorias do Envelhecimento, Retardando o Envelhecimento, Como o Envelhecimento Afeta o Sistema Antioxidante, Balanço Hormonal, Técnicas Práticas de Desintoxicação, Terapias Efetivas Contra o Envelhecimento, Protocolos Básicos para Manutenção da Saúde Relacionados a Nutrogenômica.

horário
08h às 18h

alameda jaú
1177 - jardim paulista - sp

FAÇA SUA MATRÍCULA

Informações e Inscrições entre em contato pelo telefone 11 5081.3673 ou visite nosso site.

WWW.ONOVE.COM.BR

SUMÁRIO

- Editorial.....177
- Artigos Originais
- **Análise qualitativa segundo a perspectiva de profissionais fisioterapeutas das características biomecânicas e estratégias de movimento adotadas por hemiplégicos durante o teste Timed "Up and Go".**
Qualitative analysis from the professionals perspective regarding the biomechanical characteristics and movement strategies adopted by hemiplegics subjects during the Timed "Up and Go" test.....178
Christina Danielli Coelho de Moraes Faria, Gabriela Silva Gonçalves, Luci Fuscaldi Teixeira-Salmela.
- **Efeito agudo de três técnicas de alongamento muscular sobre o torque flexor do joelho.**
The acute effect of three muscle stretching techniques on knee flexion torque.186
Jailson Oliveira Ferreira, Maria Isabel de Noronha Neta, Nícia Farias Braga Maciel, Jamilson Simões Brasileiro.
- **Avaliação do risco de quedas de idosas ativas submetidas a treinamento de equilíbrio com haste vibratória.**
Evaluation of fall risk of active elderly women submitted a balance training with vibratory pole.192
Camilla Zamfolini Hallal, Nise Ribeiro Marques, Mauro Gonçalves.
- **Interferência da prática de atividade física habitual na postura de jovens.**
Interference of the practice of habitual physical activity in the young people posture.198
Plínio Luna de Albuquerque, Maria Aparecida Bezerra Quirino, Heleodório Honorato dos Santos, Simone Bezerra Alves.
- **Correlação de um protocolo fotogramétrico de avaliação postural com os sintomas algícos da coluna vertebral auto-relatados por estagiários de fisioterapia.**
Correlation of a photogrammetric postural protocol with the self-reported algic symptoms of vertebral column by physiotherapy trainees..... 204
Rafael Menezes Reis, Tácia Gomes Vieira, Murilo Xavier Oliveira, Adriano Prado Simão, Renato Aparecido de Souza.
- **Confiabilidade dos testes especiais para diagnóstico de tendinopatia do supra-espinhoso.**
Reliability of tests for diagnosis of special tendinopathy supraspinatus. 212
Tainá Bueno Turini, Filipe Abdalla dos Reis, Ana Carolina Guimarães Belchior, Baldomero Antônio Kato da Silva, Paulo de Tarso Camillo de Carvalho.
- **Efeito da terapia LED (Light Emitting Diode) na mionecrose e edema induzidos pelo veneno da serpente Bothrops jararaca, no músculo gastrocnêmio.**
Effect of LED (Light Emission Diode) therapy on edema formation and myonecrosis induced by Bothrops jararaca snake venom, on gastrocnemius muscle. 217
Daniel Bulgarelli, Ana Maria Barbosa, Fernando Pereira Carlos, Sílvia Fernanda Zamuner, Carlos José de Lima, Stella Regina Zamuner.
- **Relação entre pressão inspiratória nasal e pressão inspiratória máxima em pacientes com distrofia miotônica.**
Relation between inspiratory nasal pressure and maximal inspiratory pressure in muscular myotonic dystrophy patients.224
Ingrid Guerra Azevedo, Fernanda Gadelha Severino, Thaise Araujo Lucena, Vanessa Regiane Resqueti, Selma Sousa Bruno, Guilherme Fregonezi.
- **Aplicação da bola terapêutica na evolução do equilíbrio em pacientes hemiparéticos.**
Application of ball therapy in hemiparetic. 231
Luciana Barcala, Daniele de Souza Vieira, Gabriella Silva Martins, Débora Bachin Carvalho, Claudia Santos Oliveira.
- **Validação do teste de flexibilidade da coluna lombar proposto por Adrichem e Korst.**
Validation of lumbar spine flexibility tests. 236
Abdallah Achour Junior, Afonso Shiguemi Inoue Salgado, Renato Amaro Zângaro, Valdir J. Barbanti.
- Comunicação Breve
- **Artropatia de Charcot – Atualização**
Charcot Arthropathy – An Update..... 241
Fábio Batista
- **Instrução aos autores** 245
- **Agenda de eventos**..... 246

Editor Chefe

Prof. Dr. Luís Vicente Franco de Oliveira
Pesquisador PQII do Conselho Nacional de Pesquisa CNPq - Professor pesquisador do Programa de Pós Graduação Mestrado 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 Microkinésithérapie. Nilvange, France. Il partage son temps avec l'enseignement de la méthode depuis 1984, la recherche, les expérimentations et la rédaction d'articles et d'ouvrages divers sur cette technique.
Prof François Soulier - créateur de la technique de l'Équilibration Neuro musculaire (ENM). Kinésithérapeute, Le Clos de Cimiez, Nice, France.
Prof Khelaf Kerkour - Coordinateur Rééducation de L'Hôpital Du Jura - Delémont - França • President de l'Association Suisse de Physiothérapie.
Prof Patrice Bénini - Co-fundateur de la Microkinésithérapie. 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 - Belgique.



LILACS
Latin American and Caribbean Health Science

SportDiscus

Associação Brasileira de Editores Científicos



Conselho Científico

Prof. Dr. Acary Souza Bulle Oliveira • Departamento de Doenças Neuromusculares - Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP - São Paulo, SP - Brasil.
Prof. Dr. Antônio Geraldo Cidrão de Carvalho • Departamento de Fisioterapia - Universidade Federal da PB - UFPB - João Pessoa, PB - Brasil.
Profª. Drª. Arméle Dornelas de Andrade • Centro de Ciências da Saúde - Universidade Federal do Pernambuco - UFPE - Recife, PE - Brasil.
Prof. Dr. Carlo Albino Frigo • Departamento de Biongeniería - Instituto Politécnico di Milano - Milano - 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.
Profª. Drª. Claudia Santos Oliveira • Programa de Pós Graduação Mestrado em Ciências da Reabilitação da Universidade Nove de Julho - UNINOVE - São Paulo, SP - Brasil.
Profª. Drª. Daniela Biasotto-Gonzalez • Programa de Pós Graduação Mestrado em Ciências da Reabilitação da Universidade Nove de Julho - UNINOVE - São Paulo, SP - Brasil.
Profª. Drª. Débora Bevilacqua Grossi • Departamento de Biomecânica, Medicina e Reabilitação da Universidade de São Paulo USP - Ribeirão Preto - SP - Brasil
Prof. Dr. Dirceu Costa • Programa de Pós Graduação Mestrado em Ciências da Reabilitação da Universidade Nove de Julho - UNINOVE - São Paulo, SP - Brasil.
Prof. Dr. Edgar Ramos Vieira • University of Alberta - UofA - Alberta, Edmonton - Canada.
Profª. Drª. Eliane Ramos Pereira • Departamento de Enfermagem Médico-Cirúrgica e Pós-Graduação da Universidade Federal Fluminense - São Gonçalo, RJ - Brasil.
Profª. Drª. Eloísa Tudella • Universidade Federal de São Carlos - UFSCAR - São Carlos, SP - Brasil.
Profª. Drª. Ester da Silva • Programa de Pós Graduação Mestrado em Fisioterapia - Universidade Metodista de Piracicaba - UNIMEP - Piracicaba, SP - Brasil.
Prof. Dr. Fábio Batista • Dr. em Ciências e Chefe do Ambulatório Interdisciplinar de Atenção Integral ao Pé Diabético - UNIFESP - São Paulo
Prof. Dr. Fernando Silva Guimarães • Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ - Rio

de Janeiro, RJ - Brasil.
Profª. Drª. Gardênia Maria Holanda Ferreira • Programa de Pós Graduação Mestrado em Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN - Natal, RN - Brasil.
Prof. Dr. Gérson Cipriano Júnior • Universidade de Brasília - UnB - Brasília, DF - Brasil.
Prof. Dr. Heleodório Honorato dos Santos • Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal da Paraíba - UFPB - João Pessoa, PB - Brasil.
Prof. Dr. Jamilson Brasileiro • Programa de Pós Graduação Mestrado em Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN - Natal, RN - Brasil.
Prof. Dr. João Carlos Ferrari Corrêa • Programa de Pós Graduação Mestrado em Ciências da Reabilitação da Universidade Nove de Julho - UNINOVE - São Paulo, SP - Brasil.
Profª. Drª. Josepha Rigau I Mas • Universitat Rovira i Virgili - Réus - Espanha.
Profª. Drª. Leoni S. M. Pereira • Programa de Pós Graduação Mestrado/Doutorado em Ciências da Reabilitação da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG - Belo Horizonte, MG - Brasil.
Profª. Drª. Luciana Maria Malosa Sampaio Jorge • Programa de Pós Graduação Mestrado em Ciências da Reabilitação da Universidade Nove de Julho - UNINOVE - São Paulo, SP - Brasil.
Prof. Dr. Luiz Carlos de Mattos • Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto - FAMERP - São José do Rio Preto, SP - Brasil.
Prof. Dr. Marcelo Adriano Ingraci Barboza • Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto - FAMERP - São José do Rio Preto, SP - Brasil.
Prof. Dr. Marcelo Custódio Rubira • Centro de Ens. São Lucas - FSL - Porto Velho, RO - Brasil.
Prof. Dr. Marcelo Veloso • Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG - Belo Horizonte, MG - Brasil.
Prof. Dr. Marcus Vinicius de Mello Pinto • Departamento de Fisioterapia do Centro Universitário de Caratinga, MG - Brasil.
Profª. Drª. Maria das Graças Rodrigues de Araújo • Centro de Ciências da Saúde - Universidade Federal do Pernambuco - UFPE - Recife, PE - Brasil.
Profª. Drª. Maria do Socorro Brasileiro Santos • Centro de Ciências da Saúde - Universidade Federal do Pernambuco - UFPE - Recife, PE - Brasil.
Prof. Dr. Mário Antônio Baraúna • Centro Universitário UNITRI - Uberlândia, MG - Brasil.
Prof. Dr. Mauro Gonçalves • Laboratório de Biomecânica da Universidade Estadual Paulista - UNESP - Rio Claro, SP - Brasil.

Profª. Drª. Nádia Fernanda Marconi • Programa de Pós Graduação Mestrado em Ciências da Reabilitação da Universidade Nove de Julho - UNINOVE - São Paulo, SP - Brasil.
Drª. Patrícia Froes • Universidade Potiguar - Natal, RN - Brasil
Prof. Dr. Paulo de Tarso Camillo de Carvalho • Universidade Federal de Sergipe - UFS - Aracaju, SE - Brasil.
Prof. Dr. Paulo Heraldo C. do Valle • Universidade Gama Filho - São Paulo, SP - Brasil.
Profª. Drª. Regiane Albertini • Universidade Castelo Branco - UNICASTELO - São Paulo, SP - Brasil.
Profª. Drª. Renata Amadei Nicolau • Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento IP&D - Universidade do Vale do Paraíba - Uni Vap - São José dos Campos, SP - Brasil.
Prof. Dr. Renato Amaro Zângaro • Universidade Castelo Branco - UNICASTELO - São Paulo, SP - Brasil.
Prof. Dr. Roberto Sérgio Tavares Canto • Departamento de Ortopedia da Universidade Federal de Uberlândia - UFU - Uberlândia, MG - Brasil.
Profª. Drª. Sandra Kalil Bussadori • Programa de Pós Graduação Mestrado em Ciências da Reabilitação da Universidade Nove de Julho - UNINOVE - São Paulo, SP - Brasil.
Drª. Sandra Regina Alouche • Programa de Pós Graduação Mestrado em Fisioterapia da Universidade Cidade de São Paulo - UNICID - São Paulo, SP - Brasil.
Profª. Drª. Selma Souza Bruno • Programa de Pós Graduação Mestrado em Fisioterapia - Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN - Natal, RN - Brasil.
Prof. Dr. Sérgio Swain Müller • Departamento de Cirurgia e Ortopedia da UNESP - Botucatu, SP - Brasil.
Profª. Drª. Tânia Fernandes Campos • Programa de Pós Graduação Mestrado em Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN - Natal, RN - Brasil.
Profª. Drª. Thaís de Lima Resende • Faculdade de Enfermagem Nutrição e Fisioterapia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, UFRGS - Porto Alegre, RS - Brasil.
Profª. Drª. Vera Lúcia Israel • Universidade Federal do Paraná - UFPR - Matinhos, PR - Brasil.
Prof. Dr. Wilson Luiz Przysiezny • Universidade Regional de Blumenau - FURB - Blumenau, SC - Brasil.

Responsabilidade Editorial

Editora Andreoli - CNPJ 02480054/0001-27

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

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

Direção Editorial: Leonir Andreoli • **Assistente de Pesquisa:** Raquel Pastrello Hirata • **Supervisão Científica:** Claudia Santos Oliveira • **Revisão Bibliográfica:** Vera Lúcia Ribeiro dos Santos - Bibliotecária CRB 8/6198 • **Editor Chefe:** Luís Vicente Franco de Oliveira • **Email:** editorial@revistaterapiamanual.com.br

Missão

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

Editorial

Avaliação da pós-graduação.

O país todo está a espera da divulgação dos novos conceitos da avaliação da pós graduação brasileira. O Sistema Nacional de Avaliação da Pós-graduação brasileira (SNPG) foi implantado pela CAPES em 1976 e desde então vem exercendo papel de fundamental importância para o desenvolvimento da pós-graduação e da pesquisa científica e tecnológica no Brasil. Dentre os principais objetivos da CAPES destacamos o estabelecimento de um padrão de qualidade exigido dos cursos de mestrado e de doutorado e a identificação dos cursos que atendem a tal padrão, contribuindo para o aumento da eficiência dos programas no atendimento das necessidades nacionais e regionais de formação de recursos humanos de alto nível. Este sistema de avaliação impulsiona a evolução de cada programa em particular, antepondo-lhes metas e desafios que expressam os avanços da ciência e tecnologia na atualidade.

A Avaliação dos Programas de Pós-graduação (PPG) compreende a realização do acompanhamento anual e da avaliação trienal do desempenho de todos os programas e cursos que integram o SNPG. Os resultados desse processo, expressos pela atribuição de uma nota na escala de "1" a "7" fundamentam a deliberação CNE/MEC sobre quais cursos obterão a renovação de "reconhecimento", a vigorar no triênio subsequente.

Neste processo de avaliação, a produção intelectual tem uma considerável importância por representar um dos produtos dos PPG derivados da formação e titulação de novos pesquisadores e também da produção intelectual desenvolvida por discentes e docentes permanentes. Um PPG deve demonstrar capacidade de produzir conhecimento novo na sua área de concentração, observando os princípios de qualidade/relevância científica, regularidade e distribuição entre seus docentes.

Diante deste cenário, a revista Terapia Manual tem cumprido o seu papel de veículo disseminador da produção científica nacional e internacional, conquistando cada vez mais credibilidade e visibilidade.

Prof Dr Luís Vicente Franco de Oliveira

Editor Chefe

Evaluation of postgraduate studies.

The whole country is waiting for the dissemination of new concepts in the evaluation of post graduate courses. The National Assessment of Brazilian Post-graduate courses (SNPG) was created by CAPES/MEC in 1976 and since then has been performing the role of fundamental importance for the development of postgraduate studies and research in science and technology in Brazil. Among the main goals of CAPES highlight the establishment of a quality standard required of masters and doctoral degree and identification of courses that meet this standard, contributing to increasing the efficiency of programs in meeting the needs of national and regional training high-level human resources. This rating system drives the evolution of each particular program, prefixing them with goals and challenges that express the advances of science and technology today.

The Evaluation of Graduate Programs (GP) consists of the completion of annual monitoring and assessment for the performance of all programs and courses that integrate SNPG. The results of this process, expressed by assigning a grade in the scale of "1" through "7" basis for the determination CNE / MEC on what courses to obtain renewal of "recognition" to prevail in the subsequent three years.

In this evaluation process, the intellectual production has considerable importance because it represents a product of GP from training and qualification of new investigators and intellectual production also developed by students and teachers standing. A GP must demonstrate ability to produce new knowledge in their area of concentration, observing the principles of quality / scientific relevance, accuracy and distribution among its faculty.

In this scenario, the journal "Terapia Manual" has fulfilled its role as a vehicle for the dissemination of scientific production nationally and internationally, gaining increasing credibility and visibility.

Oliveira, Luis Vicente Franco, PhD

Editor-in-Chief

Análise qualitativa segundo a perspectiva de profissionais fisioterapeutas das características biomecânicas e estratégias de movimento adotadas por hemiplégicos durante o teste Timed “Up and Go”.

Qualitative analysis from the professionals perspective regarding the biomechanical characteristics and movement strategies adopted by hemiplegics subjects during the Timed “Up and Go” test.

Christina Danielli Coelho de Moraes Faria⁽¹⁾, Gabriela Silva Gonçalves⁽²⁾, Luci Fuscaldi Teixeira-Salmela⁽³⁾.

Departamento de Fisioterapia /Universidade Federal de Minas Gerais Belo Horizonte / Minas Gerais / Brasil.

Resumo

Introdução: O *Timed “Up and Go”* (TUG) é um teste recomendado e adequado para a avaliação da mobilidade de hemiplégicos. Entretanto, a sua única forma padronizada de medida é o tempo despendido para a sua realização, o que limita a riqueza de informações sobre a mobilidade funcional que o teste pode fornecer, principalmente se considerarmos as importantes alterações nas características biomecânicas e estratégias de movimento observadas em hemiplégicos durante o desempenho das atividades do TUG. **Objetivo:** Identificar as variáveis biomecânicas e as estratégias de movimento relevantes para a avaliação de hemiplégicos durante o desempenho no TUG segundo a perspectiva de profissionais fisioterapeutas. **Método:** Dezesseis fisioterapeutas da área de reabilitação motora e funcional de hemiplégicos responderam um questionário sobre as variáveis essenciais e relevantes de serem consideradas durante o desempenho desses indivíduos no TUG. A análise das entrevistas foi determinada aleatoriamente e seguiu os procedimentos de metodologia qualitativa propostos por Bardin(2004). **Resultados:** Obteve-se saturação das informações com a análise de nove questionários, nos quais foi identificado um total de 335 citações, sendo 27,8% relacionadas à marcha, 19,7% ao sentado para de pé, 15,8% ao de pé para sentado, 15,2% ao giro e 21,5% foram comuns a todas as atividades. O conteúdo das 335 citações foi agrupado em 16 categorias distintas, a maioria delas constituídas por variáveis que poderiam ser visualmente observadas, mas algumas estavam relacionadas a variáveis que poderiam apenas ser inferidas, como a força muscular. Apenas 18,2% das variáveis citadas como importantes de serem avaliadas foram apontadas como modificáveis pela reabilitação. **Conclusão:** As informações fornecidas pelos profissionais complementam aquelas descritas na literatura e podem ser úteis para o desenvolvimento de um instrumento clinicamente relevante para a avaliação das características biomecânicas e estratégias de movimento adotadas por hemiplégicos durante o desempenho no TUG, fornecendo informações mais detalhadas para a avaliação sistemática da mobilidade funcional desses indivíduos.

Palavras-chave: Hemiplegia, Acidente cerebral vascular, Biomecânica, Avaliação, Reabilitação.

*Artigo recebido em 22 de abril de 2010 e aceito em 3 de junho de 2010.

1 Fisioterapeuta, docente pela Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil.

2 Fisioterapeuta com especialização em Fisioterapia com ênfase em Ortopedia e Esportes pela Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil

3 Fisioterapeuta, docente do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil

Endereço para Correspondência:

Prof. Christina Danielli Coelho de Moraes Faria, PT, Ph.D., Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal de Minas Gerais Av. Antônio Carlos, 6627, CEP 31270-901, Belo Horizonte, Minas Gerais. Telefone: (0XX31) 3409-4783; Fax:(0XX31) 3409-4781 - E-mail: cdcmf@uninove.br; chrismoraisf@yahoo.com

Abstract

Background: The timed "Up and Go" (TUG) is a useful test for the assessment of hemiplegic subjects. However, the only standardized measure for the TUG is the time spent to perform the test, which limited its potential information regarding functional mobility, considering the well established changes of some biomechanical characteristics and strategies adopted by these subjects during the performance of the TUG activities. **Objectives:** To identify the relevant biomechanical characteristics and strategies adopted by hemiplegics during the performance of the TUG, according to the perspectives of rehabilitation professionals. **Method:** Sixteen physical therapists involved in the motor and functional rehabilitation of hemiplegic subjects answered a questionnaire regarding the relevant variables to be considered during the performance of the TUG. The interviews were randomly selected for analyses, according to the qualitative methodology proposed by Bardin (2004). **Results:** The saturation of the information was achieved after the analyses of nine questionnaires, where the following 335 citations were identified: 27.8% related to gait, 19.7% to the sit-to-stand, 15.8% to the stand-to-sit, 15.2% to the turning tasks and 21.5% to all of the activities. The content of the 335 citations were grouped into 16 different categories and the majority of these categories could be visually observed. However, some categories were related to variable which could only be inferred, such as muscular strength. According to the professionals, only 18.20% of the variables pointed out as important to be assessed could be modified by rehabilitation interventions. **Conclusion:** The information provided by these professionals, added to those already previously identified in the literature, could be useful for the development of a clinically relevant instrument for the assessment of the TUG activities performed by the hemiplegic subjects, providing more detailed information for the systematic evaluation of the functional mobility of those subjects.

Keywords: Hemiplegia, Stroke, Biomechanics, Evaluation, Rehabilitation.

INTRODUÇÃO

O Acidente Vascular Encefálico (AVE) apresenta elevados índices de incidência e prevalência⁽¹⁾, sendo considerado a condição de saúde responsável pela maior parte das incapacidades crônicas em todo o mundo⁽²⁾. Dentre as diversas incapacidades advindas com o AVE, as associadas às alterações motoras, especificamente à hemiplegia e/ou hemiparesia, são as mais frequentes e incapacitantes⁽³⁾, alterando significativamente a mobilidade dos indivíduos. Dentre as atividades que envolvem a mobilidade, algumas que são comumente realizadas apresentam-se amplamente comprometidas, como a marcha^(4,5), o sentado para de pé⁽⁶⁻¹⁰⁾, o de pé para sentado⁽⁷⁻¹⁰⁾ e o giro^(11,12) e tais comprometimentos são comumente descritos considerando as características biomecânicas e as estratégias de movimento específicas adotadas pelos hemiplégicos durante o desempenho nas mesmas⁽⁴⁻¹²⁾.

O desempenho seqüencial destas atividades é avaliado pelo teste *Timed "Up and Go"* (TUG)⁽¹³⁾, sendo o tempo despendido para a sua realização o desfecho atualmente padronizado e uti-

lizado para se avaliar a mobilidade funcional dos indivíduos, dentre eles, os hemiplégicos⁽¹³⁻¹⁵⁾. O TUG é um teste confiável, válido, rápido e prático, não exige nenhum equipamento especial ou treinamento para a sua aplicação e é capaz de diferenciar hemiplégicos com diferentes níveis de incapacidade⁽¹³⁻¹⁵⁾. Por esses motivos, é considerado um dos testes mais importantes no domínio de atividade da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF)⁽¹⁵⁾. Para realizar este teste, o indivíduo é solicitado a executar as atividades em seqüência (levantar de uma cadeira, andar três metros, girar, voltar e se sentar na cadeira), enquanto o examinador cronometra o tempo despendido⁽¹³⁾.

Apesar das vantagens apresentadas pelo TUG, a sua forma padronizada de medida, o tempo, não fornece informações diretas sobre quais características poderiam estar associadas com um melhor ou pior desempenho no teste⁽¹⁶⁾. Dessa forma, a riqueza de informações sobre a mobilidade funcional que o mesmo poderia fornecer não é completamente utilizada, gerando perda de informa-

ções específicas de cada atividade. Variáveis como o tempo, distância e velocidade de desempenhos não permitem a observação direta e a articulação objetiva dos construtos relacionados à função, pois apesar de serem capazes de refletir o desempenho de uma forma em geral, restringem informações relacionadas às deficiências existentes e, conseqüentemente, o direcionamento do tratamento e definição dos desfechos⁽¹⁶⁾.

Na tentativa de identificar quais variáveis seriam relevantes de serem observadas durante a realização do teste TUG, profissionais fisioterapeutas da área da reabilitação motora e funcional de hemiplégicos poderiam ser consultados, pois constituem o grupo alvo para o qual um instrumento de medida de tais variáveis se destinaria, além de possuírem embasamento teórico e clínico necessários para direcionar a seleção das mesmas. Tal procedimento é recomendado como um dos primeiros passos para o desenvolvimento de um instrumento com aplicabilidade clínica⁽¹⁷⁾ e já foi utilizado para o desenvolvimento de instrumentos de medida para a avaliação biomecânica da marcha

de indivíduos hemiparéticos¹⁸. Entretanto, esta é a única atividade que apresenta algum instrumento de medida com este objetivo, mas os mesmos apresentam importantes limitações nas suas propriedades psicométricas e no tipo de informação fornecida⁽¹⁸⁾.

Portanto, o objetivo deste estudo foi identificar as variáveis relacionadas às características biomecânicas e às estratégias de movimento que seriam relevantes de serem avaliadas com a observação visual direta do desempenho de hemiplégicos no teste TUG, segundo a perspectiva de profissionais fisioterapeutas envolvidos com a reabilitação motora e funcional desses indivíduos. Possivelmente, os resultados do presente estudo podem ser importantes para complementar de forma clinicamente relevante as já estabelecidas na literatura, e, assim, serem utilizadas para o desenvolvimento de um instrumento com aplicabilidade clínica para a avaliação biomecânica sistemática e padronizada destas atividades na população de hemiplégicos.

MÉTODOS

A metodologia utilizada no presente estudo foi a qualitativa, que busca uma melhor exploração dos fenômenos estudados^(19,20), sendo a mais indicada quando se pretende identificar e explorar variáveis sobre os processos de interesse⁽¹⁹⁻²¹⁾. No presente estudo, utilizou-se dessa metodologia para identificar as variáveis relacionadas a características biomecânicas e estratégias de movimento consideradas relevantes por um grupo de profissionais fisioterapeutas da área da reabilitação motora e funcional de hemiplégicos, considerando a observação visual direta do desempenho desses indivíduos no teste TUG.

Participantes

A amostra de profissionais foi determinada de forma intencio-

nal para selecionar indivíduos mais adequados quanto à possibilidade de fornecerem as informações mais úteis para o estudo⁽²⁰⁻²¹⁾. Dessa forma, foram convidados a participar do estudo 16 profissionais fisioterapeutas da área da reabilitação motora e funcional de hemiplégicos da cidade de Belo Horizonte, especialistas e/ou referências nessa área, para responder a um questionário com questões abertas semi-estruturadas, que foi elaborado previamente. Todos os profissionais concordaram com a participação e responderam ao questionário após receberem um resumo explicativo sobre os objetivos do estudo, sobre o teste TUG e sobre as definições operacionais relacionadas às características biomecânicas e às estratégias de movimento. Dos 16 profissionais que receberam os questionários, 14 enviaram as suas respostas no limite de tempo determinado. Os dois profissionais que não enviaram justificaram não ter tempo hábil para responder às questões no prazo solicitado. Todos os profissionais incluídos no presente estudo assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido pré aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (Parecer nº ETIC 494/06).

A coleta de dados

Neste estudo, a técnica metodológica utilizada para a coleta de dados foi a entrevista escrita na forma semi-estruturada, a partir de respostas a questões previamente elaboradas, a qual é considerada apropriada para a coleta de opiniões pessoais⁽²⁰⁻²¹⁾. Dessa forma, foi elaborado um questionário com seis questões semi-estruturadas, abertas, a respeito das variáveis que poderiam ser visualmente observadas e consideradas pelos profissionais como essenciais e relevantes para que fosse feita a identificação das características biomecânicas e das estratégias de movimento adotadas por hemiplé-

gicos durante o desempenho no teste TUG, considerando as atividades realizadas seqüencialmente, assim como a análise isolada de cada atividade a ser desempenhada durante o teste. As seis perguntas foram estabelecidas na ordem em que as atividades do teste ocorrem, sendo a primeira relacionada ao desempenho de todas as atividades em seqüência, ou seja, do teste TUG como um todo, e as outras quatro considerando especificamente cada uma das atividades do teste. Assim, o profissional teria a oportunidade de apontar variáveis que poderiam estar associadas às fases de transição entre as atividades seqüenciais e, ao mesmo tempo, poderiam ter a oportunidade de analisar cada uma das atividades isoladamente, dando a possibilidade de citação do maior número de variáveis possíveis. Finalmente, a última questão do questionário solicitava ao profissional a identificação das variáveis que foram citadas anteriormente e que seriam possíveis de serem modificados pela reabilitação.

Análise

Dentre os 14 questionários respondidos, foi selecionado, de forma aleatória, o primeiro questionário a ser analisado. Em seguida, foi selecionado o segundo e assim sucessivamente. O número de questionários selecionados encerrou quando as informações obtidas foram consideradas suficientes e atingiram a chamada saturação ou exaustão ou ponto de redundância⁽²⁰⁾. Esse ponto foi atingido após a categorização das informações de nove questionários, momento em que as informações obtidas foram suficientemente confirmadas e o surgimento de novos dados ficaram mais raros, não justificando, a partir daí, a inclusão de novos questionários (ou elementos)⁽²⁰⁾.

O método de análise utilizado foi o de análise de conteúdo, realizado nas seguintes etapas propos-

tas por Bardin (2004)⁽²⁰⁾: pré-análise, exploração do material, categorização, tratamento dos resultados obtidos e interpretação. Dessa forma, inicialmente os questionários foram exaustivamente estudados com objetivo de se encontrarem recorrências nas respostas, as quais funcionaram como indicadores para o agrupamento das citações em categorias temáticas. As citações foram analisadas e agrupadas em categorias temáticas por meio das quais se classificou o material estudado⁽²⁰⁾. Essas categorias permitiram melhor compreensão e organização das citações dos profissionais, favorecendo as interpretações e análises finais^(20,22).

Finalizada a categorização e interpretação dos resultados, foi realizado um cálculo de frequência das citações obtidas considerando, inicialmente, as questões de 1 a 5 e, em seguida e de forma isolada, a questão 6, tendo em vista que as cinco primeiras se referiam as variáveis que poderiam ser observadas visualmente durante o teste e a última se referia às variáveis já citadas e que seriam possíveis de serem modificadas pela reabilitação, segundo a opinião dos profissionais.

RESULTADOS

Os profissionais que responderam os nove questionários analisados apresentavam a fisioterapia com ênfase em neurologia como a principal área de atuação, eram especialistas e/ou referências nessa área e apresentavam atuação clínica com a população de interesse no momento da coleta dos dados. Todos apresentavam curso de especialização em fisioterapia com ênfase em neurologia e média de 17,11±10,55 anos (entre 5 e 32 anos) de atuação na área.

O total de citações de características biomecânicas e estratégias de movimento identificadas durante análise dos dados das cinco primeiras questões foram 335, sendo 118 na primeira questão (que se referia

à seqüência de atividades), 51 na segunda (que se referia apenas ao sentado para de pé), 78 na terceira (que se referia à marcha), 43 na quarta (que se referia ao giro) e 45 na quinta questão (que se referia ao de pé para sentado). Noventa e três (27,8%) deste total de 335 citações foram relacionadas à atividade de marcha, 66 (19,7%) ao sentado para de pé, 53 (15,8%) ao de pé para sentado e 51 (15,2%) ao giro. Algumas citações se referiram a todas as atividades do teste e foram agrupadas em categorias globais, sendo 01 (0,3%) relacionada a auxílio, 10 (2,98%) movimentos associados de tronco, 6 (1,79%) a movimentos preparatórios, 6 (1,79%) a descarga de peso, 21 (6,28%) ao equilíbrio e controle postural, 10 (2,98%) à atividade muscular e 18 (5,37%) a categorias outros. Esta última categoria foi criada para agrupar citações isoladas e que não se encaixavam nas demais categorias, como por exemplo, aumento do tempo gasto por insegurança e medo.

A partir do total das 335 citações, foram identificadas 16 categorias distintas após estudo exaustivo dos questionários. Essas categorias estão apresentadas na tabela 1. Como pode ser observado nesta tabela, a categoria com mais citações pelos profissionais foi a de movimentos associados de tronco, com 51 citações (15,22%), seguida pela categoria movimentos preparatórios, com 50 citações (14,9%), que foi a mais citada na atividade sentado para de pé (36,36%) e de pé para sentado (30,1%). Na atividade de marcha, a questão mais apontada foi a amplitude angular da articulação do quadril, joelho e/ou tornozelo (36,55%), e na atividade de giro foi o tipo de giro (41,7%), como, por exemplo, fragmentado, em bloco, lento ou com aumento de pivoteamento.

Do total de 335 citações apresentadas nas questões de 1 a 5, apenas 61 (18,20%) se repetiram

na sexta questão, que questionava sobre as variáveis que poderiam ser modificadas pela reabilitação. Dessas 61 citações, a mais apontada foi em relação à atividade muscular (18,03%), seguida pela descarga de peso (14,75%), como apresentado na tabela 2. O fortalecimento de membro inferior foi o item mais citado na categoria modificável pelo tratamento.

DISCUSSÃO

Identificar as variáveis relacionadas às características biomecânicas e estratégias de movimento consideradas como relevantes para a avaliação de hemiplégicos durante o desempenho do teste TUG, sob a perspectiva de profissionais fisioterapeutas da área da reabilitação motora e funcional desses indivíduos, foi o foco do presente estudo. A partir da análise das respostas apresentadas, foi identificado um total de 335 citações, as quais foram agrupadas em 16 categorias distintas. Dentre as atividades do TUG, a marcha foi a que apresentou o maior número de citações, seguida do sentado para de pé, de pé para sentado e, por último, o giro. Dentre as categorias identificadas, a mais referida foi a "Amplitude angular da articulação do quadril, joelho e/ou tornozelo na marcha".

A maioria das categorias apontadas pelos profissionais já foram citadas por estudos prévios como comprometidas em hemiplégicos⁽⁴⁻¹²⁾. Além disso, a atividade com o maior número de citações pelos profissionais, a marcha, também é a atividade mais investigada em hemiplégicos e a que apresenta alguns instrumentos clínicos para a sua avaliação⁽¹⁸⁾. Um dos fatores que parece estar associado ao maior interesse por esta atividade, tanto pelos profissionais da área clínica quanto pelos profissionais da área científica, é o fato de a recuperação bem sucedida da marcha ser decisiva para a integração social e ocupacional dos

Tabela 1 - Categorização das características biomecânicas e estratégias de movimento apontadas pelos profissionais como importantes de serem observadas durante o desempenho de hemiplégicos no teste *Timed "Up and Go"*

Necessidade de auxílio de membro superior	Todas as atividades em seqüência (1 - 0,2%) Sentado para de pé (7 - 2,08%) Giro (4 - 1,19%) De pé para sentado (7 - 2,08%)
Impulsão no sentado para de pé	(6 - 1,79%)
Movimentos associados de tronco	Todas as atividades em seqüência (10 - 2,98%) Sentado para de pé (21 - 6,26%) Marcha (10 - 2,98%) De pé para sentado (10 - 2,98%)
Movimentos preparatórios/ posicionamentos	Todas as atividades em seqüência (5 - 1,49%) Sentado para de pé (24 - 7,16%) Giro (5 - 1,49%) De pé para sentado (16 - 4,77%)
Descarga de peso	Todas as atividades em seqüência (6 - 1,79%) Sentado para de pé (8 - 2,38%) Marcha (4 - 1,19%) Giro (7 - 2,08%) De pé para sentado (5 - 1,49%)
Preferência de lado/direção do giro	(10 - 2,98%)
Tipo de giro	(21 - 6,26%)
Comprimento do passo	Todas as atividades em seqüência (1 - 0,2%) Giro (1 - 0,2%) Marcha (2 - 0,59%)
Altura do passo na marcha	(6 - 1,79%)
Cadência	Giro (3 - 0,89%) Marcha (1 - 0,2%)
Velocidade na marcha	(3 - 0,89%)
Amplitude angular da articulação do quadril, joelho e/ou tornozelo na marcha	(34 - 10,14%)
Alterações nas fases da marcha	(33 - 9,85%)
Equilíbrio/ controle postural	(21 - 6,26%)
Atividade muscular	Todas as atividades em seqüência (10 - 2,98%). De pé para sentado (15 - 4,47%)
Outros	(18 - 5,37%)
TOTAL	335 (100%)

Tabela 2 - Variáveis apontadas como modificáveis pela reabilitação segundo a opinião dos profissionais

Necessidade de auxílio de membro superior	(1 - 1,63%)
Movimentos associados de tronco	(6 - 9,83%)
Movimentos preparatórios	(6 - 9,83%)
Descarga de peso	(9 - 14,75%)
Tipo de giro	(2 - 3,27%)
Comprimento do passo	(1 - 1,63%)
Altura do passo na marcha	(1 - 1,63%)
Cadência	(2 - 3,27%)
Velocidade na marcha	(3 - 4,91%)
Amplitude angular da articulação do quadril, joelho e/ou tornozelo na marcha	(4 - 6,55%)
Alterações nas fases da marcha	(2 - 3,27%)
Equilíbrio/ controle postural	(7 - 11,47%)
Atividade muscular	(11 - 18,03%)
Outros	(2 - 3,27%)
Atividades do teste como um todo	(4 - 6,55%)
TOTAL	61 (100%)

indivíduos acometidos pelo AVE⁽²³⁾. Tanto os profissionais da área da reabilitação⁽²⁴⁾, quanto os indivíduos acometidos⁽²³⁾, consideram as disfunções de desempenho da marcha uma das mais importantes dentre todas as incapacidades apresentadas, dada a sua associação com a severidade das deficiências motoras e com a independência funcional⁽²⁵⁾. Por esses motivos, a recuperação de uma marcha funcionalmente suficiente para atender às demandas das tarefas diárias é o maior objetivo dos programas de reabilitação destinados a esta população⁽²³⁾ e, possivelmente, justifica o fato de os profissionais apresentarem um maior número de citações quanto às características biomecânicas e estratégias de movimento a serem observados durante o TUG para esta atividade. Além disso, já é bem estabelecido que indivíduos hemiplégicos apresentam velocidade, comprimento da passada e cadência diminuídos, uma fase de suporte mais prolongada, principalmente do lado não parético, e desvios consideráveis das excursões das articulações do tronco, quadril, joelho e tornozelo⁶. Tais desvios são comumente foco de diferentes investigações^(4,5) e, provavelmente, isto seja uma das justificativas para o fato de a categoria amplitude angular da articulação do quadril, joelho e/ou tornozelo ser a mais apontada pelos profissionais na atividade da marcha.

Após a marcha, a atividade que obteve o maior número de citações foi o sentado para de pé, o que pode estar associado à sua importância como atividade de vida diária comum e essencial para o desempenho de tantas outras^(26,27), além de um componente essencial na manutenção da independência, pois levantar de uma cadeira de forma independente torna possível a realização das demais atividades, como mobilidade na postura de pé e, conseqüentemente, o

andar⁽²⁶⁾. Depois da marcha, a atividade de levantar de uma cadeira é a mais investigada^(8,26). Cheng *et al.* (1998)⁽⁶⁾ demonstraram que indivíduos com AVE demoram mais tempo, possuem distribuição assimétrica de peso e desvio lateral maior que ântero-posterior durante essa atividade. Além disso, alguns estudos têm investigado as modificações nas características biomecânicas e nas estratégias de movimento que ocorrem associadas a diferentes posicionamentos dos pés durante o sentado para de pé⁽⁸⁻¹⁰⁾. Possivelmente, estes foram fatores importantes para que os movimentos associados de tronco e o posicionamento dos pés em relação à cadeira terem sido os mais apontados pelos profissionais para esta atividade.

Comparado à marcha e ao sentado para de pé, o sentar na cadeira e o giro foram as atividades com menores citações pelos profissionais, o que não reduz a sua importância. Sentar em uma cadeira é uma atividade comumente realizada pelos indivíduos, e a habilidade de desempenhá-la também é requisito fundamental para outras atividades⁽⁹⁻¹⁰⁾. Segundo Riley *et al.* (1991)⁽²⁸⁾ levantar de e sentar em uma cadeira são duas atividades de grande demanda mecânica e, portanto, a identificação e quantificação das características biomecânicas associadas durante o seu desempenho pode ter um impacto importante no processo de reabilitação de indivíduos com incapacidades, como os acometidos pelo AVE. Além disso, alguns estudos já identificaram alterações biomecânicas no desempenho desta atividade por esses indivíduos, como modificações na magnitude, amplitude, e velocidade de deslocamento do centro de massa, tanto ântero-posterior quanto látero-lateral; diminuição dos momentos gerados nas diferentes fases do movimento; assimetrias posturais; e alterações da base de suporte⁽⁸⁻¹⁰⁾. Tais

achados sugerem uma instabilidade durante a execução dessa atividade, o que poderia justificar o fato do maior número de citações pelos profissionais estarem relacionados a movimentos preparatórios, oscilatórios e a atividade muscular que, possivelmente, estão associados a essas alterações.

O giro foi a atividade com menos citações, sendo que a maioria dos profissionais distinguiram as variáveis do giro de 180° considerando o tipo de giro e o lado de realização do mesmo. Os profissionais provavelmente se embasaram na premissa de que indivíduos com alterações motoras assimétricas nos membros inferiores, como as demonstradas por indivíduos com hemiparesia/hemiplegia, podem apresentar diferença no desempenho dessa atividade segundo o lado em direção à qual é realizada. Entretanto, dois estudos recentes^(11,12) apontaram para a ausência de modificação funcional significativa na realização desta atividade quando comparações foram realizadas entre o giro em direção ao lado parético e não parético. Primeiramente, foi demonstrado que o giro de 180° realizado em direção ao lado parético apresentou valores similares de tempo e oscilação média do centro de gravidade quando comparado ao giro realizado em direção ao lado não parético⁽¹¹⁾. Além disso, o tempo de realização do teste TUG desempenhando por hemiplégicos não apresentou diferença significativa quando o giro realizado em direção ao lado parético foi comparado ao giro realizado em direção ao lado não parético⁽¹²⁾. Dessa forma, o lado em direção ao qual o giro de 180° é realizado, considerando sua análise em direção ao lado parético e não parético, parece não ser um fator importante que interfira no desempenho dessa atividade^(11,12), diferentemente do que os profissionais apontaram. Dessa forma, não há evidências na literatura que suporte o fato de o maior número de

variáveis citadas pelos profissionais em relação ao giro estarem relacionadas a maneira como o mesmo é realizado e para a preferência de lado durante sua execução. Entretanto, é preciso considerar que esta é a atividade menos investigada e, portanto, as evidências existentes ainda são limitadas.

Como citado anteriormente, dentre todas as atividades que constituem o teste TUG, apenas a marcha apresenta instrumentos de medida para a sua avaliação clínica. Entretanto, as propriedades psicométricas destes instrumentos apresentam importantes limitações, como ausência de validade de critério concorrente, e não contemplam todas as variáveis apontadas pelos profissionais e que foram identificadas no presente estudo. Nestes instrumentos, a avaliação que é realizada está prioritariamente relacionada a descrições das excursões articulares⁽¹⁸⁾. Entretanto, como apontado por Herbert *et al.* (1993)⁽²⁹⁾, a análise clínica requer mais que uma simples descrição dos desvios dos ângulos articulares. Além disso, não houve uma abordagem sistemática para o desenvolvimento e avaliação desses instrumentos, os quais refletem mais uma necessidade clínica de uso prático do que um exame científico minucioso e mais informativo sobre os problemas da marcha⁽¹⁸⁾. Possivelmente, as informações fornecidas pelos profissionais que participaram do presente estudo, não apenas sobre a atividade de marcha, mas sobre as demais atividades do TUG, podem ser importantes para complementar de forma clinicamente relevante as já estabelecidas na literatura, e, assim, serem utilizadas para o desenvolvimento de um instrumento clínico avaliativo destas atividades na população de hemiplégicos.

Das 335 citações identificadas no presente estudo, apenas 61 (18,21%) foram repetidas na sexta questão, que solicitava aos profis-

sionais apontar as variáveis citadas nas questões anteriores que poderiam ser modificáveis pela reabilitação. Esse resultado ilustra que os profissionais podem considerar mais variáveis como importantes de serem observadas/avaliadas do que variáveis que são importantes de serem tratadas e/ou modificáveis pela reabilitação. Essa diferença aponta para uma característica interessante: a avaliação de questões que os próprios profissionais consideram que não são modificáveis pela sua atuação. Uma vez que a avaliação é utilizada para se estabelecer um diagnóstico funcional e direcionar o processo de tomada de decisão clínica^(30,31), torna-se incoerente o foco em variáveis que não são potencialmente modificáveis pela reabilitação⁽³⁰⁾. Possivelmente, a grande diferença numérica entre variáveis observadas e modificáveis pela reabilitação pode estar relacionada ao modelo teórico utilizado pelos profissionais que participaram do presente estudo para basear os seus raciocínios clínicos. Os conceitos e princípios que fundamentam o modelo de atuação prática são transferidos para as estratégias de avaliação e tratamento^(30,31). Ainda que o modelo biomédico⁽³¹⁾, em que avaliações baseadas em sinais e sintomas associados a uma determinada condição de saúde, não seja o mais adequado para embasar os raciocínios clínicos da área da reabilitação, é possível que os seus princípios ainda estejam vinculados às perspectivas dos profissionais, que, em média, apresentavam 17 anos de atuação na área e, portanto, formação acadêmica no final da década de 80 e início da década de 90. Modelos teóricos clássicos, como o modelo biomédico, já foram utilizados para fundamentar avaliações voltadas para a identificação de variáveis não modificáveis pela reabilitação⁽³⁰⁾.

Finalmente, é importante discutir o fato de terem sido apon-

tadas variáveis relevantes para a avaliação de hemiplégicos que não podem ser visualmente observadas, como o planejamento do movimento de giro, descarga de peso no membro inferior parético, força e tônus muscular. Mesmo que a maioria das variáveis citadas possa ser considerada como importante no processo de avaliação, as mesmas só podem ser inferidas pelos profissionais que observarão o desempenho dos indivíduos no TUG. Portanto, parece que os conceitos de observação e análise não são interpretados de forma distinta pelos profissionais, o que pode comprometer o processo de avaliação⁽²⁹⁾. A observação está relacionada à descrição, enquanto a análise é o processo pelo qual as inferências são feitas sobre as causas da disfunção do movimento observadas, o que envolve a elaboração de hipóteses embasadas em modelos teóricos⁽²⁹⁾. Dessa forma, é importante observar para identificar os comportamentos de interesse e, em seguida, analisar para determinar as variáveis possivelmente associadas aos comportamentos observados⁽²⁹⁾. Após esta análise, novos testes e medidas devem ser utilizados, novas hipóteses devem ser elaboradas, para que o conjunto de informações seja utilizado como unidade para a tomada de decisão clínica. A idéia de que a observação fornece informação sobre variáveis que na verdade são inferidas, ou seja, obtidas após um longo e complexo processo de elaboração de hipóteses clínicas, aplicação de testes e medidas e etc, pode levar a tomadas de decisões limitadas ou até mesmo inadequadas⁽²⁹⁾.

Portanto, conclui-se que a maior parte das variáveis citadas pelos profissionais é possível de ser observada, algumas delas podem apenas ser inferidas a partir da observação do desempenho de hemiparéticos no TUG, sendo que menos de um quinto foram apontadas como modificáveis pela reabilita-

ção. Os resultados obtidos demonstram que a marcha é a atividade com características biomecânica e estratégias de movimento mais facilmente identificadas sob a perspectiva dos profissionais, enquanto o giro assume o outro extremo, resultado congruente com o fato dessas serem as atividades com maior e menor quantidade de informações na literatura, respectivamente.

A maior parte das variáveis apontadas pelos profissionais já foi identificada na literatura como importante de serem avaliadas em hemiplégicos, principalmente por estarem associadas a alterações no desempenho funcional. Entretanto, algumas das variáveis apontadas, principalmente aquelas relacionadas à atividade de giro e de sentar em uma cadeira, que ainda não foram muito investigadas nestes indivíduos, devem ser consideradas por estudos futuros, uma vez que apresentam um valor clínico importante, segundo a perspectiva dos profissionais.

Considerando as limitações e/ou dificuldades ainda identificadas nos relatos dos profissionais para a identificação de variáveis relacionadas ao desempenho funcional que sejam desfechos importantes de serem abordadas pela reabilitação, uma vez que foram apontadas variáveis que não podem ser observadas a partir do desempenho no teste e menos de um quinto de todas as variáveis consideradas como relevantes foram apontadas como modificáveis, torna-se necessário o desenvolvimento de um instrumento clínico para sistematizar a avaliação das características biomecânicas e estratégias de movimento adotadas por hemiplégicos durante o desempenho no teste TUG. As informações fornecidas pelo presente estudo, associadas àquelas já estabelecidas na literatura, podem ser úteis para o desenvolvimento de um instrumento clinicamente relevante para atender a este propósito.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Valery LF, Carlene MM, Derrick A B, Craig SA. Stroke epidemiology: a review of population-based studies of incidence, prevalence, and case-fatality in the late 20th century. *Lancet Neurol.* 2003; 1(2):43-53.
2. Mackay J, Mensah G. Atlas of heart disease and stroke. Geneva: World Health Organization, 2002.4- Goldstein, M et al. Recommendations on stroke prevention, diagnosis, and therapy. *Stroke.* 1989; 10(20):1407-1431.
3. Agency for Health Care Policy and Research (AHCPR). Clinical Guideline. Number 16: Post-stroke rehabilitation. 1995. (Publication No 95-0062). Disponível em : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/bv.fcgi?rid=hstat6.chapter.27305>. Acesso em: 16 Jun. 1995.
4. Olney SJ, Richards C. Hemiparetic gait following stroke. Part I: characteristics. *Gait Posture.* 1996; 2(4):136-148.
5. Luci FT, Sylvie N, Ian M, Sandra JO. Effects of muscle strengthening and physical conditioning training on temporal, kinematic and kinetic variables during gait in chronic stroke survivors. *J Rehabil Med.* 2001; 2(33):53-60.
6. Cheng P, Liaw M, Wong M, Tang F, Lee M, Lin P. The sit-to-stand movement in stroke patients and its correlation with falling. *Arch Phys Med Rehabil.* 1998; 9(79):1043-1046.
7. Yoshida K, Iwakura H, Inoue F. Motion analysis in the movements of standing up from and sitting down on a chair. *Scand J Rehabil Med.* 1983; 3(15):133-140.
8. Faria, C et al. Musculoskeletal Biomechanics in Sit-to-stand and Stand-to-sit activities with Stroke subjects: A Systematic Review. *Fisioter Mov.* 2010;23(1):35-52.
9. Roy, G. et al. Temporal and kinetic analysis of rising from a chair and sitting down under various conditions in healthy subjects. *Physiother Can, Toronto,* R41, 2004.
10. ROY, G. et al. The effect of foot position and chair height on the asymmetry of vertical forces during sit-to-stand and stand-to-sit tasks in individuals with hemiparesis. *Clinical Biomec.* 2006; 6(21):585-593.
11. Christina DC, Dirlene AR, Luci FT, Sylvie N. Desempenho de hemiplégicos no giro de 180º realizado em direção ao lado parético e não parético antes e após um programa de treinamento, *Rev Bras Fisioter.* 2009;13(5):451-459.
12. Faria C, Salmela LF, Sylvie Nadeau. Effects of the Direction of Turning on the Timed Up & Go Test with Stroke Subjects. *Topics Stroke Rehabil.* 2009;3(16):196-206.
13. Podsiadlo D, Richardson S. The Timed "Up & Go": A test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc.* 1991; 2(39):142-148.
14. Ng SS, Hui-Chan CW. The timed up & go test: its reliability and association with lower-limb impairments and locomotor capacities in people with chronic stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 2005; 8(86):1641-1647.
15. Salter K. et al. Issues for selection of outcome measures in stroke rehabilitation: ICF activity. *Disabil Rehabil.* 2005; 6(27):315-340.
16. Fisher WP et al. Rehabits: A common language of functional assessment. *Arch Phys Med Rehabil.* 1995;76(2):113-122.
17. Benson J, CLARK F. A guide for instrument development and validation. *Am J Occupat Ther.*1982;36(12):789-800.
18. Toro B, Nester C, Farren P. A review of observational gait assessment in clinical practice. *Physiother Theory Practice.*2003;19(3):137-149.
19. Martins MC, Bógus CM. Considerações sobre a metodologia qualitativa como recurso para o estudo das ações de humanização em saúde. *Saúde Soc.* 2004;3(13)44:57.
20. Bardin L. Análise de Conteúdo. Lisboa: Edições 70; 2004.
21. Mazzoti AJ et al. O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa. São Paulo: Pioneira, 1998.
22. Abre NS, Baracho ES, Tirado MGA, Dias RC. Qualidade de vida na perspectiva de idosas com incontinência urinária. *Rev Bras Fisioter.*2007; 6(11):429-436.
23. Hesse S. Gait training after stroke: A critical appraisal. *Annales Réadaptation Medecine Physique.* 2006; 8(49):621-624-.
24. Toro B, Nester CJ, Farren PC. The status of gait assessment among Physiotherapists in the United Kingdom. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003;12(84):1878-1884.
25. Perry J, Garrett M, Gronely J, Mulroy SJ. Classification of walking handicap in the stroke population. *Stroke.* 1995;6(26):982-989.
26. Kateke et al. An analysis of Sit-to-stand movements. *Arch Phys Med Rehabil.* 1993;47:1095-1099.
27. Janssen WGM, Bussmann HBJ, Stam HJ. Determinants of the sit-to-stand movement: A review. *Physical Ther.* 2002; 9(82):866-879.
28. Riley PO, Schenkman ML, Mann RW, Hodge WA. Mechanics of a constrained chair-rise. *J Biomech.* 1991;1(24):77-85.
29. Herbert R. et al. Making inferences about muscles forces from clinical observations. *Australian J Physiother.* 1993; 3(39):195-202.
30. Mancini et al. Avaliando o desenvolvimento neuromotor: Análise crítica. *Arq Neuropsiq.* 2001;59:33:34.
31. Sampaio RF, Mancini MC, Fonseca ST. Produção científica e atuação profissional: aspectos que limitam essa integração na fisioterapia e na terapia ocupacional. *Rev Bras Fisioter.* 2002; 6(3):113-118.

Efeito agudo de três técnicas de alongamento muscular sobre o torque flexor do joelho.

The acute effect of three muscle stretching techniques on knee flexion torque.

Jailson Oliveira Ferreira⁽¹⁾, Maria Isabel de Noronha Neta⁽¹⁾, Nícia Farias Braga Maciel⁽¹⁾, Jamilson Simões Brasileiro⁽²⁾.

Laboratório de Plasticidade Muscular, Departamento de Fisioterapia, Univ. Federal do Rio Grande do Norte, Natal-RN, Brasil.

Resumo

Introdução: Exercícios de alongamento são comumente usados precedendo a realização de atividades físicas, no entanto, pesquisas recentes têm sugerido uma redução da força muscular após o alongamento. **Objetivo:** O objetivo deste estudo foi observar o efeito agudo de três técnicas de alongamento muscular sobre o torque flexor do joelho, produzido pelos músculos ísquiotibiais. **Método:** Sessenta mulheres jovens, saudáveis, (idade média de $22,5 \pm 3$ anos), com encurtamento clínico dos ísquiotibiais, foram alocadas aleatoriamente em 4 grupos: controle, alongamento estático, manter-relaxar, e agonista-manter-relaxar. Todas foram submetidas a um protocolo de avaliação no qual realizaram 5 contrações concêntricas máximas de flexão/extensão do joelho a $60^\circ/s$ antes e após a aplicação do respectivo alongamento, o qual teve duração média de um minuto. O grupo controle permaneceu 5 minutos em repouso. Os dados foram analisados estatisticamente e o nível de significância foi atribuído em 5%. **Resultados:** Não foi identificada diferença entre os grupos antes nem depois da intervenção. Também não houve diferença intragrupo após a intervenção. **Conclusão:** Os resultados sugerem que o alongamento da musculatura posterior da coxa, com duração média de um minuto, não provoca modificações imediatas no torque flexor do joelho.

Palavras-chave: Flexibilidade, ísquio-tibiais, torque, rigidez muscular.

Abstract

Introduction: Stretching exercises are commonly used prior to physical activities, however, recent researchs identified reduction of muscle strength post-stretching. **Objective:** The aim of this study was to observe the acute effect of three techniques of muscle stretching on torque produced by hamstrings on the knee. **Method:** Sixty women, healthy, mean age 22.55 ± 3.04 years, with shortening hamstrings, were randomly distributed into 4 groups (control, static stretching, hold-relax, and agonist-hold-relax). They were submitted to evaluation protocol in which performed 5 maximal concentric contractions of knee flexion/extension at $60^\circ/s$ before and after the application of stretching technique, which had total duration about 48-60s, depending on the group. The control group remained at rest 5 minutes. The data were statistically analyzed and the level of significance set at 5%. **Results:** No difference was detected between groups before or after the intervention. There was no intragroup difference after the intervention in any of the groups. **Conclusion:** The results suggest that the muscle stretching, lasting up to 60 seconds does not cause acute changes in the knee flexion torque.

Keywords: Flexibility, hamstrings, torque, muscle stiffness.

* Artigo recebido em 15 de abril de 2010 e aceito em 7 de junho de 2010.

1 Fisioterapeuta, Mestre em Fisioterapia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, Natal, RN.

2 Fisioterapeuta, Prof. Dr. do Programa do Mestrado em Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN.

Endereço para correspondência:

Jamilson Simões Brasileiro. Av. Jaguarari, 5250. BL A, Apt 801 – Candelária. Natal, RN. CEP 59064-500. E-mail: brasileiro@ufrnet.br.
Órgão Financiador: Capes / CNPq

INTRODUÇÃO

O alongamento muscular é amplamente utilizado no meio esportivo^(1,2), em academias de ginástica⁽³⁾, em centros de reabilitação⁽⁴⁾, dentre muitos outros ambientes. É recomendado em guias e manuais de uso profissional⁽⁵⁾ e da população geral⁽³⁾, sendo uma técnica indicada para o tratamento de diversas disfunções do aparelho locomotor e como procedimento a ser realizado antes e/ou após exercícios, inclusive testes de aptidão física⁽⁶⁾.

Um estudo⁽⁴⁾ realizado nos Estados Unidos com 141 fisioterapeutas contabilizou as técnicas utilizadas em 2.598 atendimentos de pacientes com problemas cervicais, lombares e de joelho. Constatou-se que os exercícios de flexibilidade muscular foram a terceira técnica mais utilizada na fase inicial de tratamento, ficando atrás apenas dos exercícios multimodais (que combinavam várias propostas) e da hipertermoterapia.

Estudos recentes têm sido realizados na intenção de analisar o efeito do alongamento muscular sobre o torque produzido por estes músculos, onde tais estudos mostram, em geral, uma redução do torque após vários tipos de alongamento⁽⁷⁻⁹⁾.

Ao observar as evidências de que a duração do alongamento influencia diretamente a força, Ryan *et al.*⁽¹⁰⁾ conduziram um estudo no qual foram avaliadas diferentes durações (2, 4 e 8 minutos) de alongamento estático dos flexores plantares, e observaram o PT isométrico em diferentes tempos após o alongamento (imediate, 10, 20 e 30 minutos). Eles observaram que o PT isométrico diminuiu imediatamente após todas as condições, mas esses valores retornaram à linha de base após 10 minutos do alongamento.

Em sua revisão de literatura, Rubini *et al.*⁽¹¹⁾ observaram que dos 27 estudos que analisaram o efeito

agudo do alongamento sobre a força, 21 identificaram que o alongamento reduz a força. A duração do alongamento utilizada nesses 21 estudos variou de dois minutos à uma hora. No entanto, foi encontrado que o alongamento não provocou alterações na força em 6 experimentos, os quais utilizaram alongamentos com duração entre 30 segundos e oito minutos.

Há ainda uma escassez de pesquisas que comparem as diferentes técnicas de alongamento empregadas pelo fisioterapeuta e educador físico. A maioria dos experimentos clínicos utiliza o alongamento estático, por várias razões⁽¹²⁾, em detrimento de técnicas derivadas da Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva (FNP). Tais técnicas foram concebidas partindo do princípio que o músculo inibido aceitaria ser mais alongado⁽¹³⁾.

Tendo em vista a relevância do assunto, bem como as dúvidas que persistem sobre o mesmo, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito agudo de três técnicas de alongamento muscular sobre o torque flexor concêntrico do joelho.

MÉTODO

O presente estudo foi realizado no Laboratório de Plasticidade Muscular do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa desta Universidade, sob parecer de número 181/2008. Todos os sujeitos da pesquisa foram informados sobre todos os procedimentos a serem realizados e concordaram em participar voluntariamente da pesquisa, tendo assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

A amostra foi composta por 60 voluntárias jovens, com idade de média de $22,5 \pm 3$ anos, altura de $1,64 \pm 0,1$ m, e massa corporal de $58 \pm 8,6$ Kg, que obedeceram aos seguintes critérios de in-

clusão: a) Sexo feminino (para garantir a homogeneidade da amostra); b) Idade entre 18 e 28 anos; c) Ausência de patologias ou sequelas músculo-tendinosas e articulares nos membros inferiores e coluna vertebral nos últimos 6 meses; d) Sedentarismo, caracterizado como a ausência de qualquer atividade física regular nos últimos 6 meses; e) Não estar fazendo uso de qualquer medicação que tivesse efeito direto ou indireto na musculatura esquelética ou nas articulações; f) Encurtamento dos músculos isquiotibiais, caracterizado pelo déficit de, no mínimo, 20° de extensão ativa do joelho (considerando 0° como a extensão completa do joelho), com o sujeito em decúbito dorsal e o quadril a 90° de flexão⁽¹⁵⁾.

A alocação dos sujeitos foi aleatória e individual, por meio de sorteio, nos seguintes grupos experimentais, com 15 indivíduos em cada grupo: Grupo Controle (GC), Grupo Alongamento Estático (GE), Grupo Manter-Relaxar (GMR) (n=15) e Grupo Agonista Manter-Relaxar (GAMR).

Para a avaliação do torque isocinético foi utilizado um Dinamômetro Isocinético Computadorizado (*Biodex Multi-Joint System 3, Biodex Biomedical System Inc, New York, USA*) alocado no Laboratório de Plasticidade Muscular do Departamento de Fisioterapia da UFRN. O equipamento consiste essencialmente de uma cadeira, uma unidade de recepção de força conectada a um braço de alavanca e de uma unidade de controle, cujo monitor oferece *feedback* visual ao sujeito durante a execução dos testes.

Após tomarem conhecimento dos procedimentos a serem realizados na pesquisa e assinarem o TCLE, os sujeitos foram analisados quanto aos critérios de inclusão. Apenas o membro inferior não-dominante foi escolhido para ser submetido à avaliação e interven-

ção, tendo sido identificado como sendo o membro inferior contralateral àquele preferido pelo sujeito para chutar uma bola⁽⁹⁾. Cada sujeito sorteou o grupo ao qual faria parte, e em seguida foi submetido a uma avaliação inicial.

Cada sujeito foi posicionado e afixado na cadeira, com cintas em X na altura do tórax, uma cinta em torno da cintura pélvica, uma cinta sobre o terço distal da coxa e uma no terço distal da perna, de forma a deixar livre os movimentos do tornozelo (Figura 1). O joelho do membro inferior não-dominante foi posicionado de modo que o epicôndilo lateral do fêmur estivesse alinhado com o eixo de rotação do braço de alavanca do dinamômetro. Todos estes ajustes seguiram recomendações preconizadas por Dvir⁽¹⁶⁾.



Figura 1 - Posicionamento do sujeito na cadeira.

Após a acomodação do sujeito, o mesmo foi orientado a realizar 3 flexo-extensões do joelho no dinamômetro, sem carga, a fim de que se familiarizasse com o aparelho. Tal procedimento foi seguido por um intervalo de 1 minuto, durante o qual foi feita a aferição do torque gerado pelo peso da perna do sujeito, no próprio dinamôme-

tro, com objetivo de contabilizar esse valor no momento do cálculo do torque⁽¹⁶⁾. O sujeito foi orientado a realizar 1 série de 5 repetições ininterruptas de extensão e flexão do joelho, de 90° de flexão até a extensão completa, utilizando a sua capacidade máxima de contração muscular, tanto na extensão quanto na flexão, a uma velocidade angular constante de 60°/s.

Comando verbal foi dado ao sujeito apenas para dar início ao teste, que foi executado sempre pelo mesmo avaliador. Neste momento o sujeito deveria iniciar o teste com uma extensão do joelho utilizando sua força máxima até o limite da amplitude, seguida imediatamente por uma flexão do joelho também com força máxima até os 90° de flexão, e repetir mais 4 vezes este ciclo até que o computador emitisse o sinal sonoro e visual indicando que as cinco repetições foram concluídas.

Nos grupos submetidos ao alongamento, após a execução da 1ª Avaliação, as cintas foram retiradas do sujeito e ele foi orientado deitar-se em um colchonete, em decúbito dorsal para a execução do alongamento, de acordo com o

grupo. No grupo controle, cada sujeito permaneceu sentado na cadeira do dinamômetro durante 5 minutos, e após este tempo, foi realizada a 2ª Avaliação.

Todas as manobras de alongamento foram realizadas pelo mesmo pesquisador, que realizou o procedimento de alongamento levando o membro inferior não-dominante à flexão do quadril com o joelho em extensão, deixando o tornozelo livre. Os sujeitos foram orientados a falar e/ou avisar com um sinal quando o ponto de desconforto fosse alcançado. O membro inferior dominante foi mantido em posição neutra por outro pesquisador durante a manobra (Figura 2).

A fim de evitar confusão no que se trata de musculatura agonista e antagonista, esta pesquisa irá adotar a nomenclatura utilizada por Surburg e Shrader⁽¹⁴⁾, que considera o músculo que está sendo alongado como antagonista, e aquele que está sendo encurtado como agonista.

No GE, os sujeitos foram orientados a se manterem relaxados durante toda a execução da manobra de alongamento, bem



Figura 2 - Posicionamento da voluntária para a realização das manobras de alongamento.

como no intervalo. O membro inferior não-dominante foi submetido a duas manobras de alongamento, de 30 segundos cada, intercaladas por um intervalo de 30 segundos de repouso.

No GMR e no GAMR, os sujeitos foram orientados a obedecer aos seguintes comandos verbais: "Contraí!" e "Relaxa!". Estes comandos foram dados pelo pesquisador que aplicava o alongamento. A manobra iniciava com o pesquisador conduzindo o membro inferior não-dominante à posição de alongamento, neste momento era dado o primeiro comando verbal: "Contraí!" As contrações musculares foram orientadas para serem realizadas de forma submáxima durante 6 segundos.

Os sujeitos do GMR foram orientados a contrair os isquiotibiais, realizando uma extensão do quadril associada a uma flexão do joelho contra a resistência manual do pesquisador, de modo que não era realizado o movimento articular, configurando-se uma contração isométrica.

Os sujeitos do GAMR foram orientados a contrair o quadríceps e flexores da coxa, realizando uma flexão da coxa associada a uma extensão do joelho, no entanto, por já estar em posição de alongamento da musculatura posterior da coxa, a contração realizada foi do tipo isométrica. Ao final dos 6 segundos de contração muscular, o pesquisador dava o comando "Relaxa!", e durante 10 segundos aplicava o alongamento sobre os músculos isquiotibiais, respeitando o limiar de dor de cada sujeito. Este ciclo foi repetido mais 2 vezes, totalizando 3 contrações de 6 segundos seguidas por 3 relaxamentos/alongamentos de 10 segundos.

O tempo total de alongamento para o GE foi de 60 segundos, enquanto o GMR e o GAMR alongaram durante 48 segundos, considerando-se que durante os 18 segundos de contração muscular também ocorreu tensionamento de

componentes miotendíneos.

Esses valores foram utilizados baseando-se no tempo e no número de repetições mais comumente utilizados na prática clínica. Após o alongamento, cada sujeito foi reconduzido e fixado à cadeira do dinamômetro pelos mesmos pesquisadores. Em seguida foi realizada a 2ª Avaliação do torque, de forma idêntica a primeira.

Na análise estatística inferencial foi utilizado o teste Kolmogorov-Smirnov para verificação da normalidade dos dados e o teste Anova One-Way para verificar a homogeneidade dos grupos na 1ª Avaliação. Foi utilizado o teste t pareado para verificar se houve diferença entre o PT na 1ª e 2ª Avaliação. O teste Anova One-Way foi realizado novamente para verificar se houve diferença entre os grupos na 2ª Avaliação. Foi utilizado o *software* SPSS 15.0 (*Statistical Package for the Social Science*) atribuindo-se o nível de significância de 5% em todos os testes.

RESULTADOS

Não foi observada diferença entre os grupos quanto à idade, altura e massa corporal dos sujeitos.

A Tabela 1 apresenta os resultados da 1ª e da 2ª Avaliação do torque flexor do joelho. Não foi observada diferença entre os grupos quando as avaliações foram comparadas individualmente. Também não foi constatada diferença intra-grupo quando comparada a 1ª e a 2ª Avaliação.

DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo sugerem que o alongamento dos

músculos isquiotibiais, com duração de cerca de um minuto, independente da técnica utilizada, não provoca efeitos agudos no torque flexor do joelho. Tais achados corroboram com alguns experimentos prévios, e diverge de outros.

Michael *et al.*⁽¹⁷⁾ analisaram o efeito de 30 segundos de alongamento estático sobre o torque concêntrico provocado pelo quadríceps e constataram que não houve alteração logo após a manobra, e nem quando o grupo submetido ao alongamento foi comparado ao grupo controle.

Em seu estudo, Egan *et al.*⁽¹⁸⁾ realizaram alongamento estático com duração de 120 segundos nos isquiotibiais de jogadoras profissionais de basquete, e constataram que não foi produzida alteração aguda no PT flexor concêntrico do joelho a 60°/s e nem a 300°/s. No entanto, em outro experimento⁽⁹⁾, a mesma equipe de pesquisadores aplicou 120 segundos de alongamento estático e com a técnica manter-relaxar sobre o quadríceps de sujeitos com nível de atividade física recreacional e constataram que houve uma redução do PT extensor do joelho a 60°/s e 300°/s. Eles sugeriram que o efeito do alongamento muscular é dependente do nível de atividade física do sujeito, ou seja, quanto menor o nível de preparo físico, mais susceptível a sofrer os efeitos deletérios do alongamento sobre a força. No presente estudo, mesmo as voluntárias sendo sedentárias, nenhuma das técnicas utilizadas produziu efeitos deletérios sobre a força muscular.

No experimento conduzido

Tabela 1 - Valores do PT flexor do joelho antes e após a intervenção.

	1ª Avaliação (N.m)	2ª Avaliação (N.m)	p
GC	50,46 ± 13,08	53,05 ± 12,21	0,056
GE	43,42 ± 12,23	43,59 ± 12,20	0,925
GMR	49,63 ± 12,13	49,19 ± 12,82	0,562
GAMR	50,57 ± 17,54	51,87 ± 19,15	0,435

por Garrison *et al.*⁽¹⁹⁾ também foi constatado que o alongamento de 8 minutos do quadríceps não provocou alteração no torque extensor do joelho a 60° ou a 120°/s, bem como não foi observada no grupo de jovens (19-27 anos) nem no de idosos (62-79 anos). No entanto, o teste de força foi realizado apenas 10 minutos após o término da manobra de alongamento. Na pesquisa feita por Ryan *et al.*⁽¹⁰⁾ foi observado que o efeito deletério do alongamento (com duração de 2, 4 e 8 minutos) sobre o torque muscular foi encontrado imediatamente após a manobra, mas não foi mantido quando avaliado 10 minutos após a mesma. No presente estudo, a 2ª avaliação foi realizada logo após a manobra de alongamento, sugerindo que a ausência de alteração na força muscular não foi influenciada por outros fatores, como um período de repouso, por exemplo.

Behn *et al.*⁽²⁰⁾ verificou que o alongamento estático de 135 segundos sobre o quadríceps, isquiotibiais e flexores plantares do tornozelo produziu redução aguda no torque isométrico (6,9%), a qual foi similar à condição controle (5,6%). Porém, antes da avaliação inicial foi realizado um aqueci-

mento de 5 minutos em uma bicicleta ergométrica, e os pesquisadores observaram que este aquecimento pode ter influenciado a musculatura de maneira a facilitar a execução da avaliação inicial. No presente estudo, não foi realizado nenhum procedimento de aquecimento, sugerindo que na avaliação inicial, a musculatura não sofreu qualquer influência facilitadora ou inibidora.

Poucos experimentos^(9,21,22) compararam o efeito do alongamento estático e alguma técnica da FNP sobre o torque; em todos esses estudos foram encontrados efeito deletério do alongamento muscular sobre o pico de torque. No entanto, ao observar o tempo de aplicação do alongamento nesses experimentos, verifica-se que Marek *et al.*⁽⁹⁾ e Rubini *et al.*⁽²¹⁾ utilizaram 120 segundos, enquanto Mello e Gomes⁽²²⁾ utilizaram uma hora.

O presente estudo comparou o alongamento estático (60 segundos) a duas técnicas da FNP, a manter-relaxar (48 segundos) e a agonista manter-relaxar (48 segundos), constatando que nenhuma delas provoca redução de força muscular, quando aplicadas com a duração utilizada no presente es-

tudo. A opção por esse tempo de aplicação reproduz os valores comumente encontrados nas manobras que antecedem às atividades físicas ou aqueles utilizados na prática fisioterápica.

Tais achados viabilizam a realização das técnicas de alongamento muscular sem a preocupação de que o indivíduo, mesmo sendo sedentário, sofra uma redução temporária da força muscular. Para tanto, preconiza-se que a duração da manobra, para cada grupo muscular, seja de aproximadamente 60 segundos.

CONCLUSÃO

Os resultados desta pesquisa sugerem que o alongamento muscular, quando realizado com uma duração de cerca de um minuto, em jovens saudáveis e sedentárias, independente da técnica utilizada, não promove alterações significativas no pico de torque isocêntrico concêntrico. Sugerimos que futuros estudos avaliem os efeitos crônicos do alongamento sobre a performance muscular, haja vista que o presente trabalho avaliou apenas os efeitos imediatos. Sugere-se também que novos estudos avaliem os efeitos do alongamento em populações de atletas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Stopka C, Morley K, Siders R, Schuette J, Houck A, Gilmet Y. Stretching techniques to improve flexibility in special olympics athletes and their coaches. *J Sports Rehabil.* 2002;11:22-34.
2. Abernethy L, Bleakley C. Strategies to prevent injury in adolescent sport: a systematic review. *Br J Sports Med.* 2007;41:627-38.
3. Pollock ML, Gaesser GA, Butcher JD, Després JP, Dishman RK, Franklin BA, Garber CE. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. *Med Sci Sports Exerc.* 1998;30:975-91.
4. Jette AM, Dellito A. Physical therapy treatment choices for musculoskeletal impairments. *Phys Ther.* 1997;77(2):145-54.
5. Philadelphia Panel Members, Clinical Specialty Experts: Albright J, Allman R, Bonfiglio RP, Conill A, Dobkin B, Gucione AA, Hasson S, Russo R. *et al.* Philadelphia panel evidence-based clinical practice guidelines on selected rehabilitation interventions for knee pain. *Phys Ther.* 2001;81(10):1675-700.
6. Heyward VH. *Advanced fitness assesement and exercise prescription.* Champaing: Human Kinetics Books, 2006.
7. Fowles JR, Sale DG, MacDougall JD. Reduced strength after passive stretch of the human plantarflexors. *J Appl Physiol.* 2000;89:1179-88.

8. Power K, Behn D, Cahill F, Carroll M, Young W. An acute bout of static stretching: effects on force and jumping performance. *Med Sci Sports Exerc.* 2004;36(8):1389-96.
9. Marek SM, Kramer JT, Fincher AL, Massey LL, Dangelmaier SM, Sushmita P, et al. Acute effects of static and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on muscle strength and power output. *J Athl Train.* 2005;40(2):94-103.
10. Ryan ED, Beck TW, Herda TJ, Hull HR, Hartman MJ, Stout JR, et al. Do practical durations of stretching alter muscle strength? a dose-response study. *Med Sci Sports Exerc.* 2008;40(8):1529-37.
11. Rubini EC, Costa ALL, Gomes PSC. The effects of stretching on strength performance. *Sports Med.* 2007;37(3):213-24.
12. Bandy WD, Irion JM. The effect of time on static stretch on the flexibility of the hamstrings muscle. *Phys Ther.* 2004;74(9):845-52.
13. Pollock ML, Gaesser GA, Butcher JD, Després JP, Dishman RK, Franklin BA, et al. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. *Med Sci Sports Exerc.* 1998;30(6):975-91.
14. Surburg PR, Schrader JW. Proprioceptive muscular facilitation techniques in sports medicine: a reassessment. *J Athl Train.* 1997;32(1):34-9.
15. Feland JB, Marin HN. Effect of submaximal contraction intensity in contract-relax proprioceptive neuromuscular facilitation stretching. *Br J Sports Med.* 2004;38:e18.
16. Dvir Z. *Isokinetics – muscle testing, interpretation, and clinical applications.* Orlando, USA: Harcourt Brace and Company; 1995.
17. Michael R, Jerod G, Steven B, Bryan L, Matt W. The acute effects of static stretching on leg extension power: quadriceps torque production after a 30-second static stretch versus no stretch. In: 4th Annual GRASP Symposium, Wichita State University, 2008 [citado 19 fev 2009]. Anais. Disponível em <http://soar.wichita.edu/dspace/bitstream/10057/1339/1/grasp-2008-07.pdf>.
18. Egan AD, Cramer JT, Massey LL, Marek SM. Acute effects of static stretching on peak torque and mean power output in National Collegiate Athletic Association Division I women's basketball players. *J Strength Cond Res.* 2006;20(4):778-82.
19. Garrison TT, Nelson AG, Welsch MA, Wood RM. The effect of acute muscle stretching on maximal voluntary isokinetic torque production in older adults [resumo]. *Med Sci Sports Exerc.* 2002;34(5):S178.
20. 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):1397-402.
21. Rubini EC, Pereira MIR, Gomes PSC. Acute effect of static and PNF stretching on hip adductor isometric strength. *Med Sci Sports Exerc.* 2005;37(5):S183-4.
22. Mello ML, Gomes PSC. Acute effect of static and PNF stretching on dominant knee flexion and extension strength [abstract]. *Med Sci Sports Exerc.* 2005;37(5):S183.

Avaliação do risco de quedas de idosas ativas submetidas a treinamento de equilíbrio com haste vibratória.

Evaluation of fall risk of active elderly women submitted a balance training with vibratory pole.

Camilla Zamfolini Hallal^(1,2), Nise Ribeiro Marques^(1,2), Mauro Gonçalves^(2,3).

Universidade Estadual Paulista "JÚLIO DE MESQUITA FILHO" - Campus de Rio Claro (Unesp).

Resumo

Introdução: Os distúrbios de equilíbrio têm importante impacto para os idosos, haja vista o alto índice de internação e óbito decorrentes de quedas. **Objetivo:** Avaliar o risco de quedas de idosas ativas antes e após 8 semanas de treinamento de equilíbrio, com e sem haste vibratória. **Método:** Participaram do estudo 16 voluntárias do gênero feminino, faixa etária de 60 a 75 anos (65,7±3,9 anos), fisicamente ativas e não institucionalizadas. As participantes do estudo foram divididas aleatoriamente em 2 grupos: grupo de treinamento de equilíbrio com haste vibratória (GTHV) e grupo de treinamento de equilíbrio sem haste vibratória (GT). Todas as voluntárias foram avaliadas antes e após o protocolo de treinamento (avaliação I e avaliação II) por meio da Escala de Equilíbrio de Berg. O treinamento teve duração de 8 semanas consecutivas, com 2 sessões semanais de 30 minutos de duração cada. Para análise dos dados foi aplicado o teste *T-student* para amostras pareadas e adotado o nível de significância de $p < 0,05$. **Resultados:** Houve diferença significativa entre a avaliação I e a avaliação II para os grupos GTHV e GT ($p=0,002$ e $p=0,003$ respectivamente). Na comparação entre os grupos, GTHV e GT, não foi encontrada diferença significativa nas pontuações iniciais e finais obtidas, sendo $p=0,082$ para a avaliação inicial e $p=0,164$ para a avaliação final. **Conclusão:** O treino de equilíbrio proporcionou uma diminuição do risco de quedas em idosas ativas segundo a Escala de Equilíbrio de Berg.

Palavras-chave: Quedas em idosos, equilíbrio, atividade física.

Abstract

Introduction: Balance disorders have an important impact for elderly people, considering the high risk of hospitalization and death due falls. **Objective:** To evaluate the risk of falls in elderly physically fit females before and after of 8 weeks of balance training, with and without oscillatory pole. **Method:** Participated of this study 16 volunteers of feminine gender, aged 60 to 75 years (65,7±3,9 years), physically fit and un-institutionalized. The participants were randomly divided in 2 groups: group of balance training with oscillatory pole (GTOP) and group of balance training without oscillatory pole (GT). All volunteers were evaluated before and after training protocol (evaluate I and evaluate II) by Berg Scale. The training was conducted for 8 weeks consecutively, with 2 week sessions of 30 minutes for each. For the data analysis was used paired-samples *t-student*, and was used the significance level of $p < 0.05$. **Results:** The difference of evaluate I and II were significant for both groups ($p=0.002$ and $p=0.003$ respectively). In the comparison between GTOP and GT was not significant in initial and finale scores, being $p=0.082$ for initial evaluation and $p=0.164$ for finale evaluation. **Conclusion:** The balance training provided and decrease of fall risk in elderly active women according to Berg Scale

Keywords: Elderly falls, balance, physical activity.

* Artigo recebido em 7 de maio de 2010 e aceito em 11 de junho de 2010.

1 Fisioterapeuta, mestranda do Programa de pós graduação em Fisioterapia da Unesp (campus de Presidente Prudente).

2 Laboratório de Biomecânica da Unesp (campus de Rio Claro).

3 Docente do Departamento de Educação Física da Unesp (campus de Rio Claro).

Os autores declaram não haver qualquer potencial conflito de interesse envolvido no manuscrito

Endereço para Correspondência:

Av. 24A, 15115 (Depto. de Educação Física) – Bela Vista, Rio Claro, SP. Tel: (19) 8106-9878. E-mail: camillazhallal@yahoo.com.br.

INTRODUÇÃO

O processo de envelhecimento gera modificações funcionais e estruturais no organismo. A associação do envelhecimento fisiológico com as doenças crônicas degenerativas, muito prevalente nos idosos, torna esta população mais vulnerável a deteriorização físico-funcional⁽¹⁻³⁾.

Entre as alterações fisiológicas que acompanham o envelhecimento, a degeneração do sistema músculo-esquelético tem grande influência no desempenho das atividades de vida diárias⁽⁴⁾. As diminuições da força muscular, da flexibilidade, da resistência, da velocidade de condução de impulsos nervosos e do equilíbrio podem acarretar em inúmeros fatores responsáveis pela perda da autonomia e independência^(1-3,5).

O equilíbrio é caracterizado pela manutenção do centro de gravidade dentro de um limite que proporcione estabilidade em diversas posturas, sejam elas estáticas ou dinâmicas. A senescência envolve muitos fatores do sistema nervoso central e periférico associados às alterações de equilíbrio, como a diminuição da acuidade visual, degeneração do sistema vestibular, alterações proprioceptivas, diminuição dos mecanismos de atenção e tempo de reação. As manifestações de distúrbios no equilíbrio têm importante impacto para os idosos, haja vista o alto índice de internação e óbito decorrentes de quedas^(3,5-12). No Brasil, estima-se que cerca de 4,32 milhões de idosos caem a cada ano e entre estes, 2.175 milhões sofrem com algum tipo de consequência da queda⁽¹³⁾.

Court-Brown e Clement (2009)⁽¹⁴⁾ relataram que ao mesmo tempo em que há aumento da longevidade está ocorrendo o aumento na incidência de fraturas em homens (30%) e mulheres (66%), o que indica uma relação direta destas com o envelhecimento. Os au-

tores apontam ainda que ocorre um crescimento linear na prevalência de quedas após a terceira década de vida e, na população idosa, cerca de 30% das quedas resultam em algum tipo de lesão e 10% em fraturas.

A prática regular de exercícios físicos para a população idosa é apontada como importante fator preventivo de quedas, atuando também no tratamento e recuperação de algumas doenças senis. Diversos estudos relatam melhora nas capacidades físicas de equilíbrio, força, resistência e flexibilidade de idosos praticantes de exercícios físicos^(1,15).

Os efeitos dos exercícios com vibração sobre o corpo humano têm sido bastante documentados na literatura, mas somente recentemente a vibração vem sendo usada como forma de otimizar o treinamento das capacidades físicas⁽¹⁶⁻²²⁾. A haste vibratória distingue-se dos demais treinamentos com vibração pela menor frequência alcançada e pelo comportamento passivo da haste, cuja vibração não é produzida pelo equipamento, mas pela contração muscular. Estudos mostraram maior ativação dos músculos estabilizadores do ombro e do tronco de indivíduos jovens em exercícios realizados com haste vibratória, o que pode causar efeitos positivos no treinamento de força, resistência e equilíbrio⁽²³⁻²⁷⁾.

O conhecimento sobre o desempenho de idosos em tarefas motoras presentes nas atividades de vida diária é de extrema relevância na implementação de estratégias de prevenção e reabilitação.

A insuficiência de mecanismos de *feedback* proprioceptivo pode comprometer a execução de uma tarefa motora com precisão aumentando o risco de quedas e, deste modo, a atenção terapêutica à população idosa deve estar voltada para a otimização do uso das vias proprioceptivas, como o treinamento de equilíbrio⁽²⁸⁾. Assim, no sentido de explorar os efeitos da haste vibratória e a possibilidade de sua indicação para melhora do equilíbrio de idosos, o presente estudo teve por objetivo avaliar o risco de quedas de idosos ativos antes e após 8 semanas de treinamento de equilíbrio, com e sem haste vibratória.

MÉTODO

Participaram do estudo 16 voluntários do gênero feminino, idosas, fisicamente ativas e não institucionalizadas. Foram incluídas no estudo as voluntárias que não apresentaram dor, fratura, ou lesão grave em tecidos moles nos seis meses antecedentes ao estudo, assim como ausência de alterações neurológicas, cardiovasculares ou respiratórias.

As participantes do estudo foram divididas aleatoriamente em 2 grupos: grupo de treinamento de equilíbrio com haste vibratória (GTHV) e grupo de treinamento de equilíbrio sem haste vibratória (GT). A Tabela 1 mostra as características da amostra selecionada.

As voluntárias foram informadas acerca dos procedimentos do estudo e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa local (CEP 69/2009).

Tabela 1 - Caracterização da amostra.

Variáveis	Média (GTHV)	DP	Média (GT)	DP
Idade (anos)	65,2	2,3	66,2	3,1
Peso (Kg)	67,4	8,1	67,4	6,3
Altura (m)	1,56	0,06	1,54	0,05
Tempo de atividade física (anos)	5.75	5	5.56	4,6

Todas as voluntárias foram avaliadas antes e após o protocolo de treinamento (avaliação I e avaliação II) por meio da Escala de Equilíbrio de Berg que forneceu uma pontuação detalhada para a predição do risco de quedas em idosos⁽²⁹⁾.

A escala de equilíbrio de Berg é constituída por 14 tarefas que envolvem o equilíbrio estático e dinâmico em tarefas funcionais como alcançar, girar, levantar-se e permanecer de pé. A pontuação do teste é dada por meio da observação das tarefas solicitadas e pode variar de 0 a 4 pontos para cada item, totalizando um máximo de 56 pontos. Para o cálculo do resultado do teste, estes pontos são subtraídos em cada tarefa caso o voluntário exceda o tempo, não atinja os objetivos, ou necessite de auxílio externo. Na somatória dos pontos, os resultados entre 54 e 56 pontos correspondem a um aumento de 3 a 4% no risco de quedas; entre 46 e 54 pontos, cada ponto a menos corresponde a um aumento de 6 a 8% no risco de quedas; e abaixo de 36 pontos o risco de quedas é de 100%⁽³⁰⁾.

O treinamento teve duração de 8 semanas consecutivas, com 2 sessões semanais de 30 minutos de duração cada. O GTHV realizou os exercícios propostos com o uso de uma haste vibratória (Flexibar®). O GT realizou os mesmos exercícios de equilíbrio propostos com o uso de barras terapêuticas rígidas, para simular as mesmas condições de treino do grupo GTHV. A Figura 1 ilustra um ciclo de movimento da haste vibratória usada no treinamento do GTHV.

Todo o treinamento foi conduzido por um fisioterapeuta e os exercícios foram executados com grau de dificuldade crescente entre as sessões de treinamento. As sessões foram compostas por 3 exercícios de equilíbrio, estáticos e dinâmicos. Os voluntários executaram cada exercício 5 vezes, man-

tendo-os por 15 segundos, com intervalo de 1 minuto de repouso entre eles (Prentice, 2002). A cada sessão de treinamento eram mantidos dois exercícios da sessão anterior (os de maior dificuldade) e proposto um novo exercício.

Para análise estatística foi utilizado *software* PASW 18.0 (SPSS inc.). Após a verificação da normalidade dos dados pelo teste de Shapiro-Wilk foi aplicado o teste *T-student* para amostras pareadas para comparar os resultados obtidos pelos grupos antes e após as sessões de treinamento. Foi adotado o nível de significância de $p < 0,05$.

RESULTADOS

Os resultados mostram que houve diferença significativa entre a avaliação I e a avaliação II para os grupos GTHV e GT ($p=0,002$ e $p=0,003$ respectivamente). A Figura 2 mostra a média da pontuação obtida na Escala de Equilíbrio de Berg pelos grupos GTHV e GT nas avaliações I e II. A Figura 3 ilustra a pontuação obtida na escala de Berg por cada voluntária dos grupos GTHV e GT nas avaliações I e II.

Na comparação entre os grupos GTHV e GT, não houve diferença significativa nas pontuações iniciais e finais obtidas, sendo $p=0,082$ para a avaliação inicial e $p=0,164$ para a avaliação final.

DISCUSSÃO

Os distúrbios de equilíbrio em idosos são apontados como importantes contribuintes para a ocorrência de quedas nesta população^(31,32). As consequências das quedas são potencialmente sé-

rias, resultando em alto índice de internação hospitalar e óbito, além de acarretar um gasto elevado de recursos financeiros e um importante custo social^(5-7,9-12,33).

O presente estudo buscou avaliar a influência do treinamento de equilíbrio, com e sem haste vibratória, sobre o risco de quedas de idosas ativas. Após 8 semanas de treinamento, foi possível observar uma redução significativa no risco de quedas em ambos os grupos analisados (Figura 2). Estudos sugerem que o sedentarismo na população idosa está relacionado à diminuição progressiva da capacidade funcional, com consequentes prejuízos nos níveis de independência e qualidade de vida⁽³⁴⁾. A prática de exercícios físicos mantém os níveis funcionais, melhora a estabilidade postural e, consequentemente, reduz o risco de quedas⁽³⁵⁾. Assim, a implementação de protocolos de treinamento de equilíbrio com exercícios estáticos e dinâmicos mostrou-se eficaz na otimização do equilíbrio funcional de idosas.

A vibração vem sendo usada como forma de otimizar o treinamento das capacidades físicas e pode ser aplicada diretamente sobre músculos e tendões, no corpo todo por meio de plataformas e também por meio de hastes vibratórias^(17,36,37). Nos exercícios realizados com a haste vibratória, além da resistência externa, ocorrem mudanças inerciais intensas durante a vibração, dificultando a manutenção do equilíbrio, enquanto que nos exercícios realizados com barras terapêuticas rígidas, é necessário que os músculos

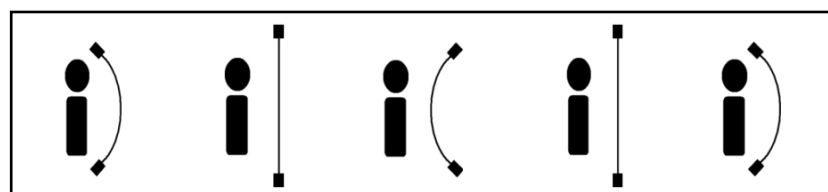


Figura 1 - Ciclo de movimento da haste vibratória usada no treinamento do GTHV.

respondam somente à resistência externa⁽²⁶⁾. Assim, possivelmente a haste oscilatória exige uma maior co-contracção dos músculos estabilizadores do tronco, para a adequada manutenção da estabilidade postural. No entanto, neste estudo, embora o GTHV tenha apresentado um melhor desempenho na Escala de Equilíbrio de Berg após o treinamento com haste vibratória que o GT, esta diferença não foi significativa. Tais resultados podem estar relacionados às respostas fisiológicas à vibração, que dependem essencialmente da frequência, amplitude e do tempo de exposição à vibração⁽³⁷⁾.

Apesar da máxima padronização adotada nos procedimentos metodológicos do presente estudo,

algumas limitações devem ser consideradas. Diversos equipamentos vibratórios têm sido combinados com uma infinidade de exercícios para a melhora das capacidades físicas de indivíduos jovens e idosos⁽¹⁶⁻¹⁹⁾. Entretanto, para o presente estudo, a haste vibratória foi usada na investigação dos efeitos do treinamento com vibração no equilíbrio e conseqüentemente no risco de quedas em idosas por se tratar de um equipamento novo e recentemente inserido no contexto clínico.

As voluntárias selecionadas para o estudo foram idosas saudáveis e ativas. Portanto, a extrapolação dos resultados apresentados para idosos sedentários ou pessoas com outras faixas etárias deve

ser feita com cautela. No entanto, nosso estudo pode ser considerado pioneiro na análise do treinamento de equilíbrio com haste vibratória sobre o risco de quedas em idosas e assim, poderá ser útil na prática clínica, como também incentivar novas investigações a respeito.

A partir das questões levantadas e dos resultados encontrados, sugerimos que novos estudos sejam realizados com idosos sedentários, bem como com diferentes faixas etárias e gêneros. Estudos semelhantes abordando outros equipamentos vibratórios também seriam de grande contribuição científica para a área.

CONCLUSÃO

Os resultados do presente estudo nos permitem concluir que o treino de equilíbrio proporciona uma diminuição do risco de quedas em idosas ativas segundo a Escala de Equilíbrio de Berg. Mais estudos devem ser realizados com diferentes equipamentos vibratórios para elucidar melhor os efeitos deste estímulo sobre o equilíbrio na população idosa.

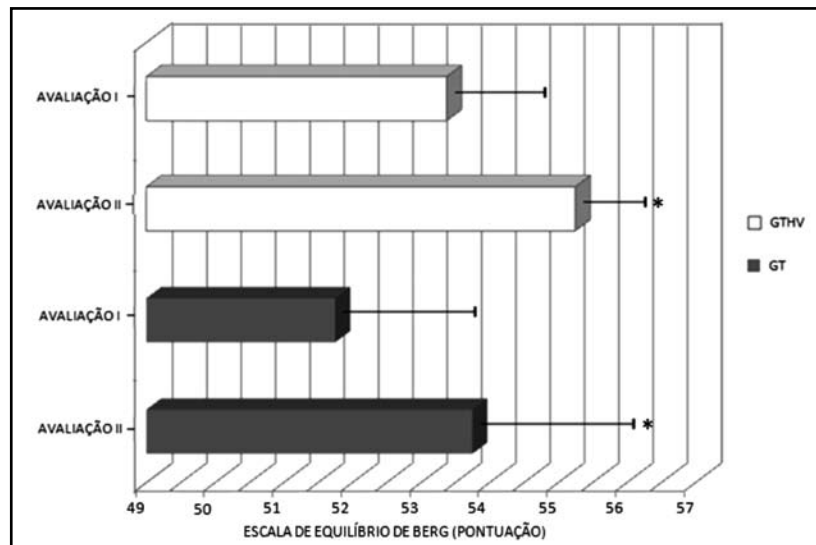


Figura 2 - Pontuação obtida na Escala de Berg pelos grupos GTHV e GT nas avaliações I e II.

* $p < 0,005$ em relação a avaliação I para ambos os grupos.

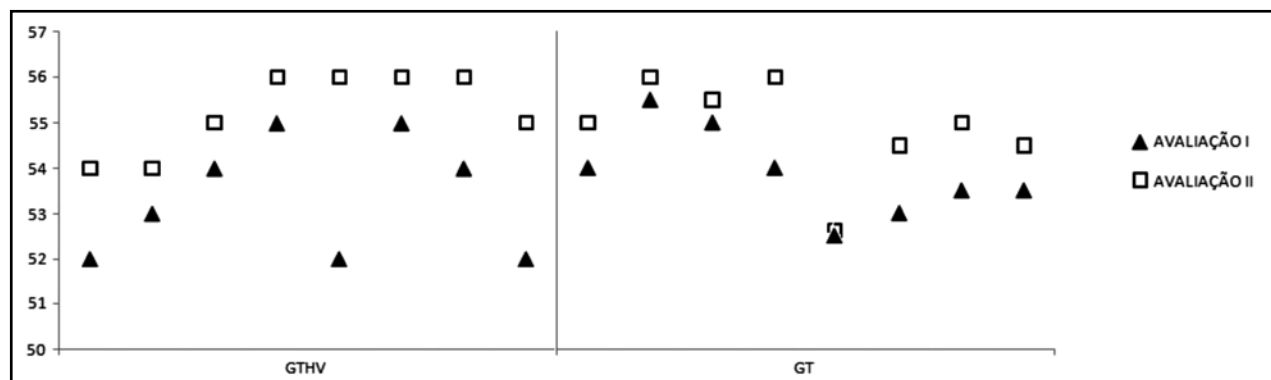


Figura 3 - Pontuação obtida na escala de Berg por cada voluntária dos grupos GTHV e GT nas avaliações I e II.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bassey EJ. Physical capabilities, exercise and aging. *Rev Clin Geront.* 1997; 7:289-297.
2. Meuleman JR, Brechue WF, Kubilis PS, Lowenthal DT. Exercise training in the debilitates aged: strength and functional outcomes. *Arch Phys Rehabil.* 2000; 81:312-318.
3. Faria JC, Machala CC, Dias RC, Dias JM. Importância do treinamento de força na reabilitação da função muscular, equilíbrio e mobilidade de idosos. *Acta Fisiatr.* 2003; 10(3):133-137.
4. Kerrigan DC, Todd MK, Croce UD, Lipsitz LA, Collins JJ. Biomechanical gait alterations independent of speed in the healthy elderly: evidence for specific limiting impairments. *Arch Phys Med Rehabil.* 1998; 79:317-322.
5. Hirano DC, Fraga GP, Mantovani M. Trauma no idoso. *Med Rib Preto.* 2007; 40(3):352-357.
6. Colledge N. Falls. *Rev Clin Geront.* 1997; 7:309-315.
7. Burnfield JM, Josephson KR, Powers CM, Rubenstein LZ. The influence of lower extremity joint torque on gait characteristics in elderly men. *Arch Phys Med Rehabil.* 2000; 81:1153-1157.
8. Ribeiro ASB, Pereira JS. Melhora do equilíbrio e redução da possibilidade de queda em idosas após os exercícios de cawthorne e cooksey. *Rev Bras Otorrinolaring.* 2005; 71(1):38-46.
9. Silva A, Almeida GM, Cassilhas RC, Cohen M, Peccin MS, Tefik S. Equilíbrio, coordenação e agilidade de idosos submetidos à prática de exercícios físicos resistidos. *Rev Bras Med Esporte.* 2006; 14(2):88-93.
10. Pijnappels M, Burg JC, Reeves ND, VanDieen JH. Identification of elderly fallers by muscle atrength measures. *Eur J Appl Physiol.* 2008; 102:585-592.
11. Pijnappels M, Reeves ND, Maganaris CN, VanDieen JH. Tripping without falling; lower limb strength, a limitation for balance recovery and a target for training in the elderly. *J Electromyog Kinesiol.* 2008; 18:188-196.
12. VanDieen JH, Pijnappels M. Falls in older people. *J Electromyog Kinesiol.* 2008; 18:169-171.
13. Abreu SSE, Caldas CP. Velocidade de marcha, equilíbrio e idade: um estudo correlacional entre idosas praticantes e idosas não praticantes de um programa de exercícios terapêuticos. *Rev Bras Fisiot.* 2008; 12(4).
14. Court-brown CM, Clement N. Four score years and ten. an analysis of the epidemiology of fractures in the very elderly. *Int J Care Injured.* 2009; 40:1111-1114.
15. Teixeira CS, Lemos LFC, Lopes LFD, Rossi AG, Mata CB. Equilíbrio corporal e exercício físico: uma investigação com mulheres idosas praticantes de diferentes modalidades. *Acta Fisiatr.* 2008; 15(3):156-159.
16. Torvinen S, Kannus P, Sievanen H, Jarvinen TAH, Pasanen M, Kontulainem S. Effect of four-month vertical whole body vibration on performance and balance. *Med Sci Sports Exerc.* 2002; 39(2):1532-1528.
17. Delecluse C, Roelants M, Verschueren S. Strength increase after whole-body vibration compared with resistance training. *Med Sci Sports Exerc.* 2003; 35(6):1033-1041.
18. Verschueren SMP, Roelants M, Delecluse C, Swinnen S, Vanderschueren D, Boonen S. Effect of 6-month whole body vibration training on hip density, muscle strength, and postural control in postmenopausal women: a randomized controlled pilot study. *J Bone Min Research.* 2004; 19(3):352-359.
19. Cormie P, Deane RS, Triplett T, McBride JM. Acute effects of whole-body vibration on muscle activity, strength, and power. *J Strenghth Condit Research.* 2006; 20(2): 257-261.
20. Roelants M, Verschueren SMP, Delecluse C, Levin O, Stijnen V. Whole-body-vibration induced increased in leg muscle activity during different squat exercises. *J Strenghth Condit Research.* 2006; 20(1):124-129.
21. Bogaerts A, Verschueren S, Delecluse C, Claessens AL, Boonen S. Effects of whole body vibration training os postural control in older individuals: a 1 year randomized controlles trial. *Gait & Posture.* 2007; 26:309-316.
22. Rees SS, Murphy AJ, Watsford ML. Effects of whole-body vibration exercise on lower-extremity muscle strength and power in an older population: a randomized clinical trial. *Phys Therapy.* 2008; 88(4):462-470.
23. Sugimoto D, Blanpied P. Flexible foil exercise and shoulder internal and external rotation strength. *J Athletic Training.* 2006; 41(3):280-285.
24. Anders C, Wenzel B, Scholle HC. Cyclic upper body perturbations caused by a flexible pole: influence of oscillation frequency and direction on trunk muscle co-ordination. *J Back Musc Rehab.* 2007; 20:167-175.
25. Buteau JL, Eriksrud O, Hasson SM. Rehabilitation of a glenohumeral instability utilizing the body blade. *Phys Theory Praticte.* 2007; 23(6):333-349.
26. Lister JL, Rossi GD, Stoutenberg M, Adams JB, Tobkin S, Signorile J. Scapular stabilizer actitivity during bodyblade, cuff weigths, and thera-band use. *J Sport Rehabil.* 2007; 16:50-57.
27. Moreside IM, Garcia FV, McGlil SM. Trunk muscle activation patterns, lumbar compressive forces, and spine stability when using the bodyblade. *Phys Ther.* 2007; 87(3):153-164.
28. Hedel HJ, Dietz V. The influence of age on learning a locomotor task. *Clin Neurophysiol.* 2004; 115:2134-2143.
29. Silva A, Almeida GM, Cassilhas RC, Cohen M, Peccin MS, Tefik S. Equilíbrio, coordenação e agilidade de idosos sub-

- metidos à prática de exercícios físicos resistidos. *Rev Bras Med Esporte*. 2006; 14(2):88-93.
30. Jessie M, Vanswearingen J. Brach making geriatric assessment work: selecting useful measures. *Phys Ther*. 2001; 81(6).
 31. Madureira MM, Bonfá E, Takayama L, Pereira RMR. A 12-month randomized controlled trial of balance training in elderl women with osteoporosis: improvement of quality of life. *Maturitas*. 2010; 6:206-211.
 32. Silsupadol P, Siu KC, Shumway-cook A. Training balance under single and dual-task conditions in older adults with balance impairment. *Phys Ther*. 2006; 86:269-81.
 33. Figueiredo KMOB, Lima KC, Guerra RO. Instrumentos de avaliação do equilíbrio corporal em idosos. *Rev Bras Cin-eantropom Desempenho Hum*. 2007; 9(4):408-413.
 34. Lauretani FC, Russo R, Bandinelli S, Bartali B, Cavazzini C, Diiorio A. Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of sarcopenia. *J Appl Physiol*. 2003; 95:1851-60.
 35. Camara LC, Santarem JM, Filho WJ. Atualização de conhecimentos sobre a prática de exercícios resistidos por indivíduos idosos. *Acta Fisiatr*. 2008; 15(4):257-262.
 36. Shinohara M. Effects of prolonged vibration on motion on unit activity and motor performance. *Med Sci Sports Exerc*. 2005; 37:2120-2125.
 - 37 Hallal CZ, Marques NR, Gonçalves M. O uso da vibração como método auxiliar no treinamento de capacidades físicas: uma revisão de literatura. *Motriz*. 2010; 16(2):527-533.

Interferência da prática de atividade física habitual na postura de jovens.

Interference of the practice of habitual physical activity in the young people posture.

Plínio Luna de Albuquerque⁽¹⁾, Maria Aparecida Bezerra Quirino⁽²⁾, Heleodório Honorato dos Santos⁽²⁾, Simone Bezerra Alves⁽²⁾.

Universidade Federal da Paraíba - UFPB.

Resumo

Introdução: Diversos estudos descritos na literatura apontam os benefícios da prática da atividade física habitual na melhoria do nível de saúde de seus praticantes. Em atitude oposta, o sedentarismo tem sido vinculado ao aparecimento de desordens dos sistemas cardiovascular, respiratório e musculoesquelético. **Objetivo:** Averiguar a presença de possíveis relações entre alterações posturais e a prática da atividade física habitual em sujeitos jovens. **Método:** A casuística foi composta de 36 indivíduos divididos em 2 grupos: a) sedentários (21,24±1,87 anos; 62,12±11,38 kg; 1,69±0,09m; IMC=21,72±13,11kg/m²) formado por 7 homens e 14 mulheres; b) fisicamente ativos (21,20±3,23 anos; 66,38±18,56 kg; 1,72±0,11m; IMC=22,18±4,23kg/m²) formado por 10 homens e 5 mulheres. Para classificação dos grupos foi utilizado o questionário de Atividade Física Habitual de *Baecke*, adaptado para adultos considerando apenas os escores de exercícios físicos no lazer (EFL) e atividades de lazer e locomoção (ALL), contendo 8 questões relacionadas à prática de exercícios físicos e de atividades laborais dos últimos 12 meses. Os sujeitos foram colocados em posição ortostática para o registro de fotos nos planos frontal (anterior e posterior) e sagital (direito e esquerdo), com marcadores passivos em 17 pontos anatômicos, para em seguida serem analisadas pelo *Software* de Avaliação Postural (SAPO), de onde foram obtidos os dados referentes aos desalinhamentos entre os mesmos. Os dados foram analisados pelo SPSS 10.0, por meio do teste t *Student* para comparação dos grupos, com um nível de significância de 5%. **Resultados:** Os dados do estudo apontaram diferenças estatisticamente significantes para Alinhamento entre as Espinhas Ilíacas Ântero-superiores (AHEIAS; $p = 0,04$) e Diferença de Comprimento entre os Membros Inferiores (DCMI; $p = 0,04$). **Conclusão:** Os sujeitos que não praticam atividade física habitual mostraram assimetrias nos membros inferiores, que podem levar as alterações posturais. No entanto, se faz necessário novos estudos com uma amostra maior para confirmar os efeitos do sedentarismo sobre o desalinhamento e posicionamento de determinadas estruturas corporais.

Palavras-chave: Alterações posturais, exercício físico, *software* de avaliação postural.

Abstract

Introduction: Several studies in the literature show the benefits of physical activity practice in improving the health status of its practitioners. However, the inactivity has been linked to the appearance of disorders of the cardiovascular, respiratory and musculoskeletal. **Objective:** To investigate the presence of possible relationships between postural changes and the practice of physical activity in young subjects. **Method:** The sample consisted of 36 individuals divided into 2 groups: a) sedentary (21.24±1.87 years, 62.12±11.38 kilograms, 1.69±0.09 m, BMI=21.72±13.11 kg/m²) consisting of 7 men and 14 women, b) physically active (21.20 ± 3.23 years, 66.38 ± 18.56 kg, 1.72 ± 0.11 m, BMI=22.18 ± 4.23 kg/m²), comprising 10 men and 5 women. For classification of the groups used the questionnaire of habitual physical activity of *Baecke* adapted for adults, just considering the scores of physical exercise in leisure and physical ac-

* Artigo recebido em 26 de março de 2010 e aceito em 02 de junho de 2010.

1 Acadêmico do Curso de Fisioterapia, Universidade Federal da Paraíba – UFPB, João Pessoa, Paraíba, Brasil.

2 Docente do Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal da Paraíba – UFPB, João Pessoa, Paraíba, Brasil.

Endereço para Correspondência:

Plínio Luna de Albuquerque. Av. Umbuzeiro, 763 – Manaíra. CEP 58038-180. João Pessoa, PB. Tel: 87 3761 6977. E-mail: plinioluna@hotmail.com.

tivities for recreation and transportation with 8 questions related to physical exercise and work activities of the past 12 months. The subjects were placed in standing position and pictures were taken in the frontal (front and rear) and sagittal (right and left) with passive markers in 17 anatomical points, and are then analyzed using the postural assessment software (POAS) of where they obtained the data concerning misalignment between them. The data were analyzed by SPSS 10.0, using the Student t test to compare groups, with a significance level of 5%. **Results:** Data from the study showed statistically significant differences in alignment between the anterior iliac spine top (AHEIAS $p = 0.04$) and length difference between the Leg (DCMI, $p = 0.04$). **Conclusion:** The subjects who do not practice regular physical activity showed asymmetries in the lower limbs, which can lead to postural changes. However, it is necessary to further studies with larger sample to confirm the effects of inactivity on the misalignment and positioning of certain body structures. **Keywords:** Postural changes, physical exercise, postural assessment software.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, os estudos focados no movimento humano têm apontado avanços expressivos, mencionando à importância da prática habitual de atividade física para a qualidade de vida do indivíduo⁽¹⁾. Já há algum tempo se faz associação entre a prática regular da atividade física e o nível de saúde das pessoas⁽²⁾, mostrando que um estilo de vida saudável influencia positivamente na qualidade de vida⁽³⁾.

No entanto, com o advento da tecnologia e com o estilo de vida nem sempre adequado, as pessoas se disponibilizam o mínimo possível aos esforços físicos e optam por um estilo de vida sedentário. O aumento do sedentarismo está diretamente relacionado à urbanização crescente, apresentando nestas regiões um número maior de pessoas que não realizam atividades físicas com frequência, consentindo assim uma maior vulnerabilidade aos problemas físicos e de saúde de uma maneira geral⁽⁴⁾.

O sistema motor, por meio da atividade tônica dos músculos antigravitacionais associado à estabilidade gerada pelos componentes passivos dos músculos e articulações, é responsável por gerar atividade muscular apropriada para a busca e/ou manutenção do equilíbrio corporal e de uma orientação corporal desejada⁽⁵⁾.

De acordo com Horak e Macpherson⁽⁶⁾, a postura abrange vários aspectos relacionados à biomecânica e ao controle motor, tais como: o controle da posi-

ção do centro de massa (CM) do corpo e sua relação com os limites da base de suporte; a estabilização do corpo durante a realização de movimentos voluntários; e a manutenção dos segmentos corporais em uma orientação específica com relação aos outros segmentos, ao ambiente, ou ambos.

Devido à escassez de estudos que fazem correlação entre a postura e a prática de atividade física habitual, não está bem estabelecida o quanto a prática da atividade física pode influenciar na postura do indivíduo, se fazendo necessária a compreensão deste processo.

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi averiguar a presença de possíveis relações entre alterações posturais e a prática da atividade física habitual em sujeitos jovens.

MÉTODO

Características da amostra

Foram analisados 36 sujeitos saudáveis, de ambos os sexos, divididos em 2 grupos: a) sedentários (Idade = $21,24 \pm 1,87$ anos; Massa Corporal = $62,12 \pm 11,38$ kg; Estatura = $1,69 \pm 0,09$ m; Índice de Massa Corporal / IMC = $21,72 \pm 13,11$ kg/m²) formado por 7 homens e 14 mulheres; b) fisicamente ativos (Idade = $21,20 \pm 3,23$ anos; Massa Corporal = $66,38 \pm 18,56$ kg; Estatura = $1,72 \pm 0,11$ m; Índice de Massa Corporal/IMC = $22,18 \pm 4,23$ kg/m²) formado por 10 homens e 5 mulheres.

A amostra foi selecionada, por acessibilidade, entre estudantes de

uma Instituição de Ensino Superior (EIS) da Paraíba, na cidade de João Pessoa.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal da Paraíba sob o protocolo do CEP/CCS/UFPB 0045/2008. Todos aqueles que concordaram em participar, assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), conforme resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

PROCEDIMENTOS

Questionário da atividade Física Habitual

Inicialmente, foram coletados os dados para identificação dos sujeitos e registros da massa corporal (kg), estatura (m) e Índice de Massa Corporal (IMC: kg/m²). Em seguida os sujeitos preencheram o Questionário de Atividade Física Habitual⁽⁷⁾ adaptado para adultos, desenvolvido por Baecke *et al.*⁽⁸⁾ devidamente validado^(7,9), utilizado para classificar os grupos de sujeitos sedentários e fisicamente ativos. Ele é composto por 16 questões que abrangem três escores de Atividade Física Habitual (AFH) nos últimos 12 meses: 1 - escore de Atividades Físicas Ocupacionais (AFO) com oito questões; 2 - escore de Exercícios Físicos no Lazer (EFL) com quatro questões; e 3 - escore de Atividades de Lazer e Locomoção (ALL), com quatro questões. Devido a amostra ter sido composta por estudantes foram utilizados,

apenas, os escores EFL e ALL, contendo oito questões sendo adotado como escore total a soma destes últimos⁽⁹⁾.

Das oito questões, apenas a primeira é composta por subitens. O valor encontrado na primeira questão foi derivado da soma do escore de cada modalidade praticada pelo sujeito. Entretanto, o cálculo de cada modalidade foi encontrado pela multiplicação dos valores referentes à intensidade, tempo e proporção da atividade física, como exemplificada na equação a seguir:

$$\text{Modalidade 1} = (\text{intensidade} \times \text{tempo} \times \text{proporção}) + \text{Modalidade 2} (\text{intensidade} \times \text{tempo} \times \text{proporção})$$

Para o cálculo da intensidade de cada atividade física tomou-se como referência os estudos de Ainsworth *et al.*⁽¹⁰⁾, nos quais atribuem um escore de 0,76 para modalidades com gasto energético leve; de 1,26 para modalidades com gasto energético moderado; e de 1,76 para modalidades com gasto energético vigoroso⁽⁸⁾.

No que diz respeito ao tempo de prática da atividade física de cada modalidade (horas/semana), foram atribuídos os seguintes valores: 0,5 = atividades com tempo menor que uma hora/semana; 1,5 = atividades com tempo maior que uma hora e menor que duas horas/semana; ou 2,5 = atividades com tempo maior que duas horas e menor que três horas /semana; 3,5 = atividades com tempo maior que três horas e menor que quatro horas/semana; e 4,5 = atividades com tempo maior que quatro horas/semana^(7,9).

Com relação a proporção da prática de cada modalidade (meses/ano), foram atribuídos valores de 0,04 para atividades com duração menor que um mês/ano; 0,17 para atividades com duração entre um e três meses/ano; 0,42

para atividades com duração entre quatro e seis meses/ano; 0,67 para atividades com duração entre sete e nove meses/ano; e 0,92 para atividades com duração maior que nove meses/ano^(7,9).

Para finalizar o cálculo da primeira questão foi necessária a transformação de valores absolutos em valores relativos. Desta forma, quem atingiu escore 0 (sem exercício físico) teve pontuação = 1; escore entre 0,01 e 3,99 teve pontuação = 2; escore entre 4 e 7,99 pontuação = 3; escore entre 8 e 11,99 pontuação = 4; e para valores ≥ 12 pontuação = 5^(7,9).

Depois das devidas transformações, os cálculos do escore de Exercícios Físicos no Lazer (EFL) e da Atividade de Lazer e Locomoção (ALL) foram realizados tomando como base a média aritmética simples dos valores das questões de acordo com as equações abaixo:

$$\text{EFL} = \frac{\text{questão 1} + \text{questão 2} + \text{questão 3} + \text{questão 4}}{4}$$

$$\text{ALL} = \frac{(6 - \text{questão 5}) + \text{questão 6} + \text{questão 7} + \text{questão 8}}{4}$$

O cálculo do escore de Atividade Física Habitual Total (escore total = ET) foi obtido pela soma dos escores de Exercícios Físicos no Lazer (EFL) e das Atividades de Lazer e Locomoção (ALL), expressa pela equação:

$$\text{ET} = \text{EFL} + \text{ALL}$$

Para classificação dos sujeitos nos respectivos grupos (sedentários e fisicamente ativos), foi obtida uma média entre o ET máximo (10 pontos) e ET mínimo (2 pontos) obtendo-se o escore equivalente a 6 pontos, como ponto de corte.

Todos os sujeitos que obtiveram um Escore Total (ET) ≥ 6 pontos foram considerados fisicamente

ativos, enquanto que os que obtiveram um ET < 6 pontos foram categorizados como sedentários.

Avaliação postural

A quantificação da postura foi realizada por meio do *Software* de Avaliação Postural (SAPO) no Laboratório de Análise do Movimento Humano (LAMH) do Núcleo de Pesquisa em Ciências do Movimento Humano (NPCMH) da Universidade Federal da Paraíba.

Com os sujeitos em trajes de banho, foram afixados marcadores passivos (bolas de isopor com revestimento reflexível) com fita adesiva dupla-face, em ambos os lados do corpo, nos seguintes pontos anatômicos: processo mastóide; acrômio; espinha íliaca ântero-superior (EIAS); trocânter maior do fêmur; linha articular do joelho; centro da patela; tuberosidade anterior da tíbia (TAT); maléolo lateral; maléolo medial; processo espinhoso de C₇; espinha íliaca pósterio-superior (EIPS), ponto entre as cabeças do 2º e 3º metatarso, ângulo inferior da escápula, processo espinhoso de T₃; ponto médio na face posterior da perna, tendão calcâneo e calcâneo (Figura 1).

Os sujeitos foram posicionados sobre uma base de suporte, à frente de um simetrógrafo e fotografados (vista posterior, anterior, lateral direita e esquerda) com uma câmera digital (*Sony - Cyber-Shot, 4,1 mega pixels*) situada a uma distância de 365 cm fixada sobre um tripé na altura de 103 cm.

Foi utilizado um zoom de 1.1 em todas as fotografias e um fio de prumo demarcado com duas bolas de isopor foi colocado ao lado do simetrógrafo para posterior calibração da foto no programa de computador.

Todas as fotos dos sujeitos foram analisadas no SAPO (versão 0.67), por um único pesquisador, que media as assimetrias e rotações entre os pontos anatômicos marcados, gerando, automaticamente,

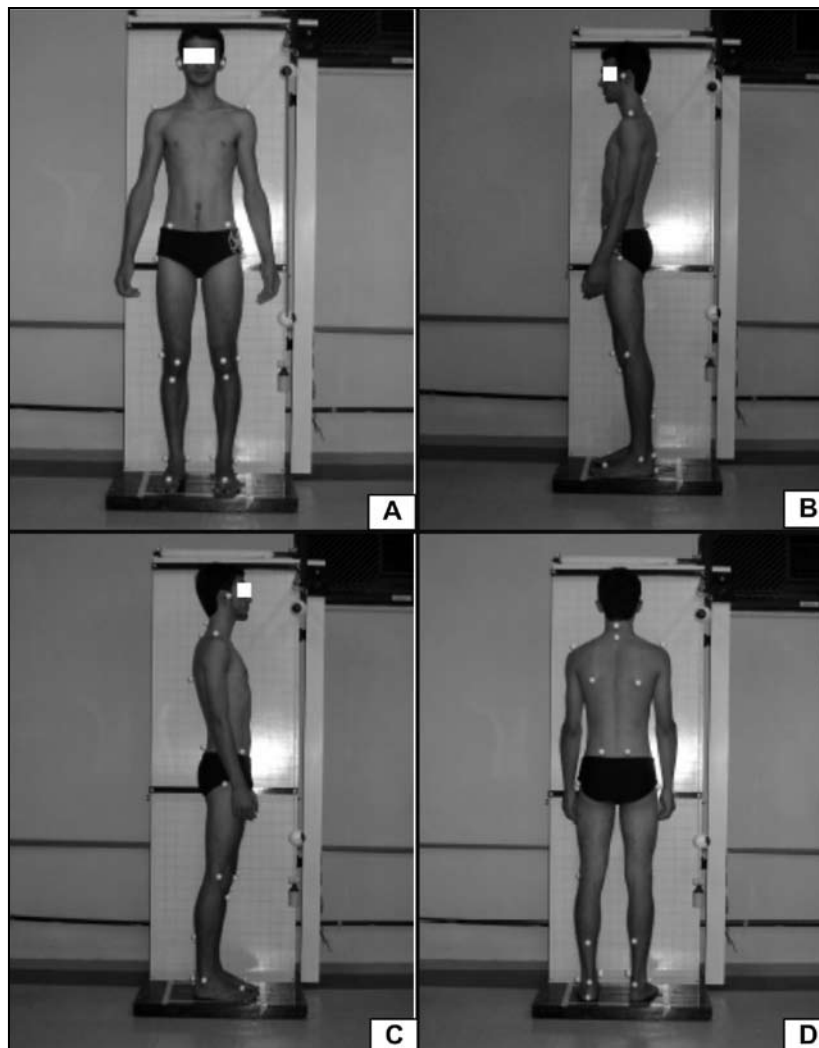


Figura 1 - Voluntário nas vistas anterior (A), lateral direita (B), posterior (C) e lateral esquerda (E), com marcadores posicionados nos pontos anatômicos.

mente, um relatório de dados no próprio *software*.

Sendo assim, os pontos escolhidos foram: alinhamento horizontal da cabeça (AHC), alinhamento horizontal dos acrômios (AHA), alinhamento horizontal das espinhas ilíacas ântero-superiores (AHEIAS), ângulo Q (AQ), diferença no comprimento dos membros inferio-

res (DCMI), alinhamento horizontal entre as tuberosidades da tíbia (AHTT), assimetria da escápula em relação a T₃ (AET3) e alinhamento vertical da cabeça quando comparado aos acrômios (AVC).

Análise estatística

Para análise dos dados foi utilizado o *software Statistical Packa-*

ge Social Science (versão 10.0). Inicialmente foi feito o teste de normalidade dos dados (*Shapiro-Wilk*) e homogeneidade das variâncias (*Levene*).

Na verificação da igualdade das variáveis antropométricas intergrupos foi usado o índice de correlação intraclass (*ICC/Pearson*), considerando a seguinte classificação: 0 (nula); entre 0 e 0,3 (fraca); entre 0,31 e 0,60 (regular); entre 0,61 e 0,90 (muito forte); entre 0,91 e 0,99 (muito forte); e 1 (plena ou perfeita)⁽¹¹⁾.

O teste *t de Student* (pareado) foi usado para comparar as médias das variáveis analisadas entre os dois grupos (sedentários e fisicamente ativos), utilizando-se um nível de significância de 5% em todas as comparações.

RESULTADOS

A análise dos dados antropométricos revelou um alto índice de correlação quando comparadas as variáveis referentes à idade ($r=0,82$), massa corporal ($r=0,84$), estatura ($r=0,93$) e IMC ($r=0,74$), respectivamente, entre os grupos sedentários e fisicamente ativos (Tabela 1).

Na comparação das médias dos valores referentes às variáveis entre os grupos de sujeitos sedentários e fisicamente ativos (Tabela 2), foram observadas diferenças significativas no alinhamento entre as espinhas ilíacas ântero-superiores (AHEIAS; $P = 0,04$) e na diferença de comprimento entre os membros inferiores (DCMI; $P = 0,04$). Pode-se observar que os sujeitos pertencentes ao grupo sedentários apresentaram um maior desalinhamento nestas duas variáveis em relação ao grupo não sedentário.

DISCUSSÃO

Nossos resultados encontraram alterações no alinhamento entre as espinhas ilíacas ântero-superiores (EIAS) e uma diferença

Tabela 1 - Índice de Correlação Intra-classe (ICC) das variáveis antropométricas dos grupos sedentário e fisicamente ativos.

Grupos	Idade (anos)	Massa corporal (kg)	Estatura (m)	IMC (kg/m ²)
Sedentários	21,24±1,87	62,12±11,83	1,69±0,09	21,72±3,11
Fisicamente ativos	21,20±3,23	64,29±16,60	1,72±0,11	21,52±2,94
Valor de "r"	0,82	0,84	0,93	0,79

Tabela 2 - Comparação das medidas dos pontos anatômicos entre os grupos sedentários e fisicamente ativos

Variáveis	Sedentários (graus)	Fisicamente ativos (graus)	Valor de P
AHC	2,03 ± 1,68	1,43 ± 1,33	0,29
AHA	1,54 ± 1,56	1,64 ± 1,0	0,83
AHEIAS	2,28 ± 1,85	1,11 ± 0,95	0,04*
AQD	17,40 ± 7,18	15,31 ± 4,90	0,39
AQE	14,46 ± 7,12	13,04 ± 5,36	0,49
DCMI	1,09 ± 0,77	0,57 ± 0,40	0,04*
AHTT	2,18 ± 2,06	2,52 ± 1,40	0,53
AET3	20,60 ± 15,68	14,13 ± 9,09	0,24
AVC	16,35 ± 8,64	14,41 ± 9,15	0,51

Legenda: AHC = Alinhamento Horizontal da Cabeça; AHA = Alinhamento Horizontal dos Acrômios; AHEIAS = Alinhamento Horizontal das Espinhas Ilíacas Ântero-Superiores; AQD = Ângulo Q do Joelho Direito; AQE = Ângulo Q do Joelho Esquerdo; DCMI = Diferença de Comprimento dos Membros Inferiores; AHTT = Alinhamento horizontal das Tuberosidades da Tíbia; AET3 = Assimetria da Escápula em relação a T3; AVC = Alinhamento Vertical da Cabeça.

Nota: * para valores de $P < 0,05$ (teste *t Student*)

no comprimento dos membros inferiores (DCMI) no grupo de sujeitos classificados como sedentários.

A relação entre a prática da atividade física e a prevenção de alterações posturais tem sido abordada, onde Paccini *et al.*⁽¹²⁾ observaram uma melhora da postura dos segmentos cabeça/pescoço (vista dorsal), calcanhar e abdômen, em um grupo de 12 mulheres sedentárias ou moderadamente ativas, expostas a um programa de exercícios resistidos.

Mesmo não possuindo caráter intervencionista, nosso estudo corrobora, em parte, com o de Guimarães *et al.*⁽¹³⁾ que também observaram um melhor alinhamento postural, demonstrado por uma menor inclinação da pelve, em um grupo crianças e adolescentes praticantes de ginástica olímpica comparadas a sedentárias, quando submetidas a avaliação postural.

Por outro lado, embora sejam conhecidos os benefícios provenientes da prática regular da atividade física, alguns autores alertam para esta prática em nível competitivo. Troussier⁽¹⁴⁾ afirmou que em atitude oposta ao sedentarismo, a atividade física esportiva, com fins competitivos, oferece riscos de dores e alterações na coluna associadas com esforços musculares acentuados e repetitivos.

Denzan *et al.*⁽¹⁵⁾, em estudo com atletas do sexo masculino praticantes de luta olímpica submetidos a um alto volume de treinamento, observaram alteração do ângulo de inclinação pélvica, expresso por uma maior curvatura lombar, originados a partir de encurtamentos musculares dos flexores do quadril e uma excessiva flexibilidade no grupo muscular dos ísquiotibiais, o que tem sido descrito como um dos principais fatores desencadeantes de alterações posturais.

Nesse sentido, Ribeiro *et al.*⁽¹⁶⁾ também observaram uma correlação entre a prática precoce do Futebol com o surgimento de alterações posturais (pés, joelhos e coluna vertebral), afirmando que estas podem gerar uma sobrecarga mecânica extra nas estruturas osteoarticulares, predispondo o segmento envolvido à lesão.

Fatores estruturais e funcionais têm sido associados à inclinação pélvica, como a escoliose, pé pronado, fraqueza da musculatura abduutora do quadril, encurtamento dos músculos que se inserem nos ossos pélvicos e diferença de comprimento dos membros inferiores, sendo este último, considerado pela literatura como o maior causador de inclinações pélvicas laterais^(17,18).

Em uma analogia inversa aos estudos de Faria *et al.*⁽¹⁷⁾ e Gramani-Say *et al.*⁽¹⁸⁾, Liu *et al.*⁽¹⁹⁾ verificaram que sujeitos com diferenças entre membros inferiores apresentaram compensação por meio do aumento da flexão do quadril e da pronação do pé no membro inferior longo, da extensão do quadril e da supinação no pé do membro inferior curto.

Embora o foco do estudo não tenha sido similar ao nosso, numa revisão de literatura feita por Rocha e Pedreira⁽²⁰⁾ sobre problemas ortopédicos na infância, a diferença de comprimento de membros inferiores, foi citada como um dos fatores etiológicos da escoliose do tipo secundária e de osteoartrite em membros inferiores, mostrando que esta discrepância pode gerar problemas futuros, não apenas afetando a postura mas também a locomoção.

Em nosso estudo, o fato do *software* utilizado não poder analisar o alinhamento horizontal das espinhas ilíacas póstero-superiores (EIPS) pode ser considerado uma limitação visto que tornou-se impossível estabelecer correlações com os valores do alinhamento entre as espinhas ilíacas ântero-superiores (EIAS).

Outro fator limitante concerne à falta de publicação específica sobre o tema em pauta, uma vez que os artigos publicados na literatura tratam de protocolos intervencionistas ou da comparação entre grupos praticantes de atividades físicas (musculação, ginástica olímpica) e sedentários, dificultando assim a discussão do nosso estudo.

CONCLUSÃO

Diante dos resultados apresentados neste estudo, a ausência da prática da atividade física habitual parece propiciar o aparecimento de alterações posturais, observados no aumento significativo do desalinhamento das espi-

nhas ilíacas ântero-superiores e da assimetria entre os membros inferiores. No entanto, há necessidade de futuros estudos com um maior número de sujeitos, visan-

do uma amostra mais representativa, utilizando-se da mesma metodologia, para que se possa comprovar ou não a influência do sedentarismo sobre outras variáveis

estudadas no alinhamento postural.

Agradecimentos: Aos voluntários que se propuseram a participar deste estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pinho AR. Nível habitual de atividade física e hábitos alimentares de adolescentes durante período de férias escolares [dissertação]. Florianópolis (SC): UFSC; 1999.
2. Blair SN. Exercise prescription for health. *Quest* 1995 Aug; 47(3):338-53.
3. Conte EMT, Lopes AS. Qualidade de vida e atividade física em mulheres idosas. *Rev Bras de Ciên do Envelh Hum* 2005 Jan/Jun; 2(1):61-76.
4. Pinheiro TR, Oehlschaeger K, Horta B, Gelatti C, Santana P. Prevalência e fatores associados ao sedentarismo em adolescentes de área urbana. *Rev de Saúde Pública* 2004 Abr; 38(2):157-64.
5. Freitas Júnior P, Barela JA. Alterações do sistema de controle postural dos idosos: uso da informação visual. *Rev Port Cien Desp* 2006 Jan; 6(1):94-106.
6. Horak FB, Macpherson JM. Postural orientation and equilibrium. In: Rowell LB, Sherpherd JT (ed.). New York: Oxford. American Physiological Society, 1996, 255-2.
7. Florindo AA, Latorre MRDO, Jaimeb PC, Tanaka AT, Zerbini CAF. Metodologia para a avaliação da atividade física habitual em homens com 50 anos ou mais. *Rev Saúde Pública* 2004; 2(38):307-14.
8. Baecke JA, Burema J, Frinjtens JE. A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. *Am J Clin Nutr* 1982 Nov; 36(5):936-43.
9. Florindo AA, Latorre MRDO. Validação e reprodutibilidade do questionário de Baecke de avaliação da atividade física habitual em homens adultos. *Rev Bras Med Esporte* 2003 Abr; 20(3):121-8.
10. Ainsworth BE, Haskell WL, Whitt MC, Irwin ML, Swartz AM, Strath SJ *et al.* Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Med Sci Sports Exerc* 2000 Sept; 9 (Suppl) 32:498-5.
11. Ribeiro SB, Santos LTA, Maciel SS, Santos HH. Características da marcha em sujeitos com deficiência visual. *Ter Man* 2010; 8(35):27-32.
12. Paccini KM, Cyrino ES, Glaner, MF. Efeito de exercício contra-resistência na postura de mulheres. *R. da Educação Física/UEM* 2007 Set; 18(2):169-76.
13. Guimaraes MMB, Sacco ICN, João SMA. Caracterização postural da jovem praticante de ginástica olímpica. *Rev Bras Fisioter* 2007 Mai/Jun; 11(3):213-20.
14. Troussier B. Back pain in school children: a study among 1178 pupils. *Scand J Rehabil Med* 1994 Sept; 26(3):143-7.
15. Dezan VH, Sarraf TA, Rodacki ALF. Alterações posturais desequilíbrios musculares e lombalgias em atletas de luta olímpica. *R Bras Ci e Mov* 2004 Jan/Mar; 12(1):35-9.
16. Ribeiro CZP, Akashi PMH, Sacco ICN, Pedrinelli A. Relação entre alterações posturais e lesões do aparelho locomotor em atletas de futebol de salão. *Rev Bras Med Esporte* 2003; 9(2):91-7.
17. Faria CDCM, Lima FFP, Teixeira-Salmela LF. Estudo da relação entre comprimento da banda iliotibial e o desalinhamento pélvico. *Rev Bras Fisioter* 2006 Out/Dez; 10(4):373-9.
18. Gramani-Say K, Pulzatto F, Santos GM, Vassimon-Barroso V, Siriani de Oliveira A, Bevilaqua-Grossi D, Monteiro-Pedro V. Efeito da rotação do quadril na síndrome da dor femoropatelar. *Rev Bras Fisioter* 2006; 10(1):75-81.
19. Liu XC, Fabry G, Molenares G, Lammens J, Moens P. Kinematic and kinetic asymmetry in patients with leg length discrepancy. *J Orthop Pediatr* 1998; 18:187-9.
20. Rocha EST, Pedreira ACS. Problemas ortopédicos comuns na adolescência. *J Pediatr* 2001; 77 Supl. 2:225-33.

Correlação de um protocolo fotogramétrico de avaliação postural com os sintomas álgicos da coluna vertebral auto-relatados por estagiários de fisioterapia.

Correlation of a photogrammetric postural protocol with the self-reported algic symptoms of vertebral column by physiotherapy trainees.

Rafael Menezes Reis⁽¹⁾, Tácia Gomes Vieira⁽¹⁾, Murilo Xavier Oliveira⁽²⁾, Adriano Prado Simão⁽²⁾, Renato Aparecido de Souza⁽²⁾.

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM.

Resumo

Introdução: O fisioterapeuta é o profissional da área da saúde responsável pelo tratamento e prevenção de distúrbios cinético-funcionais. As primeiras exposições de risco laboral desse profissional acontecem durante o estágio supervisionado de formação em fisioterapia. **Objetivo:** O objetivo deste estudo foi correlacionar os resultados obtidos por uma análise fotogramétrica postural com os sintomas álgicos relatados nos questionários de avaliação funcional da coluna vertebral em estagiários do curso de fisioterapia. **Método:** Quinze estagiários foram submetidos a um protocolo de análise fotogramétrica postural e responderam semanalmente aos questionários de Roland-Morris e Oswestry, durante cinco semanas. Essa correlação foi estabelecida pelo teste de Spearman. **Resultados:** Os resultados revelaram um aumento gradual da pontuação dos questionários ao longo de cada semana com a maior pontuação sendo obtida ao final da quarta semana. Não foram evidenciadas correlações satisfatórias entre a maioria das variáveis da avaliação fotogramétrica com ambos os questionários. **Conclusão:** Concluiu-se que é possível o relato de mínimo grau de desconforto musculoesquelético após o primeiro mês de exposição ao risco laboral relacionado ao contexto de atuação do fisioterapeuta. Porém, esse desconforto auto-relatado não correlacionou-se satisfatoriamente com as variáveis da avaliação fotogramétrica postural.

Palavras-chave: Fotogrametria, riscos ocupacionais, fisioterapia.

Abstract

Introduction: The physiotherapist is the health care professional responsible for treatment and prevention of functional kinetic disorders. The first exposures to this occupational risk occur during the graduate supervised training in physiotherapy. **Objective:** The objective of this study was to correlate the results obtained by a photogrammetric postural analysis with pain symptoms reported by physiotherapy graduate trainees in questionnaires carried out for functional spinal assessment. **Method:** Fifteen trainees were submitted to a protocol of photogrammetric postural analysis and responded on a weekly basis to Roland-Morris and Oswestry questionnaires for a period of five weeks. This correlation was established by Spearman's test. **Results:** The results revealed a gradual increase in the scores of the questionnaires over the course of each week with the highest score being obtained at the end of the fourth week. No satisfactory correlations were observed with between the majority of the photogrammetric evaluation variables either of the questionnaires. **Conclusion:** It was concluded that a minimum degree of musculoskeletal discomfort may be reported after the first month of exposure to physiotherapist work-related or occupational risk. However, that self-reported discomfort is not satisfactorily correlated with the variables of postural photogrammetric evaluation.

Keywords: Photogrammetry, occupational diseases, physical therapy.

* Artigo recebido em 3 de maio de 2010 e aceito em 9 de junho de 2010.

1 Discente do curso de Fisioterapia da Univ. Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM, Diamantina, MG, Brasil.

2 Docente do Departamento de Fisioterapia da Univ. Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM, Diamantina, MG, Brasil.

Endereço para correspondência:

Prof. Dr. Renato Aparecido de Souza. Departamento de Fisioterapia. Rua da Glória, 187 – Centro. CEP 39100-000. Diamantina, MG. E-mail: tatosouza2004@yahoo.com.br.

INTRODUÇÃO

A postura corporal humana é definida como uma situação em que os segmentos corporais assumem no espaço, de forma a proporcionar conforto musculoesquelético e economia de gasto energético ao conferir uma aparência esteticamente aceitável⁽¹⁻³⁾. Hábitos posturais incorretos, especialmente relacionados ao trabalho, são capazes de gerar desconforto e dor na coluna vertebral^(4,5). Estudos epidemiológicos revelam que a dor na coluna vertebral está relacionada com posturas que incluem flexão de tronco com ou sem rotação^(6,7), levantamento manual de carga com flexão de tronco⁽⁸⁾ e flexão de tronco mantida com contrações musculares isométricas⁽⁹⁾. Assim, profissionais que necessitam assumir tais posturas em seu contexto laboral podem sofrer de algum grau de incapacidade funcional⁽¹⁰⁾.

O fisioterapeuta é o profissional da área da saúde responsável pelo tratamento e prevenção de distúrbios cinético-funcionais⁽¹¹⁾. Paradoxalmente, durante sua jornada de trabalho, esse profissional ao manipular seu paciente é exposto a inúmeras situações de sobrecarga musculoesquelética⁽¹⁰⁻¹²⁾. Considerando que a coluna vertebral representa a principal estrutura de sustentação corporal, é frequente a queixa de dor nessa região, especialmente a dor lombar (lombalgia). Tem sido descrito que os fisioterapeutas na faixa etária de 20 a 25 anos, com menos de cinco anos de atuação são os mais acometidos^(11,13). Nesse sentido, especial atenção deve ser dada as primeiras exposições de risco laboral desse profissional, algo que acontece durante o estágio supervisionado de formação em fisioterapia.

A quantificação das variáveis morfológicas relacionadas à postura laboral pode ser feita de forma eficaz por meio de estudos de imagens⁽¹⁴⁾. Atualmente, a fotogra-

metria tem sido amplamente difundida na área da fisioterapia como recurso diagnóstico, especialmente em avaliações posturais⁽¹⁵⁻¹⁷⁾. Essa ferramenta permite o processamento e análise de imagens fotográficas digitais favorecendo a visualização do indivíduo nos mesmos planos de observação visual e possibilitando a quantificação de dados, como ângulos articulares e distâncias segmentares⁽¹⁸⁾.

Têm sido descritos diversos métodos para identificar os distúrbios algícos ocupacionais^(19,20). Nesse sentido, a literatura aponta que para a abordagem das questões relacionadas à identificação de dor na coluna vertebral, possam ser adotados questionários de avaliação funcional internacionalmente reconhecidos, os quais favorecem o esclarecimento de quais fatores poderiam contribuir para o desenvolvimento ou agravamento do sintoma⁽²¹⁾.

Diante da hipótese de que as alterações posturais possam favorecer sintomas algícos da coluna vertebral, o objetivo deste estudo foi correlacionar os resultados obtidos por um protocolo fotogramétrico de avaliação postural com os sintomas algícos relatados nos questionários de avaliação funcional da coluna vertebral em estagiários do curso de fisioterapia.

MÉTODO

Trata-se de um estudo transversal de caráter não intervencional e constituído por uma amostra de conveniência. A amostra de conveniência configurou-se por 15 voluntários saudáveis, os quais pertenciam ao grupo de estagiários do 9º período do curso de Fisioterapia da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM, Diamantina, Minas Gerais) e que realizavam atendimento diário na clínica-escola dessa instituição federal de ensino (Tabela 1).

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesqui-

sa da UFVJM (protocolo nº 056/08), e um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi assinado pelos voluntários que concordaram em participar do estudo.

A coleta dos dados aconteceu nas primeiras cinco semanas de atendimento fisioterapêutico realizado pelos voluntários estagiários. Esses dados foram constituídos pelos resultados obtidos da (1) única análise fotogramétrica postural realizada na terceira semana experimental, e (2) aplicação semanal dos questionários Roland-Morris (RM) e Oswestry (OS). Com exceção da primeira aplicação dos questionários que ocorreu no início da primeira semana laboral dos estagiários, todas as demais ocorreram ao final de cada semana, totalizando seis diferentes períodos experimentais.

Após a coleta dos dados antropométricos, cada voluntário individualmente recebeu a fixação de esferas de isopor de 2,5 cm de diâmetro, por meio de fita adesiva de dupla face, nos seguintes pontos anatômicos: acrômios, protuberância occipital externa, quarta vértebra cervical (C4), sétima vértebra cervical (C7), trágus das orelhas, sétima vértebra torácica (T7), décima segunda vértebra torácica (T12), quarta vértebra lombar (L4), primeira vértebra sacral (S1), espinhas ilíacas ântero-superiores (EIAS), espinhas ilíacas póstero-superiores (EIPS) e trocânteres maiores⁽¹⁵⁾. Em seguida, o voluntário foi posicionado em posição ortostática sobre uma plataforma (36cm x 32cm x 18cm) que possuía demarcação para o posicionamento dos pés. Com o intuito de obter uma postura o mais natural possível, o registro fotográfico foi realizado somente após 2 minutos de acomodação do voluntário à posição experimental solicitada.

A aquisição dos dados foi feita por meio de uma câmera fotográfica digital (Nikon Coolpix E885 com resolução de 3.2 megapixels sem

Tabela 1 - Descrição das características da amostra.

Características da amostra	Sujeitos (n=15)
Idade (anos)	22,4 ± 0,9
Gênero	
Masculino	4 (26,6%)
Feminino	11 (73,3%)
Altura (cm)	1,61 ± 0,07
Massa Corporal (kg)	60,1 ± 9,1
IMC (kg/m ²)	23,1 ± 3,3
Tempo total de tratamento (h)	55,3 ± 11,9

utilização de flash e zoom). A câmera foi posicionada sobre uma plataforma nivelada a uma altura de 80 cm do solo e a uma distância de 216 cm do sujeito analisado (Figura 1). Os registros fotográficos foram obtidos com os voluntários em trajes de banho e nos seguintes planos corporais: frontal anterior, frontal posterior e sagital direito. A referência vertical foi obtida a partir de um fio de prumo marcado a cada 100 cm, fixado superior e paralelamente ao sujeito. Todo esse procedimento aconteceu em sala de avaliação da clínica escola de Fisioterapia da UFVJM com luminosidade e privacidade adequadas.

Foram realizados três registros em cada plano, obtidos sempre pelo mesmo examinador⁽¹⁵⁾. As imagens digitais obtidas com re-

solução 2048 x 1536 pixels foram transferidas para um computador para posterior análise. Para análise fotogramétrica postural foi utilizado o protocolo de avaliação postural do programa SAPO®. Assim, foram analisadas as seguintes variáveis:

Plano frontal anterior: alinhamento horizontal da cabeça, alinhamento horizontal entre os acrômios, alinhamento horizontal das EIAs e ângulo entre os dois acrômios e as duas EIAs.

Plano frontal posterior: alinhamento horizontal entre as EIPS.

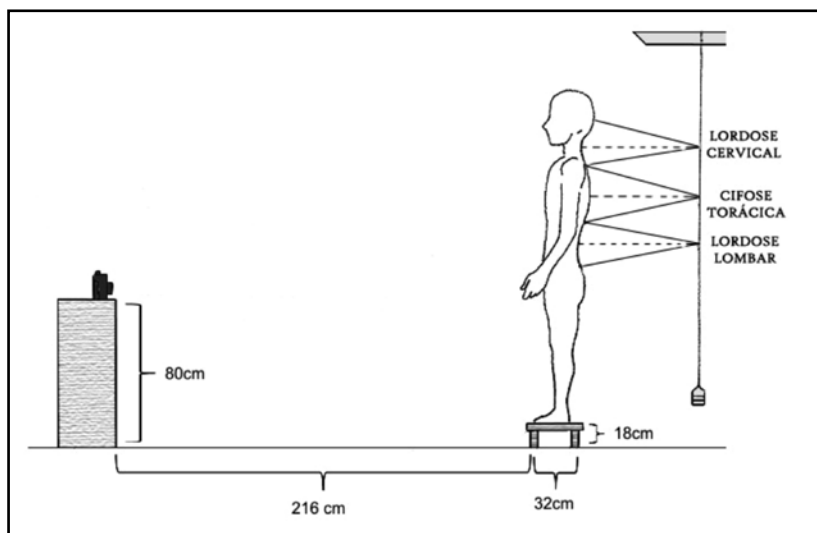
Plano sagital direito: alinhamento horizontal da cabeça por C7, alinhamento vertical da cabeça e alinhamento horizontal da pelve. Nesse plano ainda foram avaliados os seguintes ângulos das curvaturas da coluna vertebral (Figura 1):

Lordose Cervical (LC): formado pela intersecção da reta que une a protuberância occipital externa e prolongamento horizontal do processo espinhoso de C4 no fio de prumo com a reta que une o processo espinhoso de C7 e prolongamento horizontal do processo espinhoso de C4 no fio de prumo. Quanto maior o ângulo, maior a retificação e, quanto menor esse ângulo, maior a lordose.

Cifose torácica (CT): formado pela intersecção da reta que une o processo espinhoso de C7 ao prolongamento horizontal do processo espinhoso de T7 no fio de prumo com a reta que une o processo espinhoso de T12 e prolongamento horizontal do processo espinhoso de T7 no fio de prumo. Quanto maior o ângulo, maior a retificação e, quanto menor esse ângulo, maior a cifose.

Lordose lombar (LL): formado pela intersecção da reta que une o processo espinhoso de T12 e prolongamento horizontal do processo espinhoso de L4 no fio de prumo com a reta que une o processo espinhoso de S1 e prolongamento horizontal do processo espinhoso de L4 no fio de prumo. Quanto maior o ângulo, maior a retificação e, quanto menor esse ângulo, maior a lordose.

Foi utilizada a versão traduzida do questionário Roland-Morris, um instrumento de auto-avaliação e percepção de dificuldade em desempenhar atividades laborais e de vida diária. O questionário contém 24 alternativas que descrevem situações cotidianas e laborais que podem estar comprometidas pela dor na coluna vertebral. No presente estudo, cada voluntário foi instruído para assinalar todas aquelas alternativas que correspondessem fielmente a sua condição física atual. Quanto maior o número de alternativas assinaladas, pior a condição física do voluntário. Além disso, observa-se justamente quais atividades físicas

**Figura 1** - Padronização das fotografias digitais e ângulos das curvaturas da coluna vertebral.

podem estar prejudicadas pela dor na coluna vertebral⁽¹⁹⁾.

Também foi utilizada a versão traduzida do questionário Oswestry, uma ferramenta usada efetivamente para investigar a presença de dor na coluna vertebral, bem como a interferência desse sintoma sobre as atividades diárias. O questionário é composto por 10 sessões de perguntas constituídas de 6 alternativas cada. No presente estudo, cada voluntário foi instruído para assinalar somente uma alternativa em cada sessão, sendo justamente aquela onde houvesse uma melhor relação perceptiva de seu estado físico. Para cada alternativa assinalada existe um escore correspondente que varia de 0 a 5 pontos, de acordo com a intensidade e gravidade da dor e comprometimento da coluna. (como eram 10 sessões e em cada sessão o maior escore era 5, a maior pontuação que poderia ser obtida em cada questionário era $10 \times 5 = 50$ pontos). Quanto maior a pontuação obtida, pior é o estado de saúde da coluna do voluntário⁽¹⁹⁾.

Inicialmente, os dados foram analisados de forma descritiva e foram expressos em médias, desvios-padrão (DP), e em termos absolutos e relativos (%). Em seguida, foi realizado o teste de aderência Shapiro-Wilk e, como não foi observada distribuição normal dos dados, foi realizada então a correlação (teste não paramétrico de correlação de Spearman) entre as variáveis angulares da avaliação fotogramétrica postural com a maior pontuação obtida nos questionários de avaliação funcional da coluna vertebral. O valor de *r* da correlação foi considerado pequeno (até 0,25), baixo (0,26-0,49), moderado (0,50-0,69), alto (0,70-0,89) e muito alto (acima de 0,90), de acordo com os valores de referência descritos por Jhonson e Gross⁽²²⁾. Para o tratamento estatístico foram utilizados os programas Excel 2007 e Statística v.6.

Para a confecção de gráficos foi utilizado o programa GraphPad Prism v.5.

RESULTADOS

As características fotogramétricas da amostra estudada estão descritas na Tabela 2.

Os resultados médios obtidos pela aplicação dos questionários RM e OS estão apresentados em função de cada período experimental (Figura 2). É interessante notar que o comportamento da linha temporal da figura 2A e 2B é semelhante. Houve um aumento gradual da pontuação ao longo de cada semana com a maior pontuação sendo obtida ao final da quarta semana de coleta (período experimental 5). A pontuação média desse período representou apenas 8,87% e 16,44% da pontuação máxima dos questionários de RM e OS, respectivamente. Além disso, na Tabela 3 estão listadas as cinco alternativas mais assinaladas nos questionários RM e OS ao final dessa semana experimental.

O teste de correlação de Spearman não evidenciou correlações satisfatórias entre as variáveis da

avaliação fotogramétrica postural com a maior pontuação obtida nos questionários de avaliação funcional da coluna vertebral (Tabela 4).

DISCUSSÃO

Neste estudo, com o intuito de observar os efeitos laborais do estágio supervisionado em Fisioterapia sobre os sintomas algícos relatados nos questionários de avaliação funcional da coluna vertebral, utilizou-se um protocolo fotogramétrico de avaliação postural na tentativa de estabelecer uma possível correlação entre a postura do estagiário e sua eventual dor laboral. Essa premissa é fundamentada por estudos que descreveram que a lombalgia é a disfunção mais prevalente em fisioterapeutas^(23,24), e a frequência da queixa de dor na coluna vertebral é maior em profissionais com faixa etária de 20 a 25 anos com experiência profissional inferior a cinco anos^(11,13). Além disso, pouca atenção tem sido atribuída às primeiras exposições de risco laboral desse profissional, algo que acontece durante o estágio supervisionado de formação em fisioterapia. Até o presente mo-

Tabela 2 - Características fotogramétricas dos estagiários.

Variáveis angulares analisadas	Valores médios ± DP (graus)
Plano frontal anterior	
alinhamento horizontal da cabeça	1,5 ± 1,0
alinhamento horizontal entre os acrômios	1,3 ± 1,1
alinhamento horizontal das EIAS	1,8 ± 0,9
ângulo entre os dois acrômios e as duas EIAS	2,9 ± 1,1
Plano frontal posterior	
alinhamento horizontal entre as EIPS	1,9 ± 1,8
Plano sagital direito	
alinhamento horizontal da cabeça por C7	43,6 ± 4,9
alinhamento vertical da cabeça	8,2 ± 5,5
alinhamento horizontal da pelve	12,2 ± 12,9
lordose cervical	12,6 ± 2,9
cifose torácica	46,4 ± 3,2
lordose lombar	29,8 ± 1,9

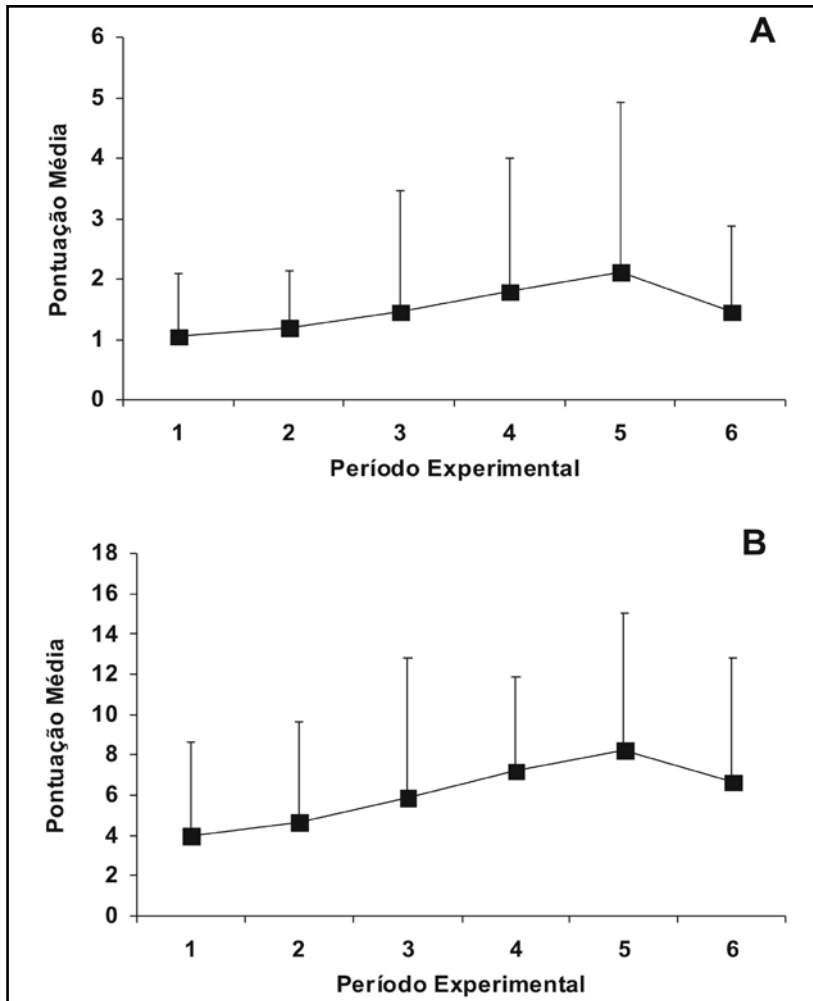


Figura 2 - Pontuação média obtida pela aplicação semanal dos questionários de Roland-Morris (A) e Oswestry (B). O período experimental 1 indica o início da primeira semana laboral dos estagiários e todos os demais períodos indicam o final de cada semana experimental.

Tabela 3 - Alternativas mais assinaladas nos questionários aplicados ao final da quarta semana experimental.

Alternativas dos Questionários de Avaliação Funcional	Frequência (%)
Roland-Morris	
1. Eu mudo frequentemente minha posição tentando manter minha coluna confortável	60
2. Por causa de minha coluna, eu deito para descansar mais frequentemente	26,6
3. Eu evito trabalhos pesados por causa da minha coluna	20
4. Eu ando mais lentamente do que o usual por causa de minha coluna	13,3
5. Eu durmo mal sobre minha coluna	13,3
Oswestry	
1. Eu posso levantar pesos pesados, mas isso causa dor adicional	40
2. Meu sono é ocasionalmente perturbado pela dor	40
3. Minhas atividades normais de casa/trabalho aumentam minha dor, mas eu posso executar tudo que é requerido para mim	40
4. A dor é moderada neste momento	33,3
5. A dor me impede de sentar mais que uma hora	26,6

mento não foram encontrados estudos que objetivassem correlacionar os sintomas algícos da coluna vertebral de estagiários de fisioterapia com uma de suas possíveis causas: a postura corporal. Nesse sentido, a maior dificuldade para a realização deste estudo foi encontrar valores de referência que possibilitassem uma comparação com os nossos resultados.

O principal achado deste estudo aponta a não existência de correlações satisfatórias entre as variáveis analisadas. Esse fato deve-se aos valores de r das correlações estabelecidas terem sido considerados baixos⁽²²⁾ (Tabela 4). Dessa forma, o aumento gradual dos sintomas algícos da coluna vertebral observados nos questionários RM e OS, especialmente ao final da quarta semana experimental, não devem ser correlacionados com a postura corporal dos estagiários.

É importante ressaltar que o objetivo do estudo não foi classificar quais possíveis alterações posturais causariam a dor na coluna vertebral. Contudo, por meio da análise fotogramétrica postural (Tabela 2) foi possível observar que as variáveis angulares dos planos frontal anterior e frontal posterior obtiveram valores médios próximos da normalidade (valor zero, segundo o SAPO®).

Considerando o plano sagital direito, observou-se que o alinhamento horizontal da cabeça por C7 e o alinhamento vertical da cabeça, indicam uma protrusão da cabeça, quando comparados com os valores de normalidade do programa. O valor encontrado para o alinhamento da pelve indica uma anteversão pélvica dentro dos padrões de normalidade descritos por Kendall⁽⁴⁾. Por fim, com relação aos valores relacionados com as curvaturas vertebrais (lordose cervical, cifose torácica e lordose lombar) é descrito somente que quanto maior o ângulo obtido, maior a retificação da curvatura e quanto menor o ân-

Tabela 4 - Correlação entre as variáveis angulares da avaliação fotogramétrica postural com a maior pontuação obtida nos questionários de Roland-Morris e Oswestry pelo teste de correlação de Spearman.

Variáveis angulares analisadas	RM (r)	OS (r)
Plano frontal anterior		
alinhamento horizontal da cabeça	0,21	0,19
alinhamento horizontal entre os acrômios	-0,38	-0,15
alinhamento horizontal das EIAS	0,35	0,06
ângulo entre os dois acrômios e as duas EIAS	0,18	-0,11
Plano frontal posterior		
alinhamento horizontal entre as EIPS	0,03	-0,04
Plano sagital direito		
alinhamento horizontal da cabeça por C7	-0,26	0,21
alinhamento vertical da cabeça	0,33	0,52
alinhamento horizontal da pelve	0,35	-0,04
lordose cervical	-0,18	-0,06
cifose torácica	-0,41	-0,24
lordose lombar	-0,25	-0,55

gulo, maior a curvatura⁽¹⁵⁾. Dessa forma, não foi possível classificar a normalidade das curvaturas. Tem sido descrito que uma postura corporal humana ideal é representada pelo alinhamento total dos segmentos corporais na posição em pé e estática⁽¹⁾. Contudo, deve-se considerar uma condição mais realista que descreve a postura ideal como aquela onde há relaxamento e conforto muscular, não sendo necessário o exato alinhamento entre os seguimentos⁽²⁵⁾.

A avaliação fotogramétrica não foi realizada concomitantemente à aplicação dos questionários, ou seja, semanalmente. Tal procedimento foi considerado desnecessário, pois não há evidências de mudanças na postura corporal humana dentro do período experimental adotado no presente estudo: 5 semanas. Alguns autores descreveram que para uma alteração postural ocorrer é necessário uma constante permanência em posturas inadequadas, sendo que tais alterações poderiam demorar alguns meses ou anos^(1,26). Um estudo de Shumway-Cook *et al.*⁽²⁷⁾ mediu a postura espontânea

na faixa etária entre 40 e 80 anos e observaram que a postura corporal é relativamente alterada a cada década de vida.

Com relação à sintomatologia auto-relatada nos questionários de avaliação funcional da coluna vertebral, é possível observar um aumento da dor com o passar do tempo, em ambos os questionários (RM e OS) (Figura 2). Esses resultados são similares aos encontrados no estudo de Nyland e Grimmer⁽²³⁾, os quais revelaram significância estatística entre lombalgia e o trabalho desempenhado pelos estagiários de fisioterapia durante o período de um mês. A sintomatologia vertebral relacionada com o contexto laboral do fisioterapeuta tem início ainda na vida acadêmica durante o período de estágio, o qual requer o desempenho de inúmeras tarefas relacionadas aos cuidados dos pacientes, incluindo atividades como agachamento, treino de marcha, resistência manual, flexão e ou rotação do tronco e adoção de posturas muitas vezes inadequadas⁽¹¹⁾.

A média dos resultados do questionário RM ao final da quar-

ta semana foi de 2,13. Stratford *et al.*⁽²⁸⁾ afirmam que o valor mínimo para se detectar algum tipo de alteração na coluna vertebral é situado entre 4 e 5 pontos. Visto que o questionário contém o máximo de 24 pontos, os quais representariam uma máxima disfunção, o valor encontrado neste estudo deve ser considerado baixo. A média dos resultados do questionário OS foi de 8,22. Fritz e Irrgang⁽²¹⁾ afirmam que o valor mínimo para se detectar alguma alteração clínica seria 6 pontos. Dessa forma, especial atenção deve ser atribuída às situações relatadas mais prevalentemente pelos estagiários: "Eu posso levantar pesos pesados, mas isso causa dor adicional", "Meu sono é ocasionalmente perturbado pela dor" e "Minhas atividades normais de casa/trabalho aumentam minha dor, mas eu posso executar tudo que é requerido para mim". Contudo, como a máxima pontuação do questionário de OS é de 50 pontos, o valor encontrado no presente estudo para o OS também deve ser considerado baixo. Esses valores baixos obtidos nos questionários RM e OS indicam grau mínimo de desconforto musculoesquelético relacionados com a coluna vertebral. Tendo em vista que a prevalência de lombalgia em fisioterapeutas é maior naqueles profissionais que atuaram na profissão durante um período de um ano do que em um período de um mês⁽²³⁾, e que a prevalência de dor é maior em fisioterapeutas que atendem mais de oito horas diárias do que em fisioterapeutas que atendem de quatro a seis⁽²⁹⁾, é provável que o período experimental do presente estudo (cinco semanas) e que a carga horária diária do estágio (aproximadamente quatro horas) não tenham sido suficientes para gerar um maior grau de desconforto musculoesquelético na população estudada. Entretanto, destaca-se o fato de que mesmo a exposição ao risco labo-

ral ter sido inicial (primeiras semanas de atendimento fisioterapêutico), algum grau de desconforto foi detectado.

O fato de no presente estudo, o resultado do questionário RM ser inferior ao valor mínimo para se detectar algum tipo de alteração na coluna vertebral proposto por Stratford *et al.*⁽²⁸⁾ e o resultado do questionário OS ser superior ao valor mínimo para se detectar alguma alteração clínica proposto por Fritz e Irrgang⁽²¹⁾ não indica discordância. É importante destacar que não necessariamente existe correlação entre os questionários utilizados, ainda que ambos avaliem disfunções da coluna vertebral. Leclaire *et al.*⁽³⁰⁾ avaliaram os resultados obtidos nos questionários RM e OS em um grupo de sujeitos com radiculopatia e outro sem, encontrando significância para percepção de dor em ambos os questionários para o grupo com radiculopatia. Porém, ao correlacioná-los não foi encontrado um valor (*r*) alto.

A Figura 2 demonstra ligeira redução da dor ao final da última semana experimental em ambos os questionários. É provável uma adaptação estrutural causada pela atividade ocupacional⁽³¹⁾. Como o estagiário de fisioterapia adota várias posturas mantidas ou repetitivas durante o atendimento, pode ter ocorrido uma adaptação especialmente dos tecidos moles à roti-

na de trabalho, o que acarretou na redução da dor.

Tomou-se como referência para a realização da correlação com os dados fotogramétricos, somente os resultados dos questionários do final da quarta semana experimental, uma vez que nesse momento os estagiários relataram o maior escore de dor vertebral. Com exceção das variáveis lordose lombar e ângulo vertical da cabeça, que apresentaram resultados de correlação moderada (0,55 e 0,52 respectivamente) para o questionário (OS), todos os demais resultados apresentaram baixa correlação (Tabela 4), ou seja, a causa da sintomatologia vertebral não deve ser atribuída a postura corporal dos estagiários. Assim, considerando que o protocolo fotogramétrico adotado no presente estudo levou em consideração a postura ortostática assumida pelo estagiário, e que a mesma não representava a postura adotada frequentemente pelo estagiário durante sua jornada laboral, é provável que a sintomatologia vertebral esteja relacionada com outros fatores, tais como psicológicos e biomecânicos⁽²⁾. Embora tenha sido estabelecida moderada correlação entre a lordose lombar e o ângulo vertical da cabeça com a maior pontuação obtida no questionário OS, o valor médio encontrado para a lordose lombar pode ser considerado normal de acordo com

Lin *et al.*⁽³²⁾, e o valor médio encontrado para o ângulo vertical da cabeça, o qual é superior ao valor de normalidade, não deve ser isoladamente analisado como o único responsável pela sintomatologia descrita pelos estagiários.

De acordo com o contexto apresentado, observa-se que o estagiário de Fisioterapia apresenta risco para o aparecimento de futuros distúrbios musculoesqueléticos. Contudo, as causas biomecânicas da dor decorrentes do uso incorreto das estruturas corporais, em consequência de desvios posturais, ainda não foram bem identificadas. Nesse sentido, fazem-se necessários estudos mais sistemáticos sobre o tema, uma vez que tanto a dor como postura são temas subjetivos, complexos, e que abrangem diversos aspectos de difícil controle experimental.

CONCLUSÃO

Por meio das condições experimentais adotadas, os resultados do presente estudo permitem concluir que é possível o relato de mínimo grau de desconforto musculoesquelético após o primeiro mês de exposição ao risco laboral relacionado ao contexto de atuação do fisioterapeuta. Contudo, esse desconforto auto-relatado não se correlacionou satisfatoriamente com as variáveis da avaliação fotogramétrica postural.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kendall FP, McCreary EK, Provance PG. Músculos: provas e funções. 4ªed.São Paulo:Manole,1995.
2. Falcão FR, Marinho AP, Sá KN. Correlação dos desvios posturais com dores músculo-esqueléticas. Rev. Ci. méd. biol. 2007;6(1):54-62.
3. Ricieri DV, Costa JR, Filho NA. Impacto da asma sobre a postura corporal de crianças entre 8 e 14 anos analisada pela biofotogrametria. Acta Fisiatr. 2008;15(4):214-219.
4. Kovacs FM, et al. Correlation Between Pain, Disability, and Quality of Life in Patients With Common Low Back Pain. Spine. 2004;29(2):206-210.
5. Apud E, Meyer F. La importancia de la Ergonomía para los profesionales de la salud. Cienc. enferm. 2003;9(1):15-20.
6. Wong KCH, Lee RYW, Yeung SS. The association between back pain and trunk posture of workers in a special school for the severe handicaps. BMC Musculoskeletal Disorders 2009;10(43).
7. Nieuwenhuys AV, et al. Physical characteristics of the back are not predictive of low back pain in healthy workers: A prospective study. BMC Musculoskeletal Disorders. 2009;10(2).

8. Yip YB. A study of work stress, patient handling activities and the risk of low back pain among nurses in Hong Kong. *Journal of Advanced Nursing*. 2001;36(6):794-804.
9. Hoogerdoorn WE, et al. Flexion and Rotation of the Trunk and Lifting at Work Are Risk Factors for Low Back Pain: Results of a Prospective Cohort Study. *Spine*. 2000;25(23):3087-3092.
10. Feijó CF, Gonçalves LFC. A Prevalência de Distúrbios Osteomusculares Relacionadas ao Trabalho em Fisioterapeutas. *Revista Científica do CREFITO 5/RS*. 2009; Setembro/Outubro/Novembro/Dezembro.
11. Carregaro RL, Trelha CS, Mastelari JZ. Distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho em fisioterapeutas: revisão da literatura. *Fisioterapia e Pesquisa*. 2006;13(1):53-59.
12. Siqueira GR, Cahú FGM, Vieira RAG. Ocorrência de lombalgia em fisioterapeutas da cidade de Recife, Pernambuco. *Rev. Bras. Fisioter*. 2008;12(3):222-227.
13. Adegoke BO, Akodu AK, Oyeyemi AL. Work-related musculoskeletal disorders among Nigerian Physiotherapists. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2008;112(9).
14. Sacco ICN, et al. Confiabilidade da Fotogrametria em Relação a Goniometria para Avaliação Postural de Membros Inferiores. *Rev. Bras. Fisioter*. 2007;11(5):411-417.
15. Iunes DH, et al. Confiabilidade Intra e Interexaminadores e Repetibilidade da Avaliação Postural pela Fotogrametria. *Rev. Bras. Fisioter*. 2005;9(3):327-334.
16. Castro PCG, Lopes JAF. Avaliação computadorizada por fotografia digital, como recurso de avaliação na Reeducação Postural Global. *Acta Fisiatr*. 2008;10(2):83-88.
17. Peres S, et al. Avaliação bidimensional da postura de atletas de alto rendimento. *Fit. Perf. J*. 2007;6(4):257-250.
18. Braz RG, Góes FP, Carvalho GA. Confiabilidade e Validade de Medidas Angulares por Meio do Software para Avaliação Postural. *Fisioter. Mov*. 2008;21(3):117-126.
19. Pereira JE, Pinto MC, Souza RA. Motriz. Prevalência de lombalgias em transportadores de sacos de café. *Motriz*. 2006;12(3):229-238.
20. Chansirinukor W, et al. Comparison of the Functional Rating Index and the 18-Item Roland-Morris Disability Questionnaire: Responsiveness and Reliability. *Spine*. 2004;30(1):141-145.
21. Fritz JM, Irrgang JJ. A Comparison of a Modified Oswestry Low back pain Disability Questionnaire and the Quebec back pain Disability Scale. *Phys. Ther*. 2001;81(2):776-788.
22. Jhonson LC, Gross MT. Intraexaminer Reliability, Interexaminer Reliability, and Mean Values for Nine Lower Extremity Skeletal Measures in Healthy Naval Midshipmen. *J. Orthop. Sports Phys. Ther*. 2001;25:253-263.
23. Nyland LJ, Grimmer KA. Is undergraduate physiotherapy study a risk factor for low back pain? A prevalence study of LBP in physiotherapy students. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2003;22(4).
24. Cromie JE, Robertson VJ, Best MO. Work-related musculoskeletal disorders in physical therapists: prevalence, severity, and responses. *Phys. Ther*. 2000;80(4):336-51.
25. Smith LK, Weiss EL, Lehmkuhl LD. *Cinesiologia clínica de Brunnstrom*. 5ªed. Manole, 1997.
26. Ciarlini IA, et al. Lesões por esforços repetitivos em fisioterapeutas. *RBPS*. 2005;18(1):11-16.
27. Shumway-Cook A, Brauer S, Wollacott M. Predicting the Probability for Falls in Community-Dwelling Older Adults Using the Timed Up & Go Test. *Phys. Ther*. 2000;80(9):896-903.
28. Stratford PW, et al. Defining the Minimum Level of Detectable Change for the Roland-Morris Questionnaire. *Phys. Ther*. 1996;76(4):359-365.
29. D'Ávila LS, Sousa GAF, Sampaio RF. Prevalência de Desordens Musculoesqueléticas Relacionadas ao Trabalho em Fisioterapeutas da Rede Hospitalar Sus-BH. *Rev. Bras. Fisioter*. 2005;9(2):219-225.
30. Leclaire RMD, et al. A Cross-sectional Study Comparing the Oswestry and Roland-Morris Functional Disability Scales in Two Populations of Patients With Low Back Pain of Different Levels of Severity. *Spine*. 1997;22(1):68-71.
31. Sacco ICN, et al. A influência da ocupação profissional na flexibilidade global e nas amplitudes angulares dos membros inferiores e da lombar. *Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho Hum*. 2009;11(1):51-58.
32. Lin RM, Jou IM, Yu CY. Lumbar lordosis: normal adults. *J. Formos. Med. Assoc*. 1992;91(3):329-333.

Confiabilidade dos testes especiais para diagnóstico de tendinopatia do supra-espinhoso.

Reliability of tests for diagnosis of special tendinopathy supraspinatus.

Tainá Bueno Turini⁽¹⁾, Filipe Abdalla dos Reis⁽¹⁾, Ana Carolina Guimarães Belchior⁽¹⁾, Baldomero Antônio Kato da Silva^(1,2), Paulo de Tarso Camillo de Carvalho⁽³⁾.

Curso de Fisioterapia da Universidade Anhanguera - Uniderp

Resumo

Introdução: A lesão mais frequente no ombro acomete o tendão do supra-espinhoso, ocorrendo por: estiramento, inflamação, fibroses associada ou não a degeneração articular. **Objetivo:** Investigar a confiabilidade intra-examinador e inter-examinador de três testes (Teste para Tendinite do Supra-espinhoso, Colisão de Hawkins-Kennedy, Coçar de Apley). **Método:** Foram avaliados 20 indivíduos alocados em dois grupos: G1 com lesão e G2 sem lesão, foram realizados testes nos indivíduos em ambos os grupos, para a confiabilidade intra-examinador utilizou-se o teste Qui-quadrado e a confiabilidade inter-examinador utilizou-se a confiabilidade Kappa com nível de significância das comparações $p \leq 0,05$. **Resultados:** A confiabilidade intra-examinador apresentou resultado moderado, os testes especiais inter-examinadores apresentou confiabilidade que varia de moderada a fraca para os dois grupos, a exceção do Teste Coçar de Apley no G1 (100% de concordância). **Conclusão:** Os resultados sugerem que a presença de lesão exerce dependência significativa no resultado intra-examinadores, o teste Coçar de Apley apresentou 100% de confiabilidade inter-examinador e para o teste do Supra-espinhoso e Colisão de Hakins-Kennedy apresentou confiabilidade moderada e fraca.

Palavras-chave: Tendinopatia, diagnóstico, validade dos testes.

Abstract

Introduction: The most frequent shoulder injury affects the supraspinatus tendon, occurring by: stretching, inflammation, fibrosis associated or not to articulation degeneration. **Objective:** To investigate the intra-rater and inter-rater reliability of 3 tests (Supraspinatus, Hawkins-Kennedy Collision, Apley's Scratch). **Method:** Twenty (20) individuals were evaluated placed in two groups: G1 with injury and G2 without injury, the tests were performed in the individuals of both groups, to verify the intra-rater reliability the test Chi-square was used and the inter-rater reliability used Kappa reliability with significance level of the comparisons $p \leq 0.05$. **Results:** The intra-rater reliability presented moderate result, the inter-rater special tests showed reliability varying from moderate to weak for both groups, except the Apley's Scratch Test in G1 (100% agreement). **Conclusion:** The results suggest that the presence of injury exerts noticeable dependence in the intra-rater result, the Apley's Scratch Test presented 100% of inter-rater reliability and for the Supraspinatus Test and the Hakins-Kennedy Collision presented moderate and weak reliability.

Keywords: Tendinopathy, diagnosis, tests validity.

* Artigo recebido em 16 de março de 2010 e aceito em 20 de maio de 2010.

1 Universidade Anhanguera – Uniderp, Campo Grande, MS, Brasil.

2 Centro Universitário de Campo Grande – Anhanguera, Campo Grande, MS, Brasil.

3 Universidade Federal do Sergipe, Aracajú, SE, Brasil.

Endereço para correspondência:

Filipe Abdalla dos Reis. Rua Goiás, 1709 – Vila Célia. CEP 79022-355. Campo Grande, MS. Tel: 67 9207 6011. E-mail: fi_abdalla@terra.com.br.

INTRODUÇÃO

O complexo do ombro é formado por três articulações sinoviais e uma fisiológica. Os componentes esternoclavicular, acromiocalvicular e glenoumeral são articulações verdadeiras, enquanto a articulação fisiológica é chamada, em geral, de articulação escapulotorácica⁽¹⁾.

A lesão mais frequente no ombro é a que acomete o tendão do supra-espinhoso, ocorrendo por: estiramento, inflamação, fibroses, lesão incompleta ou completa do manguito rotador, associada ou não a degeneração articular. O desenvolvimento de tendinopatia do supra-espinhoso (TSE) entre as quais esta relacionado: o trauma, a hipovascularização na inserção do músculo supra-espinhoso (SE) e o impacto subacromial primário, sendo o envelhecimento o fator etiológico mais comum⁽²⁾.

O supra-espinhoso é importante estabilizador e compressor da cabeça umeral e está ativo em qualquer movimento envolvendo a elevação do membro superior^(3,4).

A prática de certas ocupações ou esportes é evidenciada principalmente por dor, restrição de movimentos e força e diminuição da funcionalidade do ombro, causada pela TSE⁽⁵⁾.

A compressão do tendão do SE origina-se por alterações da vascularização tendinosa, propiciando degeneração dos tenócitos, gerando alteração estrutural básica da estrutura tendinosa. A pressão máxima desses fenômenos que ocorrem no interior dos tendões desenvolve a necrose das fibras, com consequente rotura do tendão⁽⁶⁾.

A TSE muitas vezes acomete antes dos 40 anos e aumenta na faixa de 50 a 60 anos, continuando a crescer a partir dos 70 anos⁽²⁾.

Os mecanismos de lesões no ombro do atleta ocorrem por meio atraumático e traumático. Os movimentos repetitivos, principalmente dos atletas arremessadores, prati-

cantes de esporte de não-contato (beisebol, natação, tênis e vôlei), são responsáveis por grande número de lesões atraumáticas⁽⁷⁾.

A prevalência estimada de dor no ombro na população se encontra entre 11,7 e 16%, chegando a 21% na população de hospitais geriátricos. A incidência de queixas de dor no ombro, na prática geral dos serviços de saúde, é 11,2 por 1.000 pacientes atendidos (1,12%), sendo umas dessas causas a TSE⁽⁵⁾.

Svovazzo et al.⁽⁸⁾ demonstraram que os problemas na região do ombro acometem 66% dos nadadores, 57% dos jogadores de beisebol, 44% dos de voleibol e 7% dos golfistas.

As lesões relacionadas ao tendão do SE são avaliadas por meio de radiografia, artrografia, ultrasonografia, ressonância magnética, artroressonância e por meio de testes ortopédicos especiais⁽⁹⁾.

Os testes especiais são procedimentos específicos aplicados a uma articulação a fim de determinar a presença de algum patomecanismo, sendo, portanto exclusivos para cada estrutura, articulação ou parte do corpo. No exame clínico do ombro, os testes especiais são frequentemente realizados para a confirmação de achados ou para uma tentativa diagnóstica, através de padrões de movimentos identificáveis clinicamente durante a avaliação fisioterapêutica por meio de testes de observação e palpação⁽¹⁰⁻¹³⁾.

Os testes especiais têm relevância clínica por avaliarem disfunções de movimentos comumente associadas ao desenvolvimento de processos patológicos do ombro⁽¹⁴⁾.

Devido à escassez de trabalho sobre a confiabilidade inter-examinadores e intra-examinadores para técnicas de avaliação, torna-se uma área de pesquisa necessária buscando esclarecer qual a confiabilidade dos testes especiais para diagnóstico de TSE.

A confiabilidade permite conhecer a reprodutibilidade de um teste e constitui uma de suas características fundamentais, uma vez que sem essa propriedade não se pode confiar nos dados obtidos pelo teste utilizado⁽¹⁵⁾.

A utilização de testes clínicos confiáveis contribui para a documentação objetiva do progresso de um paciente, antes e após uma investigação⁽¹⁶⁾.

O objetivo deste estudo foi verificar a confiabilidade intra-examinador e inter-examinador dos testes especiais para TSE, são estes: Teste para tendinite do Supra-espinhoso, teste de coçar de Apley e teste de colisão de Hawkins-kennedy.

MÉTODO

O estudo foi desenvolvido após o parecer do Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Anhanguera - Uniderp, Nº 063/2009 e todos voluntários assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

A coleta de dados do presente estudo foi desenvolvida no Centro de Reabilitação de Fisioterapia da Universidade Anhanguera-Uniderp, no setor de ortopedia e traumatologia no período de 02 de Julho a 28 de Agosto de 2009.

Foram avaliados 20 indivíduos com média de idade de 21 à 80 anos, alocados em dois grupos: grupo 1 (G1) com lesão e grupo 2 (G2) sem lesão, com dez indivíduos cada, em relação ao gênero, ambos os grupos continham 09 indivíduos do sexo feminino e 01 do sexo masculino. Todos os voluntários foram esclarecidos sobre os critérios da pesquisa e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido.

Os critérios de inclusão da amostra do G1 foram sujeitos recrutados para avaliação através de convite verbal pacientes do Centro de Reabilitação de Fisioterapia da Universidade Anhanguera-Uniderp, no setor de ortope-

dia e traumatologia com encaminhamento médico com diagnóstico de Tendinite do supra-espinhoso e exame de imagem de ultrassom com confirmação da lesão. Os critérios de exclusão foram sujeitos que apresentassem histórico de cirurgia de reparação de tendão, que não apresentassem função cognitiva preservada, distúrbios neurológicos e atletas amadores da seleção da amostra. Como critérios de inclusão para o G2 foram sujeitos recrutados para avaliação através de convite verbal, que não relataram dor na região do ombro e patologias associadas. Os critérios de exclusão foram indivíduos que relataram dor na região do complexo do ombro. Não foi excluído nenhum voluntário nesta pesquisa.

Utilizou-se os testes especiais para diagnóstico de tendinopatia do supra-espinhoso, que são os: teste para tendinite do supra-espinhoso, teste de coçar de Apley e teste de colisão de Hawkins-kennedy.

Os voluntários a serem testados estavam com trajes apropriados expondo o ombro, posicionados sentados ou em posição ortostática, para avaliação. Os examinadores clínicos realizaram os testes duas vezes no mesmo momento em um mesmo voluntário em momento diferentes com diferença de 1 dia entre cada examinador.

Os examinadores não foram informados quais voluntários pertenciam ao G1 e G2 para garantir a confiabilidade dos testes.

Os valores coletados foram escritos em um formulário padronizado e entregue ao pesquisador responsável que acondicionava e lacrava em envelope e encaminhou ao tratamento estatístico.

Foram selecionados aleatoriamente, 2 examinadores clínicos (A e B) para a coleta individual dos dados. Cada examinador realizou os três testes especiais (Teste de Tendinite do Supra-espinhoso, Coçar de Apley e Hawkins-Kennedy) em cada voluntário, regis-

trando os valores em um formulário padronizado. Os formulários de ambos examinadores eram individuais, não permitindo a comparação dos resultados.

Teste para tendinite do Supra-espinhoso: o voluntário era instruído a abduzir o braço a 90° com o braço entre abdução e flexão para frente. O examinador posicionava-se atrás do voluntário, solicitando a abdução do braço contra a resistência⁽¹⁷⁾.

Teste de Coçar de Apley, Em posição ortostática, o examinador instruiu o voluntário a colocar a mão no lado do ombro afetado atrás da cabeça e tocar o ângulo superior da escápula oposta. A seguir, solicitava ao voluntário para colocar a mão atrás das costas e tentar tocar o ângulo inferior da escápula⁽¹⁷⁾.

Teste de Colisão de Hawkins-kennedy: com o voluntário sentado, o examinador posicionava-se na frente do voluntário, solicitando a flexão do ombro para frente à 90°, a seguir forçando o ombro em uma rotação interna sem resistência do voluntário⁽¹⁷⁾.

Análise estatística

As medidas das variáveis foram expressas em média \pm desvio padrão. Para verificação da confiabilidade intra-examinador foi utilizado o Teste do Qui-Quadrado, e a confiabilidade inter-examinadores foi verificada através do Teste de Confiabilidade Kappa, para verificar se a diferença entre os examinadores para os teste do Teste de Tendinite Supra-espinhoso, Hawkins-kennedy e Coçar de Apley. Consideraram-se como estatisticamente significativas as comparações com $p \leq 0,05$. Para tabulação dos dados foi utilizado o software Microsoft Office Excel 2007, a análise estatística foi realizada com o programa *Bioestat 5.0*.

RESULTADOS

Foram incluídos no estudo 20

(vinte) voluntários divididos em dois grupos: com lesão (G1) e sem lesão (G2). A média de idade do G1 foi de $53,9 \pm 19,7$ anos, com variação de 20 a 77 anos, enquanto do G2 foi de $42,5 \pm 17,8$ anos, com variação de 20 a 79 anos. A média de peso do G1 foi $73,3 \pm 15,4$ quilos e do G2 foi $65,2 \pm 14,7$ quilos. A média de altura do G1 foi $1,61 \pm 0,09$ metros, e do G2 $1,63 \pm 0,08$ metros. Os resultados dos testes especiais intra-examinador demonstrou confiabilidade fraca para os dois avaliadores independente da lesão, examinador A para Teste do Supra-espinhoso ($p=0,0003$), Coçar de Apley ($p=<0,0001$) e Colisão de Hawkins-Kennedy ($p=0,0034$) (Tabela 1). Examinador B para Teste do Supra-espinhoso ($p=0,0062$), Coçar de Apley ($p=0,0003$) e Colisão de Hawkins-kennedy ($p=0,0246$) (Tabela2).

Para a confiabilidade inter-examinador o teste Coçar de Apley apresentou 100% de concordância para o G1 e para o G2 apresentou confiabilidade moderada ($k= -0,1/ p= 0,2656$), Teste para Tendinite do Supra-espinhoso apresentou confiabilidade moderada ($k=0,1/ p= 0,1525$) no G1 e para G2 apresentou fraca confiabilidade ($k=-0,1/ p= 0,3028$) e Colisão de Hawkins-kennedy em ambos os grupos apresentou fraca confiabilidade, G1 ($k=0,2/ p=0,0680$) e G2 ($k=0,1/ p= 0,3196$). (Tabela 3 e Tabela 4).

DISCUSSÃO

Os resultados demonstraram que os testes utilizados apresentaram confiabilidades intra-examinador e inter-examinadores que variaram de fraca a moderada.

Souza et al.⁽¹⁴⁾ demonstraram que os testes utilizados apresentaram confiabilidades intra-examinador e inter-examinadores que variaram de moderada a substancial. De modo semelhante, no presente estudo, possivelmente confiabilidades maiores não tenham sido en-

Tabela 1 - Distribuição das respostas obtidas nos diversos testes avaliados pelo examinador A (confiabilidade intra-examinador), 2009. (N = 20)

Teste	Grupo	Positivo	Negativo	p
Supra- espinhoso	Com Lesão	10	0	0,0003
	Sem Lesão	2	8	
Coçar de Apley	Com Lesão	10	0	<0,0001
	Sem Lesão	1	9	
Hawkins- Kennedy	Com Lesão	10	0	0,0034
	Sem Lesão	4	6	

Tabela 2 - Distribuição das respostas obtidas nos diversos testes avaliados pelo examinador B (confiabilidade intra-examinador), 2009. (N = 20)

Teste	Grupo	Positivo	Negativo	p
Supra- espinhoso	Com Lesão	9	1	0,0062
	Sem Lesão	3	7	
Coçar de Apley	Com Lesão	10	0	0,0003
	Sem Lesão	2	8	
Hawkins- Kennedy	Com Lesão	8	2	0,0246
	Sem Lesão	3	7	

Tabela 3 - Distribuição das respostas obtidas nos diversos testes avaliados pelos examinadores A e B no grupo com lesão (confiabilidade inter-examinadores), 2009. (N = 20)

Teste	Examinador	Positivo	Negativo	k / p
Supra- espinhoso	A	10	0	K = 0,1 p = 0,1525
	B	9	1	
Coçar de Apley	A	10	0	-
	B	10	0	
Hawkins- Kennedy	A	10	0	k = 0,2 p = 0,0680
	B	8	2	

Tabela 4 - Distribuição das respostas obtidas nos diversos testes avaliados pelos examinadores A e B no grupo sem lesão (confiabilidade inter-examinadores), 2009. (N = 20)

Teste	Grupo	Positivo	Negativo	p
Supra- espinhoso	A	2	8	k = -0,1 p = 0,3028
	B	3	7	
Coçar de Apley	A	1	9	k = -0,1 p = 0,2656
	B	2	8	
Hawkins- Kennedy	A	4	6	k = 0,1 p = 0,3196
	B	3	7	

contradas devido aos testes realizados pelos examinadores não serem aplicados de forma correta, havendo alterações dos resultados.

É importante destacar que a amostra se constitui de indivíduos com lesão e indivíduos saudáveis, mostrando que a presença de lesão influencia significativamente nos resultados dos testes quando analisada a confiabilidade intra-examinador.

De acordo com Gibbons e Smith⁽¹⁸⁾, a confiabilidade intra-examinador normalmente excede a inter-examinador, constatando que um examinador provavelmente concorde mais com seus dados em um mesmo procedimento que com os dados de outros examinadores.

Os testes utilizados no presente estudo são provocativos e irão reproduzir dor quando há presença de lesão, demonstrando a confiabilidade significativa. Em relação ao G2, a baixa confiabilidade pode estar relacionada aos falsos positivos, nos quais o indivíduo referia dor no ombro, mas não apresentava positividade para lesão, pois no momento da manobra dos testes pode ter ocorrido compensações, encurtamento ou fraqueza muscular dos músculos do complexo do ombro e ao intervalo de tempo de um dia para avaliação entre os examinadores interferindo nos resultados dos testes.

Figueredo et al⁽¹⁹⁾, demonstram que a confiabilidade forte inter-examinadores encontrada em seu estudo seria devido ao fato de ter sido realizada a avaliação no mesmo dia.

Goeking et al⁽²⁰⁾, para a confiabilidade de exames físicos para identificação de desequilíbrio musculares na região lombopélvica, demonstraram valores de confiabilidade inter-examinadores e intra-examinadores de moderada a forte, informando que os resultados encontrados em seus estudos de alta confiabilidade poderiam ter sido influenciados pela amostra,

pois os indivíduos que participaram eram alunos do curso de Fisioterapia e Terapia Ocupacional e já tinha conhecimento prévio em relação aos testes.

Em relação à confiabilidade inter-examinadores, para o teste de Coçar de Apley no G1 apresentou forte confiabilidade. Para Lyons et al.⁽²¹⁾ a confiabilidade do teste clínico do SE tem sido pouco estudada e as raras observações realizadas durante cirurgias abertas mostram que a sensibilidade do teste clínico é de 91% e sua espe-

cificidade de 75% para diagnosticar lesões.

Hegedus et al.⁽²²⁾ em revisão sistemática com meta-análise de testes individuais, provou que a manobra do teste para Colisão de Hawkins-Kennedy possui sensibilidade específica para diagnóstico de lesão do SE com 95% de especificidade.

Souza et al.⁽¹⁴⁾ afirmaram que os testes cinéticos funcionais para avaliação do ombro têm melhor aplicabilidade para informar sobre a evolução clínica de um paciente avaliado por um mesmo examina-

dor do que para troca de informações clínicas entre diferentes examinadores.

CONCLUSÃO

O presente estudo demonstrou que a presença de lesão exerce dependência significativa no resultado intra-examinadores, apresentando uma confiabilidade intra-examinador e inter-examinadores que varia de baixa a moderada. Assim, os intervalos entre a avaliação e a forma de aplicação dos testes interferem nos resultados dos testes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Adrews JR. Reabilitação física do atleta. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.
2. Helio Jr. PM. Associação entre distúrbios do ombro e trabalho: breve revisão da literatura. Rev Bras Epidemiol. 2005; 8(2): 167-76.
3. Jobe CM. Rotador cuff disorders: anatomy, function, pathogenesis, and natural history. In Norris T.R: Orthopaedic Knowledge Update. Illinois. AAOS Shoulder and Elbow. 2002; 143-154.
4. Mileski RA, Snyder SJ. Superior labral lesions in the shoulder: pathoanatomy and surgical management. J AM Acad Ortop Surg. 1998; 6: 121-131.
5. Barbosa RI. A influência da mobilização articular nas tendinopatias dos músculos bíceps braquial e supra-espinhoso. Rev bras fisioter. 2008;12(4): 298-303.
6. Oestern HJ. Estudo morfológico e biomecânico dos tendões do músculo supra-espinhoso e porção longa do bíceps braquial. Rev Bras Orto. 1993; 28(12): 843 – 846.
7. Ejnisman B. Lesões músculo-esqueléticas no ombro do atleta: mecanismo de lesão, diagnóstico e retorno à prática esportiva. Rev Bras. Orto. 2001; 36(10): 389 – 393.
8. Scovazzo LM. The painful shoulder during freestyle swimming. AM J Sports Med. 1991; (19): 5577-582.
9. Andrade PR. Lesões do Manguito Rotador. Rev Bras Orto. 2004; 39(12): 621 – 636.
10. Starkey C. Avaliação de lesões ortopédicas e esportivas. Manole: 2001.
11. Magee DJ. Avaliação musculoesquelética. 4. ed. Barueri-SP: Manole, 2005.
12. Sahrman AS. Diagnosis and treatment of movement impairment syndromes. St Louis: Mosby; 2002.
13. Kibler WB, Uhl TL, Maddux JWQ, Brooks PV, Zeller B, McMullen J. Qualitative clinical evaluation of scapular dysfunction: a reliability study. J Shoulder Elbow Surg. 2002; 11: 550-6.
14. Souza RT, Freire F, Ribeiro M. Testes para avaliação dos movimentos do ombro: confiabilidade e influência do número de repetições. Fisioterapia e pesquisa. 2007; 13(1): 6-3.
15. Portney LG, Watkins MP. Foundations of clinical research: applicatio to practice. New Jersey: Prentice Hall Health. 2000.
16. Sampaio RF, Mancini MC, Fonseca ST. Produção científica e atuação profissional: aspectos que limitam essa integração na fisioterapia e terapia ocupacional. Rev Bras Fisioter. 2002; 1-6.
17. Cipriano JJ. Manual fotográfico de testes ortopédicos e neurológicos. 3. ed. Manole: 1999.
18. Gibbons P, Smith BV. Inter-examiner and intra-examiner reliability of the standing flexion test. Manual Therapy. 1999; 4: 87-93.
19. Figueiredo KM, Israel PI Jr, Figueiredo CV, Leonardo CO, Costa CL. Estudo da confiabilidade intra e entre-examinadores da unidade de *biofeedback* pressórico na medida da contração do músculo transverso abdominal. Rev Bras Ci e Mov. 2005; 13 (4): 93-100.
20. Goecking B, Jório L, Fonseca ST, Aquino CF, Silva AA. Confiabilidade de exames físicos para identificação de desequilíbrio musculares na região lombopélvica. Fisioterapia em Movimento. 2006; 19(2): 57-66.
21. Lyons AR, Tomlinson JE. Clinical diagnosis of ters of the rotator cuff. J Bone Joint Surg. 1992; (74): 414-415.
22. Hegedus EJ, Goode A, Campbell S, Morin A, Tamaddoni M, Moorman CT, Cook C. Physical examination tests of the shoulder: a systematic review with meta-analysis of individual tests. 2008; (42): 80-92.

Artigo Original

Efeito da terapia LED (*Light Emitting Diode*) na mionecrose e edema induzidos pelo veneno da serpente *Bothrops jararaca*, no músculo gastrocnêmio.

Effect of LED (Light Emission Diode) therapy on edema formation and myonecrosis induced by *Bothrops jararaca* snake venom, on gastrocnemius muscle.

Daniel Bulgarelli⁽¹⁾, Ana Maria Barbosa⁽¹⁾, Fernando Pereira Carlos⁽²⁾, Sílvia Fernanda Zamuner⁽³⁾, Carlos José de Lima⁽⁴⁾, Stella Regina Zamuner⁽²⁾.

Resumo

Introdução: O envenenamento causado pela serpente *Bothrops jararaca* induz, de modo geral, um quadro fisiopatológico caracterizado por reações locais imediatas, com hemorragia, mionecrose, edema e dor, que não é revertido pelo tratamento com o antiveneno. **Objetivo:** Neste trabalho avaliou-se a capacidade da terapia LED (*Light Emission Diode*) para diminuir o edema e a mionecrose causada pelo veneno de *B. jararaca*. **Método:** Foram utilizados camundongos Swiss machos injetados com veneno de *B. jararaca* (2 mg/kg) no músculo gastrocnêmio. O edema foi avaliado nos tempos 3 e 24 h após a injeção do veneno ou salina. O aumento do edema foi expresso como a diferença do volume do peso úmido e peso seco, dos músculos tratados com o veneno, comparado com o volume do músculo contralateral (controle). A mionecrose foi avaliada através da quantificação da enzima creatino quinase no tempo de 3 h e da análise histológica dos músculos 3 e 24 h após a injeção do veneno. Os animais foram tratados com os LEDs (LED infravermelho, potência de 120 mW, λ 945 nm, densidade de energia de 4 J/cm², tempo de irradiação de 38 s e área de 1,2 cm²; LED vermelho potência de 110 mW, λ 635 nm, densidade de energia de 4 J/cm², tempo de irradiação de 41 s e área de 1,2 cm²) nos tempos: imediatamente e 2 horas após a injeção do veneno. **Resultados:** O edema muscular causado pelo veneno de *B. jararaca* foi significativamente reduzido pelos dois tratamentos utilizados: LED vermelho 20 e 11% e LED infravermelho: 29 e 19%, às 3 e 24 h respectivamente, quando comparado com os animais tratados com o veneno. O tratamento com o LED não modificou a mionecrose causada pelo veneno. **Conclusões:** A terapia LED foi eficaz em reduzir o edema muscular, no entanto, a mionecrose não foi afetada pelo tratamento com os LEDs. Desta maneira, a terapia com o LED pode contribuir, ao menos em parte, como uma alternativa ao tratamento atual, adicionado a terapia disponível com antivenenos, não efetiva contra os efeitos locais.

Palavras-chave: *Bothrops jararaca*, mionecrose, edema, terapia LED.

Abstract

Introduction: Envenoming caused by *Bothrops jararaca* venom induces, in general, a physiopathologic reaction characterized by immediate local reactions, with hemorrhage, myonecrosis, edema and pain, which are not reverted by the treatment with antivenenom. **Objective:** In this work, it was evaluated the capacity of LED (Light Emission Diode) ther-

* Artigo recebido em 12 de maio de 2010 e aceito em 02 de junho de 2010.

1 Universidade Vale do Paraíba – UNIVAP, São José dos Campos, SP, Brasil.

2 Programa de pós-graduação em Ciências da Reabilitação da Universidade Nove de Julho – UNINOVE, São Paulo, SP, Brasil.

3 Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade de São Paulo - USP, São Paulo, SP, Brasil.

4 Universidade Camilo Castelo Branco – UNICASTELO, São Paulo, SP, Brasil.

Endereço para correspondência:

Prof. Dra. Stella Regina Zamuner. Avenida Francisco Matarazzo, 612 – Água Branca. CEP 05001-100. São Paulo, SP, Brasil. Tel: 11 3665 9325. E-mail: stella.rz@uninove.br.

apy to diminish the edema formation and mionecrosis, caused by *Bothrops jararaca* venom. **Methods:** Swiss mice had been injected with *B. jararaca* venom (2 mg/kg) in the gastrocnemius muscle. Edema was evaluated at 3 and 24 h after the injection of the venom or saline. The increase on edema formation was expressed as the difference between the humid and dry weight, of the muscles injected with the poison, compared with the volume of the contralateral muscle (control). Mionecrosis was evaluated through the quantification of the creatine kinase enzyme at 3 h and by histologic analysis of the muscle, 3 and 24 h after the injection of the venom. The animals had been treated with the LED (infra-red: power of 120 mW, λ 945 nm, density of energy of 4 J/cm², time of irradiation of 38 s and area of 1,2 cm²; Red LED: power of 110 mW, λ 635 nm, density of energy of 4 J/cm², time of irradiation of 41 s and area of 1,2 cm²) applied: immediately and 2 h after the venom injection. **Results:** Muscular edema caused by the *B. jararaca* venom was significantly reduced by the two treatments: Red LED: 20 and 11% and infrared LED: 29 and 19%, to 3 and 24 h respectively, when compared with the animals treated with venom. The treatment with the LED did not modify the mionecrosis caused by the venom. **Conclusion:** LED therapy was efficient in reducing muscular edema, however, mionecrosis was not affected by these treatment. In this way, the LED therapy can contribute, at least in part, as an alternative added to the available therapy with antivenoms, which are not effective against the local effect.

Keywords: *Bothrops jararaca*, myonecrosis, edema, LED therapy.

INTRODUÇÃO

Os acidentes causados por serpentes peçonhentas constituem importante problema de Saúde Pública em regiões tropicais do mundo. No Brasil, a morbidade anual é cerca de 15 por 100.000 habitantes e aproximadamente 80% desses acidentes estão associados ao envenenamento pela espécie *Bothrops*^(1,2,3).

Kamiguti et al., 1986 A.S. Kamiguti, S. Matsunaga, M. Spir, I.S. Sano-Martins and L. Nahas, Alterations of the blood coagulation system after accidental human inoculation by *Bothrops jararaca* venom, *Braz. J. Med. Biol. Res.* **19** (2) (1986), pp. 199–204. View Record in Scopus | Cited By in Scopus (17)

Os acidentes ofídicos de maior ocorrência no Brasil são causados por serpentes *Bothrops jararaca*⁽³⁾. O veneno dessas serpentes induz, de modo geral, um quadro fisiopatológico caracterizado por reações locais imediatas, com hemorragia, mionecrose, edema e dor^(4,5), além de efeitos sistêmicos, com alterações da coagulação sanguínea, do sistema cardiovascular, levando ao choque hipovolêmico, bem como à insuficiência renal aguda em casos mais graves⁽⁶⁾. A necrose muscular é um sério problema causado por acidentes com

serpentes Botrópicas e pode resultar em perda da função do tecido do membro afetado⁽⁷⁾. A mionecrose causada por venenos botrópicos pode ocorrer pela ação indireta, como consequência da degradação de vasos sanguíneos e isquemia causada por metaloproteínas, ou por um efeito direto de miotoxinas com estrutura de fosfolipase A₂ na membrana plasmática do músculo esquelético⁽⁸⁾.

O tratamento utilizado no acidente por serpentes do gênero *Bothrops* é a soroterapia com antiveneno botrópico poliespecífico. Apesar de este tratamento ser efetivo contra os efeitos sistêmicos, podendo prevenir a morte, a administração do antiveneno não neutraliza o efeito local causado por esses venenos^(9,10,11). Algumas alternativas estão sendo investigadas com o propósito de diminuir a reação local do envenenamento botrópico, como o uso de plantas medicinais^(12,13), algumas substâncias como heparina e poliânions^(14,15), bem como a terapia a laser de baixa potência (TLBP)^(16,17,18). A TLBP tem sido usada na clínica para promover efeitos antiinflamatórios, alívio da dor e acelerar a regeneração de tecidos lesados⁽¹⁹⁾.

Devido ao elevado custo dos dispositivos emissores de laser, estão sendo investigados os efeitos

de fotobiomoduladores alternativos, como a luz LED (diodo emissor de luz), que diferencia do laser de baixa potência através da coerência do feixe de luz emitido. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos da terapia LED em dois comprimentos de onda (vermelho e infravermelho) na mionecrose e edema muscular, induzidos pelo veneno total da serpente *Bothrops jararaca*, no músculo gastrocnêmio de camundongos, através de ensaios *in vivo*.

MATERIAL E MÉTODOS

Animais

Foram utilizados camundongos Swiss machos, pesando entre 22-25 g, provenientes do Biotério da Anilab (Animais de Laboratório) Paulínia, São Paulo. Os animais foram pré-tratados com antiparasitários e mantidos com água e alimentação *ad libitum*, mantidos em sala com temperatura e umidade constante (24°C – 60%), com ciclo claro/escuro (12/12 horas).

Protocolo de Ética

A condução científica desta pesquisa seguiu as normas e registros da resolução CNS 196/96 do Conselho Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) e foi realizada sob aprovação pelo Comitê de Ética

em Pesquisa (CEP) da UNIVAP n°. A23/CEP/2008.

Veneno

O veneno total liofilizado de *Bothrops jararaca* foi gentilmente cedido pelo Prof. Dr. José Carlos Cogo do Serpentário do CEN (Centro de Estudos da Natureza) da UNIVAP. O veneno, liofilizado, foi mantido a 10°C e preparado (p/v) em solução estéril de NaCl 0,9%, no momento do uso.

Protocolo de eutanásia

Os animais foram anestesiados com 10 mg/kg de Xilazina (Virbaxyl 2% injetável; 0,1 mg/kg i.p.) + 100 mg/kg de Ketamina (Dopalen injetável; 1 ml/Kg i.p.). Em seguida, sob o efeito do anestésico, foi administrado over dose de Cloreto de Potássio a 10% (intracardíaco).

Procedimento experimental

Foram utilizados 60 camundongos, divididos aleatoriamente. Foi feita anti-sepsia local e tricotomia para exposição do músculo gastrocnêmio. Os animais receberam inoculação intramuscular (i.m.) de veneno total de *Bothrops jararaca*, na dose de 2 mg/kg, na saliência média do músculo gastrocnêmio direito e o músculo esquerdo (controle) recebeu o mesmo volume de solução salina a pirogênica, em volume constante de 50 µL. Os animais foram sacrificados nos tempos de 3 e 24 horas após a injeção do veneno ou salina.

Terapia com LED vermelho e infravermelho

Os animais foram posicionados em uma mesa em decúbito ventral e a perna traseira foi imobilizada manualmente onde o feixe de luz do LED foi aplicado perpendicularmente (90°) a uma distância de 1 cm do local da injeção do veneno ou salina, na pele tricotomizada da saliência média do múscu-

lo gastrocnêmio. Os animais foram divididos em 3 grupos, onde o primeiro grupo recebeu a inoculação do veneno sozinho; o segundo grupo a terapia com o LED infravermelho e o terceiro grupo foi tratado com o LED vermelho. A aplicação do LED foi feita imediatamente e 2 horas após a injeção do veneno. As doses do LED (figura 1) foram escolhidas com bases em estudos prévios mostrando o efeito benéfico da fototerapia de baixa potência⁽¹⁷⁾. O grupo controle recebeu o mesmo tratamento, porém com o aparelho desligado. Os aparelhos LEDs (SANSEN Tecnologia, SP Brasil) foram gentilmente cedidos pelo professor Dr. Carlos José de Lima do laboratório de Instrumentação Optobiomédica da UNICASTELO.

Quantificação do edema muscular

Para determinar o edema muscular, o veneno de *B. jararaca* (2 mg/kg dissolvido em 50 µl) foi injetado no músculo gastrocnêmio direito do camundongo, ao mesmo tempo, o músculo contralateral foi injetado com o mesmo volume de salina a pirogênica. Após 3 e 24 h da injeção do veneno ou salina, o músculo foi retirado. Ambos os músculos foram pesados e o edema foi expresso como a porcentagem do aumento no peso do músculo injetado com o veneno comparado com o músculo contralateral⁽²⁰⁾.

Determinação da atividade miotóxica

Para a determinação da quantificação da mionecrose plasmática, grupos de camundongos foram injetados via intramuscular, no músculo gastrocnêmio, com salina ou 2 mg/kg de veneno de *B. jararaca* dissolvidos em 50 µl de solução salina. Os camundongos foram anestesiados e o sangue foi coletado pela via caudal 3 horas após a injeção do veneno, em tubos heparinizados. Esse tempo foi esco-

lhido, pois é quando os níveis de creatino quinase (CK) são máximos no sangue dos animais injetados o veneno de diversas espécies de *Bothrops*. A atividade creatinoquinase foi determinada através do Kit diagnóstico (LABTEST CK-NAC). A leitura foi feita através de espectrofotômetro (Spectra MAX (λ 190, 340 nm). A atividade CK foi expressa em unidades por litro (U/L), no qual uma unidade é definida como a quantidade de enzima que produz 1 nmol de NADH por minuto nas condições do experimento⁽²⁰⁾.

Análise histológica

Para avaliar o índice de mionecrose induzido pelo veneno, foi utilizado o exame histológico do tecido muscular. Três e 24 horas após a injeção do veneno ou solução salina, os músculos foram retirados para processamento histológico. De modo resumido, após serem enxaguadas com PBS (solução tampão fosfato), as amostras foram fixadas em solução formalina 10% por 24 horas, desidratadas em séries de álcool, embebida em parafina, fracionada em 5 µm e corada com Hematoxilina e Eosina (H&E).

Análise estatística

Os resultados foram expressos como média ± erro padrão (E.P.M.). Foi empregada a análise de variância (ANOVA) seguida por comparações múltiplas pelo método de Tukey. O nível de significância adotado foi de 0,05 (p≤0,05).

RESULTADOS

Efeito da aplicação do LED vermelho e infravermelho no edema muscular induzido pelo veneno de *Bothrops jararaca*

O efeito do tratamento com o LED vermelho e infravermelho sobre o edema induzido pelo veneno *B. jararaca* foi avaliado no período de 3 e 24 horas após sua injeção. Os resultados demonstram

que os LEDs reduzem significativamente o edema muscular nos dois períodos de tempo estudados (figura 1A). No tempo de 3 horas houve uma redução do edema na ordem de 29% e 20% para o LED infravermelho e vermelho, respectivamente (figura 1A). No tempo de 24 horas a redução do edema ficou em torno de 19% para o LED infravermelho e 11% para o LED vermelho (figura 1B). O tratamento com o LED infravermelho causou uma melhor eficácia sobre a formação de edema quando comparado com o LED vermelho.

Efeito da aplicação do LED vermelho e infravermelho na quantificação de mionecrose induzida pelo veneno de *Bothrops jararaca*

O tratamento com a terapia LED não modificou a liberação de CK induzida pelo veneno de *B. jararaca* no tempo de 3 horas (figura 2A). No entanto, uma pronunciada atividade hemorrágica foi observada às 3 horas, evidenciada pela presença de massas de eritrócitos (Figura 3B), a hemorragia teve um começo rápido ocorrido com apenas alguns minutos, a julgar pela observação macroscópica. A extensão da mionecrose aumentou nas amostras coletadas 24 h. A micrografia do músculo controle apresenta células com estrutura normal, como fibras regulares, definida pelos fascículos musculares e membrana intacta (figura 3A). As alterações locais agudas induzidas pelo veneno de *B. Jararaca*, no tempo de 24 h, são mostradas na figura 3C. A fase degenerativa inclui a aparência de áreas necróticas do tecido muscular que ocorre já às 3 horas de injeção do veneno (dados não mostrados). A figura 3C mostra consideráveis alterações nas fibras do músculo gastrocnêmio 24 horas após a injeção i.m. do veneno de *B. jararaca*. As mudanças incluem congestão vascular, hemorragia, edema e perda

da definição do fascículo muscular. Pode ser observado na figura 3D que o tratamento com o LED, novamente, não foi efetivo para diminuir a mionecrose induzida pelo veneno. No entanto, a hemorragia esta diminuída no músculo tratado com o LED.

DISCUSSÃO

Os acidentes ofídicos de maior ocorrência no Brasil são causados por serpentes *Bothrops jararaca*, representando 90% das ocorrências e é a representante mais importante do ponto de vista da gravidade e incidência de acidentes em humanos⁽⁴⁾.

O veneno de *B. jararaca* causa efeitos locais e sistêmicos. As principais alterações induzidas pelo veneno de *B. jararaca* em camundongos são a hemorragia e edema⁽²⁰⁾. Esse veneno contém potentes metaloproteases hemorrágicas^(21,22), as quais são responsáveis pela hemorragia local, mionecrose⁽²³⁾ e inflamação⁽²⁴⁾. No presente trabalho, o veneno de *B. jararaca* causou edema muscular evidenciado não apenas pelo edema, mas também pela intensa hemorragia, o que corrobora dados de Teixeira *et al.*⁽²⁰⁾, que observaram a formação de edema muscular que durou por vários dias. Estudos experimentais demonstraram que o edema induzido pelo veneno de *B. jararaca* tem origem inflamatória, mediado principalmente por metabólitos do ácido aracônico^(25,26) e que metaloproteases contribuem para esse efeito⁽²⁷⁾.

Em contraste com o grande efeito edematogênico observado, o veneno de *B. jararaca* não induziu uma atividade miotóxica, refletida pela falta de aumento de CK plasmático, quando comparado com outras espécies botrópicas⁽²⁸⁾. O veneno de *B. jararaca* contém pouca quantidade de miotoxinas com estrutura de fosfolipase A₂, que são abundantes e constituem o principal componente miotóxico de venenos de outras espécies botrópicas⁽²⁸⁾. A literatura demonstra que o veneno de *B. jararaca* induz miotoxicidade devido à ação de metaloproteases hemorrágicas, provavelmente pela isquemia gerada como consequência da degradação de microvasos⁽²⁰⁾.

A terapia a laser de baixa potência (TLBP) tem sido usada como uma alternativa no tratamento de inflamações, dores e processos de regeneração de tecidos^(29,30). Além disso, vários estudos têm demonstrado que a TLBP também pode ser uma alternativa para o tratamento do envenenamento por serpentes botrópicas^(16,17). Assim, neste trabalho avaliamos a capacidade do LED vermelho e infravermelho em reduzir o edema e a mionecrose causada pelo veneno de *B. jararaca*.

O tratamento com os LEDs foi eficiente em reduzir o edema muscular induzido pelo veneno de *B. jararaca*. Dados semelhantes foram encontrados por Barbosa *et al.*⁽¹⁷⁾, que demonstraram a redução significativa do efeito edematogênico induzido pelo veneno de *B. jararacussu* e tratados com a TLBP. Esses

Tabela 1 - Protocolo de irradiação LED.

Parâmetros	LED vermelho	LED Infravermelho
	Valores	Valores
Comprimento de onda	635 nm	945 nm
Densidade de energia (DE)	4 J/cm ²	4 J/cm ²
Potência	110 mW	120 mW
Tempo	41 ′	38 ′
Área Irradiada	1,2 cm ²	1,2 cm ²

autores sugerem que a inibição do efeito edematogênico é devido à inibição da PGE₂ via redução de ciclooxigenase-2. Não existem dados na literatura demonstrando o efeito

do LED em processos edematogênicos. É possível que, no nosso modelo experimental, o LED tenha uma ação pelo mesmo mecanismo que o laser de baixa potência redu-

zindo os níveis de PGE₂, uma hipótese que precisa ser verificada em estudos futuros.

Em contraste com o que foi descrito em músculo injetado com o veneno de *B. moojeni*⁽¹⁶⁾ ou com o veneno de *B. jararacussu*⁽¹⁷⁾, no qual a TLBP foi eficaz em reduzir o efeito mionecrótico, o LED não foi eficaz em reduzir a mionecrose causada pelo veneno de *B. jararaca*. Essa diferença pode estar associada a componentes distintos presentes nos venenos estudados, uma vez que os venenos de *B. moojeni* e *B. jararacussu* apresentam mais componentes mionecróticos, como as fosfolipases A₂, já o veneno de *B. jararaca* possui mais componentes hemorrágicos, como as metaloproteases. Neste sentido, estudos de Teixeira et al.⁽²⁰⁾, demonstraram que a regeneração muscular após a injeção do veneno de *B. jararaca* é prejudicado devido a um inadequado suplemento sanguíneo pelo drástico dano na microvasculatura, sugerindo que uma melhora na regeneração muscular depende de uma bem sucedida revascularização. É possível que o LED seja eficaz na regeneração do músculo injetado pelo veneno de *B. jararaca* em períodos mais tardios do que os estudados neste trabalho, hipótese que precisa ser tratada em estudos futuros.

Em conclusão, o veneno de *B. jararaca* induz alterações locais caracterizadas por proeminente hemorragia, edema e mionecrose moderada em áreas no qual a microvasculatura foi drasticamente afetada. O tratamento com o LED foi eficaz em reduzir o edema muscular, no entanto, a mionecrose não foi afetada pelo tratamento com o LED. Desta maneira, a terapia com o LED pode contribuir, ao menos em parte, com a melhoria do tratamento atual, adicionado a terapia disponível com antivenenos, não efetiva contra os efeitos locais.

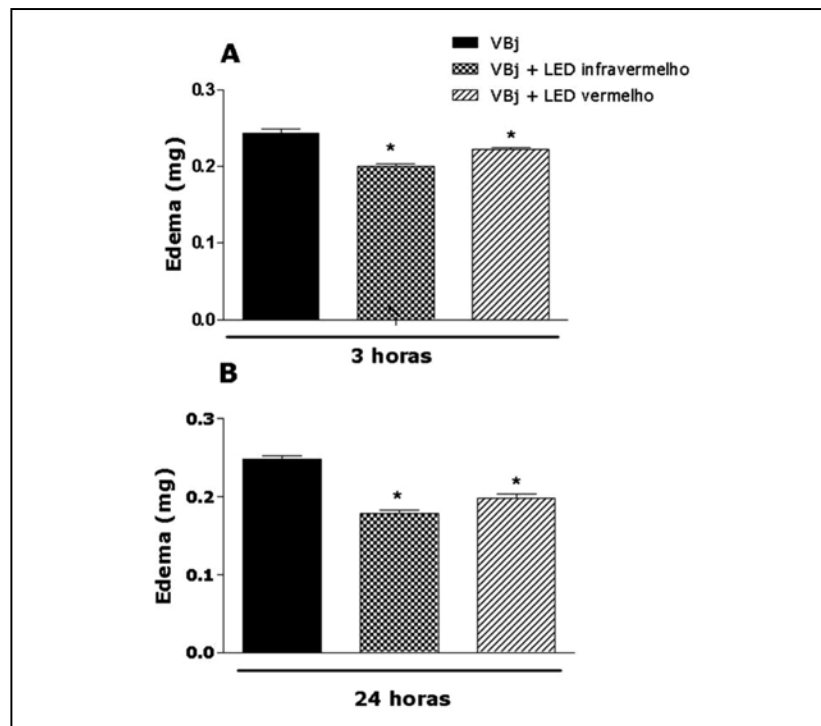


Figura 1 - Efeito da terapia LED no edema muscular induzido pelo veneno de *B. jararaca*. Os camundongos foram injetados i.m. no músculo gastrocnêmio direito com 2 mg/kg de veneno de *B. jararaca* (VBJ), dissolvido em 50 µl de solução salina. Os animais receberam irradiação com o LED vermelho e infravermelho imediatamente e 2 horas e o edema muscular foi avaliado 3 horas (A) e 24 horas (B) após a injeção do veneno. *P<0,05 comparado com o grupo veneno.

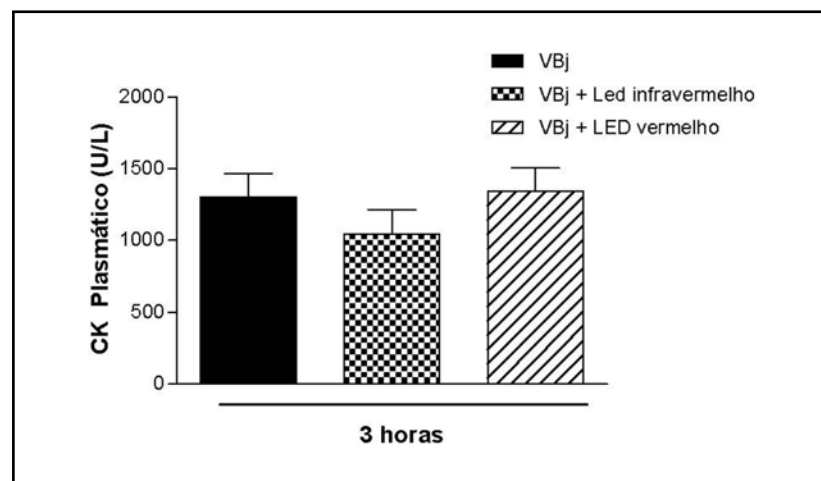


Figura 2 - Efeito da terapia LED na quantificação da mionecrose induzida pelo veneno de *B. jararaca*. Os camundongos foram injetados i.m. no músculo gastrocnêmio direito com 2 mg/kg de veneno de *B. jararaca* (VBJ), dissolvido em 50 µl de solução salina. Os animais receberam irradiação com o LED vermelho e infravermelho imediatamente e 2 horas após a injeção do veneno ou salina. Após 3 horas o sangue foi coletado e atividade CK foi determinada. Cada ponto representa a média S.E.M. de 5 animais. As diferenças entre o grupo veneno e o tratamento com a terapia LED não foram significativas (p>0.05).

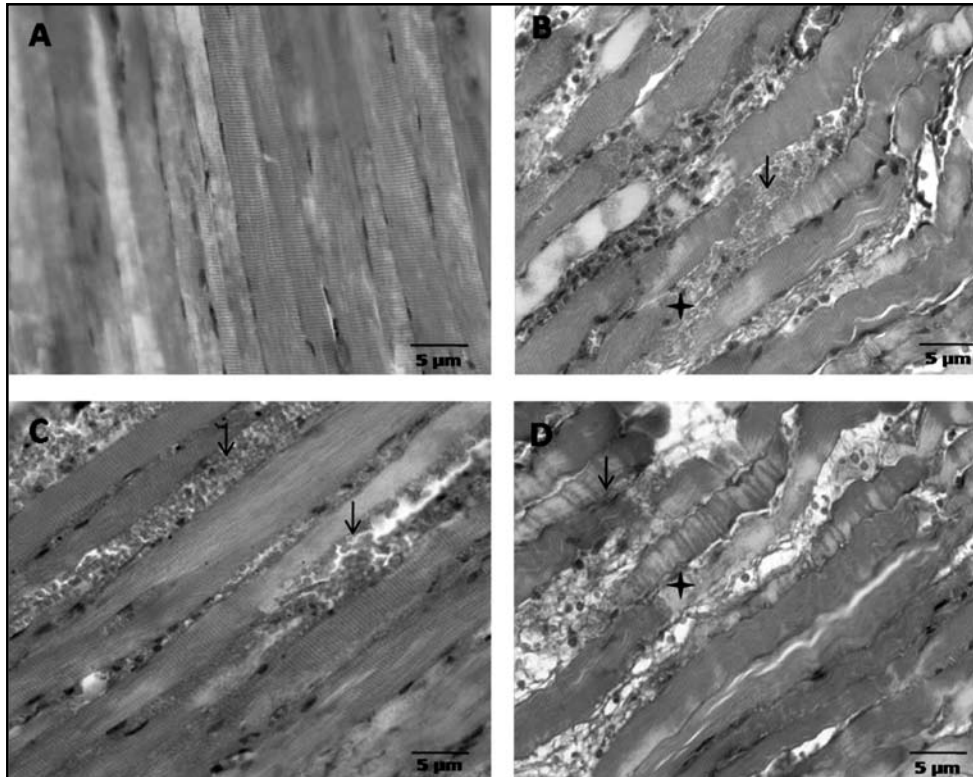


Figura 3 - Aparência histológica do músculo gastrocnêmio 3 e 24 h após a injeção do veneno de *B. jararaca* e terapia com o LED. **(A)** controle salina apresentando fibras normais; **(B)** músculo 3 h após a injeção do veneno de *B. Jararaca* (2 mg/kg), apresentando hemorragia intensa; **(C)** músculo 24 h após a injeção do veneno e **(D)** músculo injetado veneno de *B. jararaca* e tratado com o LED. Hemorragia (seta), necrose (estrela). Bar= 40 µm.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kamiguti AS, Matsunaga S, Spir M, Sano-Martins IS, Nahas L. Alterations of the blood coagulation system after accidental human inoculation by *Bothrops jararaca* venom. *Braz J Med Biol Res.* 1986; 19, 2: 199-204.
2. Jorge MT, Ribeiro LA. Accidents caused by poisonous snakes from Brazil *AMB Rev Assoc Med Bras.* 1990; 36, 2: 66-77. Review.
3. Chippaux, JP. *Bulletin of the World Health Organization*, 1998, 76 (5): 515-524.
4. Rosenfeld G. Symptomatology, pathology and treatment of snake bites in South America. In: Burchel, W., Uckley, E.E. (Eds.). *Venomous Animals and Their Venoms*, Vol. 2. Academic Press, New York, pp. 1971; 345-403.
5. Zamuner SR, Gutiérrez JM, Muscara MN, Teixeira AS, Teixeira CFP. *Bothrops asper* and *Bothrops jararaca* snake venoms trigger microbicidal functions of peritoneal leukocytes in vivo. *Toxicon.* 2001; 39: 1505-1513.
6. Amaral CFS, Da Silva AO, Godoy P, Miranda, D. Renal cortical necrosis following *Bothrops jararaca* and *Bothrops jararacussu* snake bite. *Toxicon.* 1985; 23: 877-85, 1985.
7. Lomonte B, Angulo Y, Calderón L. An overview of lysine-49 phospholipase A2 myotoxins from crotalid snake venoms and their structural determinants of myotoxic action. *Toxicon.* 2003; 42: 885-901.
8. Gutiérrez JM, Rucavado A. Snake venom metalloproteinases: their role in the pathogenesis of local tissue damage. *Biochimie.* 2000; 82: 841-845.
9. Gutiérrez JM, Rojas G, Lomonte B, Gené JA, Chaves F, Alvarado J, Rojas E. Standardization of assays for testing the neutralizing ability of antivenoms. *Toxicon.* 1990; 28(10):1127-9.
10. Milani Jr. R, Jorge MT, De Campos FP, Martins FP, Bousso A, Cardoso JL, Ribeiro LA, Fan HW, França FO, Sano-Martins IS, Cardoso D, Ide Fernandez C, Fernandes JC, Aldred VL, Sandoval MP, Puerto G, Theakston RD, Warrell DA. Snake bites by the jararacussu (*Bothrops jararacussu*): clinicopathological studies of 29 cases in São Paulo State, Brazil. *QJM.* 1997; 90(5):323-334.
11. Zamuner SR, Cruz-Hofling MA, Corrado AP, Hyslop S, Rodrigues-Simioni L. Comparison of the neurotoxic and myotoxic effects of Brazilian *Bothrops* venoms and their neutralization by commercial antivenom. *Toxicon.* 2004; 44 (3):259-271.

12. Biondo R, Pereira AMS, Marcussi S, Pereira PS, França SC, Soares AM. Inhibition of enzymatic and pharmacological activities of some snake venoms and toxins by *Mandevilla velutina* (Apocynaceae) aqueous extract. *Bioquímica*. 2003; 85 (10):1017–1025.
13. Pereira IC, Barbosa AM, Salvador MJ, Soares AM, Ribeiro W, Cogo JC, Zamuner SR. Anti-inflammatory activity of *Blutaparón portulacoides* ethanolic extract against the inflammatory reaction induced by *Bothrops jararacussu* venom and isolated myotoxins BthTX-I and II. *J. Venom Anim Toxins Incl Trop Dis*. 2009;15: 3 527-545.
14. Melo PA, Homsí-Brandeburgo MI, Giglio JR, Suarez-Kurtz G. Antagonism of the myotoxic effects of *Bothrops jararacussu* venom and bothrops toxin by polyanions. *Toxicon*. 1993; 31:285–291.
15. Lomonte B, Moreno E, Tarkowski LA, Hanson L, MacCarana M. Neutralizing interaction between heparins and myotoxin II, a Lys-49 phospholipase A2 from *Bothrops asper* snake venom: identification of a heparinbinding and cytolytic toxin region by the use of synthetic peptides and molecular modeling. *J. Biol. Chem*. 1994; 269: 29867-29873.
16. Dourado DM, Favero S, Baranauskas V, Cruz-Hofling MA. Effects of the GaAs laser irradiation on myonecrosis caused by *Bothrops moojeni* snake venom. *Lasers Surg. Med*. 2003; 33: 352–357.
17. Barbosa AM, Villaverde AB, Guimarães-Souza L, Ribeiro W, Cogo JC, Zamuner SR. Effect of low-level laser therapy in the inflammatory response induced by *Bothrops jararacussu* snake venom. *Toxicon*. 2008; 51(7):1236-44.
18. Barbosa AM, Villaverde AB, Sousa LG, Munin E, Fernandez CM, Cogo JC, Zamuner SR. Effect of low-level laser therapy in the myonecrosis induced by *Bothrops jararacussu* snake venom. *Photomed Laser Surg*. 2009; 27(4):591-7.
19. Vladimirov YA, Osipov AN, Klebanov GI. Photobiological principles of therapeutic applications of laser radiation. *Biochemistry (Mosc)*. 2004; 69(1):81-90.
20. Teixeira CFP, Chaves F, Zamuner SR, Fernandes CM, Zuliani JP, Cruz-Hofling MA, Fernandes I, Gutiérrez JM. Effects of neutrophil depletion in the local pathological alterations and muscle regeneration in mice injected with *Bothrops jararaca* snake venom. *Int. J. Exp. Pathol*. 2005; 86:107–115.
21. Mandelbaum FR, Reichl AP, Assakura MT. Some physical and biochemical characteristics of HF2, one of the hemorrhagic factor in the venom of *Bothrops jararaca*. In: Ohsaka A, Hayashi K, Sawai, Y. (Eds.), *Animal, Plant, and Microbial Toxins*, vol. 1. Plenum Press, New York, 1976; 111–121.
22. Paine MJI, Desmond HP, Theakston RDG, Crampton JM. Purification, cloning, and molecular characterization of a high-molecularweight hemorrhagic metalloprotease, jararhagin, from *Bothrops jararaca* venom – insights into the disintegrin gene family. *J. Biol. Chem*. 1992; 267:22869–22876.
23. Queiróz LS, Santo-Neto H, Rodrigues-Simioni L, Prado-Franceschi J. Muscle necrosis and regeneration after envenomation by *Bothrops jararacussu* snake venom. *Toxicon* 1984; 22:339–346.
24. Costa EP, Clissa, PB, Teixeira CF, Moura-da-Silva AM. Importance of metalloproteinases and macrophages in viper snake envenomation-induced local inflammation. *Inflammation*. 2002; 26:13–17.
25. Trebien HA, Calixto JB. Pharmacological evolution of rat paw oedema induced by *Bothrops jararaca* venom. *Agents Actions*. 1989; 26:292–300.
26. Olivo RdoA, Teixeira CFP, Wallace JL, Gutiérrez JM, Zamuner SR. Role of cyclooxygenases in oedemaforming activity of bothropic venoms. *Toxicon*. 2007; 49:(5), 670–677.
27. Moura-da-Silva AM, Butera D, Tanjoni I. Importance of snake venom metalloproteinases in cell biology: effects on platelets, inflammatory and endothelial cells. *Curr Pharm Des*. 2007; 13(28):2893-905. Review.
28. Andrião-Escarso SH, Soares AM, Rodrigues VM, Angulo Y, Díaz C, Lomonte B, Gutiérrez JM, Giglio JR. Myotoxic phospholipases A(2) in bothrops snake venoms: effect of chemical modifications on the enzymatic and pharmacological properties of bothropstoxins from *Bothrops jararacussu*. *Biochimie*. 2000; 82(8):755-63.
29. Albertini R, Villaverde AB, Aimbire F, Salgado MA, Bjordal JM, Alves LP, Munin E, Costa MS. Anti-inflammatory effects of low-level laser therapy (LLLT) with two different red wavelengths (660 and 684 nm) in carrageenan-induced rat paw edema. *J. Photochem. Photobiol. B: Biol*. 2007; 89: 50–55.
30. Holden PK, Li C, Da Costa V, Sun CH, Bryant SV, Gardiner DM, Wong BJ. The effects of laser irradiation of cartilage on chondrocyte gene expression and the collagen matrix. *Lasers Surg Med*. 2009; 41(7):487-91.

Relação entre pressão inspiratória nasal e pressão inspiratória máxima em pacientes com distrofia miotônica.

Relation between inspiratory nasal pressure and maximal inspiratory pressure in muscular myotonic dystrophy patients.

Ingrid Guerra Azevedo⁽¹⁾, Fernanda Gadelha Severino⁽²⁾, Thaise Araujo Lucena⁽¹⁾, Vanessa Regiane Resqueti⁽¹⁾, Selma Sousa Bruno⁽¹⁾, Guilherme Fregonezi⁽¹⁾.

Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN

Resumo

Introdução: A Distrofia Miotônica (DM) é uma doença neuromuscular multissistêmica que cursa com diminuição progressiva da força muscular respiratória, sendo este um importante fator para o desenvolvimento de complicações pulmonares. **Objetivo:** O objetivo deste estudo foi avaliar as correlações e a concordância entre as medidas de *sniff nasal inspiratory pressure* (SNIP) e a pressão inspiratória máxima (PI_{máx}), assim como a precisão da associação destes testes na classificação de comprometimento muscular inspiratório em pacientes com DM. **Método:** Foram avaliados 20 pacientes (idade 41 ± 17 anos, IMC 23,3 ± 5,7 kg/m², CVF 75 ± 15 % pred, VEF₁ 76 ± 20%pred e VEF₁/CVF 83 ± 10%), os quais foram classificados em grau de acometimento muscular. Realizaram espirometria, *sniff* teste e PI_{máx}. **Resultados:** A análise mostrou uma média de SNIP de 76 ± 23 cmH₂O (78 ± 27% pred) e PI_{máx} de 74 ± 30 cmH₂O (69 ± 23 % pred.). Encontramos uma correlação significativa e uma fraca concordância entre PI_{máx} e SNIP. Quando considerado apenas a avaliação da PI_{máx}, 70% (14 pacientes) da amostra apresentou comprometimento muscular inspiratório, e quando somente o modelo de *sniff* teste foi considerado, esse resultado foi encontrado em 30% dos pacientes. Na associação dos testes, 30% dos pacientes apresentaram comprometimento muscular inspiratório. **Conclusão:** Sugerimos que a associação das avaliações de SNIP e PI_{máx} pode aumentar a precisão na classificação de comprometimento muscular inspiratório em pacientes com DM. As medidas de SNIP e PI_{máx} mostraram não ser intercambiáveis, mas complementares na avaliação da força muscular inspiratória em pacientes com distrofia miotônica, principalmente aqueles com comprometimento muscular orofacial.

IMC: Índice de massa corpórea; CVF: Capacidade Vital Forçada; VEF₁: Volume expiratório forçado no primeiro segundo; VEF₁/CVF: Índice de Tiffeneau- Razão entre volume expiratório forçado no primeiro segundo e capacidade vital forçada.

Palavras-chave: Distrofia miotônica, força muscular respiratória, músculos respiratórios, testes respiratórios.

Abstract

Introduction: Myotonic Dystrophy (MD) is a neuromuscular multisystem disease that leads to progressive decrease in respiratory muscle strength, which is an important factor for the development of pulmonary complications. **Objective:** to evaluate the relationship between sniff nasal inspiratory pressure (SNIP) and maximal inspiratory pressure (MIP) and the accuracy of these tests in the classification of inspiratory muscle impairment in patients with DM. **Method:** Twenty patients were evaluated (age 41 ± 17 years, BMI 23.3 ± 5.7 kg/m², FVC 75 ± 15% pred, FEV₁ 76 ± 20% pred and FEV₁/

* Artigo recebido em 22 de março de 2010 e aceito em 25 de maio de 2010.

1 Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, Natal, RN, Brasil.

2 Faculdade Nordeste - FANOR, Fortaleza, CE, Brasil.

Endereço para Correspondência:

Guilherme A. F. Fregonezi. Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Caixa Postal 1524 - Campus Universitário Lagoa Nova, CEP: 59072-970, Natal/RN- Brasil - Tel: 84 8825 2895; email: fregonezi@ufrnet.br.

Órgão Financiador: CNPq

FVC $83 \pm 10\%$), which were classified as degree of muscular involvement. Spirometry, sniff test and MIP were developed. **Results:** The analysis showed a mean SNIP of 76 ± 23 cmH₂O ($78 \pm 27\%$ pred) and MIP was 74 ± 30 cmH₂O ($69 \pm 23\%$ pred). We found a significant correlation and a weak agreement between MIP and SNIP. When considering only the evaluation of the MIP, 70% (14 patients) of the sample had impaired inspiratory muscle, and only when the sniff test model was considered, this result was achieved in 30% of patients. In the association tests, 30% of patients had impaired inspiratory muscle. **Conclusion:** We suggest that the association assessments of SNIP and MIP can increase the accuracy in the classification of inspiratory muscle impairment in patients with MD. Measures of SNIP and MIP were shown not to be interchangeable, but complementary in the evaluation of muscle strength in patients with myotonic dystrophy, particularly those with orofacial muscle involvement.

BMI: Body mass index; FVC: forced vital capacity; FEV₁: Forced expiratory volume in the first second; FEV₁/FVC: Tiffeneau index- Ratio between forced expiratory volume in the first second and forced vital capacity.

Keywords: Myotonic dystrophy, muscle strength, respiratory muscles, respiratory function tests.

INTRODUÇÃO

A Distrofia Muscular Miotônica (DM) é uma doença neuromuscular multissistêmica, autossômica dominante, de evolução lenta e progressiva. Dentre todas as distrofias musculares, é a mais frequente entre os adultos. É caracterizada por fraqueza muscular progressiva que determina frequentemente uma alteração pulmonar secundária do tipo restritiva e em longo prazo modificações dos centros respiratórios^(1,2). Os músculos respiratórios na DM normalmente estão afetados como doença neuromuscular classificada como miopatia proximal, a fraqueza dos músculos esqueléticos está associada à fraqueza muscular respiratória e esta é responsável pelas alterações na função pulmonar, tendo como repercussão final a insuficiência respiratória, que causa elevada morbidade/mortalidade. Metade dos óbitos dos pacientes com DM ocorre devido a complicações respiratórias, dentre elas a pneumonia e/ou insuficiência respiratória⁽¹⁾.

Na prática clínica do fisioterapeuta respiratório, a função muscular respiratória tem sido avaliada através da análise das pressões respiratórias máximas (pressões inspiratórias e expiratórias máximas, PImáx e PEMáx). Apesar de serem medidas simples para a maioria dos pacientes, para outros, especialmente os pacientes com doenças neuromusculares, estes

testes requerem um nível de coordenação que muitas vezes pode não ser alcançada. Atualmente se considera a associação de testes de força muscular respiratória como a melhor alternativa para o seguimento da força muscular respiratória, considerando que podem aumentar a precisão da classificação do comprometimento muscular respiratório⁽³⁾.

A pressão inspiratória nasal (SNIP) ou *sniff* teste foi desenvolvida como um teste de força muscular inspiratória de fácil realização e não invasivo. Apresenta uma boa reprodutibilidade, semelhante à PImáx em sujeitos saudáveis⁽⁴⁻⁶⁾. Por não necessitar de bocal para realização e depender de um esforço inspiratório balístico, curto e rápido, o *sniff* teste, particularmente, deveria ser adotado como um teste complementar na avaliação da força muscular inspiratória, principalmente nas doenças neuromusculares, uma vez que estes pacientes apresentam fraqueza dos músculos orofaciais, o que poderia influenciar o desempenho na realização da PImáx⁽⁷⁾. Recentemente, em estudo retrospectivo, a associação entre medidas de avaliação da força dos músculos inspiratórios foi realizada com objetivo de avaliar a precisão da classificação da fraqueza dos músculos respiratórios, no entanto na amostra foram incluídos pacientes com doenças neuromusculares, reumatologias e

pulmonares crônicas⁽⁸⁾, o que dificulta a interpretação dos resultados, pois as doenças respiratórias obstrutivas subestimam os valores de pressão encontrados durante o *sniff* test. Em relação à DM, nenhum estudo até hoje se propôs a avaliar a fraqueza muscular respiratória através da associação destes testes, considerando a presença de fraqueza muscular orofacial que poderia dificultar a avaliação da PImáx. Portanto, os objetivos deste estudo foram: 1) avaliar as correlações e a concordância entre as medidas de SNIP e PImáx e 2) avaliar se a associação entre as medidas SNIP e PImáx pode melhorar a precisão na classificação do comprometimento muscular inspiratório em pacientes com DM.

MÉTODO

Esta pesquisa foi realizada de acordo com a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (CNS). Todos os procedimentos aos quais os sujeitos foram submetidos tiveram a aprovação do Comitê de Ética local, segundo o protocolo nº (151/07). Os indivíduos concordaram e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido para participar do estudo.

Participaram do estudo pacientes de ambos os sexos, com diagnóstico clínico confirmado de DM, e em acompanhamento de uma equipe multidisciplinar do Hospital Universitário local. Foram

incluídos no estudo pacientes com quadro neurológico estável, sem comorbidades e que pudessem interferir nas avaliações como desvio de septo nasal e congestão nasal. Foram excluídos pacientes com déficit cognitivo e que por algum motivo não conseguiram realizar os testes. Os pacientes foram classificados através da escala de acometimento muscular (*Muscular Impairment Rating Scale - MIRS*), variáveis antropométricas e respiratórias (espirometria, PImáx e pressão inspiratória nasal).

Escala de acometimento muscular (MIRS): os indivíduos foram classificados pelo médico neurologista que os assistia, de acordo com esta escala de comprometimento muscular. Esta escala é específica para a DM e avalia a progressão do comprometimento muscular sem referência ao impacto funcional da fraqueza. Há cinco graus de comprometimento, de acordo com a progressão distal a proximal do envolvimento muscular característico da DM. Grau 1 - ausência de sinais clínicos de comprometimento muscular; grau 2 - mínimos sinais como miotonia e fraqueza facial, ptose palpebral e/ou voz nasalada; grau 3 - fraqueza distal sem prejuízo proximal; grau 4 - fraqueza proximal leve ou moderada; grau 5 - fraqueza proximal severa, com o paciente confinado à cadeira de rodas⁽⁹⁾.

Espirometria: A avaliação espirométrica foi realizada segundo os procedimentos técnicos e os critérios de aceitabilidade da Sociedade Brasileira de Pneumologia⁽¹⁰⁾. Cada paciente realizou o teste na posição sentada numa cadeira confortável e foi utilizado um clipe nasal. Previamente à realização do teste, todos os pacientes foram instruídos detalhadamente sobre todos os procedimentos. Os pacientes respiravam através de um bocal de papelão descartável colocado entre seus dentes e assegurado que não houvesse vazamentos

durante a respiração. A seguir, foi solicitado que eles fizessem uma inspiração máxima próximo à capacidade pulmonar total (CPT) seguido de uma expiração máxima próximo ao volume residual (VR). Foram realizados no máximo cinco testes em cada paciente e considerados os três melhores sendo considerada uma variabilidade entre eles inferior a 5% ou 200 mililitros. Foram considerados o volume expiratório forçado do 1º segundo (VEF₁) e a capacidade vital forçada (CVF) nos seus valores absolutos e relativos⁽¹¹⁾. O equipamento utilizado foi o DATOSPIR 120 (Sibel-Med Barcelona, Espanha) acoplado a um microcomputador e calibrado diariamente.

Pressão inspiratória nasal: A manobra de SNIP ou *sniff* teste foi realizada através da colocação do *plug* nasal em uma das narinas do indivíduo sentado, onde foi solicitada uma expiração máxima pela boca até o volume residual. Ao final da expiração máxima, a narina contra-lateral foi ocluída pelo próprio indivíduo realizando assim uma inspiração máxima nasal⁽¹²⁾. Durante a manobra os sujeitos foram estimulados verbalmente, segundo procedimento previamente descrito. A manobra foi realizada 10 vezes, sendo o intervalo entre elas de 30 segundos. Ao final das 10 manobras, o maior valor representou a pressão nasal SNIP do indivíduo⁽³⁾. Foi utilizado o manovacuômetro eletrônico MicroRPM (MICRO Medical, Rocjester Kent, UK).

Pressão inspiratória máxima: A PImáx foi mensurada solicitando aos pacientes, na posição sentada, a realização de uma expiração máxima (próxima ao volume residual) seguida de uma inspiração máxima (próxima a capacidade pulmonar total). Para cada avaliação foi considerado o máximo valor obtido em até cinco provas, desde que este valor não fosse superior a 10% entre as três melhores provas^(13,14).

Foi utilizado o manovacuômetro eletrônico MicroRPM (MICRO Medical, Rocjester Kent, UK).

Foram considerados como os pontos de corte para possível comprometimento muscular inspiratório, como descrito previamente⁽¹⁵⁾, aqueles pacientes com PImáx abaixo de 80 cmH₂O (para ambos os sexos) e aqueles com valores de SNIP menores que 70 cmH₂O para o sexo masculino, e menores que 60 cmH₂O para o sexo feminino.

Para o cálculo do tamanho da amostra foi utilizado um poder de confiabilidade de 95%. Para o desvio padrão, consideramos os valores previamente publicados⁽¹⁶⁾ de 27,8 cmH₂O para PImáx na DM, considerando uma diferença máxima entre 14-18 cmH₂O, devido à ausência de resultados prévios sobre diferenças máximas ou mínimas estabelecidas. O cálculo amostral indicou uma amostra entre 9 e 17 indivíduos.

Para análise estatística foi utilizado o software SPSS 15.0 (SSPS, Chicago, IL, USA) e o GraphPad Prism® 4 (GraphPad Software Inc. San Diego, CA, USA). A normalidade das variáveis foi avaliada através do teste Kolmogorov-Smirnov. Após ter confirmado a normalidade dos dados, o teste de Correlação de Pearson foi utilizado para análise de SNIP e PImáx. Através da análise de Bland-Altman foram avaliados os limites de concordância entre os resultados do SNIP/PImáx^(17,18). As médias dos valores absolutos e percentuais de PImáx e SNIP também foram estudadas, além da média da relação SNIP/PImáx. Foi considerada uma significância de 5%, ou $p < 0,05$.

RESULTADOS

Completaram o estudo vinte pacientes (10 homens e 10 mulheres). Os valores médios antropométricos e de função pulmonar estão descritos na tabela 1. Foi observado um padrão respiratório restritivo leve, através da análise

da espirometria. A metade dos pacientes (10 pacientes) foi diagnosticada como grau 2 de comprometimento muscular e não encontramos pacientes com fraqueza proximal severa (grau 5). Em relação aos outros graus de distribuição de comprometimento muscular foram encontrados 15% (n=3) no grau 1, 15% (n=3) no grau 3 e 20% (n=4) no grau 4.

Os valores de SNIP e PImáx encontrados estão descritos na tabela 1. A média da razão entre SNIP/PImáx foi de $1,1 \pm 0,3$, com mínima variação entre os sexos. Considerando apenas os resultados encontrados pela PImáx, 70% dos pacientes (n=14) apresentaram fraqueza muscular inspiratória. Quando considerados os valores encontrados pelo *sniff* teste, 30% dos pacientes apresentaram fraqueza muscular inspiratória (n=6), como visto na tabela 2 e figura 1. Quando associados os resultados de ambos os testes, 30% da amostra (n=6) foram classificados com comprometimento muscular inspiratório. Encontramos ainda uma correlação significativa entre PImáx e SNIP quando analisados os valores absolutos com $r=0,5$ e $p=0,02$. Na análise através do teste de Bland-Altman, foi observado um BIAS de $2,15 \text{ cmH}_2\text{O}$, com desvio padrão de $27,13 \text{ cmH}_2\text{O}$ e limites de concordância de $-51,03 \text{ cmH}_2\text{O}$ e $+ 55,33 \text{ cmH}_2\text{O}$ (figura 2).

DISCUSSÃO

O presente estudo se propôs a avaliar as relações e a concordância entre as medidas de SNIP e PImáx, assim como se a associação destas medidas aumentam a precisão da classificação de comprometimento muscular inspiratório em pacientes com DM. Os resultados encontrados demonstraram que existe uma correlação significativa e uma fraca concordância entre as medidas de SNIP e PImáx. Quando as medidas foram associa-

Tabela 1 - Características antropométricas e de função pulmonar

Variável	Homens	Mulheres	Total
Sexo	10	10	20
Idade (anos)	42 ± 15	40 ± 19	41 ± 17
IMC (Kg/m ²)	23,8 ± 4,5	22,9 ± 6,9	23,3 ± 5,7
CVF % (pred.)	74 ± 15	76 ± 15	75 ± 15
VEF1 % (pred.)	73 ± 17	74 ± 23	73,6 ± 20
VEF1/CVF %	81 ± 10	84 ± 10	83 ± 10
SNIP (cmH ₂ O)	75 ± 18 (68%)	77 ± 29 (89%)	76 ± 23 (78%)
PImáx (cmH ₂ O)	79 ± 36 (64%)	68 ± 22 (74%)	74 ± 30 (69%)

CVF= capacidade vital forçada, VEF₁: volume expiratório no primeiro segundo, VEF₁/CVF= Índice de Tiffeneau, IMC: índice de massa corpórea, SNIP= pressão inspiratória nasal de *sniff*, PImáx= pressão inspiratória máxima.

Tabela 2 - Pacientes classificados com comprometimento muscular inspiratório

Variável	Homens	Mulheres	Total
SNIP	3	3	6
PImáx	7	7	14
SNIP e PImáx	3	3	6

SNIP: Pressão inspiratória nasal, PImáx: Pressão inspiratória máxima.

Ponto corte SNIP: homens < 70 cmH₂O e mulheres < 60 cmH₂O; PImáx: < 80 cmH₂O para homens e mulheres.

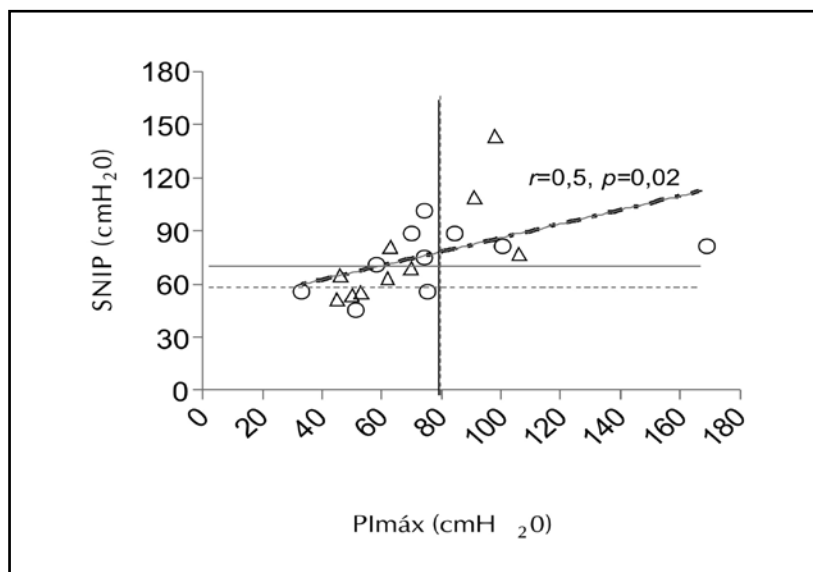


Figura 1 - Correlação entre SNIP e PImáx. As linhas contínuas e tracejadas representam os pontos de corte utilizados para comprometimento muscular inspiratório para homens (contínua) e mulheres (tracejada). Os triângulos representam as mulheres e os círculos, os homens.

das, houve uma redução no número de pacientes com possível disfunção dos músculos inspiratórios.

A avaliação da força dos mús-

culos inspiratórios é cada vez mais utilizada como uma medida imprescindível para o fisioterapeuta que atua na área de Fisioterapia

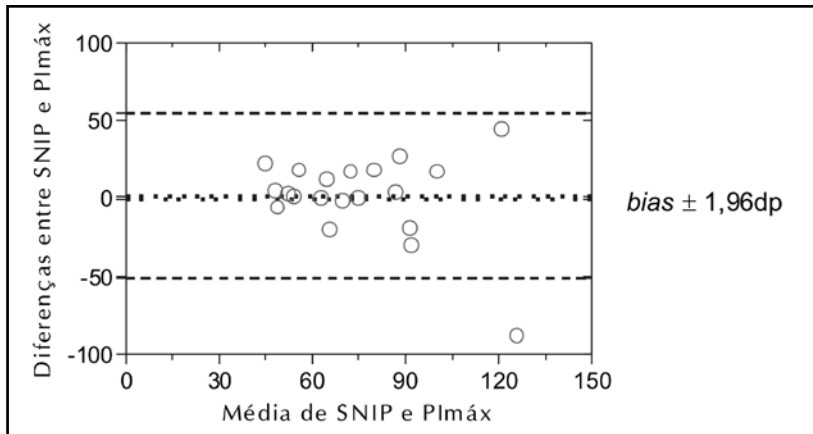


Figura 2 - Concordância entre SNIP e PImáx (pelo teste de Bland-Altman)

bias: médias das diferenças; *dp*: desvio padrão

Respiratória. O comprometimento muscular inspiratório está envolvido na gênese de várias complicações respiratórias, como acontece em doenças neuromusculares, muitas delas relacionadas à restrição pulmonar⁽²⁾, com consequente hipercapnia crônica⁽¹⁹⁾.

A pressão inspiratória máxima (PImáx) é um teste amplamente utilizado, não invasivo, e atualmente dispõe-se de valores de referência para a população brasileira. Trata-se de um teste global, e por isso, reflete a força do grupo de músculos inspiratórios⁽²⁰⁾. O *sniff* teste, por sua vez, é uma avaliação clínica introduzida recentemente na literatura médica⁽²¹⁾. A pressão gerada durante a manobra de *sniff* teste reflete com boa concordância e precisão a pressão na região média do esôfago, e esta, por sua vez, refletiria a pressão alveolar devido ao baixo gradiente de pressão entre os alvéolos e as vias aéreas de condução⁽²²⁾. Apesar das medidas avaliarem o mesmo grupo muscular, durante a manobra do *sniff* teste ocorre uma forte ativação do músculo diafragma, associado ao músculo escaleno, mas com predominância do primeiro⁽²³⁻²⁵⁾, ao contrário da PImáx, que trata-se de um teste global, como anteriormente citado.

Alguns estudos^(8,20,26,27) avaliaram as correlações e a concor-

dância entre as medidas de SNIP e PImáx. Em um trabalho que apresentou valores de referência da SNIP para sujeitos saudáveis em uma amostra 160 indivíduos⁽²¹⁾, encontrou-se um BIAS e desvio padrão de $5,85 \pm 17,95$ cm H₂O e $8,74 \pm 16,13$ cm H₂O para homens e mulheres respectivamente. Os limites de concordância variaram entre 41,75 cmH₂O e -30,05 cmH₂O para homens e 41,00 cmH₂O e -23,52 cmH₂O para mulheres. Em um estudo⁽²⁶⁾ com 92 pacientes com variadas doenças neuromusculares (grande parte com Distrofia Muscular de Duchenne) e 24 pacientes com doenças restritivas de caixa torácica, encontraram uma boa correlação entre SNIP e PImáx ($r=0,717$) para os pacientes com doenças neuromusculares e doenças restritivas de caixa torácica ($r=0,636$). O BIAS e desvio padrão e os limites de concordância encontrados foram respectivamente de $11,2 \pm 19,6$ cmH₂O e $50,5$ cmH₂O e $-28,0$ cm H₂O. Em outro semelhante estudo⁽²⁷⁾ com 241 pacientes portadores de doenças neuromusculares, foi encontrada uma ótima correlação entre SNIP e PImáx ($r=0,94$), com BIAS, desvio padrão e os limites de concordância de $4,8 \pm 21,2$ cmH₂O e $37,6$ e $-47,2$ cmH₂O, respectivamente. Uma outra pesquisa⁽⁸⁾, em pacientes com doenças neuromuscu-

lares, reumatológicas e respiratórias, encontrou-se uma correlação de 0.740 entre as medidas de SNIP e PImáx. Dessa forma, os resultados do nosso estudo corroboram com os principais trabalhos encontrados na literatura, os quais estão supracitados. Entretanto, para análise da PImáx, os autores avaliaram partindo da capacidade residual funcional (CRF) para possível comparação com o *sniff* teste, que também parte deste volume. Metodologicamente, a comparação de ambas as técnicas realizadas desde o mesmo nível de volume pulmonar poderia ser adequada, no entanto, a avaliação da PImáx desde o volume de CRF impossibilita sua comparação com os valores de referência pré estabelecidos. Desta forma, no presente estudo, ambas as técnicas foram avaliadas a partir do volume residual, como previamente descrito na literatura^(11,12).

Em relação aos resultados encontrados com a associação dos testes para avaliação dos músculos inspiratórios na DM, quando analisamos somente o teste de PImáx, 70% dos pacientes apresentaram-se com comprometimento muscular inspiratório, enquanto que quando considerado apenas o *sniff* teste, 30% dos pacientes apresentaram-se com comprometimento muscular inspiratório⁽¹⁵⁾. Assim, a associação dos dois testes identificou somente 30% dos pacientes com comprometimento muscular inspiratório, segundo o ponto de corte descrito previamente⁽¹⁵⁾. Através da associação dos testes houve uma redução de 40% na classificação da disfunção muscular inspiratória em relação à amostra total. Nossos resultados concordam parcialmente com aqueles descritos recentemente⁽⁸⁾, que observam uma redução de 20% na classificação de comprometimento muscular inspiratório quando associados os testes de SNIP e PImáx em uma amostra variada de pacientes incluindo doenças neuromuscula-

res, reumatológicas e respiratórias. Esses autores mostraram um aumento na precisão da classificação deste comprometimento com a análise associadas entre os testes. Embora com uma margem maior de redução no diagnóstico do comprometimento muscular inspiratório, nosso estudo incluía apenas pacientes com diagnóstico de DM e em sua maioria com grau 2 segundo escala *MIRS* de fraqueza muscular. O grau 2 da escala *MIRS* é constituído por pacientes que apresentam comprometimento na musculatura da face, incluindo os músculos orofaciais, o que poderia justificar o maior número de pacientes classificados com comprometimento muscular respiratório de acordo com a PÍmáx em relação à SNIP. As alterações dos músculos orofaciais possivelmente influenciaram o desempenho da medida da PÍmáx devido à falha no encaixe entre a boca e a peça bucal, como relatado previamente, em um estudo em pacientes com esclerose lateral amiotrófica⁽²⁸⁾. Outras importantes considerações devem ser realizadas em relação ao estudo de Steier et al.⁽⁸⁾. Neste estudo, a amostra era diversificada, como anteriormente citado, incluindo pacientes com doenças respiratórias obstrutivas, nos quais a avaliação da SNIP não reflete com precisão a

pressão esofágica e, portanto, subestima a pressão intra-alveolar e conseqüentemente, a pressão inspiratória nasal⁽²⁹⁾. Diferentemente, em pacientes com padrão restritivo leve, como os incluídos neste estudo, a prova de *sniff* teste apresenta comprovada precisão na avaliação e diagnóstico da fraqueza muscular inspiratória como já relatado na literatura⁽²⁷⁾.

Os resultados do presente estudo demonstram que apesar das semelhanças entre SNIP e PÍmáx, considerações devem ser ressaltadas. Estes resultados reforçam a idéia de que ainda que as medidas de SNIP e PÍmáx avaliem músculos inspiratórios, elas não são intercambiáveis, pois avaliam de maneira distinta e diferenciada os músculos inspiratórios^(27,30), reforçando a idéia da complementaridade das medidas. A PÍmáx é considerada uma medida global dos músculos inspiratórios, com ativação de todos os grupos musculares inspiratórios através de uma contração sustentada e isométrica, enquanto que durante o *sniff* teste ocorre uma contração não isométrica ou considerada quase-isométrica, dinâmica, rápida e balística, principalmente através da contração do músculo diafragma associado aos músculos escalenos^(23,24,27).

Este trabalho apresenta al-

gumas limitações. Primeiramente, o tamanho da amostra representa um fator limitante e deveria ser considerado para extrapolar estes resultados para outros pacientes com distrofia miotônica, por exemplo, os pacientes de grau *MIRS* 5, não avaliados neste estudo. Por outro lado, também devemos considerar os pontos de corte utilizados, que apesar de não serem os mais adequados, são aqueles citados por recente guia sobre avaliação dos músculos respiratórios de duas grandes sociedades científicas na área de doenças respiratórias⁽¹⁵⁾. Ainda assim, os resultados apresentados abrem novas perspectivas sobre a necessidade da associação de medidas para avaliação dos músculos inspiratórios nas doenças neuromusculares, principalmente nas doenças com alterações dos músculos orofaciais.

CONCLUSÃO

As medidas de SNIP e PÍmáx mostraram não ser intercambiáveis, mas complementares na avaliação da força muscular inspiratória em pacientes com distrofia miotônica. A associação entre elas permite melhorar a precisão na avaliação de comprometimento muscular inspiratório em distrofia miotônica, na qual a fraqueza dos músculos orofaciais está presente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Johnson ER, Abresch RT, Carter GT, Kilmer DD, Fowler WMJ, Sigford BJ, et al., Profiles of neuromuscular diseases. Myotonic dystrophy. *Am J Phys Med Rehabil.* 1995; 74: S104-S116.
2. De Troyer A, Borenstein S, Cordier R. Analysis of lung volume restriction in patients with respiratory muscle weakness. *Thorax.* 1980; 35: 603-610.
3. Heritier F, Rahm F, Pasche P, Fitting JW. Sniff nasal inspiratory pressure. A noninvasive assessment of inspiratory muscle strength. *Am J Respir Crit Care Med.* 1994; 150:1678-83.
4. Stefanutti D, Fitting JW. Sniff nasal pressure: reference values in caucasian children. *Am J Respir Crit Care Med.* 1999; 159 (1): 107-11.
5. Hughes PD, Polkey MI, Kyroussis D, Hamnegard CH, Moxham J, Green M. Measurement of sniff nasal and diaphragm twitch mouth pressure in patients. *Thorax.* 1998; 53: 96-100.
6. Polkey MI, Green M, Moxham J. Measurement of respiratory muscle strength. *Thorax.* 1995; 50:1131-1135.
7. Maillard, JO, Burdet L, van Melle G, Fitting JW. Reproducibility of twitch mouth pressure, sniff nasal inspiratory pressure, and maximal inspiratory pressure. *Eur Respir J.* 1998; 11:901-905.

8. Steier J; Kaul S; Seymour J; Jolley C; Rafferty G; Man W, et al. The value of multiple tests of respiratory muscle strength. *Thorax*. 2007; 62:975-980.
9. Mathieu J, Boivin H, Meunier D, Gaudreault M, Bégin P. Assessment of a disease-specific muscular impairment rating scale in myotonic dystrophy. *Neurology*. 2001; 56(3): 336-40.
10. Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. Diretrizes para Testes de Função Pulmonar. *J Pneumol*. 2002; 28: 1-221
11. Neder JA, Andreoni S, Lerario MC, Nery LE. Reference values for lung function tests. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. *Braz J Med Biol Res*. 1999; 32: 719-727.
12. Morgan RK, McNally S, Alexander M, Conroy R, Hardiman O, Costello RW. Use of sniff nasal-inspiratory force to predict survival in amyotrophic lateral sclerosis. *Am J Respir Crit Care Med*. 2005; 171(3):269-74.
13. Enright PL, Kronmal RA, Manolio TA, Schenker MB, Hyatt RE. Respiratory muscle strength in the elderly. Correlates and reference values. *Am J Respir Crit Care Med*. 1994; 149:430-8.
14. Carpenter MA, Tockman MS, Hutchinson RG, Davis CE, Heiss G. Demographic and anthropometric correlates of maximum inspiratory pressure. The Atherosclerosis Risk in Communities Study. *Am J Respir Crit Care Med*. 1999; 159:415-22.
15. ATS/ERS Statement on Respiratory Muscle Testing. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002; 166: 518-624.
16. Ugalde V; Walsh S; Abresch R T; Bonekat H W; Breslin E. Respiratory abdominal muscle recruitment and chest wall motion in myotonic muscular dystrophy. *J Appl Physiol (Bethesda, Md. : 1985)* 2001;91(1):395-407.
17. Lexell JE, Downham DY. How to assess the reliability of measurements in rehabilitation. *Am J Phys Med Rehabil* 2005; 84:719-23.
18. Bland JM, Altman DG. Measuring agreement in method comparison. *Stat Methods Med Res* 1999; 8:135-160.
19. Misuri G, Lanini B, Gigliotti F, Iandelli I, Pizzi A, Bertolini MG, et al. Mechanism of CO₂ retention in patients with neuromuscular disease. *Chest*. 2000; 117(2):447-53.
20. Brigitte F, Aubertin G. Measurement of maximal pressures and the sniff manoeuvre in children. *Paediatr Respir Rev*. 2007; 8 (1):90-3.
21. Uldry C, Fitting W. Maximal values of sniff nasal inspiratory pressure in healthy subjects. *Thorax*. 1995; 50: 371-375.
22. De Troyer A, Yemault JC. Inspiratory muscle force in normal subjects and patients with interstitial lung disease. *Thorax*. 1980; 35:92-100.
23. Miller JM, Moxham J, Green M. The maximal sniff in the assessment of diaphragm function in man. *Clin Sci*. 1985; 69:91-6.
24. Nava S, Ambrosino N, Crotti P, Fracchia C, Rampulla C. Recruitment of some respiratory muscles during three maximal inspiratory manoeuvres. *Thorax*. 1993; 48: 702-707.
25. Katagiri M, Abe T, Yokoba M, Dobashi Y, Tomita T, Easton PA. Neck and abdominal muscle activity during a sniff. *Respir Med*. 2003; 97: 1027-1035.
26. Stefanutti D, Benoist MR, Scheinmann P, Chaussain M, Fitting JW. Usefulness of sniff nasal pressure in patients with neuromuscular or skeletal disorders. *Am J Respir Crit Care Med*. 2000;162:1507-1511.
27. Hart N, Polkey MI, Sharshar T, Falaize L, Fauroux B, Raphael JC, et al. Limitations of sniff nasal pressure in patients with severe neuromuscular weakness. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2003; 74: 1685-1687.
28. Fitting JW, Paillex R, Hirt L, Aebischer P, Schlupe M. Sniff nasal pressure: a sensitive respiratory test to assess progression of amyotrophic lateral sclerosis. *Ann Neurol*. 1999; 46:887-893.
29. Uldry C, Janssens JP, de Muralt B, Fitting JW. Sniff nasal inspiratory pressure in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Eur Respir J*. 1997;10(6):1292-6.
30. Prigent H, Lejaille M, Falaize L, Louis A, Ruquet M, Fsuroux B, et al. Assessing inspiratory muscle strength by sniff nasal inspiratory pressure. *Neurocrit Care*. 2004; 1: 475-478.

Artigo Original

Aplicação da bola terapêutica na evolução do equilíbrio em pacientes hemiparéticos.

Application of ball therapy in hemiparetic.

Luciana Barcala⁽¹⁾, Daniele de Souza Vieira⁽²⁾, Gabriella Silva Martins⁽²⁾, Débora Bachin Carvalho⁽³⁾, Claudia Santos Oliveira⁽⁴⁾.

Universidade Nove de Julho – UNINOVE.

Resumo

Introdução: O acidente vascular encefálico (AVE) é uma doença comum mundialmente, sendo uma das principais causas de incapacidade neurológica em adultos, geralmente acomete a função dos membros, o controle motor, o equilíbrio, a força e a mobilidade, sendo que para todas estas funções é necessário apresentar equilíbrio. O principal comprometimento motor é a hemiparesia, caracterizada pela perda parcial das funções motoras, incluindo déficit da mobilidade e a fraqueza muscular de um hemisfério. A fisioterapia é fundamental nestes casos, ocorrendo uma melhor recuperação motora e funcional. **Objetivo:** Verificar a aplicação de exercícios com bola terapêutica na evolução do equilíbrio em pacientes hemiparéticos. **Método:** Participaram do estudo nove pacientes adultos hemiparéticos com idade $58,67 \pm 14,09$ anos com seqüelas pós AVE e que apresentam déficits de equilíbrio, de ambos os sexos, submetidos a um programa de reabilitação de dez sessões. Conteve nove exercícios de tronco utilizando a bola terapêutica, visando trabalhar a flexibilidade, a força, endurance, coordenação, consciência corporal e equilíbrio, sendo o tronco a base para a aquisição de equilíbrio. A própria bola já propicia um desequilíbrio, necessitando, conseqüentemente, da reorganização das reações de equilíbrio, que são fundamentais para as atividades de vida diária e a independência funcional. **Resultados:** Os resultados foram significantes e expressos em mediana, onde a pré intervenção obteve 43 pontos e pós intervenção 48 pontos ($p=0,001$). **Conclusão:** Os exercícios propostos com a bola terapêutica apresentaram melhora no equilíbrio dos pacientes hemiparéticos. Sendo um recurso acessível na reabilitação.

Palavras-chave: Bola terapêutica, fisioterapia neurológica, acidente vascular encefálico.

Abstract

Introduction: Cerebrovascular accident (CVA) is a common disease worldwide and a leading cause of neurological disability in adults, usually affects the function of the limbs, motor control, balance, strength and mobility, and for all these functions is must be balanced. One of the main motor impairment in hemiplegia is characterized by partial loss of motor function, including a deficit of mobility and muscle weakness of one hemisphere. Physical therapy is essential in these cases, occurring a better motor recovery and functional. **Objective:** Verify the application of therapeutic ball exercises with the evolution of balance in hemiparetic patients. **Method:** Participated study of nine adult patients with hemiparetic age 58.67 ± 14.09 years with sequel after stroke and who have deficits in balance of both sexes, submitted to a rehabilitation program of ten sessions, contained nine exercises using the ball stem therapy, aiming to work on flexibility, strength, endurance, coordination, body awareness and balance, and the stem base to acquire balance. The ball itself already provides an imbalance, requiring, therefore, the reorganization of the balance reactions, which is fundamental to the activities of daily living and functional independence. **Results:** The results were significant and expressed as median, where the pre-treatment was 43 points and post-intervention was 48 points ($p = 0.001$). **Conclusion:** The proposed exercises with the ball therapy showed improvement in the balance of hemiparetic patients. Being an accessible resource rehabilitation.

Keywords: Pool therapy, neurological physical, stroke.

* Artigo recebido em 25 de março de 2010 e aceito em 17 de maio de 2010.

1 Discente do Prog. de Pós Graduação Mestrado em Ciências da Reabilitação da Uni. Nove de Julho – UNINOVE, São Paulo, SP, Brasil.

2 Discente do Curso de Fisioterapia da Universidade Nove de Julho, São Paulo, SP, Brasil.

3 Docente da Universidade Nove de Julho – UNINOVE, São Paulo, SP, Brasil.

4 Docente do Prog. de Pós Graduação Mestrado em Ciências da Reabilitação da Uni. Nove de Julho – UNINOVE, São Paulo, SP, Brasil.

Endereço para correspondência:

Luciana Barcala. R. Prof. Maria J. Barone Fernandes, 300. CEP: 02117-020. São Paulo, SP. Tel:11 2633 9301. E-mail: lubarcala@hotmail.com.

INTRODUÇÃO

O acidente vascular encefálico (AVE) é uma doença comum em todo mundo, por ser a principal causa de incapacidade neurológica em adultos, podendo acometer a função dos membros, controle motor, equilíbrio, força e mobilidade⁽¹⁾. É considerado um dos maiores problemas de saúde pública nos últimos anos e uma das doenças mais incapacitantes. Dentre as incapacidades, podemos citar os prejuízos das funções motoras, limitação das atividades de vida diária, possível presença de déficits cognitivos e de linguagem, depressão e restrições para o convívio social, podendo assim, influenciar na qualidade de vida⁽¹⁴⁾. A reabilitação é essencial para a recuperação total ou parcial dos movimentos e funcionalidade, com evidência até mesmo em casos crônicos⁽¹⁾.

O AVE é a principal causa de incapacidade crônica em adultos. Cerca de 50 a 70% dos indivíduos acometidos recuperam a independência funcional e, após seis meses, cerca de 50% apresentam hemiparesia/hemiplegia⁽²⁾. A marcha hemiparética apresenta-se lenta, labiosa e abrupta em decorrência dos variados graus de comprometimento na força, controle motor, tônus, mobilidade e equilíbrio⁽¹⁷⁾. A espasticidade também pode acarretar deformidades estáticas, alterando a angulação articular durante a marcha as AVDs⁽¹⁶⁾. Os músculos responsáveis pela movimentação do tronco estão relacionados com o movimento voluntário de membros e também com a realização de atividades de vida diária⁽³⁾.

A hemiparesia é caracterizada pelo leve déficit de mobilidade e fraqueza muscular de um hemicorpo⁽⁵⁾. Apesar da necessidade do tronco ser mantido ereto e estável contra a gravidade, ele também necessita ser livremente móvel, de tal modo que possa ser trazido para as inúmeras posições requeridas para as incontáveis atividades

de que cada pessoa dispõe, para satisfazer as necessidades e desejos da suas AVD's⁽⁶⁾.

O trabalho terapêutico proposto com a bola terapêutica trabalha a flexibilidade, a força, a endurance, o equilíbrio, a coordenação e a consciência corporal. Recentemente, foi relatado que o treinamento em superfícies instáveis aumenta a ativação dos músculos estabilizadores de tronco⁽⁷⁻¹⁵⁾.

O objetivo do trabalho é verificar a aplicação de exercícios com bola terapêutica na evolução do equilíbrio em pacientes hemiparéticos. Pois é um recurso de custo baixo, acessível e lúdico.

MÉTODO

O estudo foi realizado na Clínica Escola de Fisioterapia da UNINOVE na Unidade da Vila Maria, onde participaram nove pacientes adultos hemiparéticos com idade $58,67 \pm 14,09$ anos que sofreram AVE e que apresentam déficits de equilíbrio, de ambos os sexos, submetidos a um programa de reabilitação de dez sessões com bola terapêutica. Foram excluídos os pacientes com doenças associadas não controladas (DM, HAS e Labirintite), com deformidades estruturais (Amputação de Membros e Artroplastia Total de Quadril), falta de colaboração nas sessões e que não realizassem os exercícios descritos por falta de interesse. Cada sessão com duração de 40 minutos conteve nove exercícios de tronco utilizando a bola terapêutica. Os tamanhos das bolas variam de 55cm e 65cm, dependendo da altura e da massa corpórea do paciente. Para maior segurança, a bola permanecia sobre um tapete de EVA 2,10m de comprimento, 1,08m de largura. Foi aplicada a Escala de Berg antes e depois do programa de reabilitação, no qual é composta por 14 tarefas comuns que envolvem o equilíbrio estático e dinâmico sendo que cada tarefa possui uma pontuação que varia

de zero a quatro pontos, totalizando no máximo 56 pontos.

A proposta de reabilitação da fisioterapia com a bola terapêutica foi composta de dez exercícios, conforme Figura 1, com duração de 40 minutos para a aplicação de todo o protocolo. Em média, 4 minutos por exercícios e de acordo com a capacidade física de cada um.

Para quantificar o grau de equilíbrio será utilizada a escala de Berg, este teste é constituído por uma escala de 14 tarefas comuns que envolvem o equilíbrio estático e dinâmico tais como alcançar, girar, transferir-se, permanecer em pé e levantar-se. A realização das tarefas é avaliada através de observação e a pontuação que varia de 0-4 pontos, totalizando um máximo de 56 pontos. Estes pontos devem ser subtraídos caso o tempo ou a distância não sejam atingidos, o sujeito necessite de supervisão para a execução da tarefa, ou se o sujeito apóia-se num suporte externo ou recebe ajuda do examinador⁽⁸⁾.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Uninove sob protocolo nº262846 e todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

RESULTADOS

Os resultados da pesquisa demonstram a melhora do equilíbrio em pacientes neurológicos pós AVE, que participaram da proposta fisioterapêutica composta de exercícios com a bola terapêutica. Esta melhora foi verificada através da Escala de Berg onde pontua o equilíbrio num escore de 0 a 4 nos 14 itens, totalizando 56, sendo que quanto maior a pontuação, melhor o equilíbrio do paciente. Para a análise estatística foi aplicado o teste de aderência para verificar a distribuição paramétrica, adotando-se o teste t pareado. Os resultados demonstrados na Figura 2 foram significantes e expressos em mediana, onde a pré intervenção

obteve 43 pontos e pós intervenção 48 pontos ($p=0,001$).

DISCUSSÃO

Uma variedade de autores pode ser consultada ao se preparar um protocolo de tratamento para pacientes neurológicos⁽⁹⁾. Não existem escalas funcionais validadas no Brasil para mensurar a seletividade muscular de tronco na hemiparesia⁽¹⁷⁾, porém o controle de tronco é uma habilidade motora básica e um componente crucial para execução de muitas atividades. Por essa razão, grandes partes dos pacientes que sofreram AVE apresentam limitações que dificultam a re aquisição da marcha e obtenção de independência nas diversas atividades da vida diária⁽¹⁰⁾. O controle motor melhorado pode progredir com a tarefa de formação específica incorporando a utilização crescente dos movimentos proximais e distais durante a prática intensiva de atividades, segundo Dobkin⁽²⁰⁾. Sabe-se que os músculos do tronco participam em atividades que envolvem os membros, podendo atuar como motores primários ou sinergistas em movimentos voluntários do tronco⁽¹²⁾.

Carière⁽²⁴⁾ descreve que a utilização da bola terapêutica é aplicada para avaliar e trabalhar o equilíbrio, além do controle de tronco e força muscular em pacientes com sequelas de AVE; as adaptações que o terapeuta promove nos exercícios com a bola terapêutica proporcionam um desafio constante nas habilidades do paciente.

Segundo O'Sullivan⁽⁴⁾, é possível a aplicação de exercícios na bola terapêutica com intuito de desenvolver a mobilidade e as reações de equilíbrio, por exemplo, o paciente senta-se na bola, tendo que controlar ativamente a sua postura enquanto ele próprio movimentava o dispositivo, causando um desafio nos ajustes posturais e movimentos voluntários, fazendo com que ocorra uma desestabilização.

Em um estudo realizado por Lopes⁽⁷⁾, a bola terapêutica pode ser utilizada para trabalhar flexibilidade, força, resistência, equilíbrio, coordenação e consciência corporal. O mesmo autor realizou um estudo para avaliar um programa de 10 semanas de exercícios que fortaleciam a musculatura de tronco e, conseqüentemente, promoviam um ganho de controle do tronco em alunos de educação física. Observou-se uma melhora significativa de força na musculatura do tronco, justificando a escolha da bola terapêutica como instrumento no treino de equilíbrio deste estudo.

O desenvolvimento do equilíbrio que acompanha os movimentos voluntários depende não só da maturação do sistema nervoso central (SNC), mas também do treinamento de atividade em determinado contexto. Portanto, a perda da estabilidade que favorece o desequilíbrio corporal faz com que o indivíduo perca parte da funcionalidade na realização de AVDs⁽¹²⁾.

A recuperação após o AVE costuma ser mais rápida nas primeiras semanas após o AVE. A melhora neurológica e funcional ocorre nos primeiros 3 meses após a doença, porém os pacientes continuam obtendo ganhos funcionais mais lentamente em até 6 meses ou mais após a lesão. Alguns podem ter uma recuperação prolongada em que as melhoras ocorram em intervalos de anos. Em relação à conduta fisioterapêutica escolhida para a reabilitação destes pacientes, vale a pena ressaltar a importância da utilização das atividades do dia-a-dia, uma vez que os motiva à realização das tarefas, aumentando a atenção e facilitando o processamento das informações⁽⁴⁾.

A fisioterapia é considerada uma estratégia terapêutica valiosa para programas de reabilitação que abordam os aspectos ligados à qualidade de vida dos pacientes com AVE, além de físicos. Além disso, estas atividades habi-

tuais estimulam a memória e facilitam o reaprendizado motor⁽¹⁹⁾. Devem-se encorajar os pacientes a construir a maior força, velocidade, resistência e precisão dos movimentos em tarefas, aumentando a independência⁽²⁰⁾.

Pacientes que receberam intensidades mais elevadas de reabilitação obtiveram melhoras estatisticamente significantes nas AVDs e no sistema neuromuscular. No estudo encontraram uma pequena, mas estatisticamente significativa, diferença na relação intensidade e efeito⁽²¹⁾.

A reabilitação melhora o prognóstico da recuperação funcional dos doentes com AVE. Os escores da função motora dos pacientes, intensivamente tratados, foram significativamente maiores do que aqueles que receberam apenas tratamento de rotina. A melhora foi maior durante os três primeiros meses após o curso. O impacto da reabilitação em atividades de vida diária aparece menor do que a função motora⁽²²⁾.

São escassos na literatura estudos que utilizem a bola terapêutica como instrumento no tratamento de pacientes neurológicos⁽⁹⁾. A maior limitação encontrada neste estudo foi a falta de outros experimentos na literatura sobre o uso de bola terapêutica como recurso para o treinamento do equilíbrio e controle de tronco de paciente neurológicos.

CONCLUSÃO

O protocolo utilizado apresentou um resultado significativo na melhora do controle de tronco dos pacientes hemiparéticos após AVE isquêmico. A aplicação da bola terapêutica em pacientes neurológicos desenvolve a mobilidade e as reações de equilíbrio. Conclui-se que os exercícios selecionados de tronco, com a bola terapêutica, aplicados em hemiparéticos pós AVE, auxiliam na melhora significativa no equilíbrio destes pacientes.

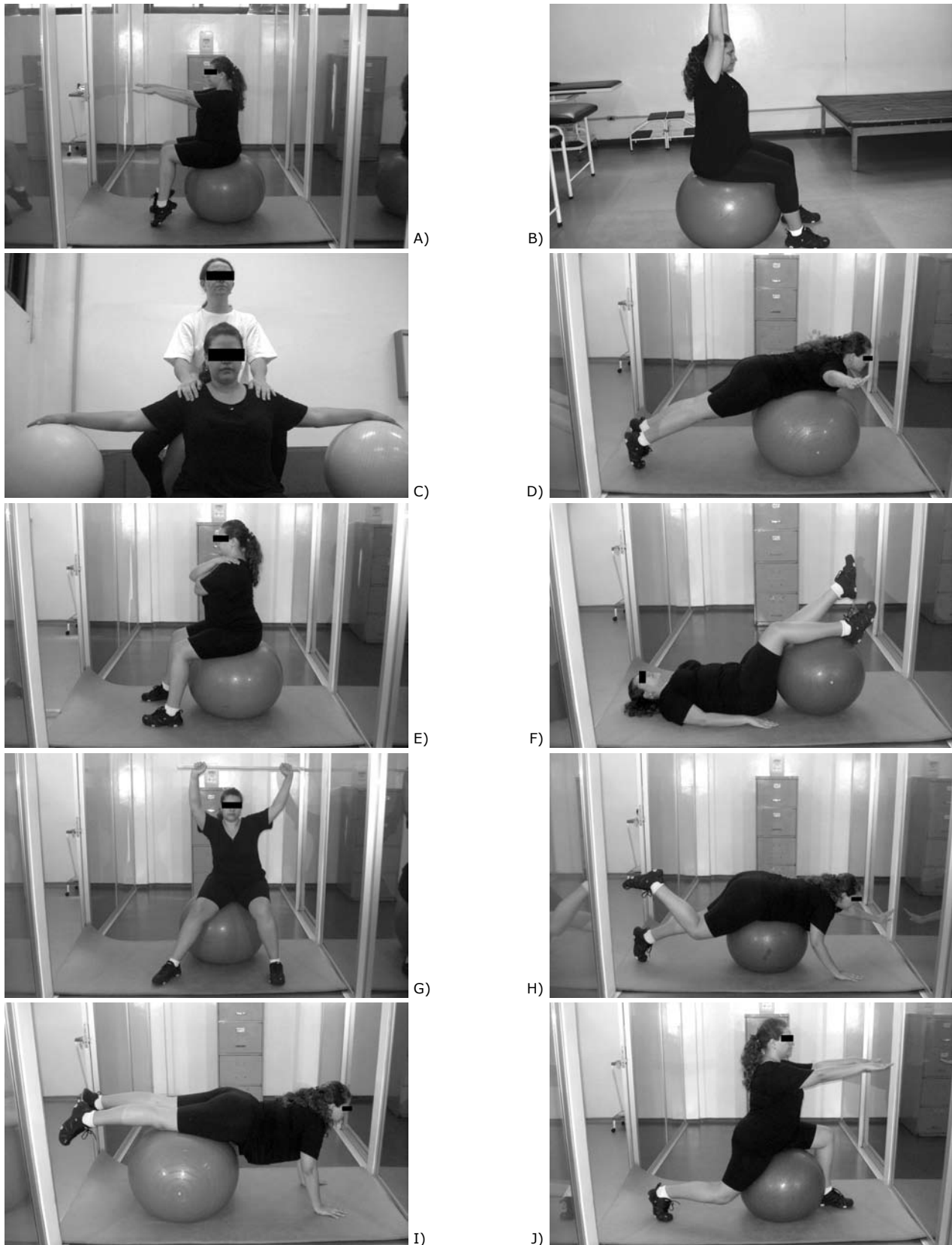


Figura 1 - A) Cowboy: exercício de localização constante; B) Balança: exercício de localização constante com mínimo deslocamento da bola; C) Gaivota: exercício de localização constante; D) Testa de ferro: exercício de localização constante; E) Movimento perpetuo: exercício de localização constante; F) Ula-Ula para frente e para trás: exercício de localização constante; G) Ula-Ula de um lado para o outro: exercício de localização constante com bastão; H) Salamandra: exercício de localização constante e localização que se altera; I) Andando nas mãos: exercício com mudança de localização; J) Coelho da Páscoa: exercício de localização constante.

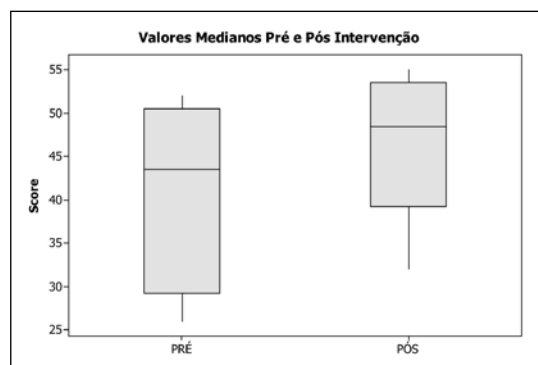


Figura 2 - Comparação do score da Escala de Berg antes e após a intervenção com a bola terapêutica. Valores expressos em mediana ($p < 0,05$).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Rodrigues JE, Sá MS, Alouche SR. Profile of the stroke patients treated in the clinical school of physical therapy of the UMESP. *Rev. Neurociência*. 2004;12(3).
- Marcucci FCI, Cardoso NS, Berteli KS; Garanhani MR; Cardoso JR. Electromyographic alterations of trunk muscle of patients with post-stroke hemiparesis. *Arq. Neuro Psiquiatr*. 2007; 65(3b).
- Arantes NF, Vaz DV, Mancini MC, Pereira MSDC, Pinto FP, Pinto TPS. Efeitos da estimulação elétrica funcional nos músculos do punho e dedos em indivíduos hemiparéticos: uma revisão sistemática da literatura. *Rev. bras. fisioter*. 2006; 11(6).
- O Sullivan SB. *Fisioterapia: avaliação e tratamento*. 2003.
- Veronezi AMG, *et al*. Avaliação da performance da marcha de pacientes hemiplégicos do projeto hemiplegia. *Fisioterapia em movimento*. 2004;17(1):31-38.
- Davies, PM. *Exatamente no centro*. 1996.
- Lopes CHC, Ghirotto FMS, Matsudo SM, Almeida VS. Efeitos de um programa de 6 semanas de exercícios na bola suíça sobre a percepção da dor lombar em estudantes de educação física. *R.bras.Ci e mov*. 2006;14(4).
- Miyamoto I, Lombardi J, Berg KO. Brazilian version of the Berg balance scale, *Brazilian Journal Of Medical And Biological Research*. 2004;37:1411-1421.
- Leite NN, Oliveira AN, Silva MJ. Uso da bola terapêutica no equilíbrio estático e dinâmico de pacientes com hemiparesia. *Rev. Fisioter. mov.* 2009;22(1).
- Freire NM, Rodrigues SY, Fellipo T. Versão Brasileira da escala de comprometimento do tronco: um estudo de validade em sujeitos pós-AVE. *Rev. Fisioter. E pesquisa*. 2008;15(3).
- Torriani C, Mota E, Gomes CS, Batista C. Avaliação comparativa do equilíbrio dinâmico em diferentes pacientes neurológicos por meio do Teste Get Up and Go. *Rev. Neurociência*. 2006;14(3).
- Wade Dt, Hewer RI. Motor loss and swallowing difficulty after stroke: frequency, recovery, and prognosis. *Acta neuro scand*. 1987;76(50).
- Oliveira MR, Marco O. Escalas de avaliação da qualidade de vida em pacientes brasileiros após acidente vascular encefálico. *Rev. Neurociência*. 2009;17(3):255-62.
- Castellassi CS, *et. al*. Reliability of Brazilian version trunk impairment scale for stroke patients. *Rev. fisioterapia em movimento*. 2009;22(2).
- Corrêa FI, Soares F, Andrade DV, Gondo RM, Peres JA, Fernandes AO. Atividade muscular durante a marcha após acidente vascular encefálico. *Arq. Neuropsiquiatr*. 2005;63:847-51.
- Lopes PG, Vasconcelos JCP, Ramos AM, Moreira MCS, Lopes JAF, Kavamoto CA. O efeito da terapia de biofeedback por eletromiografia de superfície na flexão de joelho da marcha hemiparética. *Acta Fisiatr*. 2004;11:125-131.
- Valente SCF, *et. al*. Results of physiotherapy in a hospital setting on upper limb function after stroke. *Revista Neurociência*. 2006;14(3).
- Gabbai AA, Cardeal JO. Group physiotherapy impact of quality of life in hemiparetic patients with stroke. *Arq Neuropsiquiatr*. 2005;63(3-b).
- Dobkin BH. Strategies for stroke rehabilitation. *Lancet Neurol*. 2004;3(9):528-36.
- Nadina B. Lincoln, Ruth H. Parry and Catherine D. Vass. Randomized, Controlled Trial to Evaluate Increased Intensity of Physiotherapy Treatment of Arm Function After Stroke. *American Heart Association* 1999;30:573-579.
- Sivenius J, Pyörala P, Heinonen OP, Salonen JT, Riekkinen P. The significance of rehabilitation of stroke: a controlled trial. *American Heart Association*. 1985;16:928-931.
- Carriere, B. *Bola suíça: teoria, exercícios básicos e aplicação clínica*. Editora Manole, São Paulo, 1999.

Validação do teste de flexibilidade da coluna lombar proposto por Adrichem e Korst.

Validation of lumbar spine flexibility tests.

Abdallah Achour Junior⁽¹⁾, Afonso Shiguemi Inoue Salgado⁽²⁾, Renato Amaro Zângaro⁽²⁾, Valdir J. Barbanti⁽³⁾.

Universidade Estadual de Londrina – UEL.

Resumo

Introdução: A flexibilidade é reconhecida como uma capacidade motora importante para a saúde, incluída nos testes de aptidão física e em exames clínicos. Avaliar a flexibilidade é essencial para se acompanhar seu desenvolvimento em programas de saúde e também nos exames clínicos. **Objetivo:** Esta pesquisa teve como objetivo verificar a fidedignidade e validade do teste de flexibilidade da coluna lombar de Adrichem e Korst. **Método:** Participaram do estudo 19 mulheres com média de idade $23,2 \pm 1,3$ anos e 18 homens com média de idade $22,3 \pm 1,4$ anos, universitários, aparentemente saudáveis e ativos. **Resultados:** Coeficiente de correlação intraclasse mostrou que a fidedignidade foi elevada para o sexo feminino e masculino, respectivamente ($R = 0,85$) e ($R = 0,86$). Em relação à validade o coeficiente de correlação de Pearson foi baixo para o sexo feminino ($r = 0,24$) e moderado para o sexo masculino ($r = 0,50$). **Conclusão:** Concluiu-se que o teste de flexibilidade da coluna lombar de Adrichem e Korst apresenta-se fidedigno, mas não pode ser considerado válido.

Palavras-chave: Flexibilidade, teste, coluna lombar, validade.

Abstract

Introduction: Flexibility is known as an important motor capacity for health, included in physical tests and clinical evaluations. To evaluate flexibility is essential to accompany its development in health programs and also in clinical evaluations. **Objective:** The purpose of this study was to verify the reliability and validity of the flexibility test for the lumbar spine designed by Adrichem e Korst. **Method:** Nineteen women with a mean age of $23,2 \pm 1,3$ years old and 18 men with a mean age of $22,3 \pm 1,4$ years old, healthy and active students participated in this study. **Results:** Intraclass correlation coefficient showed high reliability for woman and men, respectively ($R = 0.85$) and ($R = 0.86$). Pearson correlation coefficient was low for woman ($r = 0.24$) and moderate for men ($r = 0.50$). **Conclusion:** It was concluded that the flexibility test of the lumbar spine by Adrichem and Korst was reliable, but can not be considered valid.

Key words: Flexibility, test, lumbar spine, validity.

* Artigo recebido em 03 de março de 2010 e aceito em 17 de maio de 2010.

1 Universidade Estadual de Londrina – UEL, Londrina, Paraná, Brasil.

2 Universidade de São Paulo – USP, São Paulo, São Paulo, Brasil.

3 Programa de Pós Graduação em Engenharia Biomédica da Universidade Camilo Castelo Branco – UNICASTELO, São Paulo, São Paulo, Brasil.

Endereço para Correspondência:

Abdallah Achour Junior. Rua Montese, 149 - Apto 401. CEP 86015-020. Londrina, PR. E-mail: achour@onda.com.br.

INTRODUÇÃO

A flexibilidade é reconhecida como uma capacidade motora importante para a saúde⁽¹⁾, incluída nos testes de aptidão física^(1,2) e em exames clínicos⁽³⁻⁶⁾. Acredita-se que a falta⁽⁷⁾ ou excesso de flexibilidade possa contribuir, ou talvez seja a causa de muitas lesões ou condições crônicas⁽⁸⁾, além de contribuir na estabilidade da coluna⁽⁹⁾. Avaliar a flexibilidade é essencial para se acompanhar o desenvolvimento da flexibilidade em programas de saúde e também nos exames clínicos.

Há testes que quantificam a flexibilidade da coluna lombar de forma linear; dentre eles, o mais popular é o teste de sentar e alcançar. Porém, há cada vez mais pesquisas questionando sua validade⁽¹⁰⁾.

Os instrumentos mais conhecidos para testar a flexibilidade em graus são os goniômetros, flexômetros e inclinômetros. Estes instrumentos são considerados fidedignos e válidos para testar a flexibilidade da coluna lombar por alguns pesquisadores, mas têm a validade questionada por outros⁽¹¹⁾.

Inúmeros testes de flexibilidade foram idealizados no passado, vários deles utilizando medidas lineares, como a proposta por Schober para verificar a flexibilidade da coluna lombar. Este teste foi modificado por Adrichem e Korst⁽¹²⁾. O teste tem sido amplamente utilizado no contexto clínico considerando valores baixos como indicador de dor na coluna lombar, embora nunca tenha sido relatada sua validade. Com um teste válido nesta região, permitiria estabelecer avaliações por critério para sustentar índices de flexibilidade que possam realmente certificar se a flexibilidade nessa região pode contribuir apropriadamente para a saúde.

Assim, o objetivo do presente estudo foi verificar a validade do teste de flexibilidade proposto por Adrichem e Korst.

MÉTODO

Uma grupo intencional de 37 universitários, com 18 homens e 19 mulheres entre 18 e 25 anos de idade aparentemente saudáveis e fisicamente ativos participaram deste estudo. Um termo de consentimento foi enviado ao Conselho de Ética do Hospital Universitário da Universidade Estadual de Londrina, com finalidade de aprovação da pesquisa conforme a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, sendo que todos os participantes assinaram uma declaração de consentimento esclarecida sobre os procedimentos do teste e que o fariam por espontânea vontade e poderiam desistir dos testes se assim desejassem.

Inicialmente, foram tomadas as medidas de massa corporal e estatura, com finalidade de verificar se havia excesso de massa corporal (IMC) um índice de 29 kg/m² ou mais para as mulheres e um índice de 27 kg/m² ou mais para os homens.

A balança de marca Filizola continha uma toesa para medir a estatura com precisão de 0,1 centímetros. O avaliado posicionou-se de costas para a balança, colocando um pé de cada vez no centro da plataforma, o teste foi feito somente uma vez, anotando o valor em seguida na ficha de avaliação.

Para o exame radiográfico, utilizou-se um aparelho comando MED-50 e ampola RS-2R "buck" - BA 42. Todas as radiografias foram tomadas a uma distância de um metro e doze centímetros com um filme de raio-x de 14-17mm.

A dose de radiação, dada em Rad, ou Roentgen foi de 0,1 Rad, adequada às normas da Comissão Reguladora Nuclear.

Para evitar o excesso de radioatividade foi feita somente uma radiografia em cada posição corporal compreendendo três chapas por avaliado, uma no plano frontal, vista anterior, uma no plano sagital, vista lateral à direita e uma em

flexão de tronco.

Foi utilizado um negatoscópio com tamanho 40/50cm para visualizar com nitidez as marcas ósseas na radiografia. Utilizou-se também um transferidor de plástico (Acimet), um compasso de plástico (Desetec) e um lápis dermatográfico (cosmetique). As medidas angulares da coluna lombar foram tomadas por um médico radiologista de duas formas, mediante radiografia: no plano frontal, vista lateral e na flexão de tronco, logo após, subtraíu-se o resultado de ambas as medidas, determinando-se o ângulo da coluna lombar.

Medida angular da coluna lombar: ao visualizar a primeira vértebra do osso sacro na radiografia, um esquadro era colocado tangente a ela e riscava-se seu aspecto pósterio-superior. Em seguida, visualizava-se a margem pósterio-inferior da décima segunda vértebra torácica, colocava-se o esquadro tangente à sua margem e um risco era traçado sobre ela, até que as linhas se encontrassem, obtendo-se um ângulo da coluna lombar. Com um transferidor media-se o ângulo formado pelas tangentes. Depois de feita a primeira medida angular no plano frontal e outra em flexão de tronco em cada uma das radiografias elas eram apagadas com álcool, para que três dias após se calculasse novamente o ângulo de cada radiografia pelo mesmo avaliador.

Para verificar a fidedignidade do teste de flexibilidade com medida linear (em centímetros) novas medidas foram repetidas num intervalo de dois dias.

As radiografias foram tomadas com o avaliado sem calçado, na posição ortostática, com o tronco encostado ao "buck", os olhos focalizando a horizontal e os antebraços cruzados ao tórax. Os pés foram afastados na largura dos ombros e os joelhos estendidos. A terceira radiografia, no plano sagital (lado direito), foi tomada em flexão de tronco. Solicitou-se ao

avaliado fixar firmemente os pés ao solo, cruzar os antebraços ao tórax, flexionar lentamente o tronco para frente como uma anterversão do quadril, até perceber um desconforto muscular e/ou resistência à continuidade do movimento (Figura 1).

Em seguida, aplicou-se o teste

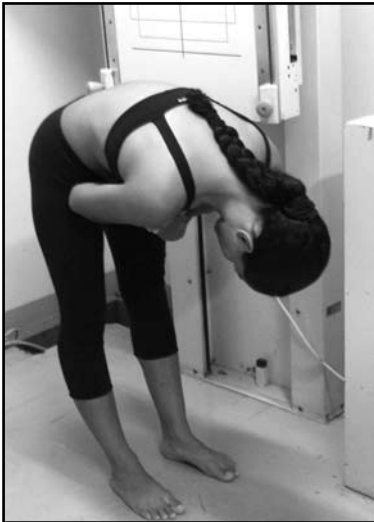


Figura 1 - Posição para radiografia em flexão do tronco.

de flexibilidade proposto por Adrichem e Korst⁽¹²⁾.

A pele foi limpa com álcool e nela foram feitas duas marcas, uma sobre a intersecção das espinhas ilíacas póstero-superiores, e outra a 15 centímetros acima, anotando o local com um lápis dermatográfico. Solicitou-se a flexão do tronco à frente, e anotou-se a distância alcançada pelo alongamento, subtraindo-se dos 15 centímetros. Uma diferença entre o teste de flexibilidade proposto por Adrichem e Korst com este foi que as mãos foram mantidas cruzadas ao tórax conforme sugeriu Greenman⁽³⁾. Foram feitos três medidas de flexibilidade com três tentativas cada (Figura 2).

O tratamento estatístico foi feito com o programa SPSS, 10.0 for Windows.

Para calcular a fidedignidade do teste de flexibilidade de Adrichem e Korst⁽¹²⁾ utilizou-se o coeficiente de correlação intraclass-



Figura 2 - Medida de flexibilidade em flexão de tronco.

se com intervalo de confiança de 95%. O coeficiente de variação foi calculado para estabelecer erro intra-avaliador.

Para comparação entre os sexos no teste de flexibilidade com radiografia foi utilizado o teste t de Student para amostras independentes.

Um nível de probabilidade ($p \leq 0,05$) foi selecionado para significância estatística. A validade foi calculada pelo coeficiente de correlação de Pearson entre a medi-

da radiográfica e o teste Adrichem e Korst⁽¹²⁾.

RESULTADOS

A Tabela 1 mostra os valores de médias, desvios padrão e coeficientes de variação para massa corporal, estatura e idade.

Fidedignidade refere-se à consistência do valor de um teste, ou seja, quando usada a técnica de teste reteste, ela refere-se à reprodutibilidade do valor observado quando a medida é repetida. O coeficiente de correlação intraclass foi substancial para o sexo masculino ($R=0,86$) e para o sexo feminino ($R=0,86$).

Não houve diferenças estatisticamente significantes entre os sexos no teste de flexibilidade com radiografia.

DISCUSSÃO

A validade relacionada ao critério é estabelecida quando os resultados de um teste são comparados com os resultados obtidos usando um padrão aceitável ou critério. Neste estudo calculou-se a validade concorrente entre um valor observado e o valor critério da medida.

A medida obtida pela radiografia foi considerada o critério e a

Tabela 1 - Valores médios de massa corporal, estatura e idade da amostra.

	Massa corporal (kg)		Estatura (cm)		Idade (anos)	
	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.
Resultados						
Médias	58,0	73,8	165	177	23,2	22,3
Desvios padrão	8,7	8,7	0,06	0,06	1,3	1,4
Coefficientes de Variação (%)	15,1	11,8	3,6	3,3	5,8	6,3

Tabela 2 - Variáveis do teste de flexibilidade Adrichem e Korst aplicados pelo mesmo avaliador em participantes do sexo feminino e masculino.

Avaliador	Adrichem e Korst - 1º dia			Adrichem e Korst - 2º Dia			Correlação Intraclass	
	Média	DP	CV	Média	DP	CV	R	IC
Sexo								
Feminino N=19, $p > 0,05$	6,8	0,8	11,8%	6,2	0,8	12,9%	0,85	0,64 - 0,95
Masculino N=18, $p < 0,05$	6,2	0,8	12,6%	6,2	0,7	11,4%	0,86	0,62 - 0,95

Tabela 3 - Comparação de duas medidas de flexibilidade feitas com radiografia para os sexos feminino e masculino.

Sexo	Feminino		Masculino	
	Medida 1	Medida 2	Medida 1	Medida 2
Estatística				
Média	63,3	63,1	65,4	65,0
Desvio padrão	12,8	12,6	12,6	12,6
Mediana	66,0	66,0	63,5	63,0
Graus de liberdade	18		17	
Teste t	-0,46 ns		-0,40 ns	

Tabela 4 - Correlações de Pearson entre o teste de flexibilidade de Adrichem e Korst e Medida Angular na radiografia, para o sexo feminino e o sexo masculino.

Variáveis	Correlação
Teste de Adrichem e Korst vs radiografia (fem.).	0,24
Teste de Adrichem e Korst vs radiografia (masc.).	0,50*

*p<0,05

Na Tabela 4- os resultados mostram que houve uma baixa relação ($r = 0,24$) do teste de flexibilidade de Adrichem e Korts⁽¹²⁾ com a medida radiográfica para o sexo feminino, e para o sexo masculino e uma moderada relação ($r = 0,50$).

outra foi o teste a ser validado.

Ao se considerar quanto uma variável explica outra, os baixos coeficientes de determinação $r^2 = 0,27$ e $r^2 = 0,06$, no teste de flexibilidade de Adrichem e Korst⁽¹²⁾, para o sexo feminino e masculino respectivamente, revelam que o mesmo não pode ser considerado válido para medir a flexibilidade da coluna lombar.

Embora o teste com medida linear sobre a coluna tenha sido confirmado como um bom indicador de flexão da coluna lombar⁽¹³⁾, vários podem ser os fatores que tenham dificultado a relação dos testes de flexibilidade com a radiografia. Numa pesquisa⁽¹⁴⁾, a flexão de tronco e a anteroversão pélvica aumentaram à flexibilidade em razão da flexão de quadril e/ou da coluna torácica, compensarem o movimento. Estes movimentos colocaram a coluna lombar em desvantagens mecânicas com flexão acima de 60 graus. Dessa forma, é possível que a falta de flexibilidade da coluna lombar, seja compensada pelo quadril.

O teste de flexibilidade da coluna lombar foi elaborado registrando que a quinta vértebra da coluna

lombar alinhava-se com as espinhas ilíacas postero-superiores, contudo, alguns pesquisadores atestam que as espinhas ilíacas postero-superiores se localizam no segundo osso do sacro⁽¹⁴⁾. Entretanto, se este alinhamento não for padrão, pode-se limitar consideravelmente a fidedignidade e validade de um teste de flexibilidade com medida linear sobre a coluna⁽¹³⁾. Um aspecto importante é que a espinha ilíaca póstero-superior apresenta dimensões diferentes, e precisa ser definida se é a borda medial, inferior ou superior à que se está referindo.

Numa pesquisa feita com 50 indivíduos⁽¹⁾, foi constatado que 26% não possibilitavam visualização das espinhas ilíacas póstero-superiores (fossetas).

Evidenciaram, também⁽¹⁴⁾, que mesmo com a presença das fossetas, faltava padronização para se registrar a marca zero, pelo fato de que a marca óssea poderia ser colocada na borda inferior, na borda superior ou na borda medial das espinhas ilíacas póstero-superiores levando em conta que 24% das fossetas apresentavam um di-

âmetro menor que um centímetro e 50% apresentavam diâmetros de dois centímetros e meio. Finalmente, deve-se considerar a possibilidade de qualquer estimativa do tamanho da coluna lombar não corresponder a uma medida padrão, tornando-se como alternativa para testar linearmente a flexibilidade com identificação das marcas ósseas, os procedimentos palpatórios.

Os testes de flexibilidade com medidas sobre a coluna também não podem ser usados para medir alteração na curvatura lombar, porém podem ser usados para medir alterações na curvatura entre duas marcas ósseas localizadas na coluna lombar. E também o movimento da pele parece ser parcialmente correlacionado com movimentos de estruturas subjacentes⁽¹⁵⁾. Há ainda uma possibilidade de que haja diferenças entre os sexos na elasticidade da pele entre pessoas com disfunção muscular com sem presenças de disfunção muscular. Moga¹⁶ não observou haver diferença no deslizamento de pele entre idade e sexo. Contudo, para os músculos isquiotibiais rígidos verificados no sexo masculino havia menos deslizamento da pele em nível na terceira vértebra da coluna lombar comparado com os de amplitude normal do mesmo sexo.

CONCLUSÃO

Neste estudo, o teste de flexibilidade modificado por Adrichem e Korst foi considerado fidedigno, contudo não foi válido. Para estudos futuros sugere-se correlacionar a medida da sétima vértebra cervical à espinha ilíaca póstero-superior com a medida radiográfica para verificar a medida em flexão do tronco.

AGRADECIMENTOS

Os autores deste artigo agradecem ao apoio da Coordenação de Pessoal do Nível Superior (Capes) pela Bolsa de estudo para realização do Doutorado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Shephard RJ, Berridge M, Montelpare W. On the generality in the sit and reach test and analysis of flexibility data for and aging population. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 1990, 4:326-330.
2. Bouchard C, Malina R. Genetics for the sport scientist: selected methodological considerations. *Exercise and Sport Science Reviews*, Hagerstown, 1983,11:275-305.
3. Greenman EP. Principles of manual medicine. Lippincott: Williams & Wilkins, 1996.
4. Palastanga N, Field D, Soames R. Anatomia do movimento humano: estrutura e função. São Paulo: Manole; 2000.
5. Hoppenfeld S. Propedêutica ortopédica: coluna e extremidade. São Paulo: Atheneu; 1997.
6. Gracovesky SA. range of normality versus range of motion: a functional measure for the prevention and management of low back pain. *Journal of Bodywork & Movement therapies* v.14, p.40-49, 2010.
7. Macrae I, Wright V. Measurement of back movement. *Annals of the Rheumatic Diseases* 1969; 28:584-589.
8. Simmonds JV, Keer RJ. Hypermobility and the hipermobility syndrome. *Man Ther*, 2007; 4:298-309.
9. Panjabi MM. The stabilizing system of the spine, part 1: function, dysfunction, adaptation, and enhancement. *J. Spinal disord*, 1992, 5:283-289.
10. Grenier SG, Russel C, Mcill SM. Relationships between lumbar flexibility, sit-and reach test, and a previous history of low back discomfort in industrial workers. *Canadian Journal of Applied Physiology*, Bethesda, 2003;28(2):165-177.
11. Williams R, Binkley J, Bloch R, Goldsmith CH, Minuk T. Reliability of the modified-modified SCHÖBER and double inclinometer methods for measuring lumbar flexion and extension. *Physical Therapy*, 1993;73(1)34-43.
12. Adrichem VJ, Korst V. Assessment of the flexibility of the lumbar spine. *Scandinavian Journal of Rheumatology*, 1973; 2:87-91.
13. Hashemirad, F, Talebian S, Hatef, B, Kalhlace, A.H. The relationship between flexibility and emg activity pattern of the erector spinae muscles during flexion-extension. 2009;19:746-753.
14. Miller SA, Mayer T, Cox R, Gatchel Rj. Reliability problems associated with the modified SCHÖBER technique for true lumbar flexion measurement. *Spine*1992; 17:173-178.
15. Burdett RG, Brown KE, Fall MP. Reliability and validity of four instruments for measuring lumbar spine and pelvic positions. *Physical Therapy* 1986; 5:677-884.
16. Moga, P. J. Skin distraction at select landmarks on the spine midline in the upright and fully flexed postures. *Journal of Bodywork & Movement Therapies*. v.14, p.13-18, 2010.

Artropatia de Charcot – Atualização

Charcot Arthropathy – An Update

Fábio Batista

Resumo

A Artropatia de Charcot é uma complicação relativamente incomum entre os portadores de diabetes, mas que pode levar a ulceração crônica, deformidades bastante graves e amputação do pé. Apesar da etiologia não ser totalmente compreendida, inúmeros avanços em seu manejo tem ocorrido. O tratamento inicial ainda deve ser conservador, porém a cirurgia reconstrutiva vem ganhando espaço. O diagnóstico apropriado pode prevenir a instalação de deformidades que comprometam bastante a qualidade funcional do membro. A abordagem cirúrgica quando bem indicada e realizado por profissional experiente neste cenário é crucialmente importante; em contrapartida, a condução inapropriada pode piorar muito o quadro clínico levando a ablação do membro.

Palavras-chave: Artropatia de Charcot, pé de Charcot, pé diabético, cirurgia do pé.

Abstract

Charcot Arthropathy is a relatively uncommon complication of diabetes but one which can lead to chronic ulceration, marked deformity and amputation. Although its etiology is not fully understood, several advances have occurred in its management. Surgery has a definite role to play but the mainstay of initial treatment is non-operative. Correct diagnosis can prevent progressive deformity. The timing and type of surgery are crucially important as inappropriate surgery may worsen the problem and lead to premature amputation.

Keywords: Charcot arthropathy, Charcot foot, diabetic foot, surgery of the foot.

INTRODUÇÃO

Descrita em 1868 pelo neurologista francês Jean-Martin Charcot, como uma lesão neuro-artropática hipertrófica destrutiva que afetava as articulações de indivíduos portadores de sífilis terciária, a Artropatia de Charcot teve sua grande expressão científica a partir dos estudos de Eichenholtz em 1966, onde se demonstrou achados clínicos, laboratoriais e microscópicos que

propunham propostas de interpretação diagnósticas. Apesar do seu grande trabalho acerca do pé de Charcot, foi na Clínica Psiquiátrica da Salpetriere, na França, por meio de estudos clínicos com mulheres históricas, que Jean-Martin Charcot, verdadeiramente consolidou seus protocolos profissionais⁽¹⁻³⁾.

Mais recentemente, a American Orthopaedic Foot and Ankle Society, pela segunda vez, referiu a Artropa-

tia de Charcot como um dos mais importantes e complexos cenários clínicos que requeira do cirurgião de tornozelo e pé, treinamento e especialização para o seu manejo⁽⁴⁻⁶⁾.

O típico paciente portador da Artropatia de Charcot (Figura 1) apresenta-se com Diabetes Mellitus de longa duração, entre a quinta e sétima décadas de vida, geralmente acima do peso e com pés insensíveis. Situações clínicas

*Professor Visitante da Universidade Nuevo Leon – Monterrey, México

*Professor Consultor do Hospital Universitário Belén de Trujillo - Peru

*Doutor em Ciências e Chefe do Ambulatório Interdisciplinar de Atenção Integral ao Pé Diabético do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da UNIFESP

* Médico Ortopedista do Núcleo de Programas Estratégicos da Secretaria Municipal da Saúde de São Paulo / Programa Proibido Feridas

Endereço para Correspondência:

Fábio Batista. Rua Cantagalo, 1426 – Tatuapé. CEP 03319-001. São Paulo, SP. Tel: 11 2225 1175. 11 2225 1475. E-mail: dr.fabiobat@terra.com.br.

como a hanseníase, o alcoolismo, as doenças degenerativas do sistema nervoso central, mielodisplasias, lesões de nervos periféricos e outras, embora muito menos frequente que o Diabetes, também podem comprometer as articulações e eventualmente evoluírem para Artropatia de Charcot^(2,3,5,7,8).

Fisiopatologia

A combinação entre a ausência da sensibilidade protetora dos pés, perda do controle vasomotor com hiperfluxo associado à osteoporose hiperêmica e carga mecânica repetitiva, levaria à fraturas periarticulares e subluxações, bem como o desenvolvimento de deformidades graves associadas a tentativas hipertróficas de consolidação⁽⁹⁻¹²⁾.

Fatores associados à expressão gênica, mecanismos de imunossupressão, diminuição do crescimento cartilágneo e fenômenos relacionados à glicação não enzimática do colágeno, poderiam determinar formas de apresentação e evolução clínicas mais ou menos agressivas^(13,14).

Classificações

As classificações da Artropatia de Charcot devem propor um entendimento global, uniformizando a enfermidade em linguagem universal e principalmente, proporcionando diretrizes para uma abordagem



Figura 1 - Pé de Charcot.

terapêutica adequada. Existem várias referidas na literatura mundial, porém, descrevemos algumas das mais conhecidas de forma evolutiva, bem como uma nova proposta de estratificação clínica^(3,5,11,13).

Topográfica de Frykberg

Topograficamente, o seguimento mais comumente afetado pela Artropatia de Charcot, deve-se ao médio pé (articulações de Lisfranc e Chopard), porém o ante-pé, o tornozelo e a tuberosidade posterior do calcâneo, também podem ser sedes da doença.

Clínico-Radiográfica de Eichenholtz

Fase I - Desenvolvimento.

Fase de instalação onde os pacientes apresentam sinais clínicos inflamatórios. O exame radiográfico pode ser normal.

Fase II - Coalescência.

Nesta fase, o paciente apresenta regressão dos sinais inflamatórios, fraturas periarticulares e subluxações, bem como sinais radiográficos também sugestivos de reabsorção óssea.

Fase III - Reconstrução.

Esta é a fase de consolidação e estruturação das deformidades, onde o pé pode demonstrar um grau de deformidade tão grave, incompatível com boa condição funcional.

Estadiamento Cíclico-Evolutivo

Propomos um estadiamento cíclico marcado por características clínicas e evolutivas do pé de Charcot, que por meio de um julgamento clínico conciso e experiente, avaliando o paciente como um todo e obtendo apoio dos recursos diagnósticos armados oportunos, proporciona o direcionamento terapêutico mais apropriado.

Estadio A - Forma Aguda sem

Ferida

Marcado pela presença de atividade neuro-vascular, clinicamente demonstrável por grande edema do seguimento afetado, hiperemia, calor local e grave impotência funcional.

O diagnóstico diferencial com Trombose Venosa Profunda, Infecção, Fraturas e Distrofia Simpático-Reflexa, deve prontamente ser elucidado, a fim de evitar-se o manejo iatrogênico da enfermidade.

Radiografias com carga sugerindo tumefação das partes moles ou eventualmente achados sugestivos de desarranjos oste-articulares decorrentes de forma crônica reagudizada, Cintilografia óssea sugerindo aumento da concentração do rádio-fármaco e exames séricos-urinários sugerindo grande instabilidade metabólica, devem fortalecer o diagnóstico.

Estadio B - Forma Aguda com Ferida

Assume as características do estágio A, porém complicado com a presença de úlcera neuropática aguda.

Estadio C - Forma Crônica sem Ferida

Deformidades estabelecidas e estruturadas, comumente rígidas, com mínima ou nenhuma atividade neuro-vascular vigente. As radiografias com carga descrevem graves desarranjos osteo-articulares e a Tomografia Computadorizada com reconstrução 3D apresenta características importantes para o eventual planejamento cirúrgico reconstrutivo.

Estadio D - Forma Crônica com Ferida

Assume as características do estágio C, porém complicado com a presença de úlcera neuropática crônica.

Estadio E - Pé de Charcot Séptico

Apresenta características clíni-

cas, laboratoriais e imagenológicas, locais e sistêmicas, compatíveis com um processo séptico em atividade. Pode assumir qualquer uma das formas clínicas descritas. A RM e a Cintilografia óssea com Leucócitos marcados, podem contribuir para o esclarecimento diagnóstico. Exames laboratoriais não tão alterados, não afastam o diagnóstico de um pé diabético séptico.

Freqüentemente associado à úlceras de maior diâmetro e profundidade, além de elevado padrão exsudativo.

Charcot Iatrogênico (CI)

Artropatia de Charcot desenvolvida a partir de intervenção clínica ou cirúrgica inapropriada. Frequentemente, demonstrável nas reconstruções cirúrgicas insuficientes das fraturas do tornozelo diabético inicialmente sem Charcot. (Figura 2)



Figura 2 - Charcot Iatrogênico.

Tratamento

Deve se suspeitar de neuro-artropatia em qualquer pé que apresente temperatura cutânea elevada, hiperemia, edema, e o paciente deve ser encaminhado rapidamente a uma equipe de especialistas em pé diabético⁽¹⁻³⁾.

O objetivo do tratamento do pé de Charcot (Quadro 1) é obter um produto final que contemple

características de estabilidade, funcionalidade e proteção, livre de lesões e que tenha restaurado a longevidade funcional da extremidade (Figuras 3 e 4), implementando sobremaneira a qualidade de vida do indivíduo^(4,7,9-11).

Quadro 1: Diretrizes de Tratamento da Artropatia de Charcot

Estadio A - Gesso de Contato Total sem Carga, Walkers Boots ou Órteses sob molde tipo Clam Shell; Discutir com Endocrinologista o uso de Bifosfonados EV; Controle Metabólico do Diabetes.

Estadio B - Similar ao estágio A, porém acrescido da integração do paciente ao programa de tratamento avançado de feridas com trocas ativas de curativos, que deve se basear no conceito de Personalidade Evolutiva das Feridas (as feridas constantemente modificam-se de características quanto ao tipo de tecido, presença de infecção, umidade, borda da lesão, pH, temperatura, fases de cicatrização, influências locais e sistêmicas, tabagismo, medicamentos em uso e patologias associadas).

Estádios C e D - Para os pés plantígrados estáveis e sem úlceras, é possível a acomodação desses, em calçados apropriados; para

os pés estáveis com deformidades proeminentes, na presença de úlcera limpa resistente à cicatrização, a exostectomia e os cuidados com a úlcera devem ser mandatórios; para os pés com deformidades graves, instáveis, na presença ou não de úlceras, a estabilização cirúrgica por meio de osteossíntese adequada é recomendada.

Estadio E - Para os pés de Charcot Sépticos, o desbridamento cirúrgico agressivo, antibiótico-terapia de amplo espectro inicialmente empírica e com tomada de cultivo profundo no intraoperatório, deve nortear o manejo; fixadores externos ou amputação fisiológica com coto anatômico e funcional e integração em programa de reabilitação global do amputado diabético, eventualmente devem ser considerados.

CI - Requer planejamento individualizado que dependa exclusivamente da seqüela encontrada

Adaptado: Pinzur M. A Treatment algorithm for Charcot Foot Arthropathy. Rev ABTPé, 1(1), 1-5, 2007.

CONCLUSÃO

Existem apresentações clínicas da Artropatia de Charcot que parecem estar além do manu-

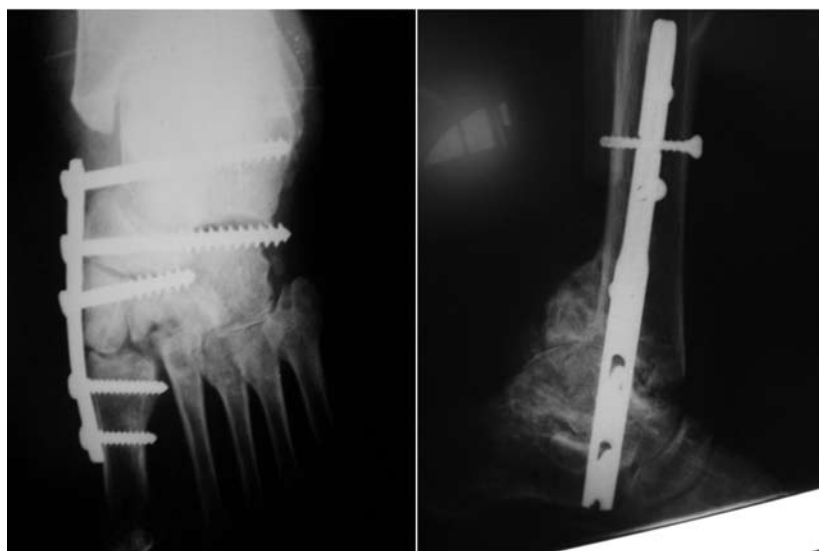


Figura 3 - Reconstrução Cirúrgica da Artropatia de Charcot do Pé e Tornozelo.

seio ortótico. Dessa forma, as opções cirúrgicas, com finalidades de manter a extremidade funcional, livre de recidiva de lesões e infecção, bem como manter o pé aco-

modado funcionalmente em palmilhas e calçados adaptados e diminuir os índices de amputação, devem ser consideradas, juntamente com os programas de edu-

cação, prevenção e abordagem interdisciplinar integral e comprometida, como os principais critérios de resolubilidade no manejo da Artropatia de Charcot.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Batista F, Monteiro AC. Tratamento Cirúrgico da Neuro-artropatia de Charcot: Apresentação de Técnicas e Resultados Preliminares. *Diabetes Clínica*, 7 (5), 358-66, 2003.
2. Batista F. Estadiamiento y Tratamiento del Pie de Charcot. Available from: <http://www.revistapiediabetico.com> 2009; 6: 16 – 21.
3. Batista F. Pé Diabético – Tratamento Ortopédico Interativo. *Einstein: Educ Contin Saúde* 2009; 7(2 Pt 2): 97–100.
4. Brodsky JW, Rouse AM. Exostectomy for Symptomatic Bony Prominences in Diabetic Charcot Feet. *Clin Orthop* 1993; 296: 21 – 6.
5. Eichenholtz SN. *Charcot Joints*, Springfield (IL): Charles Thomas 1966.
6. Frykberg RG, Rogers LC. The Diabetic Charcot Foot: A Primer on Conservative and Surgical Management. *The Journal of Diabetic Foot Complications*, 2009; vol 1, 1(4): 19-25.
7. Gupta PPK, Mohan V. Charcot Foot – An Update. *JAPI* 2003; 51: 367 – 72.
8. Jacobs RL, Karmody A. Charcot Foot. In: Jahss MH, ed. *Disorders of the Foot*, Filadelfia: Wb Saunders Co 1982; 1248 – 1397.
9. Myerson MS, Alvarez RG, Lam PW. Tibiocalcaneal arthrosclerosis for the management of severe ankle and hind foot deformities. *Foot Ankle Int* 2000; 21: 643 – 50.
10. Myerson MS, Henderson MR, Saxby T, et al. Management of mid foot diabetic neuro arthropathy. *Foot Ankle Int* 1994; 15: 233 – 41.
11. Pinzur M. A Treatment algorithm for Charcot Foot Arthropathy. *Rev ABTPé* 2007; 1(1): 1-5.
12. Pinzur MS, Sostak J. Surgical Stabilization of Nonplantigrade Charcot Arthropathy of the Midfoot. *Am J Orthop* 2007; 36: 361 - 5.
13. Richardson EG. Pé Diabético (Revisor Científico: Fábio Batista). In: *Cirurgia Ortopédica de Campbell* 2006; Vol IV, 10a ed: 4111-27.
14. Robinson AHN, Pasapula C, Brodsky JW. Surgical Aspects of the Diabetic Foot. *J Bone Joint Sr Br* 2009; 91(1): 1 – 7.

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

A revista *Terapia Manual* ISSN 1677-5937 é um periódico internacional especializado que trabalha através de peer review (revisão externa). É publicado bimestralmente, divulgando contribuições científicas originais nacionais e internacionais sobre temas relevantes para a área da terapia manual, fisioterapia, ciências da saúde e reabilitação.

As publicações podem ser artigos originais, revisões, atualizações, comunicações breves, relatos de caso e cartas ao editor.

APRESENTAÇÃO E SUBMISSÃO DOS MANUSCRITOS

Esta revista segue as normas propostas pelo International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), disponível em www.icmje.org e cuja tradução encontra-se disponível integralmente em *Ter Man* 2009;7(33):323-344. Os artigos poderão ser submetidos em português, inglês, espanhol, italiano ou francês. Os manuscritos deverão ser encaminhados via eletrônica, no formato Microsoft Word®, obrigatoriamente através do e-mail editorial@revistaterapiamanual.com.br ou do site <http://www.revistaterapiamanual.com.br>.

Com o intuito de facilitar o processo de revisão, o texto deverá ser digitado na fonte Verdana, tamanho 10, espaço duplo em todas as partes do manuscrito, alinhamento justificado, mantendo as margens esquerda e superior de 3cm; direita e inferior de 2cm e numeração no canto superior direito desde a primeira página.

O manuscrito deve ser estruturado na seguinte ordem, cada item em uma página:

1. Página de título: Deve conter as seguintes informações, consecutivamente, em uma mesma página: 1.a. Título do artigo, sua versão em inglês (em itálico) e uma versão abreviada com até 40 caracteres (running head) a ser descrito na legenda das páginas impressas do manuscrito. Somente a primeira letra da sentença deve estar com letra maiúscula, com exceção de siglas ou nomes próprios. 1.b. Nome do departamento e/ou instituição a qual o trabalho deve ser atribuído. 1.c. Nome completo e por extenso dos autores, consecutivamente e separados por vírgulas, com números arábicos sobrescritos e entre parênteses. 1.d. Legenda para os autores, contendo sua descrição e as instituições as quais cada autor é afiliado – por extenso, seguido da sigla, cidade, estado e país (exemplo: 1 discente e bolsista de iniciação científica do CNPq – Universidade Nove de Julho – UNINOVE, São Paulo, São Paulo, Brasil). 1.e. Endereço do autor correspondente, contendo nome, endereço, números de fax, telefone e endereço eletrônico, a ser publicado caso o manuscrito seja aceito. 1.f. Declaração de conflito de interesses e/ou fontes de suporte.

É de responsabilidade do autor correspondente manter contato com todos os outros autores para atualizá-los sobre o processo de submissão e para intercambiar

possíveis solicitações como, por exemplo, envio e recebimento de documentos, entre outros.

2. Resumo: Deve mostrar o contexto do trabalho, contendo os objetivos, os procedimentos básicos, resultados e conclusões principais. As palavras-chave em português devem ser baseadas no DeCS (Descritores em Ciências da Saúde), publicados pela BIREME e disponíveis em <http://decs.bvs.br>. O resumo deve estar estruturado da seguinte forma: Introdução / Objetivo / Método / Resultados / Conclusão, num mesmo parágrafo e deve conter, no máximo, 2300 caracteres (com espaços).

3. Abstract: Deve possuir o mesmo conteúdo do resumo e deve estar estruturado da mesma maneira: Introduction / Objective / Methods / Results / Conclusion. As palavras-chave em inglês (keywords) devem ser baseadas no MeSH (Medical Subject Headings) do Index Medicus, disponível em <http://www.nlm.nih.gov/mesh/mbrowser.html>.

4. Introdução: Deve conter somente a natureza do problema, sua significância, hipótese e/ou objetivo da pesquisa.

5. Método: Deve conter somente as informações sobre o protocolo utilizado, seleção e descrição dos participantes, informações técnicas e estatísticas. Toda pesquisa relacionada a seres humanos deve vir acompanhada do Certificado do Comitê de Ética em Pesquisa que a aprovou e do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, segundo as Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisa envolvendo Seres Humanos, constantes da Resolução do Conselho Nacional de Saúde 196/96 e Declaração de Helsinky de 1975, revisada em 2000. Para os experimentos realizados com animais, consideram-se as diretrizes internacionais Pain, publicadas em: PAIN, 16:109-110, 1983 e a Lei nº 11.794, de 08/10/2008, da Constituição Federal Brasileira, que estabelece procedimentos para o uso científico de animais e cria o Conselho Nacional de Controle e Experimentação Animal (CONCEA) e as Comissões de Ética no Uso de Animais (CEUAs).

6. Resultados: Devem ser apresentados numa sequência lógica, com números referentes às tabelas/figuras em ordem de citação no texto, entre parênteses e em números arábicos. Restringir o número de tabelas e/ou figuras ao mínimo necessário para explicar os argumentos da investigação.

7. Discussão: Deve enfatizar os aspectos mais novos e importantes do estudo, comparando-o a estudos prévios e explorando novas hipóteses para pesquisas futuras. Ao longo do texto, evitar a menção a nomes de autores, dando sempre preferência às citações numéricas.

8. Referências: É preconizada a citação de 20 a 30 referências, sendo somente artigos originais atualizados. No texto, devem estar sobrescritas, entre parênteses e em números arábicos, aparecendo antes da pontuação. Nas referências, devem ser numeradas consecutivamente conforme são

mencionadas no texto. Os títulos dos periódicos devem estar abreviados de acordo com o redigido no documento do ICMJE (citado acima).

Exemplo de citação:

“(…) o que explicaria a maior incidência de DPOC entre os homens(19,23,30)”.

“(…) pelos efeitos da gravidade(2-4)”.

Exemplo de formatação:

Liposcki DB, Neto FR. Prevalência de artrose, quedas e a relação com o equilíbrio dos idosos. *Ter Man*. 2008;6(26):235-8.

9. Anexos: As tabelas e figuras devem estar no mesmo documento, mas separadas da redação, cada uma em uma página, seguindo as respectivas chamadas no texto, contendo um breve título escrito com fonte menor (8), em espaço duplo – no caso das tabelas, o título deve aparecer acima da tabela, no caso das figuras, o título deve aparecer abaixo. Gráficos e ilustrações devem ser chamados de figuras. Em relação às tabelas, não utilizar linhas horizontais e verticais internas; em relação às ilustrações, devem estar em formato JPEG, com alta qualidade e, se houver pessoas, estas não devem ser identificadas. Além disso, todas as abreviaturas e siglas empregadas nas figuras e tabelas devem ser definidas por extenso abaixo das mesmas. Todas as figuras, tabelas e gráficos devem ser enviados em preto e branco.

A não observância das instruções editoriais implicará na devolução do manuscrito pela secretaria da revista para que os autores façam as correções pertinentes antes de submetê-lo aos revisores. A revista reserva o direito de efetuar adaptações gramaticais e de estilo. Os manuscritos encaminhados à revista *Terapia Manual* que atenderem às normas para publicação de artigos serão enviados a dois revisores científicos de reconhecida competência na temática abordada, os quais julgarão o valor científico da contribuição. O anonimato ocorre durante todo o processo de julgamento (peer review). Os artigos que não apresentarem mérito científico, que tenham erros significativos de metodologia e que não coadunem com a política editorial da revista serão rejeitados diretamente pelo conselho editorial, não cabendo recurso. Os artigos recusados serão devolvidos aos autores e os que forem aceitos serão encaminhados à publicação, após o preenchimento e envio do formulário de autoria da revista *Terapia Manual* por todos os autores para o e-mail editorial@revistaterapiamanual.com.br, de acordo com o estilo da revista *Terapia Manual*.

Situações não contempladas pelas Instruções aos Autores deverão seguir as recomendações contidas no documento supracitado – ICMJE, cuja tradução encontra-se disponível integralmente na revista *Terapia Manual* 2009;7(33):323-344.

Os autores são inteiramente responsáveis por eventuais prejuízos a pessoas ou propriedades ligadas à confiabilidade de métodos, produtos ou ideias expostas no material publicado.

Agenda de Eventos

I Congresso Internacional de Fisioterapia da Amazônia

Data: 14 a 17 de julho de 2010
Local: Hotel Tropical Manaus
Informações: (92) 3228-2681 / 9148-1709
www.fisioterapiamanaus2010.com.br

15º Congresso Multidisciplinar Multiprofissional em Diabetes

De 23 a 25 de julho de 2010
Associação Nacional de Assistência ao Diabético
(11) 5572-6179 www.anad.org.br

XI Congresso Mundial de Esterilização VII Edição do Simpósio de Internacional de Esterilização e Controle de Infecção Hospitalar

Data: 30 de julho a 1º de agosto de 2010
Local: Palácio das Convenções do Anhembi São Paulo - (SP)
Informações: (11) 3205-1401
www.sobecc.org.br

Congresso Brasileiro dos Conselhos de Enfermagem

Data: 15 a 18 de setembro de 2010
Local: Centro de Convenções de Natal

5º Congresso Internacional de Fisioterapia

Data: 26 a 29 de setembro de 2010
Local: Centro de Convenções de Fortaleza
congresso@sbf.org.br

XV Simpósio Internacional de Fisioterapia Respiratória em 2010

Data: 29 de set. a 02 de out. de 2010
Local: Centro de eventos da PUC - Av. Ipiranga, 6681 - Porto Alegre, RS
Informações: (51) 2108-3111
fisioterapia2010@officemarketing.com.br
<http://officemarketing1.locaweb.com.br/fisiorespiratoria/>

Congresso Brasileiro de Fisioterapia Manipulativa e Musculoesquelética

Data: 21 a 23 de outubro de 2010
Local: Four Points by Sheraton Curitiba
Av. Sete de Setembro, 4211 - Curitiba - PR
www.cobrafimm.com.br

III Congresso Internacional de Reabilitação Neuromusculoesquelética e Esportiva

Data: 18 a 21 de maio de 2011
Local: Centro de Convenções de Vitória, ES

26º Congresso Internacional de Educação Física - FIEP

II Congresso Internacional de Ciências da Saúde, Meio Ambiente e Educação

III Meeting Internacional de Futebol

Data: 15 a 19 de janeiro de 2011
Informações: (45) 3523-0039
atendimento@congressofiep.com

4º Congresso Científico Brasileiro de Estética, 3º Congresso Brasileiro de Podologia e o 2º Congresso Brasileiro de Fisioterapia

Data: 14 a 16 de maio
Local: Estética In Rio 2011 acontecerá no Centro de Exposições Convenções Sul América
Informações: (21) 3888-3730 ou 3887-9158.



I CONGRESSO INTERNACIONAL DE FISIOTERAPIA DA AMAZÔNIA

14 a 17 de Julho de 2010

Hotel Tropical - Manaus-AM

Realização:

Bio
CURSOS

www.fisioterapiamanaus2010.com.br

(92) 3228-2681 - 9148-1709

**11º Congresso Mundial
de Esterilização e
7º Simpósio Internacional
de Esterilização e Controle de
Infecção Hospitalar**

**De 30 de julho a 1º de agosto de 2010,
no Palácio das Convenções do Anhembi, São Paulo (SP).**

Não deixe de participar!

Confira aqui a programação e as normas para divulgar o seu artigo científico

Organização e Realização: **SOBEC NACIONAL**

World Forum Sterile Supply: **WFHSS**

Apoio: **COREN-SP**
Conselho Regional de Enfermeiros
WWW.COREN.SP.GOV.BR



Instituto Barreiros

www.institutobarreiros.com.br

CURSO RPG/RPM

Ministrante: Dr. CARLOS BARREIROS e equipe.

Objetivo: É um método de avaliação e tratamento morfofuncional de reequilíbrio músculo-esquelética que também leva em conta os aspectos psicocomportamentais e orgânicos-viscerais, desta forma se consegue uma abordagem verdadeiramente integral

Período: 16 dias divididos em 02 seminários – 192 horas / aula

Locais:

São Paulo - Av Brig. Faria Lima 2128 3º andar sala 301 Jardim Paulistano

- 1º Módulo: 22 a 29 de setembro de 2010
- 2º Módulo: 11 a 18 de fevereiro de 2011

Porto Alegre - Centro de Estudos e Qualidade de Vida - Rua Silva So (ao lado do elevador).

- 1º Módulo: 18 a 25 de outubro de 2010
- 2º Módulo: 18 a 25 de março de 2011

Curitiba -

- 1º Módulo: 05 a 12 de julho de 2010
- 2º Módulo: 05 a 12 de novembro de 2010

Rio de Janeiro -

- 1º Módulo: 13 a 20 de setembro de 2010
- 2º Módulo: 31 a 07 de fevereiro de 2011

- Horário - 08:00 as 17:00hs (obs.: no ultimo dia de curso os alunos são dispensados no horário do almoço)

Todos os cursos de do Instituto Barreiros são conveniados com a Associação Argentina de Fisioterapia.

Livraria Terapia Manual

www.livrariaterapiamanual.com.br

**Perícia Judicial para
Fisioterapeutas**



**Fisioterapia do
Trabalho**



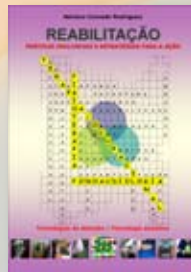
**Reequilíbrio
Somato Emocional (RSE)**



**RPG
RFL**



**Reabilitação
Práticas Inclusivas e
Estratégias para a Ação**



**Uma Abordagem
Multidisciplinar sobre
Pé Diabético**



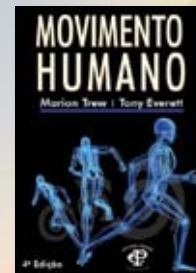
**Ortopedia para
Fisioterapeutas**



**Neurologia para
Fisioterapeutas**



Movimento Humano



**Envelhecimento e
Institucionalização**



**Saúde Integral
Fisioterapia Corpo e Mente**



Eu sei Eletroterapia...





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.

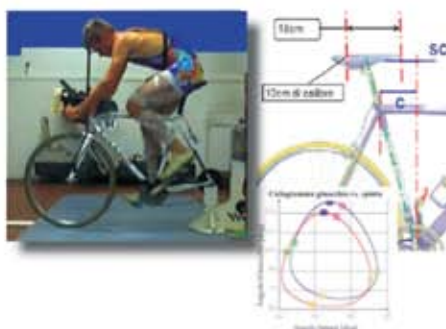
PERFORMANCE



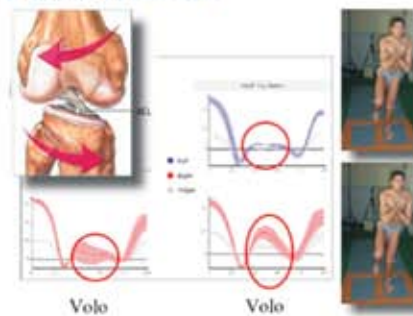
MOTION STRATEGY



OPTIMIZATION



REHABILITATION



Método Mulligan

TERAPIA MANUAL

NAGS - SNAGS - MWM e outras técnicas



Sinopse

Com esta publicação da mais recente edição de Brian R. Mulligan em português, cria-se um marco na prática e difusão das Terapias Manuais e Manipulativas em nosso país e Portugal. Graças à sua facilidade e eficácia, as técnicas inovadoras do Dr. Mulligan vêm sendo cada vez mais utilizadas nacional e internacionalmente. São indicadas especialmente para as condições musculoesqueléticas tais como: lombalgia, cervicalgia, cefaléia cervicogênica e epicondilalgia lateral, entre outras. Oferecem também ótimos resultados nas condições em que as técnicas tradicionais de terapia manual não são bem-sucedidas, como na Síndrome de De Quervain.

O Conceito Mulligan apresenta uma abordagem terapêutica diferenciada, pois os resultados do tratamento são imediatos e o processo de realização é indolor para o paciente. De eficácia respaldada por vários artigos da literatura científica. Nos últimos anos, o Conceito Mulligan é ensinado regularmente por quase 50 profissionais credenciados e certificados em 30 diferentes países. Todos os cursos seguem a mesma metodologia internacional de ensino, assegurando o padrão de qualidade que faz das técnicas do Conceito Mulligan as mais eficazes hoje no tratamento de disfunções musculoesqueléticas. Entre as técnicas do método está a Mobilização com Movimento (MWM): uma força manual é exercida sobre um segmento e sustentada enquanto a ação previamente comprometida é realizada. Aplicada geralmente em forma de deslizamento articular, a MWM é indicada quando o segmento comprometido pode mover-se sem dor ou restrição. Casos de movimento restrito e/ou doloroso e contração muscular dolorosa são especialmente beneficiados com a técnica de MWM. Outras técnicas utilizadas no Conceito Mulligan são as NAGS, SNAGS e PRPs.

Conheça os professores credenciados mais próximos de sua região assim como os cursos credenciados, acessando no Brasil (www.institutomulligan.com.br) e em Portugal (www.mulliganconcept.pt).

Características

156 páginas | 112 Ilustrações | Brochura | Formato 14 x 21 | ISBN 978-85-860-6736-5

Conteúdo

PARTE I - Mobilizações da coluna vertebral:

NAGS/NAGS REVERSOS | SNAGS | AUTO SNAGS | SMWAMS | MWM | ARTICULAÇÃO SACROILÍACA | GRADIL COSTAL
SINOPSE | COLUNA CERVICAL: DIRETRIZES QUANTO À TÉCNICA APLICÁVEL
MOBILIZAÇÃO COM MOVIMENTO AS PRINCIPAIS CATEGORIAS | OUTRAS TERAPIAS PARA COLUNA
TÉCNICA DE TRAÇÃO COM CINTO | AUTO-APLICAÇÃO DE TÉCNICA DO LEVANTAMENTO DE PERNA | DOBRADA
TÉCNICA DE ROTAÇÃO | SMWLM | APLICAÇÃO DE TAPING

PARTE II - As extremidades: Mobilizações com movimento (MWM)

ESTERNO-CLAVICULAR | REAÇÕES DERMATOLÓGICAS À APLICAÇÃO DE TAPING | A ARTICULAÇÃO DO QUADRIL

PARTE III - As extremidades miscelânea

TRATAMENTOS POR COMPRESSÃO NAS ARTICULAÇÕES DAS EXTREMIDADES | FENÔMENO DE LIBERAÇÃO DA DOR
OUTRAS FORMAS DE TERAPIA PARA AS EXTREMIDADES | FACEITE PLANTAR | SQUEEZE TECHNIQUE
A ARTICULAÇÃO ACRÔMIO CLAVICULAR | OUTRO BENEFÍCIO DO TAPING



Rua Sader Nacul, 96
CEP 04542-090 | São Paulo / SP
Fone (11) 3167-4256 - Fax (11) 3168-5660
e-mail: editorapremier@uol.com.br



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