

REVISTA Terapia Manual

Fisioterapia Manipulativa

Andreoli



"Terapia Manual is indexed in
the Sport Discus database"

SportDiscus

"Terapia Manual is indexed in
the QUALIS CAPES R2 database"

QUALIS CAPES
R2



Volume 9 n° 42 Maio/Abri de 2011 - Brasil R\$ 40,00 • Portugal € 16,00



Artigo Original

- Pressão anterior central na coluna vertebral não modifica a dor e a modulação autonômica da frequência cardíaca de mulheres com fibromialgia.
- Técnicas de terapia manual torácica através do método Reequilíbrio-Tóraco-Abdominal (RTA) melhoram a ventilação pulmonar em pacientes ventilados mecanicamente.
- Efeito de 18 meses de exercícios generalizados sobre a composição corporal de mulheres idosas.
- Dor lombar crônica e cinesiofobia: impacto no desempenho funcional.
- Atividade eletromiográfica do músculo vasto medial oblíquo após estimulação elétrica neuromuscular.
- Avaliação da eficiência da estabilização central no controle postural de atletas de base de basquetebol.
- Alterações posturais da cintura escapular e tronco em nadadores da categoria juvenil.
- Efeitos agudos do alongamento estático no rendimento de testes funcionais em atletas de voleibol e futebol.
- Efeito imediato de duas técnicas de terapia manual sobre a pressão inspiratória máxima em indivíduos saudáveis: ensaio clínico.
- Efeitos da manipulação do íliaco na descarga de peso no retopé em indivíduos com disfunção sacro-íliaca.

Artigo de Revisão

- Os Benefícios da hidroterapia no tratamento das disfunções músculo-esqueléticas.



Referência em Pós Graduação
e Cursos

Pós Graduação

Ortopedia Funcional

com Ênfase para Terapia Manual



Pós Graduação

Fisioterapia do Trabalho e Ergonomia



Pós Graduação

Ergonomia

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



Pós Graduação
Lato Sensu

Fisioterapia Dermato-Funcional, Estética e Cosmética



Pós Graduações nas Cidades de:

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

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

CURITIBA-PR | SÃO PAULO-SP | FLORIANÓPOLIS-SC | FORTALEZA-CE | CASCAVEL-PR | BLUMENAU-SC |
TERESINA-PI | NATAL-RN | ARACAJU-SE | SALVADOR-BA | BALNEÁRIO CAMBORIÚ-SC |

*Com sede de
conhecimento?*

**MBA
PÓS-GRADUAÇÃO
CURSOS DE EXTENSÃO**

Inspirar uma das mais conceituadas
Instituições de Ensino em Fisioterapia do Brasil.



0800 602 2828
www.inspirar.com.br





(11) 5085-3141

info@facis.edu.br



Conhecimento com prazer

Cursos de Pós Graduação (especialização)

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

Novos Cursos

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

FACIS
Índice Geral de Cursos
Nota 4,0
na avaliação do MEC em 2008



Rua Inácia Uchôa, 399
Vila Mariana
São Paulo - SP

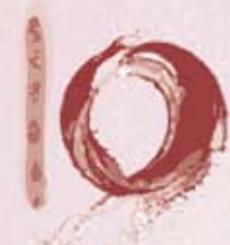
PARA MAIORES DETALHES
ACESSE

www.facis.edu.br

Curso de Graduação

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

a alternativa da saúde



ONOVE CURSOS

Chinese Integrative Medicine
Medicina Chinesa Integrativa

11 5081.3673
ONOVE@ONOVE.COM.BR

中西医结合学报

CURSOS QUE PROMOVEM A SAÚDE E CUIDAM DA SUA CARREIRA

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

CURSOS EM DESTAQUE

TUINA - Terapia Manual Chinesa - Habilidades
Dr. Claudio Lopes

Fitoterapia Chinesa: Principais Fórmulas Magistrais
Dr. Carlos Augusto Torro

Acupuntura na Estética Facial e Corporal
Dr. Claudio Lopes

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



WWW.ONOVE.COM.BR

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



Bandagem Elástica Terapêutica

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

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

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

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

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

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



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

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

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

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

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

Depoimentos:

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

Marcos Oscar
remador do C.R. Vasco da Gama

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

João Hildebrando
remador do C.R. Vasco da Gama

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

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



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

BANDAGEM ELÁSTICA TERAPÊUTICA



SOFTWARE PARA TREINAMENTO



3B MUSCLEtrainer™

Todos os músculos em um piscar de olhos!

TELEVENDAS

(11) 2307-0029

VENDAS@BANDAGENSPLUS.COM.BR

SUMÁRIO

- Editorial..... 93

Artigos Originais

- Pressão anterior central na coluna vertebral não modifica a dor e a modulação autonômica da frequência cardíaca de mulheres com fibromialgia.
The spine central anterior pressure does not change the pain and heart rate autonomic modulation in women with fibromyalgia.95
Durigan, Jlg, Michel Silva Reis, Rossi, Bro, Audrey Borghi-Silva.
- Técnicas de terapia manual torácica através do método Reequilíbrio-Tóraco-Abdominal (RTA) melhoram a ventilação pulmonar em pacientes ventilados mecanicamente.
Manual chest therapy techniques by the method of Thoracic-Abdominal-Rebalance (TAR) improve ventilation in mechanically ventilated patients.....102
Juliana B Ruppenthal, Sandro Groisman, Marcelo Azevedo, Magda Moura, Fabícia Hoff, Mariângela P Lima.
- Efeito de 18 meses de exercícios generalizados sobre a composição corporal de mulheres idosas.
Effect of 18 months of exercises on body composition in older women 108
Hélio Serassuelo Junior, Renata Selvatici Borges Januário, Rejane Dias das Neves-Souza, Denilson de Castro Teixeira.
- Dor lombar crônica e cinesiofobia: impacto no desempenho funcional.
Low back pain and kinesiophobia: functional performance outcomes 114
Lygia Paccini Lustosa, André Goulart, Francisco José Silvério.
- Atividade eletromiográfica do músculo vasto medial oblíquo após estimulação elétrica neuromuscular.
Electromyographic activity of gluteus medius muscles on patellofemoral pain syndrome during functional activities.....119
Liseu Silva, Márcio Fiorentini, Luiz Alfredo Braun Ferreira, Wagner Menna Pereira.
- Avaliação da eficiência da estabilização central no controle postural de atletas de base de basquetebol.
Evaluation of the central stabilization efficiency in postural control of basic basketball athletes. Controle postural em atletas de basquetebol..... 126
Aline Carla Araújo Carvalho, Thayse Cristine de Melo Lins, Hugo Gustavo Franco Sant'Ana.
- Alterações posturais da cintura escapular e tronco em nadadores da categoria juvenil.
Posture alterations of shoulder joint and trunk in youth swimmers.....132
Vinicius Castro Campos, Rafael Duarte Silva, Natalia Franco Netto Bittencourt, Deborah Rocha da Costa Reis.
- Efeitos agudos do alongamento estático no rendimento de testes funcionais em atletas de voleibol e futebol.
Acute effects of static stretching on functional performance tests on volleyball and soccer athletes.....138
Fabiano Fernandes da Silva, Renato Aparecido de Souza, César Luis Bonamichi do Couto, Rafael Fávoro Magalhães, Jaqueline Pieroni Kawatake.
- Efeito imediato de duas técnicas de terapia manual sobre a pressão inspiratória máxima em indivíduos saudáveis: ensaio clínico.
Immediate effect of two techniques of manual therapy on maximal inspiratory pressure in healthy subjects: clinical trial143
Alberito Rodrigo de Carvalho, Suellen Lima da Silva, André Pegas de Oliveira.
- Efeitos da manipulação do íliaco na descarga de peso no retopé em indivíduos com disfunção sacro-íliaca.
Effects of manipulation of the ilium in weight-bearing hindfoot in patients with sacroiliac joint dysfunction.....150
Celeide Pinto Aguiar Peres, Laudelino Risso, Luciana Uchida de Oliveira.

Artigo de Revisão

- Os Benefícios da hidroterapia no tratamento das disfunções músculo-esqueléticas.
Benefits of hydrotherapy in the treatment of musculoskeletal diseases.....156
Paulo Roberto Dantas Pestana, Agnelo Neves Alves, Manoela Domingues Martins, Kristianne Porta Santos Fernandes, Sandra Kalil Budassori, Raquel Agnelli Mesquita-Ferrari.
- Instrução aos autores161

Editor Chefe

Prof. Dr. Luís Vicente Franco de Oliveira

Pesquisador PQ1D 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 Microkinesitherapie. Nilvange, France. Il partage son temps avec l'enseignement de la méthode depuis 1984, la recherche, les expérimentations et la rédaction d'articles et d'ouvrages divers sur cette technique.
Prof François Soulier - créateur de la technique de l'Equilibration Neuro musculaire (ENM). Kinésithérapeute, Le Clos de Cimiez, Nice, France.
Prof Khelaf Kerkour - Coordinateur Rééducation de L'Hopital Du Jura - Delémont - França • President de l'Association Suisse de Physiotherapie.
Prof Patrice Bénini - Co-fondateur de la Microkinesitherapie. Il travaille à l'élaboration de la méthode, aux expérimentations, à la recherche ainsi qu'à son enseignement. Montigny les Metz, France.
Prof Pierre Bisschop - Co-founder and administrator of the Belgian Scientific Association of Orthopedic Medicine (Cyriax), BSAOM since 1980; Professor of the Belgian Scientific Association of Orthopedic Medicine; Secretary of OMI - Orthopaedic Medicine International - 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 Paraíba - UFPB - João Pessoa, PB - Brasil.
Profª. Drª. Arméle Dornelas de Andrade • Centro de Ciências da Saúde - Universidade Federal do Pernambuco - UFPE - Recife, PE - Brasil.
Prof. Dr. Carlo Albino Frigo • Dipartimento di Bioingegneria - Istituto Politécnico di Milano - MI - Itália
Prof. Dr. Carlos Alberto Kelencz • Centro Universitário 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 /Doutorado em Ciências da Reabilitação da Universidade Nove de Julho - UNINOVE - São Paulo, SP - Brasil.
Profª. Drª. Daniela Biasotto-Gonzalez • Programa de Pós Graduação Mestrado em Ciências da Reabilitação da Universidade Nove de Julho - UNINOVE - São Paulo, SP - Brasil.
Profª. Drª. Débora Bevilacqua Grossi • Departamento de Biomecânica, Medicina e Reabilitação da Universidade de São Paulo USP - Ribeirão Preto - SP - Brasil.
Prof. Dr. Dirceu Costa • Programa de Pós Graduação Mestrado/Doutorado em Ciências da Reabilitação da Universidade Nove de Julho - UNINOVE - São Paulo, SP - Brasil.
Prof. Dr. Edgar Ramos Vieira • University of Miami, Miami, FL, USA.
Profª. Drª. Eliane Ramos Pereira • Departamento de Enfermagem Médico-Cirúrgica e Pós-Graduação da Universidade Federal Fluminense - São Gonçalo, RJ - Brasil.
Profª. Drª. Eloísa Tudella • Universidade Federal de São Carlos - UFSCAR - São Carlos, SP - Brasil.
Profª. Drª. Ester da Silva • Programa de Pós Graduação Mestrado em Fisioterapia - Universidade Metodista de Piracicaba - UNIMEP - Piracicaba, SP - Brasil.
Prof. Dr. Fábio Batista • Chefe do Ambulatório Interdisciplinar de Atenção Integral ao Pé Diabético - UNIFESP - São Paulo - Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP - São Paulo, SP, Brasil.
Prof. Dr. Fernando Silva Guimarães • Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ - Rio de Janeiro, RJ - Brasil.
Profª. Drª. Gardênia Maria Holanda Ferreira • Programa de Pós Graduação Mestrado em Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN - Natal, RN - Brasil.
Prof. Dr. Gérson Cipriano Júnior • Universidade de Brasília - UnB - Brasília, DF - Brasil.
Prof. Dr. Heleodório Honorato dos Santos • Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal da Paraíba - UFPB - João Pessoa, PB - Brasil.
Prof. Dr. Jamilson Brasileiro • Programa de Pós Graduação Mestrado em Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN - Natal, RN - Brasil.
Prof. Dr. João Carlos Ferrari Corrêa • Programa de Pós Graduação Mestrado/Doutorado em Ciências da Reabilitação da Universidade Nove de Julho - UNINOVE - São Paulo, SP - Brasil.
Profª. Drª. Josepha Rigau I Mas • Universitat Rovira i Virgili - 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, 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 Baráua • Centro Universitário UNITRI - Uberlândia, MG - Brasil.
Prof. Dr. Mauro Gonçalves • Laboratório de Biomecânica da Universidade Estadual Paulista - UNESP - Rio Claro, SP - Brasil.
Profª. Drª. Patrícia Froes Meyer • Universidade Potiguar - Natal, RN - Brasil
Prof. Dr. Paulo de Tarso Camillo de Carvalho • Programa de Pós Graduação Mestrado/Doutorado em Ciências da Reabilitação da Universidade Nove de Julho - UNINOVE - São Paulo, SP - Brasil.
Prof. Dr. Paulo Heraldo C. do Valle • Universidade Gama Filho - São Paulo, SP - Brasil.
Profª. Drª. Regiane Albertini • Programa de Pós Graduação Mestrado/Doutorado em Ciências da Reabilitação da Universidade Nove de Julho - UNINOVE - São Paulo, SP - Brasil.
Profª. Drª. Renata Amadei Nicolau • Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento IP&D - Universidade do Vale do Paraíba - Uni Vap - São José dos Campos, SP - Brasil.
Prof. Dr. Renato Amaro Zângaro • Universidade Castelo Branco - UNICASTELO - São Paulo, SP - Brasil.
Prof. Dr. Roberto Sérgio Tavares Canto • Departamento de Ortopedia da Universidade Federal de Uberlândia - UFU - Uberlândia, MG - Brasil.
Profª. Drª. Sandra Kalil Bussadori • Programa de Pós Graduação Mestrado em Ciências da Reabilitação da Universidade Nove de Julho - UNINOVE - São Paulo, SP - Brasil.
Drª. Sandra Regina Alouche • Programa de Pós Graduação Mestrado em Fisioterapia da Universidade Cidade de São Paulo - UNICID - São Paulo, SP - Brasil.
Profª. Drª. Selma Souza Bruno • Programa de Pós Graduação Mestrado em Fisioterapia - Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN - Natal, RN - Brasil.
Prof. Dr. Sérgio Swain Müller • Departamento de Cirurgia e Ortopedia da UNESP - Botucatu, SP - Brasil.
Profª. Drª. Tânia Fernandes Campos • Programa de Pós Graduação Mestrado em Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN - Natal, RN - Brasil.
Profª. Drª. Thaís de Lima Resende • Faculdade de Enfermagem Nutrição e Fisioterapia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, UFRGS - Porto Alegre, RS - Brasil.
Profª. Drª. Vera Lúcia Israel • Universidade Federal do Paraná - UFPR - Matinhos, PR - Brasil.
Prof. Dr. Wilson Luiz Przysejny • 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 Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal e é associada da **ABEC** - Associação Brasileira de Editores Científicos.

Andreoli

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

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

Editorial

Caros autores, a apresentação de um manuscrito a revista Terapia Manual implica que todos os autores leram e concordaram com o seu conteúdo. Qualquer artigo sobre pesquisa experimental realizada deve ter a aprovação de um comitê de ética apropriado. Pesquisas realizadas com seres humanos devem estar em conformidade com a Declaração de Helsinki e preconizada pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa - CONEP- Lembrando que a CONEP é uma comissão do Conselho Nacional de Saúde - CNS, criada através da Resolução 196/96, com a função de implementar as normas e diretrizes regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. A CONEP tem função consultiva, deliberativa, normativa e educativa, atuando conjuntamente com uma rede de Comitês de Ética em Pesquisa - CEP- organizados nas instituições onde as pesquisas se realizam. As pesquisas experimentais em animais devem seguir as diretrizes reconhecidas internacionalmente e também serem aprovadas por um comitê de ética. A declaração para este efeito deve aparecer na seção de Métodos do manuscrito, incluindo o nome do órgão que aprovou, com um número de referência se for o caso. Os manuscritos podem ser rejeitados se o editorial da revista considerar que a pesquisa não foi realizada dentro de um quadro ético, por exemplo, se a gravidade do procedimento experimental não é justificado pelo valor do conhecimento adquirido.

Qualquer manuscrito ou parte substancial do mesmo, submetido à revista Terapia Manual não devem ser considerados por outra revista simultaneamente. O artigo enviado a revista, não deve já ter sido publicado em nenhuma outra revista ou forma citável. Os autores são obrigados a garantir que nenhum material enviado como parte de um manuscrito infrinja os direitos autorais existentes, ou os direitos autorais de terceiros. A revista Terapia manual ISSN 1677-5937, tem a responsabilidade legal de assegurar que não publica material que viole os direitos autorais, ou que inclua conteúdo calunioso ou difamatório. Se, na revisão editorial, o seu manuscrito demonstre conter conteúdo potencialmente difamatório os Editores da revista, com o apoio da editora, se necessário, irão trabalhar com autores para garantir um resultado apropriado é alcançado.

Luis Vicente Franco de Oliveira
Editor Chefe.

Editorial

Dear authors submitting a manuscript to the journal *Terapia Manual* implies that all authors have read and agreed with its contents. Any article on experimental research must have the approval of an appropriate ethics committee. Research conducted with human subjects must conform to the Declaration of Helsinki and recommended by the Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – CONEP. Remembering that CONEP was established by Resolution 196/96, with the function of implementing the standards and regulatory guidelines for research involving human beings, adopted by the Conselho Nacional de Saúde - CNS. CONEP is advisory, deliberative, normative and educational, working in conjunction with a network of Research Ethics Committees – CEP; organized institutions where research takes place. The experimental research on animals must follow internationally recognized guidelines and also be approved by an ethics committee. The statement to this effect should appear in the Methods section of the manuscript, including the name of the body that approved, with a reference number if applicable. Manuscripts may be rejected if the editorial of the journal considered that the survey was not conducted within an ethical framework, eg if the severity of the experimental procedure is not justified by the value of the acquired knowledge.

Any manuscripts, or substantial parts of it, submitted to the journal must not be under consideration by any other journal. In general, the manuscript should not have already been published in any journal or other citable form, although it may have been deposited on a pre-print server. Authors are required to ensure that no material submitted as part of a manuscript infringes existing copyrights, or the rights of a third party. *Terapia Manual* ISSN 1677-5937, has a legal responsibility to ensure that journal do not publish material that infringes copyright, or that includes libellous or defamatory content. If, on review, your manuscript is perceived to contain potentially libellous content the journal Editors, with assistance from the publisher if required, will work with authors to ensure an appropriate outcome is reached.

Luis Vicente Franco de Oliveira
Editor-in-chief

Pressão anterior central na coluna vertebral não modifica a dor e a modulação autonômica da frequência cardíaca de mulheres com fibromialgia.

The spine central anterior pressure does not change the pain and heart rate autonomic modulation in women with fibromyalgia.

João Luiz Quagliotti Durigan⁽¹⁾, Michel Silva Reis^(1,2), Bruno Rafael Oliveira Rossi⁽²⁾, Audrey Borghi-Silva^(1,2).

Laboratório de Fisioterapia Cardiorrespiratória, Núcleo de Pesquisa em Exercício Físico, Universidade Federal de São Carlos.

Resumo

Introdução: A síndrome da fibromialgia (SFM) pode ser definida como uma síndrome músculo-esquelético dolorosa crônica e generalizada, não inflamatória, podendo levar a manifestações sistêmicas. **Objetivos:** Avaliar os efeitos agudos da manobra de pressão anterior central (PAC) sobre a modulação autonômica da frequência cardíaca (FC) e a intensidade da dor medida pela escala de Borg (Borg CR10) na região torácica em pacientes com SFM. **Método:** Vinte mulheres com idade média de 56 anos foram divididas em 2 grupos: saudável (média de idade de 45±9 anos) e com diagnóstico de SFM (média de idade de 52±10 anos). As voluntárias foram submetidas a uma sessão de mobilização da coluna torácica por meio da manobra de PAC grau III. Foram avaliados a variabilidade da frequência cardíaca (VFC), captada por meio do cardiófrequencímetro na posição supina, e o escore da dor antes e após a PAC. Os dados da VFC foram analisados nos domínios do tempo e frequência. Para análise estatística foi realizado o teste t-student pareado para as comparações intragrupos e não pareado para as intergrupos. **Resultados:** Mulheres com fibromialgia não apresentaram alterações dos índices de VFC quando comparadas ao controle. Adicionalmente, as mulheres com SFM não apresentaram modificação no escore de dor após a PAC ($p>0,05$). **Conclusões:** Dessa forma, conclui-se que a fibromialgia não leva a prejuízos na modulação autonômica da FC. Além disso, apenas uma sessão de PAC não foi capaz de promover modificações da modulação autonômica e da dor nestas pacientes.

Palavras-chave: Mobilização vertebral, dor, fibromialgia, VFC.

Abstract

Introdução: Fibromyalgia syndrome (FMS) can be defined as a general chronic painful disease, non inflammatory, which can lead to systemic manifestations. **Objectives:** To evaluate the effects of central anterior pressure maneuver (CAP) on the autonomic modulation of heart rate (HR) and pain intensity measured by 0–10 Borg category ratio scale (Borg CR10) in the thoracic region in patients with FMS. **Method:** Twenty women with a mean age of 56 years were divided into 2 groups: healthy subjects (mean age of 45±9) and FMS subjects (mean age of 52 ± 10). The volunteers were submitted to a single session of III level of CAP mobilization thoracic spine. Heart rate variability (HRV) was evaluated through a cardiófrequencímetro in the supine position, and the Borg CR10 before and after CAP mobilization. HRV data were analyzed in the domain of time and frequency. For statistical analysis was performed paired t-student test for intragroup comparison and no-paired t-student for intergroup comparisons. **Results:** Data revealed no significant differences in HRV values in intra and intergroup comparisons. Additionally, women with FMS showed no change in score for pain after CAP mobilization ($p>0.05$). **Conclusions:** Thus, it is concluded that FMS patients did not present changes in HRV and HR. In addition, it appears that only one session of CAP mobilization was not able to promote changes HRV, HR, as well as in pain intensity.

Keywords: Vertebral mobilization, pain, fibromyalgia, HRV.

Artigo recebido em 18 de janeiro de 2011 e aceito em 26 de fevereiro de 2011.

1 Departamento de Fisioterapia – Universidade Federal de São Carlos – UFSCAR, São Carlos, SP, Brasil.

2 Laboratório de Fisioterapia Cardiorrespiratória, Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal de São Carlos – UFSCAR, São Carlos, SP, Brasil.

Endereço para correspondência

Michel Silva Reis. Laboratório de Fisioterapia Cardiorrespiratória, Núcleo de Pesquisa em Exercício Físico, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, Brasil. Rodovia Washington Luiz, Km 235, Bairro Monjolinho. CEP 13565-905. São Carlos, SP, Brazil. Tel: 55 16 3351 9577. E-mail: michelsilre@hotmail.com.

INTRODUÇÃO

A síndrome da fibromialgia (SFM) pode ser definida como uma síndrome músculo-esquelético dolorosa crônica e generalizada, não inflamatória, podendo levar a manifestações sistêmicas⁽¹⁾. A sua etiologia ainda é pouco conhecida, embora vários estudos demonstraram o envolvimento de um mecanismo de sensibilização do sistema nervoso central (SNC) à dor, bem como alterações no sistema nervoso autonômico (SNA) na sua patogênese^(2,3,4).

O termo disautonomia refere-se a uma condição na qual a função autonômica alterada afeta adversamente a saúde, podendo variar desde episódios transitórios em pessoas saudáveis a doenças neurovegetativas progressivas⁽⁵⁾. Nesse contexto, parece que a disautonomia está envolvida na fisiopatologia da SFM, embora não esteja claro se essa anormalidade seja a causa ou o efeito⁽⁴⁾. A disfunção autonômica é frequente na SFM e poderia explicar os seus sintomas que envolvem múltiplos sistemas⁽³⁾.

A análise da variabilidade da frequência cardíaca (VFC) permite avaliar a atividade autonômica dos ramos simpáticos e parassimpático do SNA sobre o nodo sinusal. Trata-se de um método não invasivo, simples, que quantifica a atividade autonômica no controle da frequência cardíaca (FC)⁽⁶⁾. Está bem estabelecido que o componente parassimpático promove diminuição da FC e aumento da VFC, enquanto simpático aumenta a FC e diminui a VFC⁽⁷⁾.

Pacientes com SFM apresentam comprometimento da variação circadiana do balanço simpato/vagal avaliado por meio da VFC. Esses resultados são consistentes com uma exagerada modulação simpática noturna do nodo sinusal, o que poderia estar relacionada com os distúrbios de sono e a fadiga apresentada em pacientes com SFM⁽⁶⁾. Pode-se sugerir que a disautonomia presente na SFM tem característica de hiperatividade simpática com resposta adicional limitada ao estresse, já que vários estudos encontraram resposta simpática diminuída a diversas manobras autonômicas, como ortostatismo⁽⁸⁾, *tilt test*⁽⁹⁾, teste de imersão em água gelada e estimulação acústica⁽¹⁰⁾. Furlan et al.⁽¹¹⁾ estudaram a VFC e a atividade simpática muscular em repouso e durante o *tilt test*, mostrando que pacientes com SFM têm aumento da atividade simpática no controle da frequência cardíaca e redução na atividade vagal quando comparados a indivíduos saudáveis.

O aumento do *drive* simpático poderia contribuir para a manutenção da dor difusa e sensibilidade à palpação em pontos específicos em pacientes com SFM, mecanismo descrito com dor mantida pelo simpático⁽⁴⁾. Nesse contexto, foi demonstrado que o bloqueio do gânglio estrelado com bupivacaína reduziu significativamente o número de *tender points* e a dor ao repouso, o que sugere que a dor, na SFM, é responsiva a manobras sim-

patólicas. Tal fato sugere que a atividade anormal de nervos simpáticos poderia ser um mecanismo possível na patogênese da SFM⁽²⁾.

A terapia manual parece ser uma importante ferramenta no controle da dor em pacientes com SFM^(12,13). Algumas hipóteses fornecem subsídio teórico para justificar esse efeito, como a ativação do controle ascendente da dor pela teoria das comportas^(14,15), redução da aferências neurais⁽¹⁶⁾ (fenômeno conhecido como histerese), bem como efeitos biomecânicos locais, como a correção de subluxações articulares⁽¹⁷⁾. Outros autores observaram que a mobilização articular passiva promove hipalgesia e simpato-excitação⁽¹⁸⁾ por meio da ativação de vias descendentes inibitórias da dor, modulada por regiões das áreas no SNC como a substância cinzenta periaquedutal⁽¹⁹⁾.

Manobras de mobilização vertebral ativam áreas do SNC e conseqüentemente modula efeitos fisiológicos específicos na articulação mobilizada ou em outros segmentos⁽²⁰⁾. Nesse sentido, foi demonstrado que a mobilização passiva da coluna cervical aumenta a frequência respiratória, a frequência cardíaca e a pressão arterial em pacientes sem dor⁽²¹⁾. Outro estudo mostrou que a mobilização na coluna torácica (T1-T5) promoveu redução da pressão arterial imediatamente após a intervenção em pacientes hipertensos⁽²²⁾.

Neste sentido, uma hipótese factível seria que os pacientes portadores de SFM apresentariam alterações da VFC caracterizadas por aumento da atividade simpática e redução da modulação vagal⁽¹¹⁾. Além disso, a mobilização passiva na coluna torácica, por meio da manobra de pressão anterior central (PAC)⁽²³⁾ poderia modular o tônus simpático, bem como reduzir a intensidade da dor nesses pacientes. Dessa forma, os objetivos desse trabalho foram avaliar o controle autonômico da FC em repouso e os efeitos da aplicação da manobra de PAC sobre a VFC e a intensidade da dor na região torácica de mulheres com SFM.

MÉTODO

Este estudo se caracteriza como observacional transversal composto por dois grupos. Foram estudadas 10 mulheres com diagnóstico clínico de SFM (realizado por reumatologista) encaminhadas para tratamento fisioterapêutico. As voluntárias não deveriam apresentar história prévia de tabagismo, hipertensão arterial sistêmica, diabetes, hipotireoidismo ou outra condição clínica relevante que sabidamente pudesse afetar o controle autonômico da frequência cardíaca – incluindo doenças inflamatórias e auto-imunes. Adicionalmente, o grupo de pacientes fazia uso de antidepressivo, antiinflamatório, analgésico e relaxante muscular. O grupo controle foi formado por 10 mulheres saudáveis e sedentárias. As voluntárias foram informadas a respeito dos procedimentos experimentais a que seriam submetidas e as-

sinaram o termo de consentimento livre e esclarecido de participação na pesquisa. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição sob parecer nº 109/2006.

A mobilização da coluna torácica foi realizada por meio da manobra de PAC grau III⁽²³⁾, sempre pelo mesmo pesquisador com experiência clínica para a realização da técnica. A mobilização foi administrada em uma frequência de 2 Hz⁽²⁴⁾ durante 60 segundos em cada segmento vertebral⁽²³⁾, com 60 segundos de intervalo entre cada vértebra⁽²⁴⁾. Neste sentido, foi mobilizado o segmento vertebral de T12 até o segmento de T1 na tentativa de produzir alterações na VFC, tônus simpático e parassimpático e dor vertebral^(18,20,22). Os segmentos T12 a T1 foram escolhidos devido a sua relação anatômica com a cadeia simpática torácica⁽²⁵⁾. O tempo total do procedimento foi de 24 minutos.

Para avaliar a dor foi utilizada a escala de Borg (Borg CR10), onde 0 – “nenhuma” e 10 – “máximo”. Inicialmente, as voluntárias foram familiarizadas e orientadas a utilizar a escala, que foi aplicada antes e após a mobilização da coluna torácica.

O protocolo foi realizado em um laboratório climatizado com temperatura entre 22°C e 24°C e umidade relativa do ar entre 50% e 60%, no mesmo período do dia (entre 14h e 17h). As voluntárias foram familiarizadas com o ambiente experimental e com os experimentadores.

As voluntárias receberam orientações específicas na véspera e no dia da avaliação da VFC: evitar consumo de bebidas estimulantes (chá, café, bebidas alcoólicas, refrigerantes), não realizar atividade física, realizar refeições leves e ter uma noite de sono adequada (pelo menos 8 horas). Antes do início das coletas, as participantes foram interrogadas e examinadas – em relação à pressão arterial e FC – com a finalidade de conhecer o estado de saúde atual e certificar se as mesmas obedeceram às orientações prévias. O protocolo experimental foi realizado na fase folicular das mulheres com ciclo menstrual preservado.

Inicialmente as voluntárias foram mantidas por aproximadamente 10 min em repouso na posição supina para que a FC atingisse valores basais. Posteriormente, a FC e os intervalos R-R (iR-R) foram coletados, batimento a batimento, durante 10 min na posição supina por meio de um cardiofrequencímetro (Polar® S810i) fixado por um cinto elástico no terço inferior do esterno e com transmissão simultânea para o relógio onde foram armazenados. Os dados coletados foram transportados e armazenados em microcomputador (Pentium III, 1100MHz por meio de uma interface porta serial de sensor infravermelho). Durante a coleta, as voluntárias foram orientadas a não falar, não se movimentar e manter a respiração espontânea.

A VFC foi analisada nos domínios do tempo e da frequência por meio de uma rotina específica desenvolvida no aplicativo *MatLab* (versão 6.1.450 Release 12,1). A seleção do trecho de análise foi realizada por meio da inspeção visual da distribuição dos iR-R (ms) no período de 10 min, onde selecionava-se o período com maior estabilidade do sinal e que apresentasse uma frequência de amostragem de no mínimo 256 pontos conforme preconizado previamente⁽⁷⁾.

A análise no domínio do tempo foi realizada a partir média dos iR-R e dos índices RMSSD (ms) – correspondente a raiz quadrada da média das diferenças sucessivas ao quadrado entre os iR-R adjacentes dividido pelo número de iR-R menos um ; e SDNN (ms) – desvio-padrão de todos os iR-R. Já a análise no domínio da frequência consistiu da aplicação da transformada rápida de Fourier aos iR-R da série temporal. Por meio da aplicação deste modelo foram identificadas a densidade espectral total (DET) e suas três bandas de frequência: muito baixa frequência (MBF), baixa frequência (BF) e alta frequência (AF)⁷.

No presente trabalho foi utilizada as duas bandas de frequência que melhor representam a atuação dos componentes simpático e vagal sobre o controle da FC, ou seja, a BF, que corresponde a faixa de 0,04 a 0,15 Hz, atribuída predominantemente a ação simpática e uma menor participação parassimpática e a AF, que corresponde a faixa de 0,15 a 0,4 Hz, atribuída à atividade vagal⁽⁷⁾.

Estes componentes foram determinados em valores absolutos (ms²) e normalizados (un) – obtido pela divisão do componente espectral em questão pela DET, subtraída do componente de MBF e multiplicada por 100. Adicionalmente, os componentes foram expressos como a razão entre as áreas absolutas de baixa e alta frequência, ou seja, razão BF/AF, refletindo o balanço simpato-vagal.

O cálculo amostral (*GraphPad StatMate 2 for Windows*, versão 2.0, 2004) foi realizado com base nos estudos prévios considerando os valores do índice RMSSD. Com um desvio-padrão permitido de 8,99, poder de 80% e $\alpha = 0,05$ (bi-caudal), o teste revelou a necessidade de no mínimo 10 voluntárias em cada grupo para detecção das diferenças estatísticas $\geq 11,95$ das médias do RMSSD.

Neste estudo foram utilizados testes estatísticos paramétricos, uma vez que, os dados apresentaram distribuição normal (teste *Shapiro-Wilk*) e homogeneidade das variâncias (teste de *Levene*). Para as comparações intergrupos (GF vs GC) foi utilizado o teste *t-student* não pareado. Para as intragrupos, o teste *t-student* pareado. As análises foram realizadas no *software* SPSS Release 10.0.1 (1999) com nível de significância estabelecido de $p < 0,05$. Todos os dados foram apresentados em média e desvio padrão.

RESULTADOS

No presente estudo foram avaliadas 10 mulheres com SFM e 10 aparentemente saudáveis (controle). Com relação às características demográficas e antropométricas, o grupo com SFM e o controle apresentavam valores similares para idade, índice massa corporal (IMC) e estatura. No entanto, as mulheres com SFM revelaram valores significativamente maiores de IMC quando comparadas as do grupo controle. Com relação ao histórico do ciclo menstrual (tabela 1), nos grupos estudados as mulheres foram classificadas como tendo um ciclo regular, irregular, amenorréia ou menarca com reposição hormonal.

Tabela 1. Características demográficas, antropométricas e histórico do ciclo menstrual dos grupos estudados.

Variáveis	Fibromialgia (N = 10)	Controle (N=10)
Demográficos / Antropométricos		
Idade (anos)	52 ± 10	45 ± 9
Massa corporal (kg)	62 ± 9,9	57 ± 6,0
Estatura (m)	157 ± 5,0	163 ± 6,0
IMC (kg/m ²)	25,1 ± 3,7	21,6 ± 2,5*
Ciclo menstrual		
Regular	---	8
Irregular	4	1
Amenorréia	4	1
Menopausa com reposição hormonal	2	---

Valores em média±DP. IMC: índice de massa corporal. * p<0,05: grupo SFM vs controle (Teste *t-student* não pareado).

Com relação à sensação subjetiva de dor quantificada pela escala de Borg CR-10, não houve diferença significativa antes e após a mobilização da coluna torácica nas pacientes com SFM (Tabela 2).

Os dados da VFC analisados no domínio do tempo e da frequência estão apresentados na tabela 2. Nas comparações intergrupos, não foram observadas diferenças significativas para os índices da VFC obtidos no domínio do tempo e nem para as bandas de frequência determinadas pela transformada rápida de Fourier. Nas comparações intragrupos, não foi observada diferença significativa após o uso da manobra de PAC grau III nas pacientes.

DISCUSSÃO

Este estudo foi pioneiro em demonstrar o efeito da mobilização passiva da coluna torácica por meio da manobra de PAC grau III em pacientes portadores de SFM. Os nossos achados mostram que os pacientes com SFM não apresentam alterações no componente simpático (BF), parassimpático (AF) avaliados por meio da VFC, bem como na FC. Além disso, a manobra de PAC não modificou a intensidade da dor. Tal fato sugere que uma única sessão de PAC aplicada na coluna torácica não modifica a intensidade da dor e a modulação autonômica da FC em pacientes com SFM avaliadas imediatamente após a intervenção.

Estudos prévios mostraram que a SFM pode estar relacionada com alterações no SNA⁽²⁻⁴⁾. Recentemente, foi proposto que a disautonomia está envolvida na patogênese da SFM, fato esse que poderia justificar alguns sinais e sintomas que envolvem múltiplos sistemas⁽⁴⁾. Pacientes com SFM apresentam aumento da atividade

Tabela 2. Dados da variabilidade da frequência cardíaca e da escala de Borg CR10 obtidos antes e pós a técnica de pressão anterior central da coluna torácica dos grupos estudados.

	Fibromialgia		Controle	
	Pré	Pós	Pré	Pós
Domínio do Tempo				
Média iR-R (ms)	744,7± 74,5	779,9±77,6	820,0±94,1	879,5±120,3
RMSSD (ms)	28,5±11,7	30,4±14,7	32,3±23,9	32,1±21,0
SDNN (ms)	30,7±17,0	33,1±17,7	38,5±23,4	36,6±19,0
Domínio Frequência				
BFab (ms ²)	246,9±274,3	273,3±283,5	685,1±905,7	483,6±603,1
AFab (ms ²)	546,1±1001,5	515,8±652,4	677,3±869,8	547,1±562,6
Bfun	0,5±0,2	0,4±0,1	0,5±0,2	0,4±0,2
Afun	0,5±0,2	0,6±0,1	0,5±0,2	0,5±0,2
BF/AF	1,4±1,0	0,9±0,5	1,6±1,6	1,3±1,1
Escala Borg CR-10				
Escore	5±1	4±1	---	---

Valores em média e desvio-padrão. iR-R: intervalos R-R do sinal eletrocardiográfico; RMSSD: raiz quadrada da média das diferenças sucessivas ao quadrado entre os iR-R adjacentes dividido pelo número de iR-R menos um; SDNN: desvio-padrão dos iR-R; BFab: baixa frequência absoluta; AFab: alta frequência absoluta; BFun: baixa frequência normalizada; AFun: alta frequência normalizada. (Teste *t-student* pareado e não-pareado).

simpática cardíaca e redução da atividade vagal no controle da FC⁽¹¹⁾. Essa simpato-excitação poderia contribuir para a manutenção da dor difusa e sensibilidade à palpação em pontos específicos em pacientes com SFM⁽⁴⁾.

No presente trabalho não foi encontrado alterações no *drive* simpático e parassimpático avaliados por meio da VFC. Esses resultados não corroboram os achados de Furlan et al.⁽¹¹⁾, que demonstraram aumento da componente simpático e redução da parassimpático avaliados por meio da VFC. Por outro lado, outros autores observaram que pacientes com SFM não apresentaram alterações no componente simpático (BF e razão BF/AF)^(26,27). Esses achados estão de acordo com os nossos resultados, porém, destaca-se que a interpretação da banda BF em unidade absoluta como um marcador do componente simpático ainda é controverso, pois tanto o componente simpático como o parassimpático regulam a sua atividade⁽⁷⁾.

Além disso, é importante ressaltar que pacientes com SFM apresentaram aumento da condutância da pele, temperatura e fluxo sanguíneo, respostas eliciadas pela simpato-excitação^(2,18). Apesar do presente estudo não ter encontrado alterações na VFC e na FC, é possível especular que as alterações autonômicas localizadas poderiam estar presentes nesses pacientes. Dessa forma, seria importante avaliar, em estudo futuro, outras variáveis moduladas pelo SNA para observar possíveis alterações locais inerente a SFM.

A terapia manual tem sido indicada para o controle da dor em pacientes com SFM^(12,13,18). Nesse contexto, um trabalho⁽¹⁸⁾ demonstrou que a PAC grau III aplicada no nível cervical (C5/C6) reduziu a intensidade da dor (avaliados por meio da EVA) após 3 sessões com pelo menos 24 horas de intervalo cada sessão de tratamento. O tratamento também produziu simpato-excitação avaliada pelo aumento da condutância da pele e redução da temperatura da pele. Além disso, foi observado que a manipulação vertebral por meio da osteopatia promoveu redução da intensidade da dor – escala visual analógica (EVA), bem como na percepção da dor nos *tender points* avaliados por meio de dolorímetro em pacientes com SFM após 23 semanas de tratamento. Os autores realizaram uma única sessão semanal que consistiu em combinação de técnicas de manipulação associada com técnicas miofaciais, energia muscular e manipulação crânio-sacral⁽¹²⁾.

O presente estudo não encontrou alterações na intensidade da dor imediatamente após a aplicação da PAC nas vértebras torácicas em pacientes com SFM. Esses resultados contrastam os apresentados por Sterling et al.⁽¹⁸⁾ e Gamber et al.⁽¹²⁾ e algumas considerações relacionadas com a metodologia empregada podem justificar essas diferenças. Provavelmente, essas discrepâncias podem estar relacionadas com diferentes etiologias da dor, uma vez que o presente trabalho avaliou pa-

cientes com SFM, enquanto Sterling et al.⁽¹⁸⁾ observaram pacientes com dores cervicais de etiologia multifatorial. Ademais, a mobilização foi realizada no nível cervical e aplicada durante 3 sessões, enquanto que no presente estudo a mobilização foi na coluna torácica e a EVA foi avaliada imediatamente após a sessão. Possivelmente, uma única sessão de PAC na coluna torácica não foi suficiente para minimizar a intensidade da dor em pacientes com SFM. Sendo assim, seria importante avaliar o efeito do tratamento com PAC grau III por um período maior e observar seus efeitos na intensidade da dor e modulação SNA nesses pacientes.

Embora o trabalho de Gamber et al.⁽¹²⁾ tenham demonstrado redução da intensidade da dor, os autores utilizaram uma técnica de manipulação vertebral associada com outras técnicas musculares, o que dificulta a comparação com o presente estudo. De maneira geral, há uma escassez de trabalhos que avaliaram os efeitos da manobra de PAC em pacientes com SFM. Tal fato dificulta a comparação e discussão dos pontos de convergência e de divergência dos resultados do presente estudo em relação a outros autores.

Outros estudos mostraram que a mobilização e ou manipulação vertebral modulam a atividade de diferentes áreas do SNC, como a substância cinzenta periaquedutal, que promove a ativação de vias descendentes inibitórias da dor, por meio da simpato-excitação^(18,19). Nesse contexto, Yates et al.⁽²²⁾ examinaram o efeito da manipulação por quiropraxia na coluna torácica nos segmentos T1 a T5 em pacientes hipertensos e observaram redução da pressão sistólica e diastólica sanguínea e no nível de ansiedade imediatamente após a intervenção. Além disso, um estudo de caso mostrou os efeitos de 10 sessões da técnica (2 sessões semanais) de quiropraxia aplicada em toda a coluna vertebral (C3 a L5) durante 6 semanas. Após a primeira sessão ocorreu redução tanto na atividade simpática, quanto na banda parassimpática avaliada por meio da VFC. Por outro lado, após 10 sessões de tratamento, ocorreu aumento da atividade simpática em detrimento da atividade parassimpática, sendo que não foi observado alterações na pressão arterial⁽²⁸⁾.

Os resultados do presente estudo não estão de acordo com os achados da literatura, uma vez que não foi observado alterações no componente simpático e parassimpático e FC após a mobilização da coluna torácica. As diferentes técnicas utilizadas nesses estudos poderiam justificar os diversos achados, já que o nosso estudo utilizou a mobilização vertebral enquanto Yates et al.⁽²²⁾ e Driscoll et al.⁽²⁸⁾ utilizaram a manipulação vertebral em diferentes níveis vertebrais.

Por outro lado, alguns estudos demonstraram alterações autonômicas inerentes a técnicas de mobilização vertebral. Nesse sentido, Vicenzino et al.⁽²⁹⁾ observou aumento da frequência cardíaca, respiratória e pressão

sanguínea após mobilização da coluna cervical em sujeitos saudáveis. Resultados semelhantes foram descritos por McGuiness et al.⁽²¹⁾ que utilizaram a manobra de PAC grau III na coluna cervical (C5/6). Apesar desses estudos mostrarem simpato-excitação após a manobra de mobilização, é importante salientar que o nível de tratamento foi o cervical, diferentemente do nível torácico do presente trabalho. Além disso, o presente trabalho avaliou a modulação autonômica por meio da VFC, uma ferramenta que apesar de não-invasiva, reflete o balanço simpato- vagal sistêmico.

De maneira geral, sugere-se que os diferentes achados na literatura podem ser conseqüências das distintas técnicas de terapia manual utilizadas, diferentes ferramentas de avaliação do componente autonômico, bem como dos diversos períodos de tratamentos propostos. Dessa forma, futuros estudos devem enfatizar a padronização das técnicas de tratamento, bem como o

nível vertebral a ser mobilizado e ou manipulado.

Outro contraponto é com relação às medicações anti-depressivas utilizadas pelas pacientes com fibromialgia. Considerando que a finalidade dessas drogas é de rebaixar a atividade nervosa central, poderíamos supor que a análise da VFC estaria comprometida. No entanto, na condição basal elas apresentaram valores dos índices da VFC similares aos de mulheres aparentemente saudáveis, o que nos leva a pensar que este tipo de medicação pouco influenciou em nossas medidas⁽³⁰⁾.

CONCLUSÃO

O presente estudo sugere que pacientes com SFM não apresentam alterações na VFC, bem como da FC quando comparados a indivíduos saudáveis. Além disso, uma sessão de PAC aplicada em grau III na coluna torácica não reduz a intensidade da dor, bem como não altera a VFC nesses pacientes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Abeles AM, Pillinger MH, Solitar BM, Abeles M. Narrative review: the pathophysiology of fibromyalgia. *Ann Intern Med.* 2007;15,146(10):726-34.
2. Bengtsson A, Bengtsson M. Regional sympathetic blockade in primary fibromyalgia. *Pain* 1988;33(2):61-7.
3. Martinez-Lavin M. Fibromyalgia as a neuropathic pain syndrome. *Rev Bras de Reumatol.* 2003;43(3):167-70.
4. Jacomini LCL, Silva NA. Disautonomia: um conceito emergente na síndrome da fibromialgia. *Rev. Bras. Reumatol.* 2007;22,47(5):354-61.
5. Goldstein S, Robertson D, Esler M, Straus SE, Eisenhofer G. Dysautonomias: Clinical Disorders of the Autonomic Nervous System [NIH Conference]. *Ann of Intern Med.* 2002;137(9):753-63.
6. Martínez-Lavin M, Hermsillo AG, Rosas M, Soto ME. Circadian studies of autonomic nervous balance in patients with fibromyalgia: a heart rate variability analysis. *Arthritis Rheum.* 1998;41(11):1966-71.
7. Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. *Circulation.* 1996;93(5):1043-65.
8. Martinez-Lavin M, Hermsillo AG, Mendoza C, Ortiz R, Cajigas JC, Pineda C et al. Orthostatic sympathetic derangement in subjects with fibromyalgia. *J Rheumatol.* 1997;24(4):714-8.
9. Bou-Holaigah I, Calkins H, Flynn JA, Tunin C, Chang HC, Kans JS et al. Provocation of hypotension and pain during upright tilt table testing in adults with fibromyalgia. *Clin Exp Rheumatol.* 1997;15(3):239-46.
10. Vaeroy H, Qiao ZG, Morkrid L, Forre O. Altered sympathetic nervous system response in patients with fibromyalgia (fibrositis syndrome). *J Rheumatol.* 1989;16(11):1460-5.
11. Furlan R, Colombo S, Perego F, Atzeni F, Diana A, Barbic F et al. Abnormalities of cardiovascular neural control and reduced orthostatic tolerance in patients with primary fibromyalgia. *J Rheumatol.* 2005;32(9):1787-93.
12. Gamber RG, Shores JH, Russo DP, Jimenez C, Rubin BR. Osteopathic manipulative treatment in conjunction with medication relieves pain associated with fibromyalgia syndrome: results of a randomized clinical pilot project. *J Am Osteopath Assoc.* 2002;102(6):321-25.
13. Nijs J, Van Houdenhove B. From acute musculoskeletal pain to chronic widespread pain and fibromyalgia: Application of pain neurophysiology in manual therapy practice. *Manual Therapy.* 2009;14(1):3-12.
14. Melzack R, Wall P. Pain mechanisms: a new theory. *Science.* 1965;150(699): 971.
15. Wyke B. Articular neurology and manipulative therapy. In: Glasgow E, editor. *Aspects of manipulative therapy.* 1985; Edinburgh: Churchill Livingstone.
16. Zusman M. Spinal manipulative therapy. *Austral J Physiot* 1986;32(2):89-99.
17. Paris S. Mobilization of the spine. *Phys Ther.* 1979; 59(8):988-95.
18. Sterling M, Jull G, Wright A. Cervical mobilization: concurrent effects on pain, sympathetic nervous system activity and motor activity. *Man Ther.* 2001;6(2):72-81.

19. Wright A. Hypoalgesia post-manipulative therapy: a review of a potential neurophysiological mechanism. *Man Ther.* 1995;1:11-6.
20. Schmid A, Brunner F, Wright A, Bachmann LM. Paradigm shift in manual therapy? Evidence for a central nervous system component in the response to passive cervical joint mobilization. *Man Ther.* 2008; 13(5):387-96.
21. McGuinness J, Vicenzino B, Wright A. Influence of a cervical mobilization technique on respiratory and cardiovascular function. *Man Ther.* 1997;2(4):216-20.
22. Yates RG, Lamping DL, Abram NL, Wright C. Effects of chiropractic treatment on blood pressure and anxiety: a randomized, controlled trial. *J Manipulative Physiol Ther.* 1988;11(6):484-98.
23. Maitland G, Hengereid E, Banks K, English K. *Maitland manipulação vertebral.* 2007; Rio de Janeiro: Elsevier.
24. Perry J, Green A. An investigation into the effects of a unilaterally applied lumbar mobilization technique on peripheral sympathetic nervous system activity in the lower limbs. *Man Ther.* 2008;13(6):492-99.
25. Gray H. The sympathetic nerves. In: Lewis WH, editor. *Anatomy of the Human Body.* 2000; 20th ed. Philadelphia: Lea and Febiger: 1292-1309.
26. Cohen H, Neumann L, Shore M, Amir M, Cassuto Y, Buskila D. Autonomic dysfunction in patients with fibromyalgia: application of power spectral analysis of heart rate variability. *Semin Arthritis Rheum.* 2000;29:217-27.
27. Cohen H, Neumann L, Alhosshle A, Kotler M, Abu-Shakra M, Buskila D. Abnormal sympathovagal balance in men with fibromyalgia. *J Rheumatol.* 2001;28:581-89.
28. Driscoll MD, Hall MJ. Effects of spinal manipulative therapy on autonomic activity and the cardiovascular system: a case study using the electrocardiogram and arterial tonometry. *J Manipulative Physiol Ther.* 2000;23(8):545-50
29. Vicenzino B, Cartwright T, Collins D, Wright A. Cardiovascular and respiratory changes produced by lateral glide mobilization of the cervical spine. *Man Ther.* 1998;3(2):67-71.
30. van Ravenswaaij-Arts CM, Kollée LA, Hopman JC, Stoeltinga GB, van Geijn HP. Heart rate variability. *Ann Intern Med.* 1993 Mar 15;118(6):436-47.

Técnicas de terapia manual torácica através do método Reequilíbrio-Tóraco-Abdominal (RTA) melhoram a ventilação pulmonar em pacientes ventilados mecanicamente.

Manual chest therapy techniques by the method of Thoracic-Abdominal-Rebalance (TAR) improve ventilation in mechanically ventilated patients.

Juliana B Ruppenthal⁽¹⁾, Sandro Groisman⁽²⁾, Marcelo Azevedo⁽³⁾, Magda Moura⁽³⁾, Fabrícia Hoff⁽²⁾, Mariângela P Lima⁽⁴⁾.

Hospital Mãe de Deus – HMD - Porto Alegre / RS, Brasil

Resumo

Introdução: O método de Reequilíbrio-Tóraco-Abdominal (RTA) é uma técnica de terapia manual que utiliza liberações faciais e manipulações articulares, melhorando o fluxo expiratório e evitando a compressão dinâmica das vias aéreas pelo aumento da pressão extratorácica. **Objetivo:** Comparar as alterações das variáveis ventilatórias e dos sinais vitais ocasionadas pela utilização de protocolos de TEMP e de RTA, em pacientes com acidente vascular encefálico (AVE), ventilados mecanicamente. **Método:** Estudo randomizado controlado. Os pacientes estavam em ventilação mecânica, no modo pressão de suporte, e foram divididos em 2 grupos: protocolo TEMP e protocolo RTA. As variáveis ventilatórias e dos sinais vitais foram coletadas em 3 (três) momentos: medida basal (antes da randomização), medida após protocolo (TEMP ou RTA) e medida após aspiração (após hiperinsuflação manual e aspiração traqueal). Para análise estatística foi utilizada Análise de Variância (ANOVA) para medidas repetidas. **Resultados:** Foram incluídos 20 pacientes durante o período de estudo, 10 em cada protocolo, com média de idade de $74,3 \pm 10,6$ anos, sendo 9 (45%) do sexo masculino. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os protocolos quanto a todas as variáveis mensuradas. Porém, foi observado um aumento significativo do volume de ar corrente inspiratório (VAC_{insp}) dos pacientes submetidos ao protocolo RTA, quando comparadas as medidas após protocolo e basal ($p=0,03$) e as medidas após aspiração e basal ($p=0,001$). **Conclusão:** O aumento do VAC_{insp} após os manuseios do protocolo RTA, demonstra a influência desta técnica de terapia manual, na melhora da ventilação em pacientes sem doença pulmonar e ventilados mecanicamente.

Palavras-chave: Terapia respiratória, ventilação pulmonar, respiração artificial.

Abstract

Introduction: The Thoracic-Abdominal-Rebalance (TAR) is a technique that uses manual therapy and facial manipulations, in order to improve the mobility of chest and ventilatory muscle tone, which would increase the expiratory flow avoiding air trapping by increased pressure extrathoracic. **Objective:** To compare the changes of ventilatory variables and vital signs caused by the use of TEMP and TAR protocols in patients with stroke mechanically ventilated. **Method:** This is a randomized controlled trial. Mechanical ventilated patients under pressure support were divided into two groups: TAR protocol and manual compression protocol. The ventilatory data and vital signs were collected at three (3) stages: baseline measure (before randomization), measured after protocol (manual compression or TAR) and measured after aspiration (after manual hyperinflation and tracheal aspiration). For statistical purpose analysis of variance was used (ANOVA). **Results:** We included 20 patients during the study period, 10 in each protocol, with an average age of 74.3 ± 10.6 years, and 9 (45%) were men. There was no statistic difference between protocols on all the variables measured. However, we observed a significant increase in inspiratory tidal volume (VAC_{insp}) of patients undergoing TAR protocol compared measures after the protocol and baseline ($p = 0.03$) and measured after aspiration and baseline ($p = 0.001$). **Conclusion:** The increase of VAC_{insp} after handling this technique demonstrates the influence of manual therapy in the improvement of ventilation in patients without lung disease and mechanical ventilation.

Keywords: Respiratory therapy, pulmonary ventilation, artificial respiration.

Artigo recebido em 10 de janeiro de 2011 e aceito em 16 de fevereiro de 2011.

1 Fisioterapeuta. – Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre – ISCMPA, Porto Alegre, RS, Brasil.

2 Mestre, Fisioterapeuta. Hospital Mãe de Deus – HMD. Porto Alegre, RS, Brasil.

3 Fisioterapeuta. Hospital Mãe de Deus – HMD, Porto Alegre / RS, Brasil

4 Fisioterapeuta – Clínica Corpo. Florianópolis, SC, Brasil.

Endereço para correspondência

Sandro Groisman. Rua Grão Pará 36 - Menino Deus. CEP 90850-170. Porto Alegre, RS.
Tel: 51 8118 0693. E-mail: sandrogroisman@gmail.com.

INTRODUÇÃO

Uma variedade de técnicas manuais, incluindo a terapia expiratória manual passiva (TEMP), é usada em pacientes ventilados mecanicamente com o objetivo de melhorar a ventilação pulmonar e remover secreções e como terapia para atelectasias^(1,2). Esta técnica envolve a compressão manual da caixa torácica durante a expiração, com o objetivo de melhorar o fluxo expiratório, aumentando, assim, o deslocamento do muco. Advoga-se que a compressão torácica é eficaz no tratamento e / ou prevenção de colapso pulmonar em pacientes sob ventilação mecânica⁽³⁻⁵⁾, no entanto há poucos estudos que demonstram sua eficácia⁽⁶⁾. Evidências de estudos randomizados e controlados são limitados, a maioria das recomendações são de estudos observacionais⁽⁷⁾. Anteriormente, já foi relatado que a compressão torácica é ineficaz em melhorar a oxigenação e a ventilação em coelhos submetidos à ventilação mecânica (VM) com atelectasia induzida pela infusão de muco artificial na traquéia, e, inclusive, no grupo tratado com TEMP houve piora da ventilação alveolar e aumento das áreas atelectasiadas⁽⁸⁾. Além disso, utilizando o mesmo modelo animal, verificou-se que a compressão torácica não melhorou a *clearance* mucociliar⁽⁹⁾. Quando a TEMP foi utilizada em pacientes em VM também não se observou melhora na remoção de secreção das vias aéreas, na oxigenação ou na ventilação após aspiração traqueal⁽¹⁰⁾. Estes resultados são atribuídos aos efeitos da pressão manual exercida, a qual aumenta a pressão de compressão da via aérea podendo desta forma causar colapso das vias aéreas mais distais.

O método Reequilíbrio Tóraco-Abdominal (RTA) surge como uma alternativa, pois é uma técnica que usa a terapia manual visando incentivar a ventilação pulmonar, através da melhora da tonicidade dos abdominais e da mobilização da caixa torácica respeitando as fases fisiológicas da respiração. O método é baseado em posicionamentos, mobilizações das articulações costovertebrais e costocodrais, alongamentos musculares, apoios manuais para aumentar a pressão intra-abdominal e manobras miofasciais⁽¹¹⁾. O aumento da pressão abdominal gera um ponto de apoio para o diafragma diminuindo as distorções torácicas⁽¹²⁾, o que pode gerar um aumento da ventilação alveolar e melhora da higiene brônquica sem a necessidade de compressão torácica^(11,13). As manobras fasciais atuam na elasticidade do tecido conjuntivo peritorácico⁽¹⁴⁾, diminuindo a demanda dos músculos ventilatórios, ocasionada pela perda da elasticidade torácica. Como a técnica não utiliza compressão da caixa torácica, ela minimiza os efeitos compressivos e o risco de hiperinsuflação dinâmica. Contudo existem poucos estudos que comparam as terapias convencionais com a técnica de RTA⁽¹³⁾.

Sendo assim, o objetivo deste estudo foi comparar as alterações das variáveis ventilatórias e dos sinais vi-

tais ocasionadas pela utilização dos protocolos de TEMP e de RTA, em pacientes pós acidente vascular encefálico (AVE), ventilados mecanicamente.

MÉTODO

Estudo randomizado controlado, realizado no Centro de Tratamento Intensivo (CTI) do Hospital Mãe de Deus (HMD) de Porto Alegre, RS, de março a agosto de 2006. O protocolo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Instituição (CEP 117/06) e todos os pacientes foram incluídos no estudo após a assinatura, do familiar ou responsável pelo paciente, do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Todos os pacientes com diagnóstico clínico de AVE, isquêmico ou hemorrágico, e em VM, no modo Ventilação com Pressão Suporte (PSV) por um período mínimo de 24 (vinte e quatro) horas, foram incluídos no estudo. Foram excluídos pacientes com doença pulmonar prévia, instabilidade clínica e contra-indicação da equipe médica.

Os indivíduos foram alocados de forma randomizada para receber o tratamento através do protocolo de TEMP ou de RTA (Figura 1). A randomização foi realizada com sorteio de envelopes lacrados, por um profissional não envolvido no estudo.

O protocolo de TEMP consistiu de compressão manual da caixa torácica no sentido ântero-posterior e látero-lateral somente na fase expiratória, por um período de 20 minutos. Já o protocolo de RTA consistiu de alongamentos passivos da musculatura inspiratória na fase expiratória, posicionamentos da cintura escapular, manobras de mobilização miofascial no sentido de elevação da caixa torácica e apoios tóraco-abdominais, por um período de 20 minutos. Independente do protocolo utilizado, todos os manuseios foram realizados, inicialmente, em decúbito lateral direito (DLD), após em decúbito lateral esquerdo (DLE) e, por fim, em decúbito dorsal (DD), mantendo sempre uma inclinação de 30° da cabeceira do leito.

O ajuste da ventilação mecânica foi previamente determinado pela equipe de médicos e fisioterapeutas da unidade, baseado na observação do padrão ventilatório e de parâmetros clínicos dos pacientes, dentro dos seguintes limites: nível de pressão suporte (PS) entre 8 - 16 cmH₂O; fração inspirada de oxigênio (FiO₂) entre 30 - 45%; pressão expiratória positiva final (PEEP) entre 4 e 8 cmH₂O. Todos os parâmetros ventilatórios citados acima foram mantidos durante a realização dos protocolos, sem necessidade de alteração. Após a realização dos manuseios foi realizada hiperinsuflação manual e aspiração traqueal.

As variáveis do estudo foram as seguintes: Frequência cardíaca (FC, bpm), frequência respiratória (*f*, irpm) e saturação periférica de oxigênio (SpO₂, %) obtidas diretamente do monitor a beira do leito (Portal DX

2020, Dixtal Medical, Wellingford, EUA). Volume de ar corrente inspiratório (VAC_{insp}, ml) e expiratório (VA-C_{exp}, ml) obtidos a partir da média das últimas 3 (três) ventilações verificadas no painel do ventilador mecânico (Servo i, Maquet Critical Care, Solna, Sweden).

Estas variáveis foram coletas em 3 (três) momentos distintos: medida basal (M1), medida após protocolo (M2) e medida após aspiração traqueal (M3) (Figura 1), por um profissional independente do estudo.

As variáveis quantitativas foram descritas através de média e desvio padrão (DP) e comparadas por Análise de Variância (ANOVA) para medidas repetidas com dois fatores: um fator "intra-sujeitos" (chamado de "medidas") que são as três avaliações das variáveis do estudo (basal, após protocolo e após aspiração) e um fator "entre-sujeitos", que são os dois protocolos utilizados (TEMP e RTA). As variáveis categóricas foram descritas através de proporções. A análise foi realizada através do programa SPSS (*Statistical Package for Social Science*), versão 15.0, sendo considerado um $p \leq 0,05$, estatisticamente significativo.

RESULTADOS

No período do estudo, 20 pacientes, sendo 9 (45%) do sexo masculino e com média de idade de $74,3 \pm 10,6$ anos, foram submetidos aos protocolos. Do total de pacientes, 14 (70%) apresentaram AVE isquêmico (Tabela 1).

Quando comparados os dois protocolos (TEMP e RTA), não houve diferença estatisticamente significativa quanto à FC ($p=0,4$), f ($p=0,6$) e SpO₂ ($p=0,4$). Da mesma forma, não houve diferença estatisticamente significativa entre as 3 (três) diferentes medidas de FC ($p=0,2$) e SpO₂ ($p=0,5$) quando comparadas duas

a duas, durante a aplicação dos dois protocolos. Entretanto, um aumento da f ($p=0,04$) foi observado quando comparadas as medidas após protocolo e após aspiração dos pacientes submetidos tanto ao protocolo TEMP quanto ao RTA (Tabela 2).

As médias do VAC_{insp} das medidas basal, após protocolo TEMP e após aspiração foram $486,5 \pm 152,6$ ml, $448,3 \pm 144,1$ ml e $497,1 \pm 128,2$ ml, respectivamente. Já com o protocolo RTA, as médias do VAC_{insp} das medidas basal, após protocolo e após aspiração foram $464,2 \pm 83,1$ ml, $552 \pm 143,7$ ml e $590,8 \pm 129,4$ ml, respectivamente. Quando comparadas as diferentes medidas de VAC_{insp} do grupo submetido ao protocolo RTA, duas a duas, foi observado uma diferença estatisticamente significativa entre as medidas após o protocolo e basal ($p=0,03$) e as medidas após aspiração e basal ($p=0,001$). No entanto, não houve diferença estatisticamente significativa quando comparados os dois protocolos ($p=0,3$), nem entre as diferentes medidas de VAC_{insp} dos pacientes que utilizaram o protocolo TEMP ($p=0,3$) (Figura 2).

Por fim, as médias do VAC_{exp}, das medidas basal, após protocolo e após aspiração, dos pacientes submetidos ao protocolo TEMP foram $477,1 \pm 166,6$ ml, $471,3 \pm 152,5$ ml e $506,9 \pm 107,3$ ml, respectivamente. Com o protocolo RTA, as médias do VAC_{exp} das medidas basal, após protocolo e após aspiração foram $501,1 \pm 89,9$ ml, $550,5 \pm 125,8$ ml e $606,2 \pm 115,1$ ml, respectivamente. Quando comparadas as diferentes medidas de VAC_{exp}, duas a duas, observamos somente uma diferença estatisticamente significativa entre as medidas após aspiração e basal ($p=0,006$) e entre após aspiração e após protocolo ($p = 0,016$), no protocolo RTA ($p=0,2$) (Figura 3).

Tabela 1. Características dos 20 pacientes, de acordo com o protocolo submetido.

	TEMP (n = 10)	RTA (n = 10)
Idade (anos)	78,5 ± 7,2	70,1 ± 12,2
Sexo masculino (%) / feminino (%)	5 (50%) / 5 (50%)	4 (40%) / 6 (60%)
AVE I (%) / H (%)	6 (60%) / 4 (40%)	8 (80%) / 2 (20%)

TEMP, Terapia expiratória manual passiva; RTA, Reequilíbrio-Tóraco-Abdominal; AVE I, Acidente vascular encefálico isquêmico; AVE H, Acidente vascular encefálico hemorrágico.

Valores em média ± DP ou n (%).

Tabela 2. Comparações entre as medidas de FC, f e SpO₂ de acordo com o protocolo submetido.

	TEMP			RTA		
	Basal	Após protocolo	Após aspiração	Basal	Após protocolo	Após aspiração
FC, bpm	83,1±20,1	82,7±18,4	87,1±20,5	88,2±13,8	90±12,8	94,7±14,4
f , irpm	20,5±5,1	20,3±5,9	23,1±4,4 [*]	20,4±5,5	18,9±6,5	21,2±4,7 [*]
SpO ₂ , %	97,1±2,5	97,9±1,4	97,4±2,2	98,2±2,4	98,2±1,9	98,2±2,1

TEMP, Terapia expiratória manual passiva; RTA, Reequilíbrio-Tóraco-Abdominal; FC, frequência cardíaca; f , frequência respiratória; SpO₂, saturação periférica de oxigênio. Valores em média ± DP.

^{*} $p < 0,05$, ANOVA para medidas repetidas, comparando a medida após aspiração com a medida após protocolo.

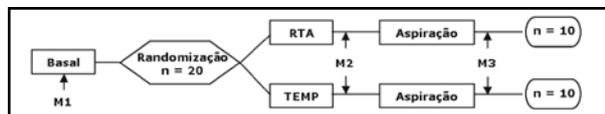


Figura 1. Distribuição dos 20 pacientes segundo randomização. As variáveis do estudo foram coletadas na medida basal (M1), na medida após protocolo de RTA ou TEMP (M2) e na medida após aspiração traqueal (M3). *TEMP*, terapia expiratória manual passiva; *RTA*, Reequilíbrio-Tóraco-Abdominal.

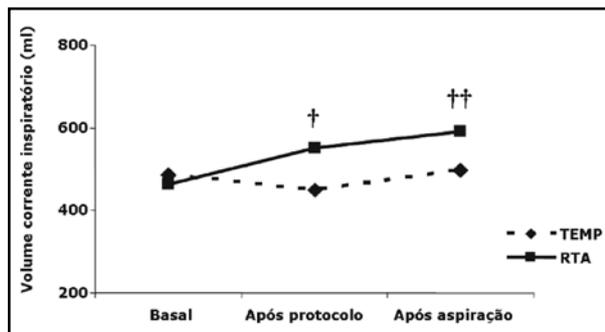


Figura 2. Comparações entre as medidas de *VACinsp* de acordo com o protocolo submetido. *TEMP*, terapia expiratória manual passiva; *RTA*, Reequilíbrio-Tóraco-Abdominal; *VACinsp*, volume de ar corrente inspiratório.

† $p < 0,05$, ANOVA para medidas repetidas, comparando a medida após protocolo com a medida basal.

†† $p < 0,05$, ANOVA para medidas repetidas, comparando a medida após aspiração com a medida basal.

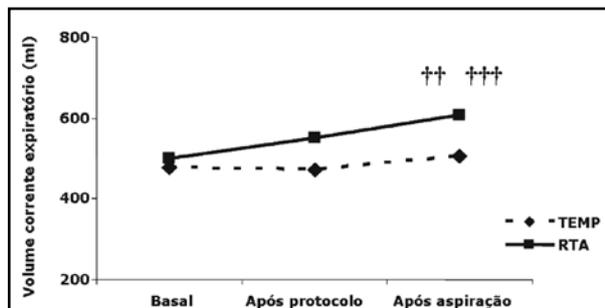


Figura 3. Comparações entre as medidas de *VACexp* de acordo com o protocolo submetido. *TEMP*, terapia expiratória manual passiva; *RTA*, Reequilíbrio-Tóraco-Abdominal; *VACexp*, volume de ar corrente expiratório.

†† $p < 0,05$, ANOVA para medidas repetidas, comparando a medida após aspiração com a medida basal.

††† $p < 0,05$, ANOVA para medidas repetidas, comparando a medida após aspiração com a medida após protocolo.

DISCUSSÃO

A fisioterapia respiratória para higiene brônquica deve usar técnicas que mobilizem as secreções sem prejudicar a ventilação pulmonar⁽¹⁵⁾. A proposta deste estudo foi analisar a utilização das técnicas *TEMP* e *RTA* em pacientes com doença neuromuscular ventilados mecanicamente, e observar as alterações na ventilação, com a aplicação das duas técnicas, antes e após aspiração traqueal. Para tanto foram selecionados pacientes com doença neuromuscular e sem presença de doença do

parênquima pulmonar, pois desta forma minimizamos os vieses referentes às diferenças de complacência e ou resistência pulmonares que poderiam estar alteradas na presença de doença pulmonar aguda.

Este estudo mostrou que não houve modificação na *f* imediatamente após a aplicação dos protocolos, o que demonstra que as técnicas utilizadas não acarretam em aumento do trabalho ventilatório. Contudo observamos um aumento da *f* em ambos os protocolos após a aspiração traqueal. Este resultado era esperado, pois o estímulo traqueal causado pela introdução da sonda pode estimular alguns reflexos vagais, além do próprio trauma local que causa dor e desconforto⁽¹⁶⁾.

A SpO_2 é um indicador de segurança em relação a qualidade da execução da técnica de aspiração, como não observamos alterações significativas quanto a SpO_2 inferimos que o procedimento foi realizado de forma adequada e que as alterações das variáveis ventilatórias não são devidas à hipoxemia^(17,18).

Já foi demonstrado que a hiperinsuflação manual traqueal, usada neste estudo antes do procedimento de aspiração, é uma intervenção segura e que melhora a complacência pulmonar dinâmica ocasionando desta forma uma melhora no *VAC*⁽¹⁸⁾. Como o objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos das técnicas de terapia manual no volume ventilatório, utilizamos a hiperinsuflação manual nos dois grupos, desta forma minimizamos um possível viés ocasionado com o uso do ambú⁽¹⁹⁾.

Em relação ao volume de ar corrente, foi verificado que no grupo que utilizou *RTA* houve um aumento, e no grupo *TEMP* houve uma diminuição. Acreditava-se que a expansão alveolar após a *TEMP* poderia acontecer pela força de expansão elástica da caixa torácica gerada pela compressão torácica no início da próxima inspiração, entretanto alguns autores relataram que uma pressão de 40 cmH_2O foi necessária para reexpandir alvéolos colapsados em pacientes sob anestesia geral⁽²⁰⁾. Com base nesses resultados, seria pouco provável que a pressão de expansão elástica da caixa torácica no início da inspiração imediatamente após a compressão torácica seria o suficiente para expandir alvéolos colapsados.

A diminuição do *VAC* com a utilização de *TEMP* em pacientes ventilados mecanicamente também foi encontrada por outros autores, eles descrevem que a compressão torácica, pode induzir o colapso pulmonar, causando importantes efeitos deletérios sobre a oxigenação e sobre a complacência de coelhos submetidos à ventilação mecânica com atelectasias induzidas⁽⁹⁾. Estes resultados sugerem que a *TEMP* poderia ter os mesmos efeitos deletérios quando aplicados em pulmões não atelectasiados. Uma possível explicação é que a compressão torácica diminui a pressão transpulmonar pelo aumento da pressão intrapleural, isto ocasionaria diminuição do volume pulmonar e até possíveis áreas de colapso nas vias aéreas distais. Isto explicaria os achados de Unoki et

al.⁽¹⁰⁾ que verificaram que a compressão torácica expiratória não teve nenhum efeito benéfico sobre a oxigenação, ventilação, ou depuração do escarro na população estudada de pacientes sob ventilação mecânica.

Com relação ao RTA, considerado uma técnica atual de terapia manual em fisioterapia respiratória, não existem elementos clínicos formais para sua validação, mas somente uma impressão global de sua eficácia clínica^(11,13,21). São poucos os trabalhos que avaliam os efeitos do RTA. Dentre esses, alguns autores⁽¹³⁾ verificaram um aumento significativo da força muscular inspiratória em pacientes com fibrose cística, após um período de três meses de tratamento com RTA, contudo este trabalho não teve grupo controle. Em outro estudo, também não controlado⁽²¹⁾, os autores identificaram uma melhora significativa da saturação arterial de oxigênio associando o RTA com posição PRONA em crianças com prematuridade. Já em um estudo de caso-controle com crianças prematuras tratadas com RTA⁽¹¹⁾, foi observado, apesar do pequeno tamanho da amostra, um aumento e diminuição significativos da complacência pulmonar e resistência expiratória, respectivamente, no grupo que realizou RTA.

O presente estudo é a primeira pesquisa controla-

da e randomizada, que se propõe a avaliar os efeitos do RTA na ventilação alveolar, apesar do pequeno tamanho da amostra. Foi observado um aumento significativo no volume de ar corrente tanto inspiratório quanto expiratório, o que demonstra uma melhora da ventilação alveolar. As manobras de RTA permitem a estimulação do padrão respiratório diafragmático pelo aumento da pressão abdominal, o que auxilia a fase insercional da contração do diafragma. Destaca-se nesse caso a manobra de auxílio inspiratório, que consiste na elevação da caixa torácica durante a inspiração, aumentando a pressão transpulmonar, o que poderia explicar o aumento do VAC_{insp}. Dentre as variáveis analisadas (FC, *f*, VAC_{insp}, VAC_{exp} e SpO₂), antes e após os protocolos e após o procedimento de aspiração, pode-se observar que o VAC_{insp} aumentou de forma significativa, após os manuseios do RTA, comprovando a melhora da ventilação pulmonar. Este aumento do VAC_{insp} e do VAC_{exp} manteve-se após os procedimentos de aspiração.

Os resultados sugerem que a utilização de terapia manual com manuseios de RTA podem auxiliar na melhora da ventilação alveolar em pacientes neuromusculares, sem doença do parênquima pulmonar, ventilados mecanicamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Hess DR. The evidence for secretion clearance techniques. *Respir Care* 2001;46(11):1276-93.
- Schindle MB. Treatment of atelectasis: where is the evidence? *Crit Care* 2005;9(4): 341-42.
- Miyagawa T, Ishikawa A. Physical therapy for respiratory disturbances: new perspectives of chest physical therapy. *Jpn J Phys Ther* 1993;27(10):678-85.
- Takekawa Y. Nursing care for patients under mechanical ventilation. *J of Jpn Soc Respir Care* 2002;11(2):346-52.
- Miyagawa T. Strategies for airway clearance. *The lung: perspectives* 1995;3(2):225-31.
- Templeton M, Palazzo MG. Chest physiotherapy prolongs duration of ventilation in the critically ill ventilated for more than 48 hours. *Intensive Care Med* 2007;33(11):1938-45.
- Gosselink R, Bott J, Johnson M, Dean E, Nava S, Norrenberg M et al. Physiotherapy for adult patients with critical illness: recommendations of the European Respiratory Society and European Society of Intensive Care Medicine Task Force on Physiotherapy for Critically Ill Patients. *Int Care Med* 2008;34(7):1188-99.
- Unoki T, Mizutani T, Toyooka H. Effects of expiratory rib cage compression and/or prone position on oxygenation and ventilation in mechanically ventilated rabbits with induced atelectasis. *Respir Care* 2003;48(8):754-62.
- Unoki T, Mizutani T, Toyooka H. Effects of expiratory rib cage compression combined with endotracheal suctioning on gas exchange in mechanically ventilated rabbits with induced atelectasis. *Respir Care* 2004;49(8):896-901.
- Unoki T, Takeski et al. Effects of Expiratory rib cage compression on oxygenation, ventilation, and airway – secretion removal in patients receiving mechanical ventilation. *Respiratory Care* 2005;50(11):1430-37.
- Lima MP, Costa AM, Ramos JRM, Sant'Anna GM, Gualda AL, Calvente M et al. Avaliação dos efeitos do reequilíbrio toraco-abdominal sobre a mecânica da caixa torácica de recém-nascidos prematuros. *Rev Bras Fisioter* 2000;4(1):45.
- Martin JG, De Troyer A. The behaviour of the abdominal muscles during inspiratory mechanical loading. *Respir Physiol* 1982;50(1):63-73.
- Zanchet RC, Chagas AMA, Melo JS, Watanabe PY, Barbosa AS, Feijó G. Influence of the technique of re-educating thoracic and abdominal muscles on respiratory muscle strength in patients with cystic fibrosis. *J Bras Pneumol* 2006;32(2):123-29.

14. Noll DR, Johnson JC, Baer RW, Snider EJ. The immediate effect of individual manipulation techniques on pulmonary function measures in persons with chronic obstructive pulmonary disease. *Osteopath Med Prim Care* 2009;8:3-9.
15. El-hachem N. L'augmentation du flux expiratoire sur la résistance du système respiratoire par des pressions manuelles thoraciques. *Cah Kinésithér* 1999;197(3):1-12.
16. Woodard FH, Jones M. Cuidados intensivos para o adulto crítico. In: Pryor JÁ, Webber BA, eds. *Fisioterapia para problemas respiratórios e cardíacos*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002, p. 206.
17. Oh H, Seo W. A meta-analysis of the effects of various interventions in preventing endotracheal suction-induced hypoxemia. *Journal Clinical Nurs* 2003;14(5):652-54.
18. Choi JSP, Jones AYM. Effects of manual hyperinflation and suctioning on respiratory mechanics in mechanically ventilated patients with ventilator-associated pneumonia. *Australian Journal of Physiotherapy* 2005;51:25-30.
19. Stiller K et al. Physiotherapy in Intensive Care. *Chest* 2000;118:1801-13.
20. Rothen HU, Sporre B, Engberg G, Wegenius G, Hedenstierna G. Re-expansion of atelectasis during general anaesthesia: a computed tomography study. *Br J Anaesth* 1993;71(6):788-95.
21. Figueiredo LMD, Sousa SF, Mello MB, Barros SEB. Efeitos imediatos do reequilíbrio tóraco-abdominal (RTA) e do posicionamento em prono sobre a saturação de oxigênio, frequência respiratória e cardíaca em recém-nascidos. *Fisioterapia Brasil* 2008;9(5).

Efeito de 18 meses de exercícios generalizados sobre a composição corporal de mulheres idosas.

Effect of 18 months of exercises on body composition in older women

Hélio Serassuelo Junior¹, Renata Selvatici Borges Januário^{2,3}, Rejane Dias das Neves-Souza^{2,4}, Denilson de Castro Teixeira^{1,2}.

Resumo

Introdução: O processo de envelhecimento vem acompanhado de inúmeras modificações e está associado à maior prevalência de implicações funcionais e redução da qualidade de vida. Os programas de exercícios físicos têm sido apontados como importantes estratégias para minimizar as alterações decorrentes do avançar da idade. **Objetivo:** Verificar o efeito de 18 meses de um programa de exercícios físicos generalizados sobre a composição corporal de mulheres idosas.

Método: Participaram do estudo 24 mulheres idosas (68,7±6,7 anos) praticantes de exercícios generalizados. O protocolo de treinamento teve duração de 18 meses consecutivos. As sessões foram realizadas no período matutino, duas vezes por semana, em dias alternados, com a duração de 70 minutos. As modificações nos diferentes componentes da composição corporal, e a quantidade de água corporal total foram determinadas pela técnica de bioimpedância elétrica. A ingestão alimentar foi determinada por meio de recordatório de três dias. Todas as medidas foram realizadas antes e após os 18 meses de treinamento. O teste t de Student para amostras dependentes foi utilizado para comparar os resultados dos diferentes componentes da composição corporal e das variáveis de consumo alimentar. O critério de significância estatística estabelecido foi de $p < 0,05$. **Resultados:** Não foram verificadas diferenças estatisticamente significantes ($p > 0,05$) em nenhuma das variáveis de consumo alimentar. Da mesma forma, os componentes da composição corporal não apresentaram alterações, entretanto, o percentual de gordura apresentou ligeira redução, entretanto não significativa ($p > 0,05$). **Conclusão:** Os resultados sugerem que um período de 18 meses de exercícios generalizados em mulheres idosas parece não ser suficiente para proporcionar modificações na composição corporal.

Palavras-chave: Composição corporal, envelhecimento, exercícios físicos

Abstract

Introduction: The aging process is accompanied by numerous changes and is associated with higher prevalence of functional implications, and reduced quality of life. The programs of exercise have been identified as important strategies to minimize changes caused by advancing age. **Objective:** To investigate the effect of 18 months of a widespread exercise program on body composition in older women. **Method:** The study included 24 elderly women (68.7±6.7 years) inserted in an exercise program. The training protocol lasted 18 consecutive months. The sessions were held in the mornings, twice a week on alternate days, with duration of 70 minutes. The changes in the different components of body composition, and the amount of total body water were determined by bioelectrical impedance. Food intake was determined through recall of three days. All measurements were performed before and after 18 months of training. The Student t test for dependent samples was used to compare the results of the different components of body composition and food consumption variables. The criterion for statistical significance was set at $p < 0.05$.

Results: No statistically significant ($p > 0.05$) differences were found in the variables of food intake. Likewise, the components of body composition did not change, however, the percentage of fat showed a slight decrease, though not significant ($p > 0.05$). **Conclusion:** The results suggest that a period of 18 months of widespread exercise in older women seems to be insufficient to provide changes in body composition.

Keywords: Body composition, aging, exercise

Artigo recebido em 07 de janeiro de 2011 e aceito em 10 de fevereiro de 2011.

1 Curso de Esporte, Universidade Estadual de Londrina - UEL e Curso de Educação Física, Universidade Norte do Paraná - UNOPAR, Londrina, PR, Brasil.

2 Centro de Pesquisa em Ciências da Saúde, Universidade Norte do Paraná - UNOPAR, Londrina, PR, Brasil.

3 Cursos de Nutrição e Educação Física, Universidade Norte do Paraná - UNOPAR, Londrina, PR, Brasil.

4 Cursos de Nutrição e Farmácia, Universidade Norte do Paraná - UNOPAR, Londrina, PR, Brasil.

Endereço para correspondência:

Helio Serassuelo Junior. Universidade Estadual de Londrina - Centro de Educação Física e Esporte / Departamento de Ciências do Esporte - CEP 86051-980 - Londrina, PR (Brasil) heliojr@onda.com.br

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas a população de idosos vem aumentando de maneira expressiva em todo o mundo, tendo em vista a melhora nas condições gerais de vida e avanços consideráveis na ciência e tecnologia.⁽¹⁾ Neste sentido, o Brasil destaca-se por apresentar grandes taxas de crescimento da população idosa, com projeções para o ano de 2025 com aproximadamente 32 milhões de pessoas idosas.⁽²⁾

Em virtude desse aumento significativo do número de idosos no país, em detrimento aos demais segmentos etários, é natural que parte da comunidade científica e dos profissionais da área da saúde estejam, cada vez mais, preocupados com a qualidade desse envelhecimento.⁽¹⁾

À medida que a idade cronológica aumenta, as pessoas tendem a se tornar menos ativas, o que pode trazer conseqüências muitas vezes irreparáveis. Talvez uma das manifestações mais evidentes associadas ao avançar da idade, sejam as alterações na composição corporal⁽³⁾, especificamente no aumento da gordura corporal e na redução progressiva da massa corporal magra⁽⁴⁾ e densidade mineral óssea.⁽⁵⁾ Contudo, a manutenção de um estilo de vida ativo, pode retardar essas modificações.⁽³⁾

Assim, diversos estudos têm sugerido que a participação de idosos em programas de exercícios físicos torna-se fundamental para a promoção da saúde e qualidade de vida⁽⁶⁾, uma vez que pode apresentar um efeito protetor na capacidade funcional,⁽⁷⁾ bem como, promover respostas preventivas no processo de envelhecimento^(8,9)

Dessa forma, os programas de exercícios físicos têm sido amplamente utilizados na tentativa de minimizar os efeitos deletérios do envelhecimento e apontam adaptações positivas na massa muscular, redução da gordura corporal e manutenção ou melhora na densidade mineral óssea. Vários estudos recomendam atividade física regular nessa população⁽¹⁰⁻¹²⁾, entretanto, pesquisadores buscam informações sobre quais os programas de exercícios físicos podem ser mais eficientes para essa faixa etária.⁽¹⁰⁾

o objetivo do presente estudo foi verificar o efeito de 18 meses de um programa de exercícios físicos generalizados sobre a composição corporal de mulheres idosas.

MÉTODO

Participaram do estudo 24 mulheres idosas fisicamente ativas, com idade média de 68,7±6,7 anos. Como critérios iniciais de inclusão, as participantes deveriam ser aparentemente saudáveis e não portadoras de disfunções osteoarticulares. Foram excluídas da amostra as idosas que realizaram menos de 75% das sessões de treinamento durante o estudo.

Todas as participantes, após serem convenientemente informadas sobre a proposta do estudo e procedimentos aos quais seriam submetidas, assinaram termo de consentimento livre e esclarecido. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Norte do Paraná, de acordo com as normas da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde sobre pesquisa envolvendo seres humanos.

A massa corporal (MC) foi mensurada em uma balança de plataforma, digital, da marca Filizola, modelo ID 110, com precisão de 0,1 kg, e a estatura (EST) foi determinada por um estadiômetro de madeira com precisão de 0,1 cm, de acordo com os procedimentos descritos por Gordon; Chumlea; Roche⁽¹³⁾. Todos os indivíduos foram pesados e medidos descalços usando roupas leves.

O índice de massa corporal (IMC) foi determinado pelo quociente MC/EST^2 , sendo a MC expressa em quilogramas (kg) e a EST em metros (m).

As modificações nos diferentes componentes da composição corporal, bem como a quantidade de água corporal total foram determinadas pela técnica de bioimpedância elétrica (BIA), a partir da utilização do monitor *Biodynamic Body Composition Analyzer*, modelo 310, *Biodynamics Corporation*, Seattle, USA. As participantes foram medidas em decúbito dorsal, deitadas em uma maca isolada de condutores elétricos, na posição supinada, com as pernas abduzidas num ângulo de 45°. Após a limpeza da pele com álcool, quatro eletrodos foram fixados na superfície da mão e do pé direito, de acordo com os procedimentos descritos por Sardinha et al.⁽¹⁴⁾

Na tentativa de minimizar possíveis erros de estimativa, os sujeitos foram orientados a urinar cerca de 30 minutos antes da realização das medidas, absterem-se da ingestão de alimentos ou bebidas nas últimas quatro horas, evitar a prática de exercícios físicos vigorosos por pelo menos 24 horas, abster-se do consumo de álcool e bebidas cafeinadas por no mínimo 48 horas, além de evitar o uso de diuréticos ao longo dos últimos sete dias precedentes às coletas.

A predição da massa isenta de gordura foi realizada mediante informações apresentadas pela técnica de bioimpedância, por meio da equação de regressão de Kyle et al.⁽¹⁵⁾, apresentada a seguir:

$$MLG = -4,104 + 0,518(EST^2/R) + 0,231(MC) + 0,130(Xc) + 4,229(S)$$

Onde, MLG: massa livre de gordura; EST: estatura (m); R: resistência; Xc: reactância; S: sexo (0=mulher; 1=homem)

As participantes foram orientadas por nutricionista treinada previamente, para o preenchimento de registros alimentares de três dias durante os dois momentos do estudo, sendo dois dias da semana e um dia de fim de semana.

Medidas caseiras padronizadas foram utilizadas para a estimativa da quantidade de alimentos e bebidas consumidas. O consumo calórico total, a quantidade e as proporções de macronutrientes foram determinadas por meio do programa para avaliação nutricional *Ava-nutri on line*.⁽¹⁶⁾ As idosas foram orientadas, ainda, para manter seus hábitos alimentares ao longo do estudo.

Protocolo de Treinamento

O protocolo de treinamento teve duração de 18 meses consecutivos. As sessões foram realizadas no período matutino, duas vezes por semana, em dias alternados (terças e quintas), com a duração de 70 minutos cada sessão. As atividades desenvolvidas tiveram um caráter generalizado, priorizando as capacidades motoras e a integração social.

O programa de exercícios era ministrado por um profissional de Educação Física e auxiliado por alunos do curso de graduação em Educação Física.

Cada sessão foi dividida em três partes: atividades neuromotoras (20 minutos), força muscular (30 minutos), alongamento e relaxamento (20 minutos)

No início da aula, eram realizadas atividades que tinham como objetivo o aquecimento e o desenvolvimento das capacidades neuromotoras. Foram trabalhados exercícios para desenvolver a agilidade, o tempo de reação e movimento, o ritmo, a coordenação motora e o equilíbrio das idosas. Essas atividades eram elaboradas por meio de jogos e coreografias, com a utilização de diversos recursos materiais (arcos, bolas, bastões, pranchas de equilíbrio, materiais sucatas, músicas e outros). A cada aula se enfatizava uma, ou um grupo, das capacidades; era feito, portanto, um rodízio entre elas durante as aulas do programa, obedecendo à seguinte sequência: 1) agilidade, tempo de reação e de movimento; 2) ritmo e coordenação motora; e 3) equilíbrio. As atividades tiveram o mesmo caráter durante todo o período do programa, contudo iam se tornando mais intensas e complexas.

Na parte intermediária da sessão, eram trabalhados exercícios para membros inferiores e superiores. Os exercícios realizados no início envolviam somente o peso do próprio corpo e com materiais leves como bolas de voleibol e bastões de madeira. Quando os exercícios apresentavam certa facilidade, era acrescentada uma sobrecarga de 1 kg por meio da utilização de halteres para membros superiores e caneleiras para membros inferiores, na tentativa de que a intensidade inicial pudesse ser preservada.

Trabalhados na terceira e última parte da sessão, os exercícios de alongamento eram aplicados para os membros inferiores e superiores, objetivando a melhora na qualidade dos movimentos utilizados nos grupos musculares exercitados para o ganho de força. O relaxamento era feito por meio de técnicas de massagens e

exercícios respiratórios. O trabalho teve as mesmas características durante todo o período de intervenção.

Em todas as sessões procurou-se aplicar atividades diversificadas, utilizando-se de recursos materiais diversos para que a motivação para a realização dos exercícios estivesse sempre presente. A frequência nas sessões de treinamento foi controlada com o objetivo de não comprometer a fidedignidade do estudo.

As idosas foram todas avaliadas antes de iniciar o protocolo de treinamento (M1) e após os 18 meses (M2). Vale ressaltar que as avaliações foram realizadas sempre no mesmo período do dia, nas mesmas condições e pelo mesmo avaliador.

Análise estatística

O teste de Shapiro-Wilk foi empregado para verificar a normalidade das variáveis. A estatística descritiva (média e desvio padrão) foi utilizada para a caracterização da amostra. Em seguida, foi utilizado o teste t de Student para amostras dependentes para comparar os resultados dos diferentes componentes da composição corporal e das variáveis de consumo alimentar, nos momentos inicial e final. O critério de significância estatística estabelecido foi de $p < 0,05$ e o pacote estatístico utilizado foi o SPSS versão 15.0.⁽¹⁷⁾

RESULTADOS

Em um primeiro momento, pode-se considerar que a média de aproveitamento das sessões de treinamento foi superior a 90%, demonstrando significativa aderência das idosas. Esse comportamento permite ao estudo analisar de forma efetiva o efeito longitudinal de um estilo de vida ativo em mulheres idosas.

O valor calórico total, as proporções de macronutrientes, bem como os valores de proteína relativos à massa corporal consumidos pelas idosas nos dois momentos de avaliação, M1 e M2, são apresentados na tabela 1. Não foram verificadas diferenças estatisticamente significantes ($p > 0,05$) em nenhuma das variáveis de consumo alimentar entre os dois momentos.

Tabela 1. Consumo calórico total e macronutrientes nos momentos pré e pós-treinamento (n=24).

Variáveis	Pré	Pós	p
Valor Calórico Total	1376,8 ± 168,5	1357,0 ± 150,6	0,44
Carboidratos (%)	57,4 ± 6,1	54,7 ± 4,8	0,05
Proteínas (%)	16,0 ± 2,7	16,0 ± 1,8	0,99
Lipídios (%)	28,5 ± 5,6	27,9 ± 3,7	0,72
Proteína (g/kg)	0,87 ± 0,03	0,87 ± 0,2	0,89

A tabela 2 apresenta a comparação entre as médias

dos diferentes componentes da composição corporal, no momento inicial e após 18 meses de intervenção.

Não foram encontradas modificações significativas na composição corporal das idosas após os 18 meses de intervenção, para as variáveis analisadas, exceto para a idade.

Tabela 2. Comparações entre as médias, nos momentos pré e pós (n=24).

Variáveis	Pré	Pós	p
Idade (anos)	68,7 ± 6,7	70,7 ± 6,6	<0,05
Massa corporal (kg)	62,6 ± 11,8	62,2 ± 12,7	0,52
Estatura (cm)	154,4 ± 1,10	154,4 ± 1,09	0,87
Gordura Percentual (%)	35,29 ± 4,04	34,82 ± 5,38	0,48
Massa gorda (kg)	22,4 ± 6,6	22,2 ± 7,5	0,67
Massa livre de gordura(kg)	40,1 ± 5,4	40,1 ± 6,0	0,88
Água corporal total (L)	30,5 ± 3,4	31,9 ± 9,3	0,32

Vale ressaltar que o percentual de gordura apresentou uma ligeira redução após a intervenção, entretanto não foi significativa.

DISCUSSÃO

O presente estudo procurou investigar as possíveis modificações na composição corporal de mulheres idosas após 18 meses de um programa de exercícios generalizados. Esse programa não apresentou impacto direto nos diferentes componentes da composição corporal, tendo em vista que, tinha como principal objetivo, melhorar a saúde e qualidade de vida do indivíduo idoso, proporcionando maior autonomia. Dessa forma, observa-se que a implantação de programas de exercícios em indivíduos idosos, apesar de não oferecer modificações consistentes pode ao menos, ser uma estratégia eficaz na tentativa de minimizar os efeitos deletérios do envelhecimento.⁽¹¹⁾

Sendo assim, estudos recentes mostram que mudanças no estilo de vida ou no nível de atividade física podem afetar de maneira significativa a composição corporal e atrasar os declínios inevitáveis do envelhecimento.^(3,18)

Da mesma forma, o ACSM⁽⁶⁾ aponta que os declínios associados à idade podem ser amplamente reduzidos com programas de exercícios físicos. Indivíduos idosos com menor atividade física têm também menor massa muscular e maior prevalência de incapacidades.⁽¹⁹⁾

No presente estudo, a massa corporal apresentou redução, contudo não significativa após os 18 meses de intervenção. Um comportamento semelhante foi observado na massa gorda e na gordura relativa, enquanto o mais esperado nessa faixa etária e em períodos relativamente prolongados seria um aumento significativo do

componente gordura.⁽²⁰⁾

De modo similar, Kemper et al.⁽²¹⁾ também não encontraram modificações significativas nos componentes da composição corporal (massa corporal magra, densidade mineral óssea e percentual de gordura corporal), de em 10 mulheres idosas e sedentárias (média de 60,8 anos de idade) em 10 mulheres idosas e sedentárias (média de 60,8 anos de idade), após 24 semanas de intervenção de um programa de treinamento com pesos (três vezes por semana, 80% de 1RM, 3 séries de 10 repetições).

Uma provável explicação deste fato seria o tipo de exercício que não possui características específicas para o aumento de massa muscular, causando apenas um retardo na hipotrofia muscular decorrente da idade.

Por se tratar de um estudo longitudinal, um ponto importante a ser destacado é que o treinamento foi suficiente para manter a massa livre de gordura das idosas, o que poderia ser considerado ao menos um efeito protetor contra o processo de envelhecimento, tendo em vista a relação entre o avançar da idade e o surgimento da sarcopenia.⁽²²⁾

Em relação à água corporal total, foi evidenciado um aumento, porém não estatisticamente significativo. Sabe-se que programas de exercícios físicos sistematizados promovem aumento na água corporal total, contudo, o processo de envelhecimento reflete em perdas de fluido intracelular. Dessa forma, por se tratar de um estudo longitudinal, as manifestações usualmente encontradas no decorrer da idade podem ter influenciado no incremento não significativo de água corporal total.⁽²³⁾

Vale ressaltar que o consumo alimentar apresenta impacto significativo na composição corporal de idosos, uma vez que, uma ingestão protéica reduzida pode maximizar o processo de sarcopenia.⁽²⁴⁾

Dessa forma, em idosos, parece necessário o aumento do consumo protéico, quando comparado ao recomendado para adultos jovens.⁽²⁵⁾

Apesar da proporção do consumo de proteínas do presente estudo se encontrar dentro das recomendações das *Dietary Reference Intakes*²⁶ (DRIs), de 10 a 35% do valor calórico total, alguns pesquisadores advogam que um acréscimo moderado, pode aumentar o anabolismo protéico e reduzir a perda progressiva de massa muscular com a idade. Acredita-se que o aumento na ingestão protéica para valores próximos a 1,6 g/kg massa corporal/dia pode atenuar o processo de sarcopenia.⁽²⁷⁾

No estudo de Castaneda et al.⁽²⁸⁾ foram avaliadas 12 mulheres idosas entre as idades de 66 a 79 anos divididas em dois grupos, um que apresentava consumo protéico reduzido e outro com consumo protéico elevado, sendo a quantidade equivalente a 0,45 e 0,92g de proteína/kg/dia, respectivamente. No grupo que ingeriu uma quantidade menor de proteína, foi observado ba-

lanço nitrogenado negativo e uma conseqüente perda de massa muscular, com implicação na redução da força e menor na resposta imunológica. Esses resultados apresentaram comprometimentos na qualidade de vida, sobretudo da capacidade funcional e física das idosas.

Outro aspecto nutricional relevante observado foi o consumo calórico diário de cerca de 1300 kcal/dia para os dois momentos do estudo, sendo caracterizados abaixo das recomendações atuais⁽²⁶⁾, que para mulheres idosas recomenda-se uma ingestão média de 1978 kcal/dia. Esse declínio da ingestão energética, também pode representar também um importante fator para a progressão da sarcopenia.⁽²⁹⁾ Nesse sentido, de acordo com os resultados do consumo calórico das idosas bem como o aporte protéico da dieta, pode ser difícil obter benefícios potenciais do treinamento, o que pode ter influenciado em respostas não significativas.

É importante destacar que a bioimpedância elétrica apesar de ser um método válido para avaliar a composição corporal de idosos, não é considerada um método de referência o que impossibilita análises mais amplas e detalhadas sobre o comportamento de outros importantes componentes como, conteúdo mineral ósseo, identificado pela absorptometria radiológica de dupla energia, por exemplo.⁽³⁰⁾

Para futuros estudos, sugere-se a utilização de um grupo controle para elucidar as possíveis suposições.

CONCLUSÃO

De acordo as informações produzidas, os resultados sugerem que um período de 18 meses de exercícios generalizados para mulheres idosas parece não ser suficiente para proporcionar modificações na composição corporal.

Entretanto, diversos fatores, como prescrição de uma dieta adequada e alimentar e um treinamento voltado especificamente para proporcionar maior impacto na massa livre de gordura, poderiam talvez, influenciar a magnitude das respostas decorrentes da modificação do estilo de vida em idosas.

Outro ponto importante que deve ser salientado na análise dos resultados quanto aos objetivos pretendidos, é que o próprio ambiente familiar pode determinar as características e o comportamento do idoso, e mesmo com a participação efetiva realizada por profissionais da área da saúde; Educação Física e Nutrição, as idosas mantiveram hábitos alimentares que muitas vezes não eram suficientes para proporcionar maiores benefícios com o programa de exercícios, entretanto, considera-se que a alimentação está associada às influências éticas, religiosas e fatores socioeconômicos.

Dessa forma, sugerem-se novos estudos com programas de exercícios associados à prescrição da dieta, na tentativa de potencializar os efeitos do programa de treinamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Camarano AA. O envelhecimento da população brasileira: uma contribuição demográfica. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa e Estatística Aplicada, 2002.
2. Nasri F. O envelhecimento populacional no Brasil: demografia e epidemiologia do envelhecimento. *Einstein*. 2008;6 Supl 1:S4-6.
3. Atlantis E, Martin SA, Haren MT, Taylor AW, Wittert GA. Lifestyle factors associated with age-related differences in body composition: the Florey Adelaide Male Aging Study. *Am J Clin Nutr*. 2008;88(1):95-104.
4. Visser M, Pahor M, Tylavsky F, Kritchevsky SB, Cauley JA, Newman AB et al. One and two year change in body composition as measured by DXA in a population-based cohort of older men and women. *J Appl Physiol*. 2003;94(6):2368-74.
5. Walsh MC, Hunter GR, Livingstone MB. Sarcopenia in premenopausal and postmenopausal women with osteopenia, osteoporosis and normal bone mineral density. *Osteoporos Int*. 2006;17(1):61-7.
6. American College of Sports Medicine. Position stand on the recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in adults. *Med Sci Sports Exerc*. 1998;30(6):975-91.
7. Keysor JJ. Does late-life physical activity or exercise prevent or minimize disablement? A critical review of the scientific evidence. *Am J Prev Med*. 2003;25(3 Suppl 2):S129-36.
8. Glaner MF. Importância da aptidão física relacionada à saúde. *Rev Bras Cineantrop Desempenho Hum*. 2003;5:76-85.
9. Silveira LD, Duarte MFS. Níveis de depressão, hábitos e aderência a programas de atividades físicas de pessoas diagnosticadas com transtornos depressivos. *Rev Bras Cineantrop Desempenho Hum*. 2004;6:36-44.
10. American College of Sports Medicine. Exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sports Exerc*. 1998;30(6):992-10.

11. Mummery WK, Kolt G, Schofield G, McLean G. Associations between physical activity and other lifestyle behaviors in older New Zealanders. *J Phys Act Health*. 2007;4(4):411-22.
12. Yates LB, Djoussé L, Kurth T, Buring JE, Gaziano JM. Exceptional longevity in men: modifiable factors associated with survival and function to age 90 years. *Arch Intern Med*. 2008;168(3):284-90.
13. Gordon CC, Chumlea WC, Roche AF. Stature recumbent length and weight. In: Lohman TG, Roche AF, Martorell R. (Eds.). *Anthropometric standardization reference manual*. Champaign: Human Kinetics Books, 1998.
14. Sardinha LB, Lohman TG, Teixeira PJ, Guedes DP, Going SB. Comparison of air displacement plethysmography with dual-energy X-ray absorptiometry and 3 field methods for estimating body composition in middle-aged men. *Am J Clin Nutr*. 1998;68(4):786-93.
15. Kyle UG, Genton L, Karsegard L, Slosman DO, Pichard C. Single prediction equation for bioelectrical impedance analysis in adults aged 20–94 years. *Nutrition*. 2001;17:248–53.
16. Avanutri on line. Software for windows. Rio de Janeiro: Avanutri & Nutrição Serviços e Informática, 2011.
17. TECHNOLOGIES, L. SPSS 15.0 for windows. Avaliado em <http://www.spss.com>, 2003.
18. Brown DR, Yore MM, Ham SA, Macera CA. Physical activity among adults >or=50 yr with and without disabilities, BRFSS 2001. *Med Sci Sports Exerc*. 2005;37(4):620-9.
19. Evans WJ: Effects of exercise on senescent muscle. *Clin Orthop Relat Res*. 2002; Oct;(403 Suppl):S211-20.
20. Toth MJ, Tchernof A, Sites CK, Poehlman ET. Effect of menopausal status on body composition and abdominal fat distribution. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2000;24(2):226-31.
21. Kemper C, Oliveira RJ, Bottaro M, Moreno R, Bezerra LMA, Guido M et al. Efeitos da natação e do treinamento resistido na densidade mineral óssea de mulheres idosas. *Rev Bras Med Esporte*. 2009;15(1):10-3.
22. Nair KS. Aging muscle. *Am J Clin Nutr*. 2005;81(5):953-63.
23. Ferry M. Strategies for ensuring good hydration in the elderly. *Nutr Rev*. 2005;63(6 Pt 2):S22-9.
24. Thalacker-Mercer AE, Fleet JC, Craig BA, Carnell NS, Campbell WW. Inadequate protein intake affects skeletal muscle transcript profiles in older humans. *Am J Clin Nutr*. 2007;85(5):1344-52
25. Elmadfa I, Meyer AL. Body Composition, changing physiological functions and nutrient requirements of the elderly. *Ann Nutr Metab*. 2008;52 Suppl 1:2-5.
26. Food And Nutrition Board, Institute of Medicine National Academies. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids. Washington: The National Academies Press, 2005.
27. Houston DK, Nicklas BJ, Ding J, Harris TB, Tyllavsky FA, Newman AB et al. Dietary protein intake is associated with lean mass change in older, community-dwelling adults: the Health, Aging, and Body Composition (Health ABC) Study. *Am J Clin Nutr*. 2008;87(1):150-5.
28. CASTANEDA, C.; CHARNLEY, J. M.; EVANS, W.; CRIM, M. Elderly women accommodate to a low-protein diet with losses of body cell mass, muscle function, and immune response. *Am. J. Clin. Nutr*. 1995;62(1):30-9.
29. Morley JE. Anorexia, body composition, and aging. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2001 Jan;4(1):9-13.
30. Kim J, Heshka S, Gallagher D, Kotler DP, Mayer L, Albu J, Shen W, Freda PU, Heymsfield SB. Intermuscular adipose tissue-free skeletal muscle mass: estimation by dual-energy X-ray absorptiometry in adults. *J Appl Physiol*. 2004 Aug;97(2):655-60.

Dor lombar crônica e cinesiofobia: impacto no desempenho funcional

Low back pain and kinesiophobia: functional performance outcomes

Lygia Paccini Lustosa⁽¹⁾, André Goulart⁽²⁾, Francisco José Silvério⁽²⁾

Resumo

A lombalgia apresenta um alto impacto epidemiológico, pois acarreta distúrbios que interferem na capacidade e no desempenho em realizar tarefas. Sujeitos com dor lombar podem evoluir com a diminuição de movimentos, agravada pelo medo em realizar atividades, sendo esse chamado de cinesiofobia. O objetivo do estudo foi verificar a associação da dor, do desempenho funcional e o medo em realizar atividades, em sujeitos com queixa de dor lombar crônica, que procuraram assistência em duas unidades de atendimento fisioterapêutico do SUS. Foram entrevistados 30 sujeitos, por meio dos questionários *Roland-Morris* (desempenho funcional), *Tampa Scale for Kinesiophobia* (cinesiofobia) e escala análoga de dor. Após análise estatística, pelo teste de *Spearman*, foi observada associação significativa entre todas as variáveis ($p < 0,05$). Com base nos resultados pode-se afirmar que a dor lombar crônica interfere no desempenho funcional e está associada ao medo em realizar movimentos. Essa associação pode contribuir cada vez mais para a diminuição do desempenho e interferir na qualidade de vida.

Palavras-chaves: dor lombar, desempenho, incapacidade.

Abstract

The low back pain presents a high epidemiologic impact, because it causes disturbs that interfere on the capacity and on the performance of a task accomplishment. Individuals with low back pain can develop with the decrease of movements, and it can be aggravated for the fear in accomplish activities, called kinesiophobia. The aim of this study was to verify the pain association, the functional performance and the fear in accomplish activities, in individuals with complains of cronical low back pain, which look for assistance in two units of SUS attendance. 30 individuals were interviewed through the *Roland-Morris questionnaire* (functional performance), the *Tampa Scale for Kinesiophobia questionnaire* (kinesiophobia) and by the analogical scale of pain questionnaire. After the statistics analysis, through the *Spearman* test, a significant association was observed between all the variables ($p < 0.05$). According to the results, can be affirmed that the cronical low back pain interferes on the functional performance and it's associated to the fear in accomplish movements. This association can contribute each time more for the decrease of the performance and interfere on the life quality.

Key-words: low back pain, performance, disability.

Artigo recebido em 27 de janeiro de 2011 e aceito em 28 de fevereiro de 2011.

1 Doutora em Ciências da Reabilitação, Prof.a Departamento de Fisioterapia do Centro Universitário de Belo Horizonte – Uni-BH e do Centro Universitário Newton Paiva, Belo Horizonte, MG, Brasil

2 Fisioterapeuta, Especialista em Ortopedia.

Endereço para correspondência:

Lygia Paccini Lustosa - Rua Álvares de Azevedo, 122 – Lagoinha, Belo Horizonte, MG, Brasil - Tel.: (31) 9983-1854 - e-mail: lpaccini@horizontes.net

INTRODUÇÃO

A lombalgia pode ser definida como uma dor na região lombo-sacra, podendo também incluir a dor irradiada para os membros inferiores.¹ A sua etiologia é complexa e multifatorial, incluindo causas de origem mecânica e desequilíbrios do sistema músculo-esquelético.² Em países industrializados estima-se que sua prevalência é em torno de 70% sendo que, 60 a 80% da população adulta já apresentou algum episódio de dor lombar na vida.³ Esta morbidade acomete indivíduos, de ambos os sexos, principalmente em idade economicamente ativa e pode durar um longo período de tempo. Muitas vezes, acarretam incapacidade para realização das atividades de vida diária, falta ao trabalho, distúrbios do sono, depressão e irritabilidade.^{2,3} Esses distúrbios e disfunções acometem não só o corpo, mas vão ter impacto na capacidade em realizar tarefas e no desempenho das mesmas.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) criou a Classificação Internacional de Funcionalidade (CIF) para facilitar a comunicação entre os profissionais da área, sobre as questões relacionadas à saúde e para o atendimento das diversas formas de acometimento das doenças.⁴ Além disso, a CIF classifica as conseqüências funcionais de uma doença em três níveis de disfunção (estrutura e função do corpo, desempenho de atividades e desvantagens na interação do indivíduo em seu meio sociocultural).⁴ O indivíduo acometido pela lombalgia pode apresentar disfunção no nível da estrutura e função do corpo, como exemplo, fraqueza muscular, perda de amplitude de movimento, alterações posturais e perda da flexibilidade.⁵⁻¹⁰ No nível da atividade, os indivíduos podem apresentar dificuldade em andar, assentar, carregar objetos, dirigir e na capacidade em realizar atividade sexual.¹¹⁻¹³ No nível da participação, podem ocorrer restrições para viagens prolongadas, dificuldade para fazer compras, socialização com familiares e amigos, devido à dificuldade em permanecer assentado.^{13,14} Cada nível de disfunção deve ser bem avaliado e determinado pelos profissionais da saúde, para que estes, possam propor tratamento adequado. Dentro dessa filosofia, cabe ressaltar a importância das conseqüências da dor lombar e o seu impacto na qualidade de vida dos indivíduos acometidos.

Existem evidências que demonstram que indivíduos com queixa de dor lombar, podem evoluir com um quadro de diminuição de movimentos, agravado pelo medo em realizar atividade.¹⁵ O medo da dor impede o movimento ou faz com que a pessoa diminua gradativamente suas atividades, limitando assim suas funções e restringindo sua participação em atividades de vida diária. Esse quadro caracterizado pelo medo do movimento, decorrente da dor, é chamado de cinesiofobia.^{15,16}

O fisioterapeuta possui recursos adequados para diagnosticar alterações em cada um dos níveis de dis-

função. Além da avaliação física que irá fornecer dados para o comprometimento da estrutura e função do corpo, existem testes de desempenho e capacidade funcional, questionários que avaliam o nível de qualidade de vida e questionários que avaliam a cinesiofobia.⁴ Esse arsenal deve ser utilizado pelo profissional, pois estabelecer as dificuldades ou incapacidades em realizar uma tarefa, assim como o impacto na sua vida social, pode ser a chave para uma indicação terapêutica adequada.

Dessa forma, o objetivo desse estudo foi verificar a associação da dor, do nível do desempenho funcional e o medo em realizar atividades (cinesiofobia), em indivíduos com queixa de dor lombar, que procuraram assistência em duas unidades de atendimento do SUS.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo observacional, de corte transversal, que avaliou indivíduos em duas unidades de atendimento do SUS que ingressaram para tratamento fisioterapêutico, com diagnóstico clínico de dor lombar. Os voluntários responderam aos questionários de *Rolland-Morris* (RM)¹⁷ e a *Tampa Scale for Kinesiophobia* (TSK)¹⁵ e graduaram a intensidade da dor por meio da escala análoga de dor. Esse estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, sob o parecer de número 014/07 e seguiu a resolução 196/96. Além disso, todos os participantes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido.

Amostra

Foram convidados a participar do estudo indivíduos que procuraram as duas unidades de atendimento, com diagnóstico clínico de dor lombar, sem restrição de idade, gênero e cor.

Os critérios de exclusão foram diagnósticos clínicos de outras doenças associadas, infecções, tumor, afecções inflamatórias agudas, diagnóstico de disfunção neurológica, incapacidade de compressão de ordens simples e história de fratura e/ ou cirurgias ortopédicas há menos de um ano da data de avaliação.

Instrumentos e Procedimentos

Inicialmente, os voluntários preencheram um questionário para a caracterização da amostra, criado especificamente para esse estudo, para garantir os critérios de exclusão. Na seqüência, os voluntários foram encaminhados para responder aos questionários de *Rolland-Morris* (RM)¹⁷ e a *Tampa Scale for Kinesiophobia* (TSK)¹⁵, além de serem orientados a preencher a escala análoga visual. Para isso, o entrevistador orientou aos voluntários a responder, levando em consideração a sua condição percebida, tendo como referência a última semana até o momento da aplicação do teste.

O questionário de Roland-Morris é um instrumento de simples apresentação, específico para dor lombar,

que apresenta um sistema de escore de fácil compreensão, e foi traduzido e adaptado para o português-Brasil. Esse questionário consiste em vinte e quatro afirmativas, sobre a condição funcional dos indivíduos, que deve ser respondido de forma dicotômica – sim/ não. Dessa forma, o somatório do escore final pode variar de 0 a 24, sendo interpretado como maior limitação com os escores mais elevados.^{17,18} Apresenta uma confiabilidade inter-examinador de 0,95 e intra-examinador de 0,94.¹⁷

A *Tampa Scale for Kinesiophobia* foi criada para avaliação da cinesiofobia. Este instrumento é de fácil compreensão e foi traduzido e adaptado para o português-Brasil.¹⁵ O questionário consiste de dezessete questões relacionadas à dor e intensidade dos sintomas. Apresenta uma validade e confiabilidade com adequada consistência interna ($p > 0,68$) em indivíduos com dor lombar crônica e boa confiabilidade teste-reteste ($p = 0,76$).¹⁵ A pontuação em cada pergunta varia de 1 a 4 pontos. O escore final é o somatório da pontuação de todas as perguntas. Esse escore final varia de um mínimo de 17 e o máximo de 68 pontos. A interpretação final do escore total é dada considerando-se os maiores valores como aqueles referentes ao maior medo em movimentar-se devido à dor lombar.¹⁸

A presença de dor e a sua quantificação foram mensuradas por meio da escala análoga de dor (VAS). Essa escala consta de uma linha de 10 centímetros, onde o indivíduo foi orientado a marcar o seu nível de dor, sendo orientado que valores próximos de zero (lado esquerdo da reta) correspondiam a ausência de dor e valores próximos de dez (lado direito da reta), correspondiam a pior dor já sentida. Como a escala é uma reta em centímetros e, é feito uma correspondência percentual da dor sentida, considerando essa medida em centímetros, a média final das medidas foi apresentada em uma unidade arbitrária (UA).

Análise Estatística

Os dados foram apresentados quanto às médias e desvio padrão para cada uma das variáveis testadas. Para verificar a normalidade entre os dados foi realizado o teste de *Shapiro-Wilks*. Como não houve distribuição normal, optou-se para verificar a associação entre o desempenho funcional, a cinesiofobia e a dor por meio do teste de correlação de *Spearman*. O nível de significância estabelecido foi $\alpha = 5\%$.

RESULTADOS

Trinta pessoas participaram do estudo, sendo 10 homens e 20 mulheres. A média de idade dos voluntários foi 50,9 ($\pm 13,48$) anos. O tempo da queixa de presença de dor foi de 50,27 ($\pm 56,03$) meses, demonstrando uma grande variabilidade da história da queixa, característico da cronicidade dos quadros algícos.

As médias e desvios padrões dos escores de RM, TSK e VAS encontram-se na Tabela 1. Na análise de correlação entre as variáveis foi observada associação moderada, significativa entre RM e a dor ($r = 0,431$, $p = 0,018$), entre TSK e a dor ($r = 0,463$, $p = 0,015$) e entre os escores finais de RM e a TSK ($r = 0,531$, $p = 0,001$).

DISCUSSÃO

A dor lombar crônica é um fator de preocupação, pois é um dos responsáveis pelo afastamento de indivíduos do trabalho e gera um alto custo social. O objetivo desse estudo foi verificar a associação da dor, do desempenho funcional e o medo em realizar atividades (cinesiofobia), em indivíduos com queixa de dor lombar, que procuraram assistência em duas unidades de atendimento do SUS. Os resultados indicaram que a dor influencia o desempenho funcional e o medo em realizar atividades. Assim como, o medo em realizar atividade mostrou associação com um menor desempenho funcional.

Analisando os resultados encontrados na população estudada, de acordo com valores de referência encontrados na literatura,^{17,18} foram observados escores compatíveis com uma grande incapacidade funcional e uma baixa qualidade de vida (média de 14,97 no RM), além de um alto grau de cinesiofobia (média de 48,07 na TSK). No entanto, a média de dor relatada pelos entrevistados foi moderada (VAS = 5,07). Dessa forma, a associação encontrada, entre as variáveis analisadas, sugere que a dor, mesmo em intensidades moderadas, é capaz de interferir no dia-a-dia do indivíduo, podendo comprometer o desempenho funcional e a qualidade de vida. Essa limitação pode ser determinada pelo próprio fator de comprometimento músculo-esquelético, mas também, pode estar relacionada com o medo em aumentar o sofrimento e/ ou a dificuldade em enfrentar a sua condição. Nesse contexto, alguns autores observaram que achados clínicos não podem eliminar a possibilidade de fatores psicológicos como o medo, a insegurança e o estresse, que podem contribuir para o nível

Tabela 1. Média e desvio padrão dos escores finais do questionário de *Rolland-Morris*, da escala *Tampa Scale for Kinesiophobia* e da escala análoga visual de dor (dados apresentados em unidade arbitrária).

	<i>Rolland-Morris</i> (RM)	<i>Tampa Scale for Kinesiophobia</i> (TSK)	Escala Análoga de Dor (VAS)
Média	14,97	48,07	5,07
Desvio padrão	$\pm 5,45$	$\pm 7,77$	$\pm 2,83$

da incapacidade causada pela dor.¹⁵ Sendo assim, por se tratar de uma afecção multifatorial, esses fatores devem ser considerados, e o profissional deve preocupar em utilizar instrumentos que possam identificá-los.

A cinesiofobia é definida como o medo excessivo, irracional e debilitante do movimento e da atividade física, levando a sentimentos de vulnerabilidade a dor ou medo que ocorra nova lesão.^{15,16} A associação moderada, significativa encontrada nos resultados confirmou que a dor influenciava o movimento, e consequentemente o desempenho funcional. E ainda, como a dor é um fenômeno influenciado por vários aspectos como o físico, emocional, social e psicológico, essa associação pode não ter sido determinada, especificamente, pela intensidade da dor, visto que a média encontrada, na população estudada, foi de dor moderada. Dessa forma, pode-se inferir que existam outros fatores determinantes na cinesiofobia, que não foram possíveis de ser identificados por esse estudo, mas que devem ser investigados em estudos futuros.

Swinkels-Meewisse *et al.* sugeriram um modelo de abordagem biopsicosocial para indivíduos com cinesiofobia. Os autores descreveram o comportamento daqueles que enfrentaram o seu quadro algico, indicando esse como o mais adequado. Contrariamente, eles

apontaram um outro tipo de comportamento, ou seja, indivíduos que acreditam que a atividade está relacionada com a presença da dor e, acabam por apresentar medo do movimento, contribuindo para o desuso, a incapacidade funcional e a baixa qualidade de vida ao longo do tempo.¹⁶

Os resultados observados no presente estudo sugerem que a população avaliada estavam nessa condição. Esse pressuposto é confirmado pela observação da associação encontrada entre o desempenho funcional e a cinesiofobia, sugerindo um maior receio em realizar movimento, com conseqüente maior limitação. No entanto, avaliar esses indivíduos, acompanhando o tempo de acometimento de dor pode ser um fator interessante para estudos futuros, podendo contribuir para um maior entendimento da limitação funcional e das estratégias de enfrentamento da dor.

CONCLUSÃO

Pode-se afirmar, com base nos resultados da população estudada que, a dor lombar crônica interfere no desempenho funcional e está associada à cinesiofobia. Esses fatores devem ser considerados em relação ao quadro clínico do indivíduo, pois podem interferir nas abordagens terapêuticas propostas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lauritsen JM, Leboeuf-Y C. The prevalence of low back pain in the literature. *Spine* 1995;20(19):2112-8.
2. Santos KGLL, Silva MAC. The prevalence of low back pain in women in physical activity in fitness centers. *Fisio Brasil* 2003;4(2):117-24.
3. Matos MG, Hennington EA, Hoefel AL, Dias-da-Costa JS. Dor lombar em usuários de um plano de saúde: prevalência e fatores associados. *Cad Saúde Pub* 2008;24(9):2115-22.
4. 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):113-8.
5. Garfin SR, Rydevik. Spinal nerve root compression. *Spine* 1995;20(16):1810-20.
6. Lee CE, Simmonds MJ. Self-reports and clinician-measured physical function among patients with low back pain: a comparison. *Arch Phys Med Rehabil* 2001;82(2):227-31.
7. Michel A, Kohlmann M. The association between clinical findings on physical examination and self-reported severity in back pain. *Spine* 1997;22(3):296-304.
8. Saal JS. The role of inflammation in lumbar pain. *Spine* 1995;20(16):1821-7.
9. Shaughnessy M, Caufield B. A pilot study to investigate the effect of lumbar stabilization exercise training on functional ability and quality of life in patients with chronic low back pain. *Int J Rehabil Res*. 2004;27(4):297-301.
10. Simmonds MJ, Osion SL. Psychometric characteristics and clinical usefulness of physical performance tests in patients with low back pain. *Spine* 1998;23(22):2412-21.
11. Pengel LHM, Refshauge KM, Maher CG. Responsiveness of pain, disability, and physical impairment outcomes in patients with low back pain. *Spine* 2004;29(8):879-83.
12. Takemasa R, Yamamoto H. Trunk muscle strength in and effect of trunk muscle exercises for patients with chronic low back pain. *Spine* 1995;20(23):2522-30.
13. Walsh DA. Performance problems of patients with chronic low-back pain and measurement of patient-centered outcome. *Spine* 2003;29(1):87-93.
14. Fritz JM, George SZ. Identifying psychosocial variables in patients with acute Work-related low back pain: the importance of fear-avoidance beliefs. *Phys Ther* 2002;82(10):973-82.

15. Botelho F, Salmela LFT, Magalhães LC. Tradução e Adaptação da Tampa Scale for Kinesiophobia em indivíduos com dor lombar crônica. *Universidade Federal de Minas Gerais* 2005;14-52.
16. Swinkels-Meewisse EJCM, Swinkels RAHM, Verbeek ALM, Vlaeyen JWS, Oostendorp RAB. Psychometric properties of the Tampa Scale for kinesiophobia and the fear-avoidance beliefs questionnaire in acute low back pain. *Manual Ther* 2003;8(1):29-36.
17. Nusbaum L, Natour J. Translation, adaptation and validation of the Roland-Morris questionnaire - Brazil Roland-Morris. *Brazil J Med Bio Res* 2001;34:203-10.
18. Reneman MF, Preuper HRS, Kleen M, Geertzen JHB, Dijkstra PU. Are pain intensity and pain related fear related to functional capacity evaluation performances of patients with chronic low back pain? *J Occup Rehabil* (2007) 17:247-258.

Artigo Original

Atividade eletromiográfica do músculo vasto medial oblíquo após estimulação elétrica neuromuscular

Electromyographic activity of vastus medialis oblique muscle after neuromuscular electrical stimulation

Liseu Silva⁽¹⁾, Márcio Fiorentini⁽²⁾, Luiz Alfredo Braun Ferreira⁽³⁾, Wagner Menna Pereira⁽⁴⁾

Universidade Estadual do Centro-Oeste do Paraná

Resumo

Introdução: A síndrome da dor fêmoropatelar (SDFP) é uma das desordens mais comuns que afetam o mecanismo extensor do joelho, sendo caracterizada por dor anterior no joelho e/ou retropatelar. Uma das possíveis causas da SDPF é o desequilíbrio neuromuscular entre os músculos vasto medial oblíquo (VMO) e vasto lateral (VL). Dentre as técnicas utilizadas de forma eficiente para seu tratamento destaca-se a estimulação elétrica neuromuscular (EENM).

Objetivo: Avaliar a atividade elétrica do músculo VMO e VL antes e após a aplicação de EENM por meio de corrente russa no músculo VMO. **Métodos:** foram avaliadas 20 mulheres saudáveis com média de idade de 20,7 anos e IMC médio de 21,56. As voluntárias foram submetidas à avaliação da atividade eletromiográfica antes e após EENM. Para analisar a atividade eletromiográfica, as voluntárias realizaram uma contração isométrica máxima durante a extensão de joelho a 60° em uma cadeira adaptada. **Resultados:** Houve um aumento significativo na atividade elétrica dos músculos VMO ($p=0,03$) e VL ($p=0,01$), imediatamente após aplicação de EENM. **Conclusão:** A partir dos dados encontrados no presente estudo, a EENM tem efeito positivo para aumentar a ativação do músculo VMO.

Palavras-chave: Síndrome da dor fêmoropatelar; eletromiografia; eletroestimulação; vasto lateral; vasto medial oblíquo.

Abstract

Introduction: The patellofemoral pain syndrome (PFPS) is one of the more common disorders that affect the knee extensor mechanism, characterized by anterior knee pain and/or retropatellar. One possible cause of PFPS is the neuromuscular imbalance between the vastus medialis oblique (VMO) and vastus lateralis (VL). Among the techniques used efficiently for its treatment stands neuromuscular electrical stimulation (NMES). **Objective:** To evaluate the electrical activity of the VMO and VL before and after application of NMES by Russia's current VMO. **Method:** We evaluated 20 healthy women with a mean age of 20.7 years and average BMI of 21.56. The volunteers were evaluated for electromyographic activity before and after NMES. To examine the electromyographic activity, the volunteers performed a maximal isometric contraction during knee extension at 60 ° in a chair adapted. **Results:** There was a significant increase in electrical activity of the VMO ($p = 0.03$) and VL ($p = 0.01$) immediately after application of NMES. **Conclusion:** The data found in this study can be concluded that NMES has a positive effect to increase the activation of the VMO muscle.

Key-words: Patellofemoral pain syndrome, electromyography, electrical stimulation, vastus lateralis, vastus medialis oblique.

Artigo recebido em 15 de janeiro de 2011 e aceito em 10 de fevereiro de 2011.

1 Acadêmico do curso de Fisioterapia - Universidade Estadual do Centro-Oeste - UNICENTRO, Guarapuava, PR, Brasil.

2 Acadêmico do curso de Fisioterapia - Universidade Estadual do Centro-Oeste - UNICENTRO, Guarapuava, PR, Brasil.

3 Professor mestre do curso de Fisioterapia - Universidade Estadual do Centro-Oeste - UNICENTRO, Guarapuava, PR, Brasil.

4 Professor mestre do curso de Fisioterapia - Universidade Estadual do Centro-Oeste - UNICENTRO, Guarapuava, PR, Brasil.

Endereço para correspondência:

Rua Ernesto F. de Queiroz, 555 - Vila Carli - CEP: 85040-440 - Guarapuava, PR. Telefone: (42) 3624 - 1852 / (42) 9938 - 5367. E-mail: liseuft@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A síndrome da dor fêmoropatelar (SDFP) é um problema usual, sendo uma das desordens mais comuns que afetam o mecanismo extensor do joelho, ocorrendo mais freqüentemente em mulheres. É definida como dor anterior no joelho e/ou retropatelar, sendo agravada durante atividades esportivas, subida e descida de escadas, caminhadas em terrenos inclinados, agachamento e ao permanecer sentado por tempo prolongado^(1,2).

Apesar de não estar claramente estabelecida, a etiologia pode estar relacionada a vários fatores que levam ao alinhamento patelar assimétrico, como o aumento do ângulo "Q", o posicionamento anatômico patelar, pronação subtalar excessiva, rotação lateral da tibia, anteversão femoral, fraqueza em abdutores e rotadores externos de quadril, joelhos valgus ou varos e encurtamento do retináculo lateral dos músculos isquiotibiais e do trato ílio-tibial^(3,4).

Santos et al.⁽⁵⁾ estudaram o surgimento do padrão anormal do alinhamento patelar e sua relação com alteração na atividade dos estabilizadores mediais e laterais da articulação patelofemoral, sendo esses, os músculos vasto medial obliquo (VMO), vasto lateral longo (VLL) e o vasto lateral obliquo (VLO). Uma das características comuns aos pacientes portadores da SDFP é o desalinhamento ou insuficiência do músculo vasto medial em relação ao vasto lateral, que resulta em hipotrofia e diminuição da força desse músculo, desequilíbrio entre os componentes laterais e mediais do quadríceps e aumento das forças de reação e compressão femoropatelares⁽⁶⁻⁸⁾.

Na prática clínica, o tratamento conservador da SDFP, objetiva o fortalecimento seletivo do VMO com o propósito de manter o equilíbrio das forças mediais e laterais que atuam sobre a patela e restabelecer a função normal da articulação femoropatelar, assim contribuir na manutenção de seu alinhamento, já que o músculo vasto medial é o primeiro do grupo quadríceps femoral a perder força nos pacientes com SDFP e o que mais tardiamente responde aos efeitos da reabilitação^(3,9,10).

A eletromiografia de superfícies é um método que permite o registro da atividade elétrica do músculo através de potenciais de ação liberados pelas unidades motoras que se propagam ao longo do motoneurônio até alcançar a junção neuromuscular. Essa técnica é de extrema importância no processo de reabilitação, pois permite verificar o comportamento de determinados músculos em diferentes movimentos e, a partir daí, definir qual posição angular da articulação, bem como qual o melhor tipo de atividade deve ser realizada^(11,12). Cowan et al.⁽¹³⁾ encontraram diferença no início da atividade eletromiográfica do VMO em relação ao VL em indivíduos com SDFP comparados com assintomáticos controles, realizando subidas em degrau. Os autores ainda rotulam que grandes variações individuais nos tempos do

início da ativação dos músculos de cada grupo, foram encontradas.

A estimulação elétrica neuromuscular (EENM) por meio de eletrodos de superfícies é um procedimento terapêutico não invasivo e de grande utilidade clínica, que tem sido usado freqüentemente na reabilitação de diversas patologias⁽¹⁴⁾.

Denominada de "estimulação russa", é definida como uma corrente portadora de alta frequência (2500 Hz) utilizada comumente no meio terapêutico. Esse recurso compreende o uso de corrente elétrica para ativar os ramos intramusculares dos motoneurônios, despolarizando as membranas, que induzem a uma contração muscular mais forte e sincronizada, sendo que as características das correntes elétricas podem influenciar os limiares sensitivos e motores, podendo afetar benéfica e diretamente o efeito terapêutico. Atualmente, este recurso é utilizado por fisioterapeutas como coadjuvante na reabilitação física para o tratamento de hipotrofia, espasticidade, contratura e fortalecimento, além de programas de treinamento com atletas, podendo gerar torque isométrico e isotônico⁽¹⁵⁻¹⁷⁾. A estimulação elétrica muscular tem sido utilizada para reabilitação do músculo quadríceps do joelho em algumas condições, como parte da prescrição de reabilitação⁽¹⁵⁾.

Para superar a disfunção do mecanismo extensor, especialmente no caso de ativação voluntária reduzida do VMO, foi demonstrado que a EENM é um procedimento terapêutico promissor que vem sendo utilizada com sucesso na reabilitação do quadríceps após lesões do joelho e intervenções cirúrgicas⁽¹⁸⁾. Foi demonstrado que a EENM isolada, ou em combinação com a cinesioterapia, é capaz de aumentar a ativação neural e as propriedades funcionais dos músculos extensores do joelho e músculos plantares em esportistas e pacientes com osteoartrite do joelho, todavia, a dor e a inibição reflexa da musculatura, podem ser obstáculos freqüentes para o sucesso da reabilitação, mas estes problemas podem ser superados pelo reforço na contração muscular através da ativação muscular eletricamente induzida⁽¹⁸⁾.

Em vista ao encontrado na literatura, e analisando a relevância de trabalhos científicos acerca do tema, o objetivo do presente estudo foi analisar o efeito imediato da estimulação elétrica neuromuscular no músculo VMO por meio do comportamento eletromiográfico dos músculos VMO e VL.

MÉTODO

Foi realizado um estudo descritivo-analítico para verificar a análise da atividade eletromiográfica do músculo vasto medial obliquo em relação ao músculo vasto lateral, antes e após a realização da estimulação elétrica neuromuscular em sujeitos saudáveis. A pesquisa foi realizada no Laboratório de Análise do Movimento Humano da Clínica Escola de Fisioterapia (CEFISIO), junto à Uni-

versidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO) na cidade de Guarapuava - PR. A amostra constitui-se de 20 voluntárias saudáveis, do sexo feminino com idade entre 18 a 29 anos. Os dados antropométricos são apresentados na tabela 1.

Tabela 1 - Dados antropométricos

	Idade	Altura	Peso	IMC
Média	20,7	1,62	56,5	21,56
Desv. Padrão	2,35	0,06	6,61	2,41

As voluntárias estudadas foram todas do sexo feminino devido as grandes diferenças biomecânicas que ocorrem entre os sexos e a maior prevalência de SDFP neste gênero.

Para a participação no trabalho, os critérios de inclusão foram: não ter apresentado dor na região do joelho, em alguma das seguintes atividades: ficar sentado por tempo prolongado, correr, ajoelhar, pular, subir e descer escadas, não ter história de patologias nos membros inferiores, ausência de cirurgia nos membros inferiores, bem como, não estar em período pré-menstrual e menstrual.

As participantes foram inicialmente esclarecidas sobre os objetivos e procedimentos da pesquisa e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido conforme a resolução nº 196 de 1996 do Conselho Nacional de Saúde. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Estadual do Centro-Oeste - UNICENTRO, sob o protocolo nº 026/2010.

Para o início da coleta, as voluntárias realizaram um aquecimento de 5 minutos em uma esteira da marca Movement Technology, com velocidade de 3,5 Km/h. As participantes foram submetidas à avaliação antropométrica, em seguida foi realizada a tricotomia, raspagem e limpeza da pele, para a redução da bioimpedância, e limpeza com álcool. O material utilizado foi individual e descartável como recomendado pela Surface Electromyography for the non-invasive assessment of muscles (SENIAM) e finalmente os eletrodos foram acoplados e fixados no membro inferior dominante da voluntária. Sendo o posicionado do eletrodo no músculo VMO, aproximadamente 4,0 cm acima da borda súpero-medial da patela, o músculo VLL fixado 15,0 cm acima da borda súpero-lateral da patela. O eletrodo de referência, por sua vez, foi posicionado sobre o processo estilóide do membro superior contralateral, bem como a fixação de uma célula de carga na corrente, para identificação da força de tração exercida pelo grupo muscular extensor do joelho, essa corrente, permaneceu fixa a cadeira na qual a voluntária realizou a contração muscular. A atividade eletromiográfica foi registrada durante uma contração isométrica voluntária máxima (CIVM), com duração de 1 minuto, em uma cadeira adaptada, onde a vo-

luntária ficou com o joelho fletido a 60° (sendo 0° a extensão completa) com a perna presa à cadeira para limitar a extensão, antes e após a Estimulação Elétrica Neuromuscular (EENM), conforme figura 1.

Após a realização da primeira CIVM, foi aplicada a estimulação elétrica no músculo vasto medial do membro testado. Nesta etapa, foi aplicada a EENM durante 15 minutos, sem contração voluntária ativa, estando a voluntária em decúbito dorsal e sem ações musculares ativas. Os eletrodos foram posicionados sobre o VMO, sendo o posicionamento do eletrodo proximal no terço inferior da face ântero-medial da coxa e o distal cerca de 3 cm acima do bordo súperomedial da patela. A intensidade da eletroestimulação foi a máxima suportada por cada voluntária (conforme figura 2). Após a realização da eletroestimulação, um segundo registro eletromiográfico foi realizado durante nova CIVM, utilizando o mesmo posicionamento e mesmas orientações, sendo as orientações realizadas sempre pelo mesmo pesquisador.

Para a aquisição do sinal eletromiográfico foi utilizado um eletromiógrafo da marca EMG System Brasil Ltda, de 8 canais, conectado ao sistema de aquisição e análise de dados (WinDaqXL), sendo o sinal passado por um filtro passa banda de 20-500Hz, amplificado em 1.000 vezes e convertido por placa A/D com frequência de amostragem de 2000 Hz para cada canal e com uma variação de entrada de 5 mV. Foram utilizados eletrodos bipolares do tipo ativo com distância de 20 mm de centro a centro.



Figura 1. Posicionamento da voluntária para coleta eletromiográfica do VMO e VL.



Figura 2. Eletroestimulação e posicionamento dos eletrodos.

A estimulação elétrica foi aplicada por meio de um eletroestimulador Neurodyn Geração 2000 (Ibramed), de média frequência, que operou com frequência de modulação a 2500 Hz, frequência de pulso de 50 Hz, com ciclo de trabalho de 10%, tempo de subida de 5s, tempo *on* de 5s, tempo de descida de 5s e tempo *off* de 5s, durante 15 minutos. Os dados foram analisados através do programa de processamento de sinais, Windaq, e o software Bioestat 4.0 para análise estatística, utilizando teste de normalidade dos dados obtidos e realizado teste de significância ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS

Analisando o sinal eletromiográfico do músculo VMO, pode-se observar um aumento significativo, da sua atividade elétrica, com médias de 111,78 μ V e 123,65 μ V pré e pós eletroestimulação respectivamente (Gráfico 1).

O sinal eletromiográfico do músculo VL, que não recebeu estimulação elétrica, revelou um aumento em seu sinal, com médias de 146,25 μ V no primeiro registro e 180,72 μ V no segundo registro (gráfico 2).

A análise da atividade eletromiográfica dos músculos VMO e VL antes da aplicação da eletroestimulação (Gráfico 3), mostrou que mesmo em indivíduos saudáveis, o músculo VL obteve maior ativação elétrica em comparação ao VMO.

Quando analisando os resultados da força de tração da célula de carga, realizada pelo grupo muscular extensor do joelho, observou-se uma diminuição da força de tração, após a aplicação da EENM, com média de pré 31,82, e pós 30,75 Kgf, porém essa diminuição foi pequena e sem significância estatística (Gráfico 4).

DISCUSSÃO

Ao verificar a atividade eletromiográfica dos músculos VL e VMO, antes e após a EENM, foi constatado um aumento significativo da ativação elétrica de ambos os músculos. Isto pode ter ocorrido pelo maior número de fibras musculares recrutadas após a aplicação da EENM. Em seu estudo analisando o efeito da estimulação elétrica na atividade eletromiográfica do músculo vasto medial⁽¹⁹⁾, observou que o aumento da ativação elétrica pode ter ocorrido como resultado de uma alteração no controle

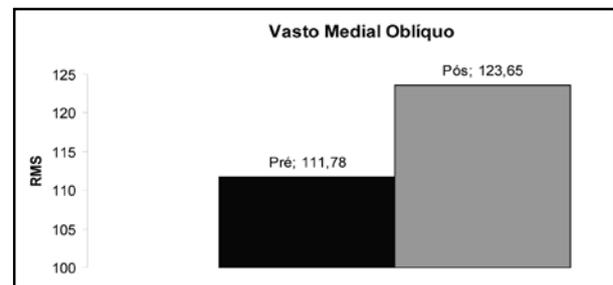


Gráfico 1. Média da atividade eletromiográfica do músculo VMO pré e pós estimulação.

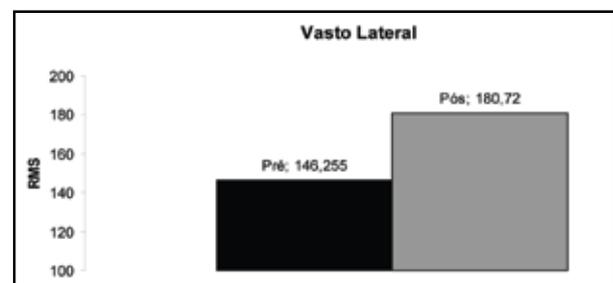


Gráfico 2. Média da atividade eletromiográfica do músculo VL pré e pós.

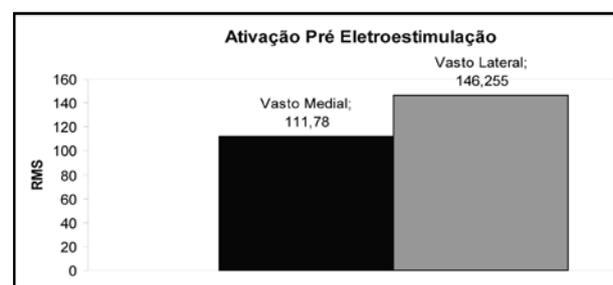


Gráfico 3. Ativação eletromiográfica do VMO e VL, antes da EENM.

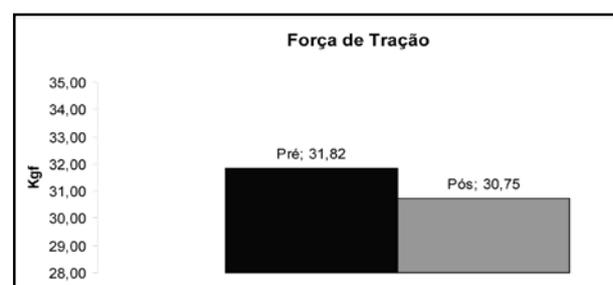


Gráfico 4. Força de tração da célula de carga, do grupo muscular extensor do joelho.

motor, relativo à quantidade de unidades motoras recrutadas após a aplicação da corrente elétrica. A EENM tem sido usada com sucesso na reabilitação do quadríceps após lesões no joelho⁽¹⁸⁾. Entretanto, são poucos os estudos sobre sua aplicação exclusiva sobre o VMO.

Acredita-se que a EENM proporciona o fortalecimento muscular por um mecanismo diferente da contração voluntária. Em uma contração muscular voluntária, os motoneurônios menores, que inervam as fibras tônicas, são ativados primeiramente, sendo os motoneurônios com tamanho maior os responsáveis por inervar as fibras fásicas recrutadas posteriormente, porém, a sequência do recrutamento das fibras musculares durante a aplicação da EENM ocorre de forma inversa, sendo as fibras fásicas, de menor resistência a fadiga, recrutadas primeiramente⁽²⁰⁾. Sendo o quadríceps um músculo com predomínio de fibras fásicas, pode ter havido fadiga dessas fibras após o primeiro registro, sendo essa uma possível causa do aumento da ativação de ambos os músculos, VMO e VL, no segundo registro eletromiográfico, já que a fadiga se revela por um aumento da intensidade do sinal⁽²¹⁾.

Byli W et al.⁽¹⁸⁾ encontraram melhoras significativas no alívio da dor em portadores da SDFP depois de tratamentos com exercícios isotônicos e apenas eletroestimulação, não havendo diferenças estatisticamente significantes na diminuição da dor entre os protocolos. Segundo o mesmo autor, é amplamente considerado que o alívio da dor através de EENM em pacientes com SDFP é causado por um aumento da força dos músculos extensores de joelho, compensando os desequilíbrios dos músculos VL e VMO. No presente trabalho, quando analisando a força de tração, identificada pela célula de carga, observamos tendência a diminuição na força extensora exercida pelo quadríceps após a eletroestimulação. Essa diminuição não estatisticamente comprovada pode ter sido causada pela possível fadiga, já citada anteriormente.

Augusto DD et al.⁽¹⁹⁾ em seu estudo analisando o efeito da estimulação elétrica na atividade eletromiográfica do músculo vasto medial, observou um aumento da ativação elétrica muscular. Achados esses que vão de encontro com os resultados encontrados no presente trabalho. Segundo o autor, isso pode ter ocorrido como resultado de uma alteração no controle motor, relativo à quantidade de unidades motoras recrutadas. Além disso, também foi verificado no presente estudo, um aumento da atividade eletromiográfica do músculo VL, justificando-se, pelo fato de ser o músculo quadríceps inervado pelos mesmos segmentos medulares, portanto um excessivo recrutamento, dado por ação voluntária e estimulada, ter levado esse grupo muscular a um princípio de fadiga e, portanto aumentando o sinal eletromiográfico⁽²¹⁾. Segundo Ecard L et al,⁽²²⁾ a eletroestimulação promove um recrutamento neuronal em áreas cerebrais seletas, na mesma quantidade em cada hemisfério, o que também pode justificar o aumento do sinal

eletromiográfico de ambos os músculos, já que também ocorrem modificações a nível cortical, ou seja, a área do córtex motor responsável pela extensão de joelho também pode ter sido estimulada.

Por outro lado, no trabalho de Moraes et al⁽²³⁾ a EENM não foi capaz de alterar a atividade eletromiográfica dos músculos VL e VMO. Mas ocorreu um aumento significativo da massa muscular do membro inferior submetido ao programa de EENM. Albertini R⁽²⁴⁾ também não encontraram diferença no comportamento elétrico dos músculos VMO e VL, após aplicação de EENM. O que não foi evidenciado em nosso trabalho, pois uma diferença significativa foi encontrada em ambos os músculos. Tanto o VMO quanto o VL, obtiveram um aumento de sua atividade eletromiográfica. Essa discrepância de resultados pode ser explicada pelos diferentes protocolos e métodos utilizados.

O antagonismo entre a atividade do VMO e VL funciona como estabilizador da patela⁽²⁵⁾, e quando ocorre um desequilíbrio entre as forças geradas por essas porções do quadríceps, é produzida a instabilidade e conseqüentemente dor na articulação fêmoro-patelar, principalmente quando a articulação é mais exigida⁽²⁶⁾, sendo essa uma das principais causas da SDFP.

Santos EP, et al⁽⁵⁾ encontraram diferença na atividade eletromiográfica do VMO comparada ao VLO em atividades funcionais tanto para portadores de SDFP, como para sujeitos saudáveis. O grupo controle apresentou um retardo médio do VMO em torno de 4ms em relação ao VL, enquanto que em portadores de SDFP o retardo médio foi de 10ms. Esses resultados concordam com os achados em nosso estudo, onde observamos que mesmo em mulheres saudáveis existe uma intensidade de atividade muscular aumentada do VL em relação ao VMO (31%), o que justifica ser uma provável causa da SDFP, já que essa relação de ativação VL/VMO pode estar aumentada em mulheres sintomáticas.

CONCLUSÃO

Obteve-se um aumento do sinal eletromiográfico do músculo VMO, após aplicação de EENM, por meio de corrente russa em indivíduos saudáveis, porém também se observou uma maior ativação do músculo VL, após essa estimulação.

A EENM mostrou-se eficiente para alcançar uma maior ativação do músculo VMO, já que uma das possíveis causas da SDFP seja o desequilíbrio neuromuscular entre esses músculos. Porém o conseqüente aumento da atividade elétrica do músculo vasto lateral evidencia uma possível conseqüência sinérgica de aumento da ativação quando selecionado o quadríceps como músculo estudado. No entanto, são necessários mais estudos para comprovar a eficiência da EENM no tratamento da SDFP e seus possíveis efeitos no tecido muscular, pois o presente estudo limitou-se a indivíduos assintomáticos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Santos GM, Say KG, Pulzato F, Oliveira AS, Bevilaqua-Grossi D, Monteiro-Pedro V. Relação eletromiográfica integrada dos músculos vasto medial oblíquo e vasto lateral longo na marcha em sujeitos com e sem síndrome de dor femoropatelar. *Rev Bras Med Esporte*. 2007;13(1):17-21.
2. Bevilaqua-Grossi D, Felício LR, Leocádio LP. Análise do tempo de resposta reflexa dos músculos estabilizadores patelares em indivíduos com síndrome da dor patelofemural. *Rev Bras Fisioter*. 2008;12(1):26-30.
3. Cabral CMN, Melim AMO, Sacco ICN, Marques AP. Fisioterapia em pacientes com síndrome fêmoropatelar: comparação de exercícios em cadeia cinética aberta e fechada. *Acta Ortop Bras*. 2008;16(3):180-5.
4. Bolgia LA, Malone TR, Umberger BR, Uhl TL. Hip Strength and hip and knee kinematics during stair descent in females with and without patellofemoral pain syndrome. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2008;38(1):12-8.
5. Santos EP, Bessa SNF, Lins CAA, Marinho AMF, Silva KMP, Brasileiro JS. Atividade eletromiográfica do vasto medial oblíquo e vasto lateral durante atividades funcionais em sujeitos com síndrome da dor patelofemural. *Rev Bras Fisioter*, São Carlos. 2008;12(4):304-10.
6. Bevilaqua-Grossi D, Pedro VM, Bérzin F. Análise funcional dos estabilizadores da patela. *Acta Ortop Bras*. 2004;12(2): 99-104.
7. Fehr GL, Junior AC, Cacho EWA, Miranda JB. Efetividade dos exercícios em cadeia cinética aberta e cadeia cinética fechada no tratamento da síndrome da dor femoropatela. *Rev Bras Med Esporte*. 2006;12(2):66-70.
8. Domingues CB. Ativação seletiva do vasto medial por meio da cinesioterapia ativa. *Fisioter. Mov*. 2008;21(1):21-31.
9. Pulzatto F, Gramani-Say K, Siqueira ACB, Santos GM, Bevilaqua-Grossi D, Oliveira AS, et al. A influência da altura do step no exercício de subida posterior: estudo eletromiográfico em indivíduos saudáveis e portadores da síndrome da dor femoropatelar. *Acta Ortop Bras*. 2005;13(4):168-70.
10. Bevilaqua-Grossi D, Felício LR, Simões R, Coqueiro KRR, Monteiro-Pedro V. Avaliação eletromiográfica dos músculos estabilizadores da patela durante exercício isométrico de agachamento em indivíduos com síndrome da dor femoropatelar. *Rev Bras Med Esporte*. 2005; 11(3):159-63.
11. Veiga PHA. Análise eletromiográfica como base para o tratamento das luxações recidivas da patela. *Fisioterapia em Movimento*, Curitiba. 2007;20(1):11-16.
12. Pires KF, Pimenta LAB, Andrade MM, Veneziano WH, Rocha AF. Estudo da velocidade de condução em fibras musculares por meio do sinal eletromiográfico de superfície após eletroestimulação neuromuscular. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica, 2008, Salvador. Anais do 21º Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica, 2008. p. 1691-4.
13. Cowan SM, Bennell KL, Hodges PW, Crossley KM, McConnell J. Delayed onset of electromyographic activity of vastus medialis obliquus relative to vastus lateralis in subjects with patellofemoral pain syndrome. *Arch Phys Med Rehabil*. 2001;82(2):183-9.
14. Durigan JLQ, Cancelliero KM, Polacow MLO, Silva CA, Guirro RRJ. Modelos de desuso muscular e estimulação elétrica neuromuscular: aspectos pertinentes à reabilitação fisioterapêutica. *Fisioterapia em Movimento*, Curitiba. 2005;18(4):53-62.
15. Callaghan MJ, Oldham JA. Electric muscle stimulation of the quadriceps in the treatment of patellofemoral pain. *Arch Phys Med Rehabil*. 2004;85(6):956-62.
16. Kitchen, Sheila. *Eletroterapia: Prática Baseada em Evidências*. 11ª edição. São Paulo: Manole, 2003.
17. Manhães CS, Cunha GPA, Cisilio MF, Baracat PJF, Jorge FS. Efeitos da corrente russa associada à postura da RPG em pacientes com escoliose juvenil. www.perspectivasonline.com.br. 2009;3(9):64-73. Acessado em jan de 2011.
18. Byli W, Trimmel L, Mödlin M, Kaider A, Kern H. Training program and additional electric muscle stimulation for patellofemoral pain syndrome: a pilot study. *Arch Phys Med Rehabil*. 2008; 89(7):1230-6.
19. Augusto DD, Ventura PP, Nogueira JFS, Brasileiro JS. Efeito imediato da estimulação elétrica neuromuscular seletiva na atividade eletromiográfica do músculo vasto medial oblíquo. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*. 2008;10(2):155-60.
20. Faller L, Neto GNN, Button VLSN, Nohama P. Avaliação da fadiga muscular pela mecanomiografia durante a aplicação de um protocolo de EENM. *Rev Bras Fisioter*. 2009;13(5): 422-9.
21. Pereira WM, Ferreira LAB, Vieira FF, Rossi LP. Influência da diatermia por microondas na força dos músculos flexores do cotovelo e na atividade eletromiográfica do músculo bíceps braquial. *Fisioterapia em Movimento*, Curitiba. 2008; 21(3): 27-35.

22. Ecard L, et al. Os efeitos da estimulação elétrica funcional na assimetria cortical inter-hemisférica. *Arq Neuropsiquiatr.* 2007;65(3-A):642-6.
23. Moraes et al. Os efeitos da estimulação elétrica neuro muscular na atividade emg e na cirtometria da coxa dos músculos vasto medial e vasto lateral. In: Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e VII Encontro Latino Americano de Pós-Graduação, 2007, São José dos Campos. Anais do 11º Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e 7º Encontro Latino Americano de Pós-Graduação. 2007, p 2061-3.
24. Albertini R, Molck LM, Negrão Filho RF. Atividade eletromiografica dos músculos vasto medial oblíquo e vasto lateral logo após eletroestimulação do músculo vasto medial oblíquo. *Revista Brasileira de Fisioterapia.* São Carlos. 2001;5(1):25-33.
25. Bessa SNF, Santos EP, Silveira RAG, Maia PHB, Brasileiro JS. Atividade eletromiográfica do vasto medial oblíquo em portadoras da síndrome da dor patelofemoral. *Fisioterapia e Pesquisa, São Paulo.* 2008;15(2):157-63.
26. Alves FSM, Oliveira FS, Junqueira CHBF, Azevedo BMS, Dionísio VC. Análise do padrão eletromiográfico durante os agachamentos padrão e declinado. *Rev Bras Fisioter, São Carlos.* 2009;13(2):164-72.

Avaliação da eficiência da estabilização central no controle postural de atletas de base de basquetebol.

Evaluation of the central stabilization efficiency in postural control of basic basketball athletes.
Controle postural em atletas de basquetebol.

Aline Carla Araújo Carvalho⁽¹⁾, Thayse Cristine de Melo Lins⁽¹⁾, Hugo Gustavo Franco Sant'Ana⁽¹⁾.

Curso de Fisioterapia da Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde – FCBS/CESMAC.

Resumo

Introdução: A estabilização central, quando utilizada em atletas, se mostra benéfica, visto que trabalha como um processo dinâmico que inclui posições estáticas e movimento controlado durante a prática esportiva. **Objetivo:** O objetivo deste trabalho foi analisar a eficiência da estabilização central no controle postural dinâmico em atletas de base da Federação de Basketball de Alagoas (FBA), com a finalidade de incrementar o controle neuromuscular, força, potência e resistência muscular, a fim de facilitar o funcionamento muscular equilibrado de toda cadeia cinética, possibilitando, desta forma, a eficiência motora ideal ao longo do sistema motor. **Método:** Foram realizadas 15 sessões com duração de 50 minutos, realizadas duas vezes por semana, onde eram executados exercícios de estabilização central.

Resultados: Diante dos resultados encontrados neste estudo, observou-se a importância deste treinamento na área esportiva, visto que a técnica conseguiu demonstrar eficiência no controle postural em atletas de base da FBA, além de incrementar o desempenho dinâmico durante a atividade esportiva, os quais foram evidenciados mediante a aplicação da técnica nas atletas. **Conclusão:** Conclui-se que com a obtenção de um core forte e estável pode-se contribuir para melhora da eficiência neuromuscular, auxiliando no incremento da dinâmica desportiva.

Palavras-Chave: Modalidades de fisioterapia, basquetebol, medicina esportiva.

Abstract

Introduction: The central stabilization when used in athletes is shown beneficial, since works as a dynamic process that it includes static positions and movement controlled during the sportive practice. **Objective:** The objective of this work was to analyze the efficiency of the central stabilization in the control dynamic postural in athletes of base of the Federation of Basketball of Alagoas (FBA), with the purpose of increasing the control neuromuscular, strenght, potency and muscular resistance, in order to facilitate the balanced muscular operation of every kinetic chain, making possible, this way, the ideal motive efficiency along the motor system. **Method:** Fifteen sessions were accomplished with duration of 50 minutes, accomplished twice a week, where exercises of central stabilization were executed. **Results:** With the results found in this study, the importance of this training was observed in the sportive area, because the technique got to demonstrate efficiency in the control postural in athletes of base of FBA, besides increasing the dynamic acting during the sporting activity, which were evidenced by the application of the technique in the athletes. **Conclusion:** We can conclude that obtaining one core strong and stable it can be contributed to improvement of the efficiency neuromuscular, aiding in the increment of the sport dynamics.

Keywords: Physical therapy modalities, basketball, sports medicine.

Artigo recebido em 09 de janeiro de 2011 e aceito em 15 de fevereiro de 2011.

1 FCBS – CESMAC

Endereço para Correspondência:

Aline Carla Araújo Carvalho. Rua Prof. Virgínio de Campos, 718, Edifício Tebas, Apt.101 – Farol, Maceió, AL, Brasil. CEP 57055-710. Tel: 82 9313 2306. E-mail: alinecca@hotmail.com.

INTRODUÇÃO

Criado em 1891, pelo professor de Educação Física James Naismith em Massachusetts - USA, o basquete é um esporte regido por sua beleza e ritmo. É jogado por duas equipes de cinco jogadores cada uma, sendo que o objetivo de cada equipe é o de marcar pontos na cesta adversária e evitar que a outra faça pontos⁽¹⁾.

Para alguns autores⁽²⁾, a influência de movimentos, as rápidas transições entre ataque e defesa e as múltiplas responsabilidades para todos os jogadores, fazem com que todos no time tenham movimentos e atitudes relativamente semelhantes dentro de quadra. Estes movimentos, tais como corridas, saltos, movimentos coordenados de ataque-defesa, passes, arremessos, fazendo-o um esporte de grande movimentação e coordenação, podem predispor a um grande número de lesões devido à dinâmica do jogo que envolve, também, contato direto entre os atletas, exigindo um esforço máximo destes em busca da perfeição.

Diversos pesquisadores^(3,4) definiram a estabilidade como um processo dinâmico que inclui posições estáticas e movimento controlado. Isso inclui um alinhamento em posições sustentadas e padrões de movimento que reduzem a tensão tecidual, evitam trauma para as articulações ou tecidos moles e fornecem ação muscular eficiente.

O conceito de que existem vários músculos com diferentes papéis na estabilização dinâmica surgiu em 1989⁽⁵⁾, sendo comprovado em 1999, com a descrição de dois sistemas atuando nesta atividade⁽⁶⁾: O sistema global que consiste de grandes músculos produtores de torque, atuando no tronco e coluna vertebral, porém não diretamente ligados a ela; e o sistema local o qual é formado por músculos ligados diretamente à vértebra e responsáveis pela estabilidade e controle segmentar.

O transversal abdominal foi considerado um importante estabilizador da coluna lombar a partir do conhecimento da sua relação com a fáscia tóraco-lombar e pressão intra-abdominal e da participação destas na estabilidade lombar, visto que o mesmo é o primeiro músculo a ser ativado durante os movimentos dos membros, concluindo que este músculo é fundamental para a estabilização segmentar. Portanto, ao antecipar-se ao movimento produzido pela ação do agonista, o transversal abdominal atuaria promovendo uma rigidez necessária à coluna lombar, evitando qualquer instabilidade postural⁽⁷⁻¹⁰⁾.

A técnica de estabilização central ou do core consiste em estágios com níveis progressivos de dificuldade, onde a técnica e a execução correta dos exercícios são fundamentais para fornecer alinhamento biomecânico mais eficiente. Seu objetivo está em desenvolver níveis ideais de força funcional e de estabilização dinâmica, além de criar um cinturão muscular dinâmico na cintura pélvica⁽¹¹⁾.

O objetivo deste trabalho foi analisar a eficiência da estabilização central no controle postural dinâmico em atletas de base da Federação de Basketball de Alagoas, tendo sido elaborado com a finalidade de incrementar o controle neuromuscular, força, potência e resistência muscular a fim de facilitar o funcionamento equilibrado de toda cadeia cinética, possibilitando, desta forma, a eficiência motora ideal ao longo do sistema.

Assim, mostra-se de grande importância buscar pesquisas que analisem a eficiência do trabalho da estabilização central em atletas, uma vez que se supõe que ao obter um core forte e estável pode-se contribuir para melhora da eficiência neuromuscular, auxiliando no incremento da dinâmica desportiva e prevenindo desta forma, o surgimento de lesões.

MÉTODOS

Tratou-se de um estudo analítico de coorte, intervencionista, realizado no centro de treinamento da Federação de Basketball de Alagoas - FBA, conhecido como Pavilhão de Basquetebol Comendador Tércio Wanderley e aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da FEJAL - CESMAC, com protocolo nº 601/08.

A amostra foi composta por 24 atletas da seleção feminina de base da FBA, com idade entre 16 a 18 anos. Como critérios de inclusão adotou-se, atletas de base, cadastrados e em treinamento na FBA. Como critérios de exclusão foram adotados: atletas portadores de doença cardíaca congênita; doença respiratória não tratada; desvios vertebrais e posturais moderados ou graves; atletas que não estejam em treinamento na federação; idade inferior a 16 anos e superior a 18 anos.

Após seleção das atletas, as mesmas foram triadas em entrevista para observação de seu enquadramento nos critérios de inclusão, assim como detecção de algum dos critérios para exclusão deste estudo. Aquelas que obedeceram a estes critérios foram selecionadas e convidadas a participar do estudo. Após seleção, foram esclarecidas sobre a importância do estudo e orientadas a convidarem seus responsáveis legais para orientação e detalhamento das etapas da pesquisa. Estes, por sua vez, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

Como procedimento, a partir desta fase, as mesmas foram divididas em dois grupos, formados aleatoriamente por sorteio, sendo: um grupo controle (GC) e outro chamado de grupo estabilização (GE), sendo este último submetido a um programa de treinamento de estabilização que teve duração de 50 minutos, realizado 2 dias por semanas, durante 15 sessões, totalizando 8 semanas de treinamento. Os mesmos foram organizados em subgrupos de 3 a 4 indivíduos para melhor desenvolvimento e supervisão dos exercícios.

Para início do treinamento, as atletas foram submetidas à avaliação do controle da eficiência do Core e

de testes de aptidão física, sendo estes: *Sargent Jump Test*, teste correr e andar por 12 minutos, teste de velocidade (30 metros), teste de arremesso com *Medicine Ball* de 3kg, teste de abdominal (1minuto) e teste de flexão de braço (1minuto). A mesma avaliação foi reaplicada na 8ª e 15ª sessão.

A avaliação do core constou da mensuração pressórica em mmHg através do posicionamento de um manguito de pressão sob a região lombar das participantes, admitindo-se como valor de referência a existência de variação da pressão, com especificação onde a mesma se mantinha fixa⁽¹²⁾.

A avaliação da impulsão vertical (*Sargent Test*) foi utilizada para medir o desempenho do salto vertical, imprescindível no basquetebol, obtido através da capacidade em se impulsionar verticalmente. Para este fim utilizou-se dois protocolos: Impulsão vertical sem ajuda dos membros superiores e Impulsão vertical com a ajuda dos membros superiores⁽¹³⁾.

No teste de correr e andar por 12 minutos avaliou-se a condição física de uma pessoa em um dado momento. O objetivo foi estimar a capacidade aeróbica e o volume máximo de consumo de oxigênio ($VO_{2\text{ Max.}}$)⁽¹⁴⁾.

O teste de velocidade em 30 metros teve o objetivo de medir a velocidade de deslocamento da atleta em quadra, enquanto o teste de arremesso com a *Medicine Ball* de 3kg, mensurou a força explosiva de membros superiores e cintura escapular⁽¹⁵⁾.

O teste de abdominal em 1 minuto, por sua vez, objetivou quantificar a resistência muscular localizada dos abdominais, co-responsáveis pela dinâmica do tronco. Já o teste de flexão de braço em 1 minuto verificou a força dos membros superiores de um indivíduo⁽¹⁶⁾.

Os resultados da pesquisa foram submetidos, inicialmente, ao teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov e, em seguida, utilizou-se o teste paramétrico ANOVA, onde foi admitido nível de significância estatística com valor de $p < 0,05$. Como software utilizou-se o EpiInfo, versão 3.5.1.

RESULTADOS

A análise estatística entre os grupos estabilização e grupo controle, mostrou significância para as quantificações de aptidão física, capacidade aeróbica e explosiva, assim como para resistência muscular localizada, visto que o teste ANOVA apresentou $p < 0,05$ em todas as variáveis estudadas após o treinamento de estabilização central.

De acordo com os testes de aptidão física específica, onde se considerou o *Sargent Jump Test* e o Teste de Potência Explosiva de Membros Superiores (MMSS) com a *Medicine Ball* de 3kg, visto que estes representam gestos motores semelhantes àqueles desenvolvidos durante o basquete, obteve-se resultados significantes, uma vez que estes apresentaram $p \leq 0,01$. Em análise

se qualitativa, estes resultados também se apresentaram com significância, visto que o *Sargent Jump Test* no GE variou de abaixo da média, para a média⁽¹⁷⁾. Já no teste de potência de MMSS⁽¹⁸⁾ o GE saiu de razoável, para bom (tabela 1).

Para o teste do Core, obteve-se resultados significativos após intervenção do Grupo Estabilização, onde foi encontrado diferença de média de 5,5 mmHg quando comparado ao Grupo Controle, obtendo $p \leq 0,001$, como apresentado na tabela 2.

Na avaliação dos testes de resistência muscular localizada, utilizou-se o Teste Abdominal 1 Minuto e Flexão de Braço 1 Minuto, visto que estes representam as habilidades para estabilização de tronco e região central, necessárias a esta modalidade esportiva, obteve-se resultados significantes em ambos os testes, uma vez que estes apresentaram $p \leq 0,03$.

Em análise qualitativa⁽¹⁹⁾, estes resultados também se apresentaram com significância uma vez que o GE no teste abdominal apresentou variação de abaixo da média, para a excelente e de acima da média para excelente no teste de flexão de braço, como mostra a tabela 3.

O teste de Correr ou Andar por 12 Minutos (Cooper) foi aplicado para verificação da capacidade aeróbica do atleta e apresentou resultados significativos após intervenção do Grupo Estabilização, onde foi encontrado diferença de média de 7,3 ml/kg/min quando comparado ao Grupo Controle, obtendo $p \leq 0,001$. Em análise qualitativa⁽²³⁾, estes resultados também se apresentaram com significância, pois o GE variou de fraco para médio após a intervenção, como apresentado na tabela 4.

Para testar a capacidade explosiva das atletas da amostra, utilizou-se o teste de velocidade 30 metros obtendo-se resultados significativos após intervenção do Grupo Estabilização, onde foi encontrado diferença de média de 0,35 milissegundos quando comparado ao Grupo Controle, obtendo $p = 0,02$. Em análise qualitativa, estes também se apresentaram com significância⁽¹⁵⁾; o GE apresentou um resultado excelente após a intervenção, como apresentado na tabela 5.

DISCUSSÃO

Os resultados obtidos com este estudo reforçam aqueles descritos na literatura, sugerindo a necessidade da pré-ativação dos músculos do core na estabilização desta região.

A literatura esportiva reforça a importância da flexibilidade, força estática e resistência a fadiga em quase todos os aspectos do controle corporal, durante atividades funcionais e profissionais⁽²⁰⁾. Dessa forma, um grupo muscular forte e alongado mostra-se mais funcional, podendo trabalhar mais intensamente e com menos possibilidade de lesões.

Tabela 1. Valores expressos em médias para os testes de aptidão física específica do basquete entre os grupos Estabilização Central e Grupo Controle (*Sargent Jump Test* e Potência Explosiva de MMSS).

	<i>Sargent Jump Test</i>			Teste de Potência de MMSS		
	GE	GC	P valor	GE	GC	P valor
1ª Avaliação	30,75 (DP=5,80)	28,2 (DP=3,67)	0,22	406 (DP=0,23)	379 (DP=0,20)	0,04
Avaliação Final	37,58 (DP=6,57)	29,91 (DP=3,77)	0,00	430 (DP=0,51)	389 (DP=0,19)	0,01

Tabela 2. Valores expressos em médias para o Teste do Core entre os grupos Estabilização Central e Grupo Controle.

Teste do Core	Estabilização Central	Grupo Controle	P valor
1ª avaliação	11,33(DP=2,42)	10,08(DP=1,97)	0,18
Avaliação Final	18,33(DP=2,73)	12,83(DP=1,64)	0,00

Tabela 3. Valores expressos em médias para os testes de resistência muscular localizada entre os grupos Estabilização Central e Grupo Controle (Abdominal 1 minuto e Flexão de Braço 1 minuto).

	Teste de Abdominal 1 minuto			Teste Flexão de Braço 1 minuto		
	Grupo Estabilização	Grupo Controle	P valor	Grupo Estabilização	Grupo Controle	P valor
1ª avaliação	27,33 (DP=6,87)	26,50 (DP=5,96)	0,75	25,08 (DP= 8,30)	21,75 (DP=5,10)	0,24
Avaliação Final	45,00 (DP=6,82)	32,16 (DP=4,93)	0,00	36,08 (DP= 6,16)	27,75 (DP=6,16)	0,03

Tabela 4. Valores expressos em médias para o Teste de correr ou andar por 12 minutos, entre os grupos Estabilização Central e Grupo Controle.

Teste Cooper	Estabilização Central	Grupo Controle	P valor
1ª avaliação	2005,16(DP=272,19)	1827,41(DP=145,49)	0,05
Avaliação Final	2114,33(DP=295,23)	1880,25(DP=163,79)	0,00

Tabela 5. Valores expressos em médias para o Teste de velocidade 30 metros, entre os grupos Estabilização Central e Grupo Controle.

Teste Velocidade 30 metros	Estabilização Central	Grupo Controle	P valor
1ª Avaliação	5,17 (DP=0,31)	5,40 (DP=0,27)	0,07
Avaliação Final	4,91 (DP=0,40)	5,26 (DP=0,31)	0,02

Nos testes de simulação dos gestos específicos do basquete, onde foram utilizados os testes de arremesso com a *medicine ball* de 3kg e o *Sargent Jump Test*, os resultados apresentaram significância em seus dados, os quais podem representar melhor desempenho dinâmico durante a atividade esportiva e facilitar a marcação de pontos, bem como a roubada de bola durante o

rebote. A utilização da *medicine ball* de 3kg, se justifica pela melhor simulação do gesto esportivo do basquete, cuja bola apresenta maior carga que as das demais modalidades de jogos em quadra.

Tais resultados de incremento do gesto esportivo podem ser justificados pela pré-ativação do diafragma e transverso do abdome, conforme encontrado por diver-

os autores⁽²¹⁻²³⁾ que descreveram esta precocidade de contração durante a avaliação da força do deltóide em atividades dos membros superiores, que envolviam velocidade intermediária.

Anos atrás, os programas de exercícios focavam os músculos globais mobilizadores, como facilitadores e dinamizadores da prática esportiva. Contudo, o que se podia observar com a ausência de estabilizadores fortes, era o surgimento de dores articulares e/ou musculares, com conseqüente redução da eficiência mecânica, mais evidente nos esportistas, e caracterizada pela diminuição de seu desempenho em jogo. Estes, ainda, apresentavam alto potencial lesivo, uma vez que geravam sobrecarga em todo sistema musculoesquelético.

As pesquisas atuais demonstram que é necessário ativar primeiramente os estabilizadores, por meio de exercícios precisos e específicos, com o objetivo de impedir o desenvolvimento de dominância sinérgica, ou seja, a habilidade de realizar, facilmente, determinada atividade com apenas a utilização de um segmento corporal e/ou hemicorpo. Tais estudos afirmam, ainda, que estes exercícios devem ter característica sistêmica, progressiva e funcional, assim como iniciar no ambiente de maior dificuldade de controle para o atleta, com base no controle de tronco, para fins de obtenção de estabilidade em superfícies instáveis, em decorrência da aquisição de equilíbrio dinâmico e ótima mecânica funcional do corpo⁽¹⁰⁻¹²⁾.

Outras pesquisas⁽²⁴⁾ sobre a ativação diafragmática, através de eletromiografia, durante atividades dos abdominais para realização da flexão do tronco, apontaram a ativação simultânea do transversos abdominal durante esta atividade. Desta forma, observa-se o sinergismo destes músculos durante atividades musculares localizadas, garantindo ganho de resistência focal.

Em consonância com a literatura que aborda o treinamento do core e detalha sua habilidade em controlar os movimentos do tronco, proporcionando estabilidade, coordenação do gesto motor e agilidade do mesmo^(8,25-27), este estudo encontrou significância nos resultados para os testes de resistência muscular localizada, especificamente dos músculos abdominais e flexores dos ombros em cadeia cinética fechada, o que confere ao atleta de basquetebol eficiência mecânica e força corporal durante o jogo.

A capacidade aeróbica, mensurada pelo teste de correr ou andar por 12 minutos, assim como as demais medidas, apresentou significância em seus resultados, representando melhor capacidade de permanência em quadra, visto que o basquete se caracteriza por tempo

cronometrado de partida e seus atletas necessitam de picos de volume máximo de consumo de oxigênio, no intuito de apresentar suficiente desempenho esportivo.

Estudos sobre a dinâmica respiratória em atividades de velocidade^(21,28), encontraram resultados compatíveis com o desta pesquisa e relacionaram a maior ativação do transversos abdominal quando da aceleração do fluxo respiratório, através de análise eletromiográfica da contração diafragmática nesta solicitação motora. Seus estudos mostraram que durante o aumento da demanda respiratória há maior ativação expiratória do transversos abdominal, favorecendo a um subseqüente aumento do fluxo inspiratório e oxigenação corporal.

Segundo investigação de alguns autores, as atividades de explosão muscular, como aquela representada pelo teste de velocidade de 30 metros, mostraram redução do tempo para sua execução e relacionam a pré-ativação do transversos abdominal com o aumento da rigidez articular da região lombar, conferindo melhor equilíbrio pélvico e economia energética para as atividades dos membros inferiores, gerando maior aceleração com conseqüente corrida de maior distância em menor tempo de realização^(6,29).

CONCLUSÃO

Desta forma, mostra-se de grande importância o trabalho de estabilização central em atletas de basquetebol, o qual se mostra uma modalidade esportiva caracterizada por grande movimentação e coordenação, visto que ao se obter um core forte e estável pode-se contribuir para melhora da eficiência neuromuscular, auxiliando no incremento da dinâmica desportiva e prevenindo desta forma, o surgimento de lesões.

Quando direcionado à atletas de base, essa importância se mostra imperativa, uma vez que o desenvolvimento de bom sinergismo e coordenação motora prevenirão o surgimento de alterações da mecânica desportiva, melhorando o estado físico destes atletas e os auxiliando para o desenvolvimento de um processo de amadurecimento desportivo e envelhecimento físico sem as alterações estruturais esqueléticas e musculares predominantes nos atletas profissionais que não detêm bom controle dinâmico de sua postura.

Supõe-se importante relatar que os resultados aqui obtidos foram evidenciados mediante a aplicação da técnica nas atletas durante a preparação para o campeonato brasileiro de basquete, no qual a seleção conquistou a medalha de bronze, medalha esta almejada por esta seleção há 8 anos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. GENTIL, D.A.S.; OLIVEIRA, C.P.S.; BARROS NETO, T.L.; TAMBEIRO, V. Avaliação da seleção brasileira feminina de

- basquete. *Revista Brasileira Medicina no Esporte*, 2001.
2. GARRET Jr., W. E.; KIRKENDAL, D. T. A ciência do exercício e dos esportes. Porto Alegre: Artmed, 2003.
 3. HODGES, P.W; RICHARDSON, C.A. Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain. A motor evaluation of transverses abdominis. *Spine*. n.21. vol. 22. p.2640-2650, 1996.
 4. BARR, K.P; GRIGGS, M; CADBY, T. Lumbar stabilization: core concepts and current literature, part 1. *Am JPhys Med Rehabil*. n. 84. p.473-480, 2005.
 5. BERGMARK , A. Stability of the lumbar spine: a study in mechanical engineering. *Acta Orthop Scand*. n.230(Suppl 60). p.20-4, 1989.
 6. HODGES, P.W. Is there a role for transverses abdominis in lumbo-pelvic stability. *Manual Therapy*. n.4. vol.2. p.74-86, 1999.
 7. WRIGHT, A.; SLUKA, KA. Nonpharmacological treatments for musculoskeletal pain. *Clin J Pain*. n.17. vol. 1. p. 33-36, 2001.
 8. HODGES, P.W; RICHARDSON, C.A. Contaction of the abdominal muscles associated with movement of the lower limb. *Phys Ther*. n. 77. vol.2. p.132-142, 1997.
 9. CRESSWELL , A.G; GRUNDSTROM, H; THORSTENSSON, A. Observations on intra-abdominal pressure and patterns of abdominal intramuscular activity in man. *Acta Physiologica Scandinavica*. n.144. p. 409 - 418, 1992.
 10. HODGES, P.W; RICHARDSON, C.A. Altered trunk muscle recruitment in people with low back pain with limb movement at diferent speeds. 1998 (submitted).
 11. CLARK, M.A; CUMMINGS, D.P Treinamento de Estabilização do "Core". In: Ellenbecker T. S. *Reabilitação dos Ligamentos do Joelho*. 1. ed. São Paulo: Manole, 2002. cap. 30, p 475-484.
 12. CLARK, M.A. Treinamento de Estabilização Central em Reabilitação. In: Prentice, W. E.; Voight, M. L. *Técnicas em Reabilitação Musculoesqueléticas*. 1. ed. Porto Alegre: Artmed, 2003. Cap. 16, p 245-263.
 13. CARNAVAL, P.E.. *Medidas e Avaliação em Ciências do Esporte*. 6ª edição, Rio de Janeiro: Sprint, 2004. p. 76.
 14. COOPER, C.B; STORER, T.W. *Teste ergométrico: aplicações práticas e interpretação*. Rio de Janeiro: Revinter, 2005.
 15. MARINS, J.C.B.; GIANNICHI, R.S. *Avaliação e prescrição de atividade física: guia prático*. Rio de Janeiro: Shape, 1996. Cap 3 p. 68-69.
 16. PITANGA, F.J.G. *Testes, Medidas e Avaliação em Educação Física e Esportes*. 5ª edição, São Paulo. Ed. Phorte, 2008.
 17. SARGENT, D.A. The Physical Test of a Man. *American Physical Education Review*, 1921. Disponível em: <<http://www.topendsports.com/testing/tests/vertjump.htm>>. Acesso em: 15 de Nov. 2009.
 18. GREGUOL, M. *Análise das variáveis antropométricas, potência de membros superiores e agilidade em jogadores de basquetebol em cadeira de rodas*. Dissertação de Mestrado - Escola de Educação Física e do Esporte / USP. São Paulo, 2001.
 19. POLLOCK, M.; WILMORE, J. *Exercício na saúde e na doença*. 2 ed. Rio de Janeiro: Editora Medsi, 1993.
 20. KISNER, C; COLBY, L. A. *Exercícios Resistidos. Exercícios Terapêuticos: Fundamentos e Técnicas*. 4 ed. São Paulo: Manole, 2005. Cap. 3. p. 80.
 21. HODGES, P.W, et al. Contraction of the human diaphragm during postural adjustments. *Journal of Physiology*. n.505. vol.2. p. 239 - 548, 1997.
 22. McKENZIE, D.K et al. Dynamic changes in the zone of apposition and diaphragm length during maximal respiratory. *Thorax*. n. 49.p. 634 - 638, 1994.
 23. TESH, K.M, et al. The abdominal muscles and vertebral stability. *Spine*. n.22. vol.15. p. 501-508, 1987.
 24. ALLISON ,G, et al. Role of the diaphragm during abdominal hollow-ing exercises. *Australian Journal of Physiotherapy*. n. 44. p. 95 - 104, 1998.
 25. FRIEDLI , W.G, et al. Postural adjustments associated with rapid voluntary arm movements I Electromyographic data. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*. n.47. p.611-622, 1984.
 26. ARUIN, A.S; LATASH, M.L. Directional specicity of postural muscles in feed-forward postural reactions during fast voluntary arm movements. *Experimental Brain Research* n.103, 1995.
 27. MARRAS, W.S; MIRKA, G.A. 1996. Intra-abdominal pressure during trunk extension motions. *Clinical Biomechanics*. n.11. p. 267 - 274.
 28. DE TROYER, A, et al. Transversus abdominis muscle function in humans. *Journal of Applied Physiology*. n.68. p.1010-1016, 1990.
 29. CRESSWELL, A.G, et al. The influence of sudden perturbations on trunk muscle activity and intra- abdominal pressure while standing. *Experimental Brain Research*. n.98. p. 336 - 341, 1994.

Alterações posturais da cintura escapular e tronco em nadadores da categoria juvenil.

Posture alterations of shoulder joint and trunk in youth swimmers.

Vinicius Castro Campos¹, Rafael Duarte Silva², Natalia Franco Netto Bittencourt³, Deborah Rocha da Costa Reis⁴.

Resumo

Introdução: Mais de 60% dos atletas de natação apresentam queixas em relação ao ombro. **Objetivo:** O objetivo do presente estudo foi avaliar a prevalência das alterações posturais da cintura escapular e tronco dos atletas de natação da categoria Juvenil do Minas Tênis Clube. **Método:** O estudo constou com participação de 29 voluntários (13 do sexo masculino e 16 do sexo feminino), com a faixa etária entre 15 e 16 anos. A análise postural foi realizada através do *Software de Avaliação Postural (SAPO)*. **Resultados:** Em todos os atletas avaliados foi encontrado algum desvio postural, envolvendo cintura escapular e tronco. **Conclusão:** Se faz necessária a intervenção com intuito de reeducar e/ou prevenir alterações posturais.

Palavras-chave: Alteração postural, cintura escapular, tronco.

Abstract

Introduction: More than 60% of swimmers have shoulder's complaints. **Objective:** This work is a descriptive observational study and it evaluated the Minas Tênis Club's swimmers posture (shoulder joint and trunk) and its prevalence. **Method:** Twenty-nine volunteers participated in this study (13 male and 16 female), with age between 15 and 16 years. The postural analysis was done by the *Software de Avaliação Postural (SAPO)*. **Results:** All athletes evaluated had some postural alteration involving the shoulder joint and/or the trunk. **Conclusion:** It could justify the use of clinical interventions to preventive postural problems.

Keywords: Postural alteration, shoulder joint, trunk.

Artigo recebido em 02 de janeiro de 2011 e aceito em 01 de fevereiro de 2011.

1 Fisioterapeuta das *Equipes Esportivas do Minas Tênis Clube, Belo Horizonte Minas Gerais, Brasil.*

2 Fisioterapeuta, Professor da graduação e da pós-graduação da Faculdade Ciências Médicas de Minas Gerais, Coordenador da pós-graduação em Fisiologia do Exercício da Faculdade Ciências Médicas de Minas Gerais, Coordenador da pós-graduação em Ortopedia e Esportes da Faculdade Newton Paiva, Belo Horizonte, Minas Gerais, *Brasil*

3 Fisioterapeuta das *Equipes Esportivas do Minas Tênis Clube, Belo Horizonte Minas Gerais, Brasil.*

4 Fisioterapeuta das *Equipes Esportivas do Minas Tênis Clube, Belo Horizonte Minas Gerais, Brasil.*

Endereço para correspondência

Vinicius Castro Campos *Rua Ametista 682, apartamento 201 – Bairro Prado. Belo Horizonte, MG. CEP 30411-135. Tel: 31 8807 6942. E-mail: viniciuscastrocampos@gmail.com.*

INTRODUÇÃO

Na natação, o ombro é frequentemente lesionado e a incidência de dor é de 8 a 19%, sendo que mais de 60% dos atletas apresentam queixas de dor progressiva em relação ao ombro⁽¹⁻⁴⁾. Essa grande incidência, provavelmente, pode ser resultado do excesso de treinos, erros de treinamento, nível de desempenho e disfunções musculoesqueléticas do complexo do ombro^(2,5). Atletas profissionais nadam aproximadamente, 10.000 a 20.000 metros por dia com média de oito a dez braçadas a cada 25 metros, assim um nadador completa mais de trinta mil rotações do ombro por semana⁽⁶⁾. Essa grande demanda predispõe a lesões, o que pode ser aumentado se houver alterações do posicionamento da escápula⁽⁶⁻⁸⁾.

As musculaturas do complexo do ombro e cintura escapular possuem papéis importantes na produção de força e potência⁽⁹⁾, permitindo a realização do gesto esportivo de maneira coordenada e eficiente. Para isso, esses músculos mantêm a estabilidade dinâmica dessas estruturas^(10,11). Uma boa postura do complexo do ombro e cintura escapular é ideal para que, biomecanicamente, essas articulações estejam no posicionamento adequado para que a musculatura adjunta possa gerar um melhor torque. Esse raciocínio torna-se lógico ao citarmos a curva comprimento-tensão (figura 1), a qual preconiza que a musculatura deve estar em posicionamento ideal para gerar maior tensão com maior eficiência^(12,13).

Atividades esportivas cíclicas e repetitivas podem ser desencadeantes de problemas posturais, pelo próprio processo de repetição dos movimentos. A repetitividade de um movimento provocaria primeiramente, a mudança no comprimento, força e rigidez muscular, o que causaria alto índice de suscetibilidade para movimento em uma direção específica e o fato desse ciclo se tornar vicioso favorece ainda mais um movimento para uma direção específica, aumentando ainda mais a flexibilidade para essa direção, ocorrendo dessa maneira mudança no padrão de movimento e alteração postural⁽¹⁴⁾.

Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi avaliar, através de fotogrametria computadorizada, a prevalência das alterações posturais da cintura escapular e tronco dos atletas de natação da categoria Juvenil do Minas Tênis Clube.

MÉTODO

Sujeitos

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário São José (CEP/HUSJ) e todos os procedimentos seguiram os critérios éticos exigidos para o trabalho com seres humanos.

Participaram deste estudo 29 atletas (13 do sexo masculino e 16 do sexo feminino), com a faixa etária entre 15 e 16 anos e com carga de treino de 6x/sema-

na, durante 3 horas (2 horas na água e 1 hora treinando a parte física, fora da água). Todos os participantes foram previamente esclarecidos sobre o estudo. Ao concordarem em participar, assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido e o termo de cessão de imagens, autorizando o uso dos dados coletados.

Foram incluídos na amostra somente os atletas pertencentes à equipe Juvenil de natação do Minas Tênis Clube I. Os atletas que realizaram cirurgia no período da retirada das fotos e aqueles que apresentavam alterações posturais, devido má formação congênita foram excluídos da amostra.

Instrumentação

Foram utilizados os seguintes equipamentos para a avaliação postural: câmera fotográfica digital Canon S30®; um tripé com hastes totalmente estendidas modelo em alumínio W360; fio de prumo para calibração do vídeo; marcadores de isopor pintados com spray amarelo fluorescente (para serem visíveis na foto) e fita dupla face para fixar os mesmos sobre os pontos anatômicos nos atletas; um espaço com cerca de 4 x 1 m (onde foi feito o posicionamento de cada atleta e seu enquadramento na fotografia); um computador Dell Optiplex 745 e o Software de avaliação Postural (SAPOweb 1.0, lançado em 06/01/2007).

Procedimentos

Foram realizadas quatro fotos: vista anterior, posterior, lateral direita e esquerda. Para garantir a mesma base de sustentação para as fotografias nas diferentes vistas, foi utilizado um tapete emborrachado no qual o indivíduo posicionava-se livremente para a primeira fotografia. O comando verbal dado foi "você vai ficar em pé neste tapete na posição que te seja confortável". A seguir, foi desenhado com um giz o contorno do pé direito e do pé esquerdo do atleta no tapete; após fotogra-

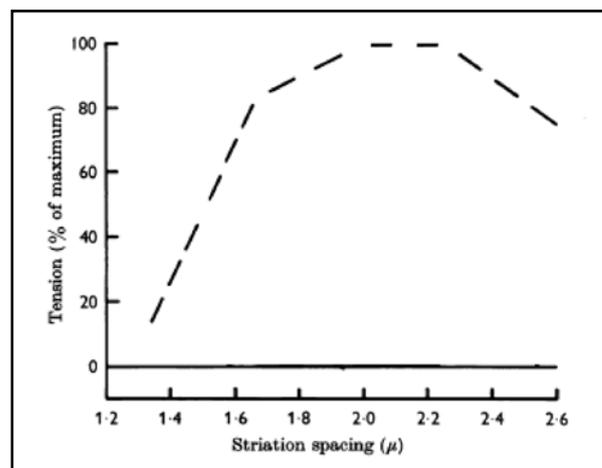


Figura 1. Curva comprimento-tensão (Adaptado de GORDON, 1966).

fia em determinada vista, o atleta rodava o tapete em 90° e era orientado a posicionar-se em cima do tapete com os pés em cima do desenho feito com giz; a outra foto era tirada. Esses procedimentos foram repetidos até serem tiradas as quatro fotografias, com cada atleta. As fotos foram analisadas pelo Software de avaliação Postural (SAPO), onde 14 pontos anatômicos foram estudados: tragos da orelha D e E, C7, acrômios D e E, processo espinhoso da terceira vértebra torácica, ângulos inferiores das escápulas D e E, espinha íliaca ântero-superior D e E, espinha íliaca pósterio-superior D e E, trocânteres D e E.

RESULTADOS

Foram avaliados 29 atletas da categoria juvenil da equipe de natação do Minas Tênis Clube I. Foram consideradas alterações posturais toda postura que não estivesse de acordo com a descrição de postura fisiológica por Kendall (1996). Dos 29 atletas avaliados, 100% possuíam alguma alteração postural.

Dos 29 voluntários, 16 deles (55,17%) apresentaram elevação do ombro esquerdo, 10 (34,49%) elevação do ombro direito e 3 (10,34%) não apresentaram alteração de elevação de ombro (Gráfico 1). Vinte um (72,42%) apresentaram rotação inferior da escápula direita e 8 (27,58%) da escápula esquerda (Gráfico 2). A protrusão de ombro direito foi uma alteração postural encontrada em 25 dos avaliados (86,20%), do ombro esquerdo em 2 (6,90%). No entanto, 2 (6,90%) não apresentaram protrusão de ombro (Gráfico 3). Vinte e oito atletas (96,55%) apresentaram rotação cervical para esquerda e 1 (3,45%) voluntário sem desvio postural cervical (Gráfico 4). A inclinação lateral de tronco para esquerda foi encontrada em 7 (24,14%) atletas e para direita em 22 (75,86%), sendo que, nenhum apresentou alinhamento vertical do tronco (Gráfico 5). Dezoito (62,06%) atletas apresentam rotação de tronco para esquerda e 11 (37,94%) apresentam rotação para direita (Gráfico 6).

DISCUSSÃO

Atletas de natação de alto nível, por exemplo, realizam cerca de 16.000 braçadas semanais, percorrendo 20.000 metros/dia⁽⁴⁾. A repetitividade de um movimento para uma direção específica pode provocar aumento da flexibilidade para essa direção, ocorrendo dessa maneira mudança no padrão de movimento e postural⁽¹⁴⁾, o que poderia explicar a presença de rotação inferior escapular em 100% dos atletas avaliados.

Esportes de alto nível caracterizam-se por determinar padrões corporais específicos à modalidade praticada, pois a exposição a uma rotina intensa e específica de exercícios físicos, típicos de cada desporto, provoca alterações posturais que estão associadas à eficiência do gesto desportivo^(16,17). Tendo em vista o pressupos-

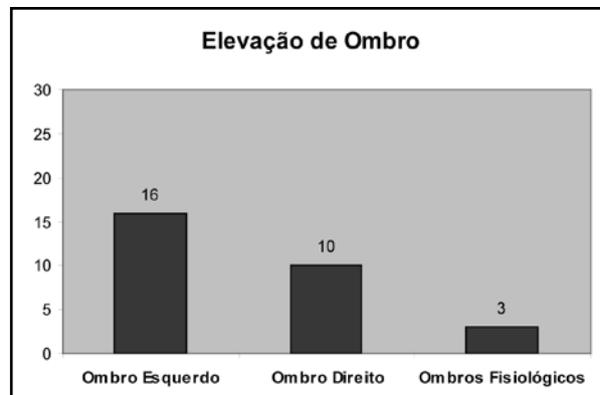


Gráfico 1. Número de atletas com presença de elevação de ombro.

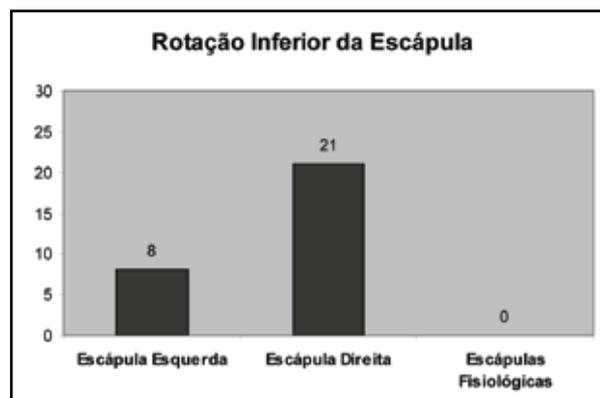


Gráfico 2. Número de atletas com rotação inferior da escápula.

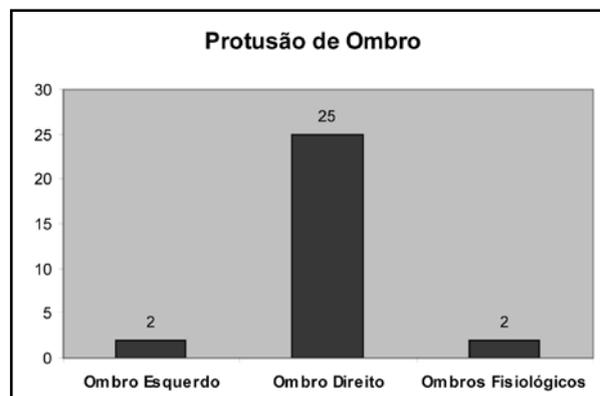


Gráfico 3. Número de atletas com presença de protrusão de ombro.

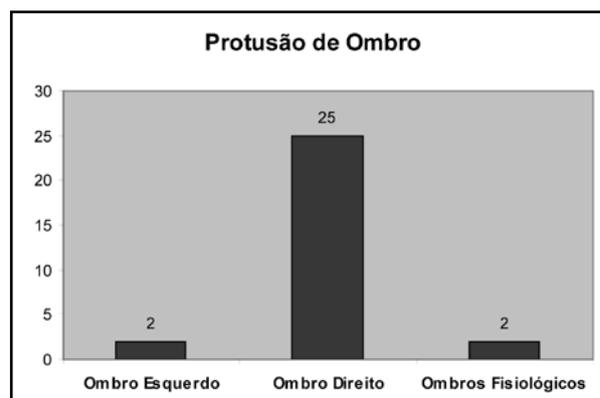


Gráfico 4. Número de atletas com rotação cervical.

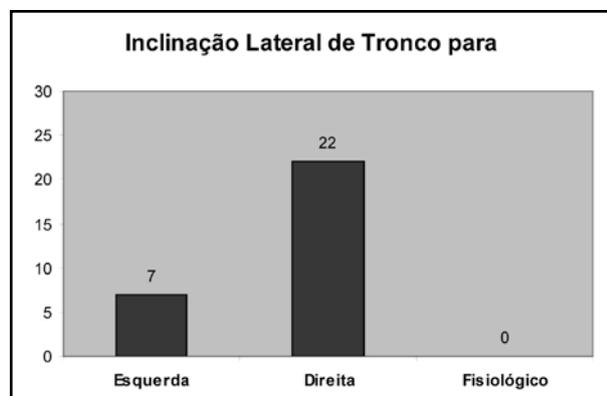


Gráfico 5. Número de atletas com presença de inclinação lateral de tronco.

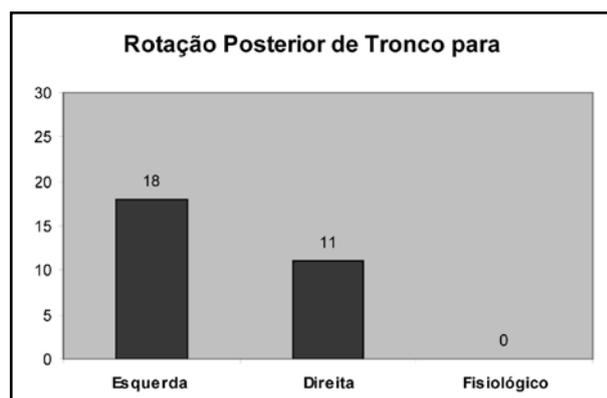


Gráfico 6. Número de atletas com rotação posterior de tronco.

to teórico de que a função determina a estrutura^(14,18), o treinamento de natação voltado para o alto rendimento, que demanda repetição, altos volume e intensidade, pode influenciar adaptação postural do atleta ao esporte em que pratica.

No presente estudo houve uma alta prevalência de rotação cervical para esquerda (96,55%) o que pode ser justificável pelo gesto técnico, já que a grande maioria dos nadadores utiliza a respiração unilateral para esquerda.

As braçadas da natação podem ser biomecanicamente semelhantes ao gesto de arremesso, que é um movimento balístico do membro superior, no qual o seu centro de massa é propelido para fora do centro de massa do corpo, de alta intensidade e frequência de movimentos⁽⁴⁾, o que justificaria, mais uma vez, pelo gestual esportivo a alta prevalência de protrusão de ombro nos atletas estudados (93,10%) e elevação de ombro (89,66%).

Considerando que a fase da adolescência é demasiadamente conturbada pelas diversas alterações que naturalmente ocorrem devido ao desequilibrado crescimento e desenvolvimento, a possibilidade de surgirem problemas posturais é muito grande⁽¹⁹⁾. O padrão de crescimento e as atividades físicas que exercem dia-

riamente influenciam bastante na incidência e na gravidade de tais problemas⁽⁶⁾. Esse fato pode ser importante na justificativa de que nesse estudo foi encontrado índice elevado de desvios posturais na coluna, no qual todos os atletas (100%) apresentaram rotação de tronco e/ou inclinação lateral de tronco, distribuídos da seguinte maneira: 62,06% apresentaram rotação de tronco para esquerda, 37,94% para direita e 24,14% apresentaram inclinação lateral para esquerda, 75,86% para direita.

Os resultados do presente estudo permitiram uma avaliação mais objetiva, fidedigna e confiável das alterações posturais. Porém, a avaliação postural realizada por meio de fotografias trata-se de uma medida bidimensional estática. Condições mantidas estaticamente não representam um padrão de movimento funcional contínuo, portanto resultados de avaliações estáticas não podem ser generalizadas para atividades dinâmicas, e os métodos bidimensionais não descrevem todos os movimentos que ocorrem na escápula durante a elevação dos membros superiores, por serem esses movimentos tridimensionais. No entanto, existem grandes dificuldades na realização de medidas tridimensionais, como o custo elevado dos aparelhos e a escassez de pessoas treinadas para manipulá-los⁽²⁰⁾.

A avaliação postural deve ser feita com o intuito de conhecer a estrutura corporal do indivíduo, sendo importante em qualquer exame físico, tanto na reabilitação como na prevenção de lesões. Os desalinhamentos e atitudes posturais incorretas devem ser mensurados, para que haja um melhor entendimento sobre os desequilíbrios osteomioarticulares do aparelho locomotor, favorecendo a mudança de hábitos inadequados ou ineficientes de cada indivíduo^(21,22).

Sendo assim, os desalinhamentos posturais associados às características próprias do esporte e individuais dos atletas podem predispor-os à ocorrência de mais lesões. O mau alinhamento postural gera sobrecarga extra e esforço maior sobre a articulação, solicitando do segmento padrões biomecanicamente incorretos, criando estresse e estiramento desnecessário dos tecidos moles, diminuindo a eficiência muscular e ligamentar, alterando assim, o equilíbrio das articulações⁽¹⁷⁾.

Em um estudo sobre avaliação postural comparativo entre atletas de natação e escolares demonstrou maior incidência de problemas posturais nos atletas de natação⁽⁶⁾. Foi estatisticamente significativa a variável hipercifose, fator que indica a anteriorização dos ombros e a postura cifótica encontrada nos nadadores avaliados, justificando-se pela utilização da musculatura da região dorsal e da musculatura anterior dos ombros desses atletas durante a fase de propulsão das braçadas, existindo certa tendência de relacionar esta variável com a acentuação da cifose dorsal⁽²²⁾, sendo esta, uma alteração prevalente na amostra do presente estudo.

A assimetria do posicionamento dos acrômios foi

uma alteração encontrada frequentemente nos atletas no estudo de Pol et al.⁽²³⁾. Este desnivelamento de ombro foi atribuído ao fato da lateralidade do atleta, já que, o atleta tende a exigir muito mais de um dos lados do corpo (lado dominante) o que debilitaria a musculatura do lado não-dominante⁽²³⁾. A lateralidade representa uma força que proporciona desenvolvimento muscular desigual⁽⁶⁾, confirmada através de estudos eletromiográficos que demonstraram durante o nado *crawl*, na fase de propulsão, que os nadadores produzem grande pico de força no membro dominante comparado ao não-dominante⁽²⁴⁾.

No presente estudo, dos 29 atletas, 26 são destros (89,65%) e 3 são canhotos (10,35%). O fato de que a grande maioria dos atletas de natação da equipe juvenil do Minas Tênis serem destros justifica a grande incidência de alterações envolvendo o lado direito, já que estes, utilizam com mais intensidade a musculatura deste lado, fazendo com que o lado dominante se torne mais desenvolvido^(6,23,24) e facilite o desenvolvimento de desvios posturais no lado dominante devido esta discrepância no uso da musculatura⁽¹⁴⁾, tais como, inclinação lateral de tronco para direita em 22 atletas (75,86%); protrusão de ombro direito em 25 dos avaliados (86,20%) e rotação inferior da escápula direita em 21 atletas (72,42%).

A escolha, neste estudo, pela avaliação postural por meio da fotogrametria computadorizada ocorreu devido esta ser um importante método para análise postural, já que, apresenta de forma quantitativa os desvios posturais, além de ser capaz de detectar mais precisamente as assimetrias, sendo este método mais concordante entre examinadores diferentes, quando se compara com a avaliação postural visual⁽²⁵⁾. Entretanto, uma limitação do presente estudo foi não ter interrogado os atletas a respeito do estilo de nado mais praticado e da metragem de treinamento de cada atleta.

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados, pode-se concluir que o grupo estudado apresentou alterações posturais de cintura escapular, prevalecendo inclinação lateral de tronco para direita em 75,86% dos avaliados, rotação cervical para esquerda (96,55%), protrusão de ombro direito (86,20%) e rotação inferior escapular direita (72,42%). Logo, a utilização de técnicas de reeducação postural torna-se importante com caráter reabilitadora e, principalmente preventiva, já que em esportes de alto rendimento, como a natação, quanto maior a eficiência muscular do atleta, melhor será o seu desempenho esportivo com menor sobrecarga para o sistema músculo-esquelético.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Busso GL. Proposta Preventiva para laceração no manguito rotador de nadadores. *Rev Bras Ci e Mov.* 2004; 12(3):39-45. 7.
2. Santana EP, Ferreirar BC, Ribeiro G. Associação entre discinesia escapular e dor no ombro de praticantes de natação. *Rev Bras Med Esporte.* 2009; 15(5): 342-346.
3. Cohen M, et al. Incidência de dor no ombro em nadadores de elite. *Rev Bras Ortop.* 1998; 33(12):930-932.
4. Ejnisman B, et al. Lesões músculo-esqueléticas no ombro do atleta : mecanismo de lesão, diagnóstico e retorno à prática esportiva. *Rev Bras Ortop.* 2001;36(10):389-393.
5. Johnson JN, Gauvin J, Fredericson M. Swimming Biomechanics and Injury Prevention. *The Physician and Sports Medicine.* 2003;31(1):1-8.
6. Gonçalves DV, et al. Avaliação postural em praticantes de natação: uma análise crítica. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento.* 1989;3(2):16-23.
7. Martins MF. A importância do equilíbrio muscular entre os rotadores externos e internos dos ombros de nadadores de estilo *crawl*. *Revista Científica da FAMINAS.* 2005;1(3):53-65.
8. Kibler WB, McMullen J. Scapular dyskinesis and its relation to shoulder pain. *J Am Acad Orthop Surg.* 2003;11:142-51.
9. Kpandji AI. *Fisiologia articular.* 6.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.
10. Ellenbecker TS, Davies GJ. The application of isokinetics in testing and rehabilitation of the shoulder complex. *Journal of athletic training.* 2000;35(3):338-50.
11. Wilk KE, Andrews JR, Arrigo CA, Keinrns MA, Erber DJ. The strength characteristics of internal and external rotator muscles in professional baseball pitchers. *Am J Sports Med.* 1993;21(1):61-66.
12. Gordon AM, Huxley AF, Julian FJ. The variation in isometric tension with sarcomere length in vertebrate muscle fibers. *J Physiol.* 1966;184:170-192.
13. Silva RD, Campos VC. *Cinesioterapia – Fundamentos Teóricos para Prática.* Belo Horizonte: Coopmed, 2006.
14. Sahrman SA. *Diagnóstico e Tratamento das Síndromes de Disfunção Motora.* São Paulo: Santos, 2005.

15. Kendall PF, Maccreary EK. Músculos: provas e funções. São Paulo: Manole, 1996.
16. Junior JN, Pastre CM, Monteiro HL. Alterações posturais em atletas brasileiros do sexo masculino que participaram de provas de potência muscular em competições internacionais. *Rev Bras Med Esp*, 2004; 10 (3):195-198.
17. Peres S, et al. Avaliação bidimensional da postura de atletas de alto rendimento. *Fit Perf J* 2007; 6: 247-50.
18. Myers T. Acture! Posture in Action. *Massage and Bodywork*. Oct./Nov. 2006.
19. Martinelli RC, Traebert J. Estudo descritivo das alterações posturais de coluna vertebral em escolares de 10 a 16 anos de idade. Tangará-SC, 2004. *Revista Brasileira de Epidemiologia*. 2006; 9(1): 87-93.
20. Faria CDCM, Penido HC, Teixeira SLF. Métodos de avaliação dos movimentos escapulares durante a elevação dos membros superiores: uma revisão crítica da literatura. *Acta Fisiatr*, 2007;14(1):49-55.
21. Cunha GM, Marchiori E, Ribeiro EJ. Avaliação ultra-sonográfica da articulação do ombro em nadadores de nível competitivo. *Radiol Bras*, 2007;40(6):403 – 408.
22. Mansoldo AC, Nobres DP. A. Avaliação postural em nadadores federados praticantes do nado borboleta nas provas de 100 e 200 metros. *O Mundo da Saúde*, 2007;31(4):511-520.
23. Pol DOC, Oliveira V, Wagner EM. Conseqüências do treinamento físico sobre a estrutura e postura de nadadores. *Sprint*. 1988;40:24-27.
24. Bertolini SMMG, Moraes EC, Guedes TA. A postura do atleta praticante do nado crawl e sua relação com o tipo de respiração. *Arq Ciênc Saúde Unipar*. 1999;3(1):35-38.
25. Iunes DH, Bevilaqua-Grossi D, Oliveira AS, Castro FA, Salgado HS. Análise comparativa entre avaliação postural visual e por fotogrametria computadorizada. *Rev bras fisioter*. 2009;13(4).

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

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

Fabiano Fernandes da Silva¹, Renato Aparecido de Souza¹, César Luis Bonamichi do Couto², Rafael Fávaro Magalhães³, Jaqueline Pieroni Kawatake³.

Resumo

Introdução: O objetivo deste estudo foi verificar a repercussão no desempenho físico de um determinado teste funcional (salto horizontal ou teste de velocidade de deslocamento) realizado imediatamente após (efeito agudo) o alongamento estático ativo de membros inferiores (MMII). **Método:** A influência do alongamento foi analisada em duas situações experimentais distintas: (I) desempenho do salto horizontal de atletas de voleibol do gênero feminino (n=12; 14,5 ± 1,0 anos) e (II) desempenho em teste de velocidade de deslocamento de atletas de futebol de campo do gênero masculino (n=16; 16,0 ± 0,81). O alongamento obedeceu ao método estático ativo e consistiu de 8 séries de 20 segundos para quadríceps e isquiotibiais e, 7 séries de 20 segundos para adutores e tríceps sural, com um intervalo de 20 segundos entre as séries, totalizando 20 minutos. Para análise dos dados utilizou-se o teste T de Student para amostras pareadas com nível de significância para p<0,05. Esse teste comparou o desempenho funcional dos atletas nas situações de prévio alongamento, seguido de teste e aquecimento sem alongamento, seguido de teste. **Resultados:** Foi observado que o protocolo de alongamento pré-teste acarretou uma redução média significativa de 4,0% e 5,4% no desempenho funcional dos testes de salto horizontal e de velocidade de deslocamento, respectivamente. **Conclusão:** Essas informações sugerem que os exercícios de alongamento estático ativo realizados antes de uma atividade funcional que requer predominantemente potência muscular podem causar diminuição do rendimento atlético.

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

Abstract

Introduction: The aim of this study was to verify the repercussion on performance of a functional test (horizontal jumping or velocity test) performed immediately after (acute effect) the static active stretching of lowers limbs. **Method:** The influence of stretching was analysed in two different experimental situations: (I) horizontal jumping performance on female volleyball athletes (n=12; 14,5 ± 1,0 anos) and (II) velocity test on male soccer athletes (n=16; 16,0 ± 0,81). The stretching protocol (static active method) was constituted by 8 x 20 seconds for quadriceps and hamstrings muscles and 7 x 20 seconds for adductors and triceps surae muscles. It was instituted 20 seconds of interval among the series with total of 20 minutes of stretching. The data were analysed by Student's paired t-test with significance level of p<0,05. This statistical test compared the performance of athletes after prior stretching and warm up without stretching. **Results:** It was observed that the stretching protocol led a mean reduction of 4,0% and 5,4% on performance of horizontal jumping and velocity tests, respectively. **Conclusion:** The results suggest that static active stretching exercises realized before a functional activity that need muscle potency can promotes decrease on athletic performance.

Keywords: static active stretching, performance, athletes

Artigo recebido em 02 de janeiro de 2011 e aceito em 03 de fevereiro de 2011.

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

2 Docente do Curso de Educação Física das Faculdades Integradas Asmec – UNISEPE, União das Instituições de Serviço, Ensino e Pesquisa Ltda – Ouro Fino, Minas Gerais, Brasil.

3 Graduado (a) em Educação Física pelas Faculdades Integradas Asmec - UNISEPE, União das Instituições de Serviço, Ensino e Pesquisa Ltda - Ouro Fino, Minas Gerais, Brasil.

Endereço para correspondência:

Fabiano Fernandes da Silva. Rua João Pinheiro, 329 A, AP 2 – Centro. Muzambinho, MG. CEP 37890-000. E-mail: professor.fabiano@yahoo.com.br / fabiano.silva@eafmuz.gov.br.

INTRODUÇÃO

O alongamento muscular estático realizado imediatamente antes da prática esportiva tem sido comumente utilizado entre os atletas por se imaginar que tal estratégia possa promover a melhora no desempenho físico e reduzir o risco de lesão⁽¹⁾. Contudo, existem controvérsias científicas acerca desse tema e evidências experimentais que não suportam tal idéia⁽²⁾. Além do mais, existem inúmeros achados que demonstram que o alongamento agudo pode inclusive reduzir o desempenho funcional em diversas atividades físicas⁽³⁻⁸⁾.

Tem sido descrito diversas variáveis relacionadas ao debate que sustenta os resultados conflitantes do efeito do alongamento agudo sobre o desempenho físico: diferença no regime do protocolo de alongamento utilizado, diferença entre quais exercícios físicos e/ou testes funcionais são prejudicados, diferença entre os grupos musculares beneficiados ou prejudicados com o alongamento e diferença entre as modalidades esportivas^(1,2,9).

Nesse sentido, o presente estudo apresentou uma abordagem metodológica com um único protocolo de alongamento utilizado em duas situações experimentais distintas: (I) desempenho do salto horizontal de atletas de voleibol (VOL) do gênero feminino e (II) desempenho em teste de velocidade de deslocamento de atletas de futebol de campo (FUT) do gênero masculino.

Nos últimos anos, diversos testes funcionais têm sido descritos para verificar o desempenho físico. De especial interesse para este estudo, relata-se que tanto o deslocamento do salto quanto a velocidade de deslocamento são variáveis que interferem no desempenho das modalidades voleibol e futebol de campo, respectivamente^(6,7,10). Assim, a utilização de práticas físicas que influenciem negativamente o desempenho nestas atividades funcionais deve ser desencorajada.

Dado que o alongamento estático pode comprometer o rendimento máximo de uma determinada capacidade física, o objetivo deste estudo foi verificar qual a repercussão no desempenho físico de um determinado teste funcional (salto horizontal ou teste de velocidade de deslocamento) realizado imediatamente após (efeito agudo) o alongamento estático ativo de membros inferiores (MMII).

MÉTODO

Contextualização Experimental

No presente artigo a influência do alongamento estático ativo dos músculos dos MMII foi analisada em duas situações experimentais distintas: (I) desempenho do salto horizontal de atletas de VOL do gênero feminino e (II) desempenho em teste de velocidade de deslocamento de atletas de FUT do gênero masculino.

Todos os procedimentos experimentais adotados atendiam os preceitos da Lei 196/96 do Conselho Na-

cional de Saúde, a qual estabelece as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos.

A amostra foi constituída por voluntários com idade compreendida entre 13 (treze) e 17 (dezesete) anos. Nesse sentido, o responsável legal por cada voluntário assinou um termo de consentimento livre e esclarecido. Os voluntários praticavam há pelo menos 2 (dois) anos a modalidade esportiva voleibol ou futebol de campo. Além disso, todos os voluntários não apresentavam há pelo menos 6 (seis) meses lesões no aparelho locomotor e responderam negativamente aos itens do questionário de prontidão para a Atividade Física (PAR-Q).

Procedimentos

A coleta de dados foi realizada em dois dias alternados. No primeiro dia de coleta, previamente a realização dos testes, todos os voluntários tiveram os seguintes grupos musculares alongados: quadríceps (8 séries de 20 segundos), isquiotibiais (8 séries de 20 segundos), adutores (7 séries de 20 segundos) e tríceps sural (7 séries de 20 segundos). Todo o protocolo de alongamento durou 20 minutos e obedeceu ao método estático de alongamento ativo, com um intervalo de 20 segundos entre as séries⁽¹¹⁾. Em seguida foram aplicados os testes de força explosiva (salto horizontal) para os atletas de VOL (situação experimental I) e de velocidade de deslocamento para os atletas de FUT (situação experimental II). No segundo dia de coleta (48 horas após o primeiro dia de coleta), em condições idênticas ao primeiro dia de coleta, os testes de força explosiva e de velocidade de deslocamento foram realizados após prévio aquecimento sem alongamento muscular. Esse aquecimento consistiu de corridas leves e deslocamentos variados. Novamente, o tempo total do aquecimento foi de 20 minutos⁽¹¹⁾.

Situação Experimental I

Nesta situação experimental participaram 12 (doze) atletas do gênero feminino da equipe de voleibol da Prefeitura Municipal de Ouro Fino/MG, com idade média de $14,5 \pm 1,0$ anos. Essas atletas realizaram o teste de força explosiva (salto horizontal), o qual foi realizado da seguinte maneira: a avaliada posicionou-se com os pés paralelos, no ponto de partida. Ao sinal do avaliador, a avaliada saltava no sentido horizontal tentando alcançar o ponto mais distante possível, devendo cair em pé. Foi permitida a movimentação livre dos braços e tronco⁽¹²⁾. Foram realizadas três tentativas, registrando-se a marca na parte posterior do contato do pé ao solo. Foi considerada para a análise estatística, a média das três tentativas. A distância foi mensurada com uma trena Tramontina® de 3 metros, com resolução em milímetros. Foi respeitado um intervalo mínimo de 3 (três) minutos entre as tentativas, para cada atleta.

Situação Experimental II

Nesta situação experimental participaram 16 (dezesesseis) atletas do gênero masculino da equipe de futebol sub-17 Jacutinga Atlético Clube do município de Jacutinga/MG, com idade média de $16,0 \pm 0,81$ anos. Esses atletas realizaram o teste de velocidade de deslocamento adaptado, o qual consistiu em realizar uma corrida de 30 metros em velocidade máxima⁽¹²⁾. O avaliado partiu de uma posição estática, sendo que ao final dos 30 metros, seu tempo cronometrado foi registrado. O avaliado era orientado para tentar obter o melhor resultado possível. Depois de três tentativas de cada atleta, utilizou-se para a análise estatística a média das três tentativas. Foi respeitado um intervalo mínimo de 3 (três) minutos entre as tentativas, para cada atleta.

Análise Estatística

Os dados foram expressos como média \pm desvio padrão. O desempenho nos testes foi analisado levando-se em consideração a comparação entre os valores obtidos nas situações de prévio alongamento, seguido de teste e aquecimento sem alongamento, seguido de teste. Para tanto, utilizou-se o teste T de Student para amostras pareadas. Adotou-se o valor de $p < 0,05$ para estabelecer o nível de significância.

RESULTADOS

A figura 1 apresenta a comparação entre as médias alcançadas pelas atletas do grupo VOL no desempenho do salto horizontal. Foi observado que as atletas tiveram uma redução média de aproximadamente 4,0% à distância do salto quando realizavam um prévio alongamento ($p < 0,05$).

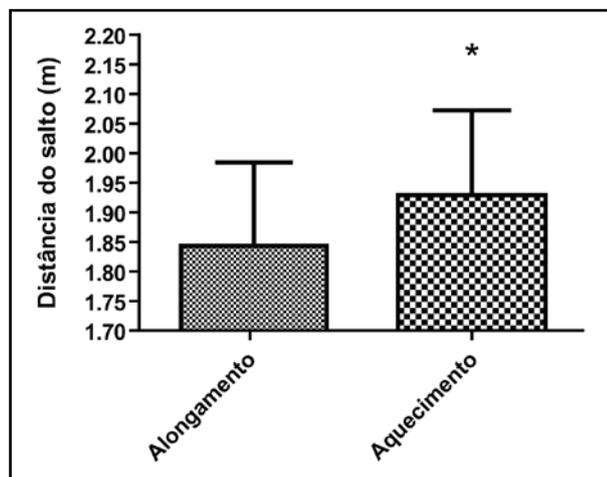


Figura 1. Desempenho das atletas de VOL ($n=12$) ao salto horizontal após o alongamento seguido do teste e aquecimento sem alongamento seguido do teste. * indica $p < 0,05$ quando comparado com a situação de prévio alongamento estático (teste T Student para amostras pareadas).

A figura 2 apresenta a comparação entre as médias alcançadas pelos atletas do grupo FUT no desempenho do teste de velocidade de deslocamento. Observou-se um melhor rendimento (aproximadamente 5,4%) quando não foi utilizado o prévio alongamento pelos atletas ($p < 0,05$).

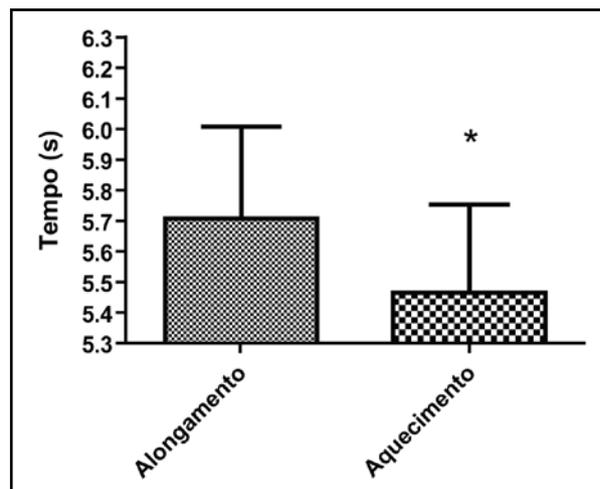


Figura 2. Desempenho dos atletas de FUT ($n=16$) ao teste de velocidade de deslocamento após o alongamento seguido do teste e aquecimento sem alongamento seguido do teste. * indica $p < 0,05$ quando comparado com a situação de prévio alongamento estático (teste T Student para amostras pareadas).

DISCUSSÃO

O propósito deste estudo foi verificar o efeito agudo do alongamento estático sobre o rendimento funcional nos testes de salto horizontal e de velocidade em atletas de voleibol e futebol de campo, respectivamente.

O alongamento muscular antes de uma atividade esportiva pretende: (a) garantir que o atleta tenha suficiente amplitude de movimento com consequente ótimo desempenho e (b) reduzir a rigidez ou aumentar a complacência dos elementos contráteis e não contráteis, teoricamente reduzindo o risco de lesão. Contudo, estudos prévios sugerem que a realização de alongamentos estáticos pode afetar negativamente a produção de força muscular. Tal efeito tem sido denominado redução de força alongamento-induzido e foi especialmente observado em situações laboratoriais que avaliaram a força muscular durante contrações isotônicas, isométricas e isocinéticas. Entretanto, esses resultados não permitem plenas extrapolações para o contexto das modalidades esportivas, dado a especificidade do desempenho em campo⁽¹⁾.

Nesse contexto, os resultados do presente estudo demonstram que o protocolo de alongamento instituído afetou negativamente o rendimento nos testes analisados, uma vez que se observou redução média de 4,0% e 5,4% no desempenho funcional dos testes de salto horizontal e de velocidade de deslocamento, respectivamen-

te. Em termos percentuais, nossos achados são similares aos encontrados na literatura. Tem sido descrito que a redução de força alongamento-induzido em atividades de desempenho, especialmente de potência é geralmente menor que a redução em mensurações de força isoladas, enquanto, observa-se redução do desempenho funcional de aproximadamente 3,0% a 4,0%, verifica-se uma redução média de 22,0% nos valores de força muscular após sessões de alongamentos⁽¹⁾.

Acerca do desempenho em testes de saltos após prévio alongamento, Hough et al.⁽³⁾ compararam os efeitos do alongamento dinâmico com o alongamento estático sobre o desempenho do salto vertical em homens saudáveis e verificaram que o alongamento estático reduziu o desempenho no teste funcional analisado. De forma semelhante, Ross⁽⁴⁾ observou que o um programa de alongamento estático durante 15 dias embora melhorasse a flexibilidade dos músculos isquiotibiais o desempenho funcional no salto horizontal foi prejudicado.

Considerando os testes de velocidade de deslocamento, foram encontrados estudos que obtiveram resultados semelhantes aos descritos no presente estudo⁽⁵⁻⁸⁾. Recentemente, Kistler et al.⁽⁵⁾ analisaram o desempenho de 18 atletas universitários durante 20, 40, 60 e 100 metros em um teste de velocidade de 100 metros. Esses atletas foram avaliados em uma situação de prévio aquecimento associado ou não ao alongamento estático. Os resultados revelaram que com a associação do alongamento os atletas tinham uma significativa redução no desempenho entre os 20 e 40 metros iniciais. Após os 40 metros não foi observado perda adicional de tempo. Contudo, os atletas não conseguiram recuperar o tempo perdido no intervalo 20-40, indicando prejuízo funcional. Needham et al.⁽⁶⁾ ao estudarem atletas de futebol de campo relataram que o aquecimento constituído de alongamento estático produz inferior desempenho anaeróbico em testes de corrida e salto quando comparado a protocolos de aquecimento dinâmicos. Do mesmo modo, Rodríguez e Andújar⁽⁷⁾ relataram que o alongamento estático aumenta o tempo nos testes de velocidade de 10 e 30 metros em atletas de futebol. Ademais, Gelen⁽⁸⁾ sugere que o alongamento estático deva ser substituído por exercícios dinâmicos antes de atividades de alto desempenho físico em atletas de futebol de campo.

Embora os exatos mecanismos fisiológicos que poderiam descrever o efeito negativo do alongamento estático sobre a força muscular ainda não sejam completamente entendidos, alguns autores têm especulado especialmente duas hipóteses: (a) inibição neural⁽¹³⁻¹⁵⁾ e diminuição da rigidez da junção musculotendínea⁽¹⁶⁻¹⁹⁾. Além disso, o alongamento interferiria sobre as propriedades viscoelásticas dos elementos contráteis e não contráteis do tecido muscular, de forma que a quantidade de energia elástica que poderia ser armazenada e reutilizada durante as atividades funcionais que requerem potência seria prejudicada^(2,20).

Um aspecto que merece atenção é o protocolo de alongamento instituído no presente estudo. Ao contrário de alguns estudos^(7,21), todos os grandes grupos musculares dos MMII foram alongados. A duração total de alongamento para cada grupo muscular variou de 140 a 160 segundos, o que também contrasta com outros estudos. Com relação o alongamento estático ativo, considerara-se que o mesmo é executado pelo próprio atleta a partir de uma contração isométrica mantida do grupo muscular antagonista, a qual poderia melhorar a coordenação de ativação agonista-antagonista⁽²¹⁾. De qualquer forma, esse fator não seria suficiente para impedir o prejuízo do desempenho funcional possivelmente gerado pela inibição neural e diminuição da rigidez da junção musculotendínea⁽⁷⁾.

CONCLUSÃO

Os resultados do presente estudo apontam que os exercícios de alongamento estático ativo realizados antes de uma atividade funcional que requer predominantemente potência muscular causam diminuição do rendimento atlético. Nesse sentido, recomenda-se que em dias onde o treinamento e/ou ações esportivas envolvam produção de força e utilização de velocidade, que não seja incluído os exercícios de alongamento estático ativo para a realização do aquecimento pré-atividade. Contudo, novos estudos necessitam ser conduzidos para melhor elucidar e respaldar a prática do profissional envolvido em programas de treinamento muscular, especialmente no que se referem à duração dos efeitos, quais e como as modalidades de alongamento poderiam e/ou deveriam ser utilizadas em protocolos de exercícios prévios ao desempenho esportivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mchugh MP, Cosgrave CH. To stretch or not to stretch: the role of stretching in injury prevention and performance. *Scand J Med Sci Sports* 2010; 20(2): 169-181.
2. Rubini EC, Costa ALY, Gomes PS. The effects of stretching on strength performance. *Sports Medicine* 2007; 37(3): 213-224.
3. Hough PA, Ross EZ, Howatson G. Effects of dynamic and static stretching on vertical jump performance and electromyographic activity. *J Strength Cond Res* 2009; 23(2): 507-12.

4. Ross MD. Effect of a 15-day pragmatic hamstring stretching program on hamstring flexibility and single hop for distance test performance. *Res Sports Med* 2007; 15(4): 271-81.
5. Kistler BM, Walsh MS, Horn TS, Cox RH. The acute effects of static stretching on the sprint performance of collegiate men in the 60- and 100-m dash after a dynamic warm-up. *J Strength Cond Res.* 2010; 24(9): 2280-4.
6. Needham RA, Morse CI, Degens H. The acute effect of different warm-up protocols on anaerobic performance in elite youth soccer players. *J Strength Cond Res.* 2009; 23(9): 2614-20.
7. Rodríguez FA, Andújar PSB. Efecto agudo del estiramiento sobre el sprint en jugadores de fútbol de división de honor juvenil. *Rev. int. cienc. deporte* 2010; 18(6):1-12.
8. Gelen E. Acute effects of different warm-up methods on sprint, slalom dribbling, and penalty kick performance in soccer players. *J Strength Cond Res.* 2010; 24(4): 950-6.
9. Young WB, Behm DG. Should static stretching be used during a warm-up for strength and power activities? *Strength Cond J* 2002; 24(6): 33-37.
10. Sheppard JM, Dingley AA, Janssen I, Spratford W, Chapman DW, Newton RU. The effect of assisted jumping on vertical jump height in high-performance volleyball players. *J Sci Med Sport* 2010; [Epub ahead of print].
11. Arruda FLB, Faria LB, Silva V, Senna GW, Simão R, Novaes J, Souto Maior A. A influência do alongamento no rendimento do treinamento de força. *Rev Treinamento Desportivo* 2006; 7(1): 1-5.
12. Pitanga FJG. Testes, Medidas e Avaliação em Educação Física e Esportes. 5ªed. – São Paulo: Phorte, 2008.
13. Behm DG, Button DC, Butt JC. Factors affecting force loss with prolonged stretching. *Can J Appl Physiol* 2001; 26(3): 262-272.
14. Fowles JR, Sale DG, Macdougall JD. Reduced strength after passive stretch of the human plantarflexors. *J Appl Physiol* 2000; 89:1179-1188.
15. Knudson D. Stretching during warm-up. Do we have enough evidence? *J Phys Ed Rec Dance.* 1999; 70(7): 24-27.
16. Cornwell A, Nelson AG, Heise GD, Sidaway B. Acute effects of passive muscle stretching on vertical jump performance. *J Hum Mov Studies* 2001; 40(1):307-324.
17. Kokkonen J, Nelson AG, Cornwell A. Acute muscle stretching inhibits maximal strength performance. *Res Q Exerc Sport* 1998; 69(4):411-415.
18. Nelson AG, Allen JD, Cornwell A, Kokkonen J. Inhibition of maximal voluntary isometric torque production by acute stretching is joint-angle specific. *Res Q Exerc Sport* 2001; 72(1): 68-70.
19. Nelson AG, Guillory IK, Cornwell A, Kokkonen J. Inhibition of maximal voluntary isokinetic torque production following stretching is velocity-specific. *J Strength Cond Res* 2001; 15(2):241-246.
20. Nelson AG, Driscoll NM, Landin DK, Young MA, Schexnayder IC. Acute effects of passive muscle stretching on sprint performance. *J Sports Sci* 2005; 23(5): 449-454.
21. Winters MV, Blake CG, Trost JS, Marcello-Binker TB, Lowe L, Garber MB, Wainner RS. Passive versus active stretching of hip flexor muscles in subjects with limited hip extension: A randomized clinical trial. *Phys Ther* 2004; 84(9): 800-807.

Efeito imediato de duas técnicas de terapia manual sobre a pressão inspiratória máxima em indivíduos saudáveis: ensaio clínico.

Immediate effect of two techniques of manual therapy on maximal inspiratory pressure in healthy subjects: clinical trial.

Alberito Rodrigo de Carvalho⁽¹⁾, Suellen Lima da Silva⁽²⁾, André Pegas de Oliveira⁽³⁾

Grupo de Pesquisa "Estudo das Lesões e Recursos Fisioterapêuticos" – Colegiado de Fisioterapia Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Cascavel/PR.

Resumo

Introdução: Sugere-se que técnicas manuais de manipulação e mobilização são capazes de modificar o funcionamento do sistema nervoso autônomo e da atividade motora. **Objetivo:** Avaliar o efeito imediato da aplicação de duas técnicas de terapia manual sobre a pressão inspiratória máxima (PI_{máx}) em indivíduos saudáveis, aplicadas individualmente ou associadas. **Método:** Ensaio clínico cuja amostra compôs-se por universitários sedentários de ambos os gêneros (n=43). Não se incluiu portadores de doenças cardiopulmonares/ou neuromusculares e fumantes. As técnicas utilizadas foram a manipulação espinal da terceira vértebra cervical (C3) e a mobilização de tecidos moles para diafragma. Alocou-se os participantes aleatoriamente em: grupo controle (GC/n=10/22,1±2,1 anos); grupo manipulação (G_{Ma}/n=11/20,36±1,8 anos); grupo mobilização (G_{Mo}/n=11/21,09±2,07 anos); e grupo manipulação e mobilização (G_{Mx}/n=11/21,73±1,5 anos). A PI_{máx} foi avaliada por manovacuometria imediatamente antes e após a intervenção e utilizou-se o maior valor obtido como valor de teste válido. Normalizou-se os dados dividindo os valores obtidos no teste pelo limite inferior de normalidade predito por gênero e idade. Para as comparações inter-grupos utilizou-se ANOVA (one-way) com *post-hoc* de Tukey e para as intra-grupos o teste t pareado ($\alpha=0,05$). **Resultados:** Nas comparações inter-grupos não se encontrou diferença estatística para a idade, PI_{máx} pré e PI_{máx} pós. Os valores médios pré e pós intervenção, respectivamente, nas comparações intra-grupos e o "p"-valor foram: GC (0,44±0,1 / 0,45±0,09 / p=0,563); G_{Ma} (0,42±0,07 / 0,47±0,10 / p=0,032); G_{Mo} (0,40±0,09 / 0,47±0,09 / p=0,003); G_{Mx} (0,37±0,1 / 0,44±0,09 / p=0,0013), mostrando que os grupos intervenção aprimoraram a PI_{máx}. **Conclusão:** Concluiu-se que as duas técnicas manuais aumentaram a PI_{máx}.

Palavras-chave: Manipulação da coluna, modalidades de fisioterapia, músculos respiratórios.

Abstract

Introduction: It is suggested that technical manual manipulation and mobilization are able to modify the functioning of the autonomic nervous system and motor activity. **Objective:** To evaluate the immediate effect of applying two techniques of manual therapy on maximal inspiratory pressure (IP_{max}) in healthy individuals, applied individually or combined. **Method:** Clinical trial whose sample was composed of sedentary volunteers of both genders (n=43). Not included volunteers with cardiopulmonary or neuromuscular disease and smokers. The techniques used were spinal manipulation of the third cervical vertebra (C3) and mobilization of soft tissues to the diaphragm. Participants are allocated at random into control group (CG/n=10/22.1±2.1 years), manipulation group (MaG/n=11/20.36±1.8 years), mobilization group (MoG/n=11/21.09±2.07 years) and manipulation and mobilization group (MxG/n=11/21.73±1.5 years). The IP_{max} was evaluated by manometer immediately before and after the intervention, and has been used the peak value as the valid value of test. The data were normalized by dividing the values obtained on the lower limit of normal range predicted by gender and age. For inter-group comparisons used ANOVA (one way) with post hoc Tukey, and for intra-group t test ($\alpha=0.05$). **Results:** Comparisons between groups were not statistically different for age, IP_{max} pre and IP_{max} post intervention. The average pre-and post intervention, respectively, in the intra-groups and "p"-value were: CG (0.44±0.1 / 0.45± 0.09 / p=0.563), MaG (0.42±0.07 / 0.47±0.10 / p=0.032), MoG (0.40±0.09 / 0.47±0.09 / p=0.003), MxG (0.37±0.1 / 0.44±0.09 / p=0.0013), indicating that the intervention groups improved IP_{max}. **Conclusion:** It was concluded that the two manual techniques have increased the IP_{max}.

Keywords: Manipulation spinal, physical therapy modalities, respiratory muscle.

Artigo recebido em 13 de janeiro de 2011 e aceito em 16 de fevereiro de 2011.

- 1 Docente do curso de Fisioterapia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Cascavel, PR, Brasil.
- 2 Graduada em Fisioterapia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Cascavel, PR, Brasil.
- 3 Fisioterapeuta especialista em Terapia Manual, Clínica Osteofisio-Cascavel, PR, Brasil.

Endereço para correspondência:

Alberito Rodrigo de Carvalho. Clínica Escola de Fisioterapia UNIOESTE. Rua Universitária, 1619 – Jardim Universitário. Cascavel, PR. CEP 85819-110 Fone: 45 3220-3000 / 3320-3751. E-mail: albertorodrigo@gmail.com / albertorodrigo_mg@yahoo.com.br.

INTRODUÇÃO

O emprego de técnicas manuais como forma de terapia para diversas disfunções musculoesqueléticas tem crescido, e o corpo de evidências científicas a favor destes recursos terapêuticos aumentado. Tanto as manipulações quanto as mobilizações espinhais têm se mostrado eficazes para aliviar a dor, restaurar a mobilidade e a função, bem como reduzir os sintomas nas lombalgias e cervicalgias⁽¹⁻⁴⁾. Mobilizações direcionadas aos tecidos moles também tem sido mencionadas como abordagem de tratamento nas radiculopatias cervicais⁽⁵⁾. O termo manipulação espinhal (ME) é usado para descrever uma técnica que emprega um impulso dinâmico de pequena amplitude e alta velocidade, conhecido como thrust⁽⁶⁾. Já a mobilização específica para tecidos moles (MoTM) utiliza-se de um sistema de classificação e graduação na aplicação de estresse mecânico de forma que o aumento na força tense, imposto sempre próximo ao suportado pelo tecido respeitando-se as fases do processo de cura, restaura as propriedades biomecânicas funcionais dos tecidos moles⁽⁷⁾.

Muito embora, baseado nos resultados de ensaios clínicos, possa-se sugerir que técnicas manuais tenham efeitos terapêuticos superiores à outras técnicas no manejo da dor cervical e lombar, as conclusões das revisões sistemáticas sobre a eficácia das técnicas de terapia manual parecem não sustentar esses achados em sua totalidade. Falhas metodológicas, baixa qualidade metodológica e rigor estatístico, limitações no tamanho da amostra podem ter contribuído para o comprometimento da validade dos ensaios clínicos⁽⁸⁻¹⁰⁾. Fatores comportamentais também podem influenciar a efetividade da terapia em função da crença que o indivíduo possui na própria doença. Assim, a terapia manual aplicada isoladamente pode não ter o mesmo sucesso em relação às abordagens em que está associada à intervenções que façam com o paciente repense sua condição⁽¹¹⁾. Por isso, o questionamento sobre a validade das técnicas manuais ainda permanece latente, e a necessidade de novos estudos que justifiquem o emprego destes recursos no meio clínico se torna imperiosa.

Schmid⁽¹²⁾ e colaboradores, em uma revisão sistemática, encontraram consistência nas respostas à terapia manual em relação à hipotalgesia, excitação do sistema nervoso simpático (condutância da pele, pressão sanguínea, frequência cardíaca e frequência respiratória) e mudanças na função motora sugerindo envolvimento do sistema nervoso central na coordenação das respostas a esse tipo de intervenção. Baseado nisso, o presente estudo adotou a hipótese que tanto técnicas de manipulação espinhal para a terceira vértebra cervical, um dos locais de origem das raízes motoras do nervo frênico que inerva o diafragma⁽¹³⁾ quanto técnicas de mobilização para tecidos moles direcionadas ao diafragma, poderiam melhorar a força inspirató-

ria de sujeitos normais. Esta pesquisa teve por objetivo avaliar o efeito imediato na aplicação de duas técnicas de terapia manual sobre a pressão inspiratória máxima em indivíduos saudáveis, aplicadas individualmente ou associadas.

MÉTODO

Ética e caracterização do Estudo

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) sob o parecer 249/2008 e foi caracterizado como ensaio clínico. Todos os voluntários assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

Sujeitos

A amostra foi composta por 52 voluntários, de ambos os gêneros, com idade entre 18 a 25 anos, recrutados de forma intencional e não probabilística. Como fator de inclusão o voluntário deveria estar matriculado em qualquer curso da área da saúde (Enfermagem, Farmácia, Fisioterapia, Odontologia ou Medicina) da UNIOESTE. Os critérios de não inclusão adotados foram: portadores de doenças cardiorrespiratórias e/ou neurológicas; restrição no leito por mais de cinco dias nos últimos dois meses; fumantes ou ex-fumantes por menos de cinco anos; e prática de atividade física aeróbia regular, de forma sistematizada com controle de carga e intensidade, três ou mais vezes por semana.

Aceito o convite de participação, os voluntários foram submetidos a uma avaliação de triagem, previamente agendada, para identificação de possíveis fatores de não inclusão e para coleta de dados de identificação e antropométricos.

Dos 52 universitários que aceitaram o convite para a pesquisa, em três destes reconheceu-se algum critério de não inclusão. Dois deles não foram incluídos por se declararem portadores de doenças pulmonares e um por ser ex-tabagista a menos de cinco anos. Outros seis voluntários não compareceram a avaliação. Assim, a amostra final foi composta por 43 voluntários.

Após a verificação da elegibilidade, os participantes foram distribuídos aleatoriamente, por sorteio, em quatro grupos com média de idade, peso e altura, respectivamente: grupo controle (GC / n=10 / 22,1±2,1 anos / 58,4±11,9 Kg / 1,61±0,04 m) que não foi submetido a nenhum tipo de intervenção e permaneceu sentado em uma cadeira durante o intervalo entre a avaliação inicial e final; grupo manipulação espinhal (GMa / n=11 / 20,36±1,8 anos / 61,76±9,7 Kg / 1,67±0,06 m) que foi submetido à manipulação da terceira vértebra cervical (C3) pela aplicação do thrust; grupo mobilização de tecidos moles (GMO / n=11 / 21,09±2,07 anos / 58,11±9,09 Kg / 1,66±0,07 m) que foi submetido à téc-

nica de mobilização manual do músculo diafragma; e o grupo manipulação espinhal mais mobilização de tecidos moles (GMx / n=11/ 21,73±1,5 anos / 60,55±11,3 Kg / 1,67±0,1 m) que foi submetido à manipulação de C3 e a mobilização manual do diafragma associadamente. Não foram observadas diferenças estatísticas entre os grupos, pelo Anova one-way, em relação aos dados da idade ($p=0,17$), peso ($p=0,82$) e altura ($p=0,24$), mostrando que a amostra era homogênea.

Procedimento de Avaliação

A pressão expiratória máxima (PE_{máx}) foi medida apenas pré-intervenção e utilizou-se este dado para descartar a possibilidade de fraqueza dos músculos abdominais que pudesse influenciar o resultado da pressão inspiratória máxima (PI_{máx}), sendo que esta última foi medida antes e após a intervenção por ser a principal variável do estudo.

A PE_{máx} e a PI_{máx} foram avaliadas por um manovacúmetro. O voluntário foi orientado, através de voz de comando padronizada, a realizar uma expiração máxima para a mensuração da PE_{máx} e uma inspiração máxima para a PI_{máx}, contra a válvula do manovacúmetro, a partir da capacidade pulmonar total (CPT) e do volume residual (VR), respectivamente, para a PE_{máx} e PI_{máx}; e registrou-se a pressão de pico. Foram realizadas três manobras, tanto para PE_{máx} quanto para PI_{máx}, e o maior valor, registrado em cmH₂O, foi considerado como teste válido e utilizado nas comparações. Quando, dentre as três manobras, o maior valor apareceu na última delas, o teste foi repetido até que um valor inferior a este fosse reproduzido. As manobras deveriam ser consideradas aceitáveis e reprodutíveis, e foi concedido ao voluntário um intervalo equivalente a um minuto entre as manobras, uma vez que a realização do teste poderia se tornar cansativa.

Os valores de normalidade previstos para as pressões respiratórias máximas foram calculados por meio das equações de predição em função do gênero e idade⁽¹⁴⁾. Estas equações foram descritas nas Diretrizes para Testes de Função Pulmonar publicada oficialmente pela Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia; e, para cada uma das variáveis de pressão máxima, o limite inferior de normalidade foi calculado subtraindo-se, do valor predito pela equação, o produto calculado de: 1,65 x EPE (erro padrão de estimativa).

Para os voluntários do gênero masculino foram utilizadas as seguintes equações de predição pelo limite inferior de normalidade (PLIN): PI_{máx} = (155 - [0,80 x idade]) - (1,65 x EPE), com EPE=17,3 e PE_{máx} = (165,3 - [0,81 x idade]) - (1,65 x EPE), com EPE=15,6. Já, para o gênero feminino, foram utilizadas as seguintes equações: PI_{máx} = (110,4 - [0,49 x idade]) - (1,65 x EPE), com EPE=9,1 e PE_{máx} = (115,6 - [0,61 x idade]) - (1,65 x EPE), com EPE=11,2.

Procedimento de Intervenção

As intervenções consistiram de duas técnicas de terapia manual, sendo uma manipulativa (ME) e outra de mobilização para tecido mole (MoTM). Como não foi objetivo deste estudo avaliar a presença de disfunções das vértebras, nos grupos de manipulação estas foram realizadas apenas com a finalidade de estimular o nervo frênico de maneira simétrica (bilateral).

No grupo GMa, a manipulação foi realizada com o voluntário em decúbito dorsal e o terapeuta posicionado à cabeceira do indivíduo, tomando contato metacarpo-falângico, do dedo indicador, com o processo transversal de C3 e o polegar posicionado na mandíbula do voluntário. A outra mão repousou sobre a face do voluntário que serviu de sustentação para a cabeça durante a manipulação (Figura 1A). Buscou-se os parâmetros de flexo-extensão neutros, rotação da cervical para o lado contralateral do contato até a resistência dos tecidos a este movimento, e discreta lateroflexão da cervical para o mesmo lado do contato (Figura 1B). O *thrust* foi aplicado em rotação da cervical.

A técnica de mobilização manual passiva do diafragma foi realizada com o voluntário em decúbito dorsal e o terapeuta em pé à sua cabeceira. Com ambas as mãos palpou-se os últimos arcos costais e solicitou-se uma inspiração profunda. O terapeuta acompanhou e forçou o aumento do diâmetro látero-lateral da região inferior do tórax durante a inspiração, respeitando-se o limite fisiológico do tecido, e resistiu o retorno durante a expiração. Este movimento foi realizado, sem perda da tensão ganha, por 10 ciclos respiratórios sequenciais (Figura 1C).

Para o grupo GMx realizou-se primariamente a técnica de manipulação de C3 e logo após a técnica de mobilização manual do diafragma.

Tratamento Estatístico

Os dados referentes às pressões respiratórias máximas foram normalizados dividindo-se o valor de teste pelo valor predito do limite inferior de normalidade (PLIN), facilitando a visualização do quanto o valor de teste se aproximou daquele predito, de forma que: razão < 1 indicou que o indivíduo não atingiu o valor predito, razão = 1 indicou que o valor de teste foi igual ao predito; e razão > 1 que o valor de teste superou o valor predito.

Além da estatística descritiva na forma de médias e desvios-padrão, as comparações inter-grupos foram realizadas pela análise de variância (ANOVA - one-way) com teste *post-hoc* de Tukey-Kramer. Já nas comparações intra-grupos da PI_{máx}, pré e pós intervenção, foi aplicado o teste t pareado. Verificou-se a normalidade dos dados pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. Em todos os casos a significância estatística adotada foi ($\alpha=0,05$).

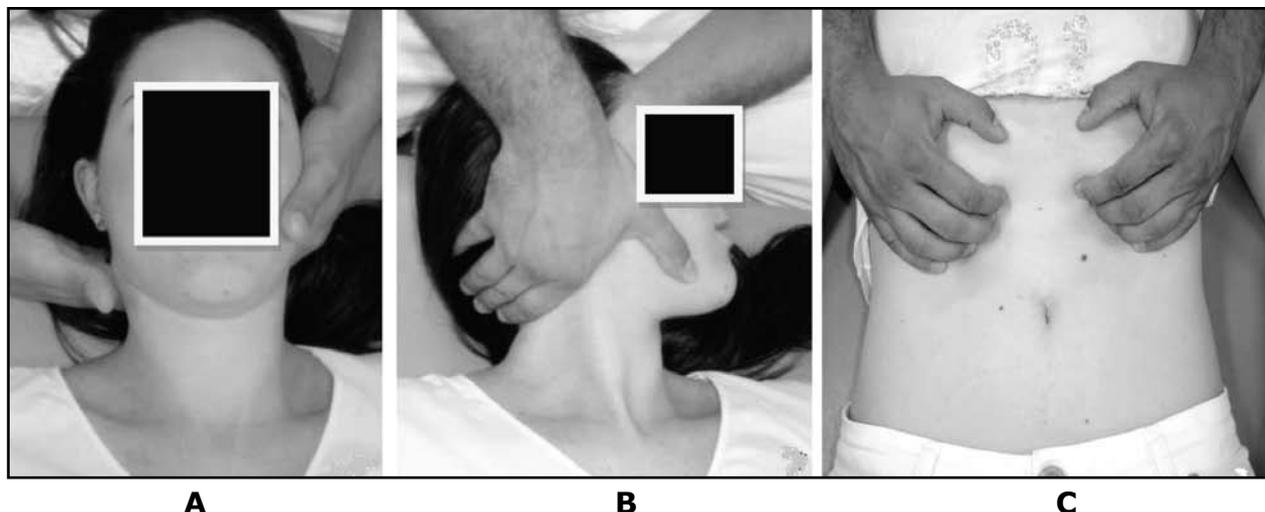


Figura 1. A) Posicionamento das mãos para a manipulação; B) Parâmetros para manipulação em rotação; C) Mobilização manual diafragmática.

RESULTADOS

Para todas as variáveis e em todos os momentos de avaliação (comparações inter-grupos), não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos: PEmáx ($p=0,83$); PImáx pré intervenção ($p=0,17$); e PImáx pós intervenção ($p=0,71$). Desta forma observa-se que os grupos eram iguais antes da intervenção e assim permaneceram, em relação à PImáx, após a intervenção. Apenas os grupos de intervenção aprimoraram a força inspiratória após aplicação das técnicas. Os valores médios normalizados pelo PLIN e os desvios-padrão para a PEmáx e para PImáx pré e pós intervenção e as comparações intra-grupo para a variável PImáx podem ser visualizados na tabela 1.

DISCUSSÃO

Apesar de melhora na PImáx em todos os grupos de intervenção, eles ainda permaneceram iguais entre si e ao controle nas comparações inter-grupos. Sugere-se que a proposta metodológica de intervenção única possa ter contribuído para este resultado.

Muito embora acredite-se que o tempo de intervenção, número de sessões e frequência semanal da te-

rapia, e dose da terapia (quantidade de carga aplicada) estejam diretamente ligadas à eficácia das técnicas, há uma carência de estudos que estabeleçam parâmetros para estas variáveis, e encontra-se, na literatura, grande variedade de protocolos que torna difícil o estabelecimento de critérios para dosimetria em terapia manual⁽⁶⁾. Pode-se pensar que o prolongamento no tempo de intervenção viesse produzir diferenças significativas nas comparações inter-grupos, mas faz-se necessário novos estudos que comparem os efeitos de intervenções imediatas com aqueles de intervenções continuadas para confirmar essa proposição.

No tocante a manipulação, parece se identificar nas pesquisas duas características comuns a todas as técnicas: 1) uma força pré-carga seguida por 2) um impulso de força maior. Nas manipulações cervicais tanto o pico de força pré-carga quanto o impulso de força foram menores comparados às manipulações torácicas e lombosacrais. Uma grande variabilidade na aplicação de forças e no tempo de aplicação dessas forças foi reconhecida e o impacto dessas condições sobre os mecanismos biológicos podem contribuir para que os efeitos clínicos não sejam plenamente entendidos. Além do mais,

Tabela 1. Valores médios, adimensionais, normalizados pelos valores de predição pelo limite inferior (PLIN) e desvios-padrão para a PEmáx pré intervenção e PImáx pré e pós intervenção. Comparações intra-grupos, pré e pós-intervenção, entre os valores médios normalizados pelo valor de predição pelo limite inferior de normalidade da PImáx.

Variável	GC		GMa		GMO		GMx	
	M	DV(±)	M	DV(±)	M	DV(±)	M	DV(±)
PEmáx pré	0,72	0,20	0,78	0,17	0,71	0,17	0,79	0,20
PImáx pré	0,44	0,10	0,42	0,07	0,40	0,09	0,37	0,10
PImáx pós	0,53	0,11	0,56*	0,14	0,56***	0,11	0,51***	0,09

Pressão expiratória máxima (PEmáx); pressão inspiratória máxima (PImáx); grupo controle (GC); grupo manipulação (GMa); grupo mobilização (GMO); grupo manipulação + mobilização (GMx); média (M); desvios-padrão (DV); diferença significativa em relação ao momento pré (#). Os asteriscos representam os níveis de significância encontrados (* $p<0,01$; ** $p<0,001$).

um completo entendimento da biomecânica da manipulação requer o conhecimento da maneira pela qual as cargas manipulativas são transmitidas para as vértebras e esta é uma tarefa difícil de ser reproduzida experimentalmente, já que a transmissão das cargas pode ser influenciada, e conseqüentemente diferente, pelos efeitos do posicionamento do paciente, da contribuição das cargas inerciais e das propriedades passivas e ativas intervenientes dos tecidos conectivos e musculares⁽¹⁵⁾. Muito embora não se possa afirmar que todos os voluntários receberam a mesma quantidade de estímulo no presente estudo, pode-se observar que os grupos manipulados receberam carga suficiente para produzir efeitos clínicos.

Baseado nos achados positivos, encontrados em outros ensaios clínicos, sobre o efeito das técnicas manuais no sistema nervoso simpático (SNS), alguns autores⁽¹⁶⁾ concluíram que frente à mobilização espinal, técnica similar a manipulação, porém sem a aplicação do thrust⁽¹⁷⁾, houve aumento significativo das frequências respiratória, cardíaca, e da pressão sanguínea, provavelmente, em função da mudança na atividade do SNS. Estudos que aplicaram manipulação espinal também sustentam efeitos similares⁽¹⁸⁾. Pode-se hipotetizar que a ativação do SNS também tenha tido participação no aprimoramento da força inspiratória nos grupos manipulados no presente estudo.

Também há relatos que a manipulação espinal evoca reflexos musculares e altera a excitabilidade dos motoneurônios, sendo estes efeitos evidenciados pelo aumento na atividade eletromiográfica dos músculos relacionados com região espinal manipulada em indivíduos assintomáticos⁽¹⁹⁾.

O efeito da manipulação espinal na atividade eletromiográfica dos músculos paravertebrais pode estar associada com o aumento da força muscular mensurada após as manipulações espinais. Isto justificaria o aumento na força da musculatura inspiratória, após as manipulações cervicais, encontrado na presente pesquisa. Contudo, o aumento da atividade muscular sobre a musculatura paraespinal não parece ser apenas excitatória. Condições experimentais em que os músculos apresentavam-se espasmados, com aumento da atividade espontânea, por conseguinte, revelaram efeito inibitório sobre a atividade eletromiográfica destes músculos. Do ponto de vista neurofisiológico isso significa que a manipulação espinal melhora a função muscular seja por facilitar ou inibir as vias neurais⁽¹⁵⁾.

Na prática pode-se pensar que, talvez, estudos envolvendo sujeitos livres de desarmonia da biomecânica vertebral possam apresentar respostas distintas à manipulação daqueles estudos que se utilizam de portadores de tal desarmonia. Uma limitação deste estudo foi não ter avaliado se os voluntários eram ou não portadores de desarmonia biomecânica na vértebra manipula-

da. Com isso não se sabe dizer se a presença de tais desarmonias influenciaram ou não os resultados.

Observou-se ainda que o grupo que recebeu mobilização específica para os tecidos moles também melhorou a força inspiratória e, para estes, os efeitos neurofisiológicos que explicariam tal resultado nas manipulações não seriam válidos.

Quando um músculo é alongado, a tensão passiva, que é a resistência oferecida pelos elementos elásticos ao alongamento, aumenta; assim como a força que o músculo é capaz de produzir⁽²⁰⁾. A partir das propriedades tenses dos tecidos moles, construiu-se experimentalmente uma curva de deformação para carga contínua. Esta curva é dividida tipicamente em quatro regiões (inclinação na porção linear que representa a rigidez do tecido; a área sob a curva que representa a energia armazenada no tecido; região elástica e região plástica) que apresentam características importantes para o entendimento do efeito das técnicas de mobilização de tecidos moles⁽⁷⁾.

A rigidez do tecido e a energia armazenada são influenciadas pelas propriedades viscoelásticas dos tecidos moles. Cargas que induzem deformação dentro da região elástica favorecem a restauração do comprimento do tecido, enquanto que cargas aplicadas dentro da porção plástica resultam em deformação permanente, o que é terapêuticamente útil quando se deseja restaurar a mobilidade do tecido. A histerese é um fenômeno associado a perda da energia exibida pelos materiais viscoelásticos, e induzir histerese nos tecidos ajuda a reduzir a rigidez e restaurar a resposta mecânica normal à sobrecarga. O arrastamento é caracterizado pela deformação contínua frente a uma carga fixa em que o material se deforma até que um ponto de equilíbrio seja alcançado, e isto aumenta a mobilidade tecidual. Acredita-se que as técnicas de mobilização para tecidos moles provoquem mudanças nas propriedades mecânicas desses tecidos devido ao arrastamento, deformação plástica e histerese que alteram a resposta viscoelástica e a arquitetura tecidual⁽⁷⁾.

Esses conceitos descritos anteriormente foram propostos principalmente para tecidos que se encontravam em meio ao processo de reparação após lesão. Contudo, a amostra do presente estudo foi composta por indivíduos saudáveis, embora pouco ativos fisicamente, cujos tecidos deveriam, teoricamente, se apresentar íntegros. Porém, estudos clássicos e recentes não deixam dúvidas que o sistema musculoesquelético se adapta a demanda funcional e que essas demandas são capazes de modificar as propriedades bioquímicas, fisiológicas e estruturais dos tecidos promovendo, inclusive, mudanças nas relações força/comprimento e força velocidade⁽²¹⁻²⁷⁾. A escolha por indivíduos pouco ativos se deu justamente por acreditar que este estilo de vida tenha implicações nas propriedades estruturais dos tecidos.

As maiores causas de disfunções do movimento, de uma forma geral, estão nas mudanças do comprimento e extensibilidade dos músculos esqueléticos que podem ser decorrentes da imobilização, seja esta imposta ou efetiva⁽²⁸⁾. Apesar da musculatura respiratória não ser passível de imobilização, sua constante ação de contração favorece a postura em inspiração, o que restringe a mobilidade da caixa torácica⁽²⁹⁾.

Sugere-se assim que uma possível razão para a melhora da força inspiratória no grupo de mobilização tenha sido a restauração das propriedades biomecânicas dos tecidos que compõem o diafragma (tanto mus-

cular quanto conjuntivo) e que se encontravam deterioradas pela demanda funcional imposta. Estudos futuros que investiguem esta possibilidade são necessários.

Baseado no exposto acima nota-se que este estudo corrobora com os achados de outros trabalhos que demonstram a efetividade das técnicas de terapia manual. Todavia admite-se que os mecanismos biológicos por trás dos efeitos clínicos ainda não são suficientemente claros para seu completo entendimento. Deste modo conclui-se que as técnicas de terapia manual empregadas, isoladamente ou em associação, foram capazes de aprimorar a força muscular inspiratória.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Jermyn RT. A nonsurgical approach to low back pain. *J Am Osteopath Assoc* 2001; 101(4 Suppl 2): 6-11.
2. Gross AR, Kay TM, Kennedy C, Gasner D, Hurley L, Yardley K, et al. Clinical practice guideline on the use of manipulation or mobilization in the treatment of adults with mechanical neck disorders. *Man Ther* 2002; 7: 193-205.
3. Licciardone JC, Brimhall AK, King LN. Osteopathic manipulative treatment for low back pain: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Musculoskelet Disord* 2005; 6. doi: 10.1186/1471-2474-6-43.
4. McReynolds TM, Sheridan BJ. Intramuscular Ketorolac versus osteopathic manipulative treatment in the management of acute neck pain in the emergency department: a randomized clinical trial. *J Am Osteopath Assoc* 2005; 105: 57-68.
5. Costello M. Treatment of a patient with cervical radiculopathy using thoracic spine thrust manipulation, soft tissue mobilization, and exercise. *J Man Manip Ther* 2008; 16(3): 129-35.
6. Sran MM. To treat or not to treat: new evidence for the effectiveness of manual therapy. *Br J Sports Med* 2004; 38: 521-25.
7. Hunter G. Specific soft tissue mobilization in the management of soft tissue dysfunction. *Man Ther* 1998; 3: 2-11.
8. Ernst E, Harkness E. Spinal Manipulation: a systematic review of sham-controlled, double-blind, randomized clinical trials. *J Pain Symptom Manage* 2001; 24: 879-89.
9. Mirallas-Martínez JÁ. Efectividade de La terapia manual (manipulaciones y movilizaciones) en el dolor cervical inespecífico – evidencia científica. *Rehabilitación* 2007; 41(2): 81-7.
10. Hettinga DM, Hurley DA, Jackson A, May S, Mercer C, Roberts L. Assessing the effect of sample size, methodological quality and statistical rigour on outcomes of randomised controlled trials on mobilization, manipulation and massage for low back pain of at least 6 weeks duration. *Physiotherapy* 2008; 94: 97-104.
11. Shacklock MO. The clinical application of central pain mechanisms in manual therapy. *Aust J Physiother* 1999; 45: 215-21.
12. Schmid A, Brunner F, Wright A, Bachmann LM. Paradigm shift in manual therapy? Evidence for a central nervous system component in the response to passive cervical joint mobilisation. *Man Ther* 2008; 13: 387-96.
13. Moore KL, Dalley AF. Anatomia orientada para clínica, 5th ed. Rio de Janeiro (RJ): Guanabara Koogan; 2007.
14. Neder JA, Andreoni S, Lerario MC, Nery LE. Reference values for lung function tests II. Maximal respiratory pressure and voluntary ventilation. *Braz J Med Biol Res* 1999; 32(6): 719-27.
15. Pickar JG. Neurophysiological effects of spinal manipulation. *Spine J* 2002; 2(5): 357-71.
16. McGuinness J, Vicenzino B, Wright A. Influence of a cervical mobilization technique on respiratory and cardiovascular function. *Man Ther* 1997; 2(4): 216-20.
17. Sluka KA, Wright A. Knee joint mobilization reduces secondary mechanical hyperalgesia induced by capsaicin injection into the ankle joint. *Eur J Pain* 2001; 5(1): 81-7.
18. Budgell B, Polus B. The effects of thoracic manipulation on heart rate variability: a controlled crossover Trial. *J Manipulative Physiol Ther* 2006; 29: 603-10.
19. Herzog W, Scheele D, Conway PJ. Electromyographic responses of back and limb muscles associated with spinal

- manipulative therapy. *Spine* 1999; 24(2): 146-53.
20. Barroso R, Tricoli V, Ugrinowitsch C. Adaptações neurais e morfológicas ao treinamento de força com ações ex-cêntricas. *Rev Bras Ciênc Mov* 2005; 13(2): 111-22.
 21. Tabary JC, Tabary C, Tardieu C, Tardieu G, Goldspink. Physiological and structural changes in the cat's soleus muscle due to immobilization at different lengths by plaster casts. *J. Physiol* 1972; 224: 231-44.
 22. Caiozzo VJ, Perrine JJ, Reggie Edgerton V. Training-induced alterations of the in vivo force-velocity relationship of human muscle. *J Appl Physiol* 1981; 51(3): 750-54.
 23. Herzog W, Guimaraes AC, Anton MG, Carter-Erdman KA. Moment-length relations of rectus femoris muscles of speed skaters / cyclists and runners. *Med Sci Sports Exerc* 1991; 23(11): 1289-296.
 24. Koh TJ, Herzog W. Excursion is important in regulating sarcomere number in the growing rabbit tibialis anterior. *J Physiol* 1998; 508(1): 267-80.
 25. Hortobágyi T, Dempsey L, Fraser D, Zheng D, Hamilton G, Lambert J, et al. Changes in muscle strength, muscle fibre size and myofibrillar gene expression after immobilization and retraining in humans. *J Physiol* 2000; 524(1): 293-304.
 26. Blazeovich AJ. Effects of physical training and detraining, immobilisation, growth and aging on human fascicle geometry. *Sports Med* 2006; 36(12): 1003-017.
 27. Frasson VB, Rassier DE, Herzog W, Vaz MA. Dorsiflexor and plantarflexor torque-angle and torque-velocity relationships of classical ballet dancers and volleyball players. *Braz J Biomech* 2007; 8(14): 31-7.
 28. Herbert R. The passive mechanical properties of muscle and their adaptations to altered patterns of use. *Aust J Physiother* 1998; 34(3): 141-49.
 29. Moreno MA, Catai AM, Teodori RM, Borges BLA, Cesar MC, Silva E. Efeito de um programa de alongamento muscular pelo método de Reeducação Postural Global sobre a força muscular respiratória e a mobilidade toracoabdominal de homens jovens sedentários. *J Bras Pneumol* 2007; 33(6): 679-86.

Efeitos da manipulação do íliaco na descarga de peso no retropé em indivíduos com disfunção sacro-íliaca.

Effects of manipulation of the ilium in weight-bearing hindfoot in patients with sacroiliac joint dysfunction.

Celeide Pinto Aguiar Peres⁽¹⁾, Laudelino Rizzo⁽²⁾, Luciana Uchida de Oliveira⁽³⁾.

Resumo

Introdução: Disfunção Sacro-íliaca (DSI) é um termo utilizado para caracterizar anormalidades biomecânicas do posicionamento anatômico em uma ou ambas articulações sacro-íliacas (ASI). **Objetivos:** Identificar possíveis disfunções das ASI, analisar a pressão plantar no retropé e tratar as disfunções das ASI. **Métodos:** A amostra foi composta por 50 acadêmicos da Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Realizaram-se testes ortopédicos para diagnosticar DSI: Teste de Gillet (AV1) e Teste de Downing (AVD1). Se constatada alguma fixação na ASI, o indivíduo foi avaliado com o Baropodômetro, (BARO 1) para análise da pressão plantar no retropé. A seguir, realizou-se a manipulação pela Técnica Direta do Íliaco, sendo reavaliado na sequência pelo Teste de Gillet (AV2) para verificar a devolução da biomecânica articular. Após a manipulação, reavaliou-se pela baropodometria (BARO 2) a pressão plantar do retropé. **Resultados:** Cinquenta e sete por cento apresentaram disfunção esquerda anterior (DEA), 27% disfunção direita anterior (DDA), 10% disfunção esquerda posterior (DEP) e 6% disfunção direita posterior (DDP). Quanto à prevalência de deslocamento, após a manipulação do íliaco, 47% deslocou-se anteriormente, 29% posteriormente e 24% mantiveram-se inalterados. **Conclusão:** Verificou-se a eficácia da manipulação do íliaco, uma vez que devolveu a todos os indivíduos a mobilidade da ASI, de imediato. Concluiu-se a existência da relação biomecânica entre esta articulação e o apoio dos pés, devido principalmente à presença de alterações na descarga de peso logo após a correção da disfunção íliaca que diminui no retropé após a manipulação do íliaco, porém os resultados não foram estatisticamente significativos nesta amostra.

Descritores: Disfunção sacro-íliaca, manipulação do íliaco, osteopatia.

Abstract

Introduction: Sacro-iliac dysfunction (SID) is a term used to characterize biomechanical abnormalities of the anatomical positioning in one or both sacro-iliac joints (SIJ). **Objectives:** identify possible malfunctions of the SIJ, to examine the plantar pressure in the hindfoot, treat disorders of the SIJ. **Method:** The sample was composed of 50 academics from the State University of West of Paraná. There were orthopedic tests to diagnose SID: Gillet Test (AV1) and Downing Test (AVD1). If found any setting in the SIJ, the individual was assessed with Baropodometry (BARO 1) for analysis of plantar pressure in the hindfoot. Next, there is a manipulation by the Direct Technical Iliac, being reassessed following the Gillet Test (AV2) to verify the return of normal joint. After the manipulation, re-evaluated by the baropodometry (BARO 2) plantar pressure of the hindfoot. **Results:** Fifty seven percent had left anterior dysfunction (LAD), 27% right anterior dysfunction (RAD), 10% left posterior dysfunction (LPD) and 6% right posterior dysfunction (RPD). The prevalence of dislocation after iliac manipulation, 47% visited previously, 29% thereafter and 24% remained unchanged. **Conclusion:** We can observe the efficacy of iliac manipulation, one time that all subjects returned the mobility of SIJ, immediately. We conclude the existence of the biomechanical relationship between the joint and the foot rest, mainly due to the presence of changes in weight-bearing after the correction of iliac dysfunction decreases hindfoot after handling the ilium, but the results were not statistically significant on this sample.

Keywords: Sacro-iliac dysfunction, iliac manipulation, osteopathy.

Artigo recebido em 25 de janeiro de 2011 e aceito em 23 de fevereiro de 2011.

1 Fisioterapeuta docente da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Cascavel, PR, Brasil.

2 Fisioterapeuta da Clínica Osteofisio – Podaltech, Cascavel, PR, Brasil.

3 Discente do curso de Fisioterapia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Cascavel, PR, Brasil.

Endereço para Correspondência

Celeide Pinto Aguiar Peres. Clínica Escola de Fisioterapia. Rua Universitária, 1619 – Jardim Universitário. CEP 85819-110. Cascavel, PR. Tel 45 3220 3157. E-mail: cperes@certto.com.br.

INTRODUÇÃO

As articulações sacro-ilíacas (ASI) relacionam o sacro e os ossos ilíacos da pelve e servem como uma conexão entre o esqueleto axial e os membros inferiores⁽¹⁾. Estas articulações reduzem a força de impacto ao solo, absorvendo as energias inércias entre o tronco e a pelve. Durante a marcha, um momento de desaceleração é criado no toque inicial do calcanhar. Essa força é transmitida até a pelve pelo membro inferior onde encontra o momento inercial do tronco. As articulações sacro-ilíacas ajudam a absorver essas forças concorrentes e, através de um movimento de contra-rotação reduzem a transferência das rotações da pelve para a coluna, mantendo-a estável. De uma forma geral, a presença das ASI (ainda que possua pequenos movimentos) permite uma maior flexibilidade à pelve dispondo-a de uma maior adaptabilidade aos movimentos ao mesmo tempo em que permite maior estabilidade através da redução de forças torcionais⁽²⁾.

Disfunção Sacro-ilíaca (DSI) é um termo utilizado para caracterizar anormalidades biomecânicas do posicionamento anatômico em uma ou ambas as articulações sacro-ilíacas (ASI), como por exemplo, hipomobibilidade, fixação, subluxação ou mau-alinhamento. No entanto, tal condição ainda é polêmica e diversas vezes não partilhada por muitos autores^(3,4).

O ilíaco realiza dois tipos de movimentos em rotação, sendo estes rotação anterior e rotação posterior, que se movem em torno do sacro, deslizando em um nível situado no ligamento interósseo. Quando um desses movimentos estiver limitado, isso implica uma disfunção sacro-ilíaca⁽⁵⁾.

As disfunções do ilíaco estão relacionadas com o exagero dos movimentos fisiológicos do ílio em relação ao sacro. A força lesional é induzida pelos membros inferiores. Os movimentos ilíacos repercutem sobre o membro inferior através da articulação ílio-femoral e vice-versa. Existem cinco tipos de disfunções ílio-sacras: ilíaca anterior, posterior, up-slip, out-flare e in-flare⁽⁶⁾. Em nosso trabalho estudaremos a disfunção anterior e a posterior.

Segundo Benfait⁽⁷⁾, "os apoios dos pés no chão condicionam toda a estática. Não há boa estática sem bons apoios, sejam as deformações dos pés causa ou consequência da estática deficiente". De acordo com Bricot⁽⁸⁾ "uma deformação ou assimetria em qualquer um dos pés repercutirá sempre mais acima e necessitará de uma adaptação do sistema postural". Estas citações despertam à importância da boa estática, condicionada pelo bom apoio dos pés no chão, e demonstra que a análise da sua mecânica patológica pode se tornar imprecisa ao ser realizada isoladamente, tornando por muitas vezes o tratamento terapêutico ineficaz por não relacionar uma estrutura às outras.

Com relação à biomecânica, a cintura pélvica é con-

siderada um conjunto que transmite forças para a coluna vertebral e membros inferiores. O conjunto formado pela coluna vertebral, pelo sacro, ilíaco e membros inferiores constituem um sistema articulado: por um lado na articulação coxo femoral e por outro, a articulação sacro-ilíaca⁽⁹⁾. A cintura pélvica considerada em conjunto transmite forças entre a coluna vertebral e os membros inferiores e, através dos tecidos moles que a envolvem permite-se à estabilidade do anel pélvico⁽¹⁰⁾.

Para comprovar esta inter-relação entre as estruturas da pelve com os pés, a análise baropodométrica é indicada, pois permite detectar os defeitos biomecânicos do pé, em fase estática e durante a marcha, seja na prevenção seja na cura, evidenciando os resultados dos intervenções externos e cirúrgicos dos pés e membros inferiores. A utilização de elementos colocados sob o pé do paciente e visualizado com o auxílio do Podômetro pode trazer indicações e modificações no tratamento. O baropodômetro possui sensores que visam mensurar e comparar as pressões desenvolvidas nos diferentes pontos da região plantar direita e esquerda nas regiões de antepé, mediopé e retropé⁽¹¹⁾.

A osteopatia é um método de terapia manual baseado nas descobertas do Dr. Andrew Still (1828-1917) que relaciona a estrutura e a função do organismo humano. Ela oferece um método de diagnóstico e tratamento das alterações de uma estrutura relativa à outra em um foco global, pelo estudo das relações adequadas entre as diferentes partes do corpo. Ela dispõe de uma grande variedade de técnicas de tratamento, incluindo manipulações e mobilizações^(12,13).

Um dos objetivos da terapia osteopática manipulativa (TOM) é recuperar o movimento fisiológico em áreas nas quais existe restrição ou disfunção. A manipulação global tem a sua importância uma vez que trata diretamente a causa do problema não apenas o problema específico, podendo encontrar a cura definitiva⁽¹⁴⁾.

O organismo se organizará em relação à disfunção somática existente provocando uma alteração na distribuição da linha de gravidade no interior do polígono de sustentação. Uma das áreas onde esta alteração será refletida será na impressão plantar do indivíduo⁽¹²⁾.

Os objetivos do estudo foram identificar possíveis disfunções das articulações sacro-ilíacas, analisar a pressão plantar no retropé através da baropodometria, antes e depois da manipulação e tratar as disfunções das articulações sacro-ilíacas avaliadas e detectadas.

METODOLOGIA

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Estadual do Oeste do Paraná e classifica-se como um ensaio clínico. Os voluntários foram informados quanto aos objetivos do estudo e foi assinado um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O estudo foi realizado no Centro de Reabilitação da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, em Cascavel - PR, no período de julho e setembro de 2009.

O grupo amostral formado inicialmente por 62 indivíduos de ambos os sexos foi abordado de forma aleatória sendo que os critérios de inclusão eram: o participante apresentar disfunção do íliaco com presença ou não de quadro algico a ela relacionado, ser acadêmico do curso de Fisioterapia da UNIOESTE, ter idade entre 18 e 30 anos, não ser gestante e não apresentar disfunções músculo-esqueléticas (osteoma, osteoporose, osteoartrite, amputações). Desta amostra foram excluídos 12 indivíduos por não apresentarem disfunção do íliaco.

Para verificar a normalidade dos dados foi utilizado o teste Kolmogorov-Smirnov e para comparações, o teste *t* de Student.

Avaliação

A pelve do indivíduo foi avaliada através do teste de Gillet, (AV1) o qual o paciente permaneceu de pé em frente a uma parede sobre a qual repousou suas mãos. O terapeuta colocou seu polegar, um sobre a espinha ilíaca pósterio-superior (EIPS) de um lado e o outro sobre a base sacra do mesmo lado. Orientou-se ao paciente que flexionasse o quadril e o joelho homolateral. Se o polegar que está sobre o íliaco não descesse quando o paciente flexionasse o membro inferior homolateral, significou uma fixação do íliaco, posterior ou anteriormente.

Após esta avaliação e constatada alguma fixação da articulação sacro-ilíaca, o paciente foi avaliado pelo teste de Downing (AVD 1), onde o paciente foi colocado em decúbito dorsal, o terapeuta ao lado da pelve do paciente realizou passivamente uma flexão de joelho a 90°. A mão cefálica segurou o joelho e a mão caudal segurou o pé do paciente. O terapeuta realizou uma rotação interna de quadril, abdução e extensão do membro inferior, e a perna ficou mais curta. O íliaco então girou posteriormente. Na segunda etapa do teste, o paciente permaneceu na mesma posição da manobra anterior, porém, o terapeuta realizou uma rotação exter-

na de quadril, adução e extensão do membro inferior e a perna ficou mais longa, ou seja, o íliaco girou anteriormente.

Após estas avaliações e constatada alguma fixação da articulação sacro-ilíaca, o paciente foi avaliado com o Baropodômetro Am3 acoplado a uma plataforma com 4800 sensores ativos em 120 cm, (BARO 1) com o qual foi verificada a pressão plantar no retropé. Logo em seguida, o indivíduo foi colocado em decúbito ventral (DV) sobre uma mesa de drop. Se o íliaco estivesse posicionado posteriormente, o lado a ser manipulado foi colocado em extensão de quadril e de joelho. A mão que manipulou foi posicionada sobre a superfície dorsal da crista ilíaca (EIPS) e a mão que colocou os parâmetros descansou sobre a superfície ventral da coxa distal, com suporte do terapeuta para a perna do indivíduo, o movimento corretivo foi aplicado de forma oblíqua em direção à mesa de drop. Se a disfunção fosse anterior, então as mãos sobrepostas tomaram um contato com o ísquio homolateral e realizaram um impulso em direção ao solo. Essa manipulação é denominada Técnica Direta do Íliaco.

Após essa manipulação (MAN), foi realizado novamente o teste de Gillet (AV2) a fim de comprovar ou não a devolução da biomecânica da articulação, e logo em seguida, a reavaliação baropodométrica (BARO 2) a fim de verificar a pressão plantar no retropé após a manipulação.

RESULTADOS

Com relação à prevalência das disfunções do íliaco foram detectados que 84% dos casos analisados referem-se à disfunção anterior, 14% à disfunção posterior e 2% na forma mista.

Analisando a prevalência do lado da disfunção, 65% da amostra apresentaram disfunção no lado esquerdo, enquanto que 32% apresentaram no lado direito e apenas 3% apresentou em ambos os lados.

Relativamente à prevalência do tipo e do lado da disfunção, sendo elas: disfunção esquerda anterior (DEA),



I-Teste de Gillet



II-Teste de Downing (p. curta)



III-Teste de Downing (p. longa)



IV- Manipulação do íliaco anterior



V- Manipulação do íliaco posterior

disfunção direita anterior (DDA), disfunção esquerda posterior (DEP) e disfunção direita posterior (DDP), vinte e nove indivíduos apresentaram DEA (57%), 14 DDA (27%), cinco DEP (10%) e três DDP (6%).

Quanto à presença de dor relacionada à disfunção sacro-ilíaca, 38 indivíduos não referiram dores associadas (76%) e 12 referiram sentir dor na região lombar (24%).

Em relação ao centro de gravidade, a média antes da manipulação foi de 50,18% e após a manipulação foi de 49,12%, não tendo diferença significativa de acordo com o teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov com nível de significância $\alpha < 0,05$.

Quanto à prevalência de deslocamento após a manipulação do íliaco, 47% deslocou-se para anterior, 29% para posterior e 24% mantiveram-se inalterados.

DISCUSSÃO

Para entender qual a relação do conjunto pelvopodálico deve-se lembrar de dois conceitos: A posição das peças ósseas do corpo é determinada pelo tônus dos músculos que nelas são inseridos e que as superfícies articulares têm seus próprios eixos mecânicos que definem a amplitude e dirigem os movimentos das peças ósseas. Então, qualquer mudança do tônus causará modificações posicionais sutis nas peças esqueléticas cujas amplitudes virão marcadas pelos eixos mecânicos das articulações à que fazem parte. Em razão desse duplo comando, uma alteração tônica mínima desencadeará uma cascata de modificações topológicas sobre todo conjunto pelvopodálico, desde a planta do pé até a pelve^(12,14).

Ricard⁽¹⁵⁾ relatando sobre as estatísticas percentuais das disfunções ilíacas descreve a frequência re-

lativa das disfunções sacro-ilíacas, as quais aparecem em 87,74% da probabilidade estudada. Sendo de maior prevalência em ordem decrescente: disfunção ilíaca esquerda anterior (DEA) 41% da amostra, disfunção ilíaca direita posterior (DDP) 19%, disfunção ilíaca esquerda posterior (DEP) 19%, ilíaca direita anterior (DDA) 13%. Em nossa pesquisa os valores encontrados foram: DEA com 57%, DDA com 27%, DEP com 10% e DDP com 6% da amostra, concordando com a prevalência do estudo do autor, pois a DEA em nossa pesquisa também foi a de maior prevalência.

Pode-se analisar também o percentual dos tipos de disfunções de íliaco, visto que há uma prevalência maior em disfunções de íliacos em anterioridade, concordando com o estudo de Otowicz⁽¹⁶⁾ e Bianchi⁽¹⁷⁾.

Quanto ao quadro algico associado, observa-se o baixo índice deste, em região lombar relatado pelos pacientes que apresentam disfunção sacro-ilíaca, sendo este índice de 24% dos pacientes. Dados estes, que ultrapassam o estudo retrospectivo feito por Cassidy⁽¹⁸⁾ que estimaram que 22,5% dos pacientes que se apresentavam com disfunção da articulação sacro-ilíaca tinham por sua vez, quadro algico lombar, afirma Benatti⁽¹⁹⁾. Embora concorde com estes estudos, o baixo índice de indivíduos com dor lombar pode ser explicado pela baixa média de idade dos indivíduos analisados.

Após a manipulação foi encontrada uma porcentagem de 47% de descarga de peso anteriormente, 29% de descarga para posterior e 24% mantiveram-se inalterados, mostrando que, em média, há uma tendência ao deslocamento anterior do peso do corpo após a manipulação do íliaco.

A partir dos eventos observados vislumbra-se que a técnica de manipulação de íliaco foi eficaz, uma vez

que devolveu em 100% dos pacientes sua mobilidade sacro-ilíaca de imediato, concordando com o estudo de Tovo⁽²⁰⁾ que também obteve um índice alto de devolução da mobilidade articular (93%).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Depois de identificadas as possíveis disfunções das articulações sacro-ilíacas e analisada a pressão plantar no retropé através da baropodometria, a manipulação do íliaco foi eficaz, pois garantiu a correção das disfunções encontradas.

Conclui-se que existe uma relação biomecânica entre a articulação sacro-ilíaca e o apoio dos pés no chão, devido principalmente à presença de alterações na descarga de peso logo após a correção da disfunção ilíaca.

Conclui-se também que a descarga de peso no retropé após a manipulação do íliaco diminui, porém os

resultados não foram estatisticamente significativos. Dessa forma, sugere-se que este tipo de tratamento possa prevenir disfunções no retropé, diminuindo a pressão nessa região.

As disfunções sacro-ilíacas têm sido apontadas nos mais diversos estudos, como um fator mantenedor ou causador de algumas patologias que acometem a coluna lombar e os membros inferiores. Apesar de existirem vários trabalhos sobre esse tema, há grande escassez em pesquisas relacionadas à manipulação global.

Além disso, é de fundamental importância que estudos posteriores se preocupem em avaliar o íliaco após certo tempo da manipulação, visto que as disfunções podem retornar causadas por fatores não relacionados à pelve. Dessa maneira, pode-se buscar a real causa da disfunção, levando a um tratamento específico e assim, comprovar com maior significância os efeitos da terapia manual nas diversas patologias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Konin, JG. Cinesiologia prática para Fisioterapeutas. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2006.
2. Gray, DJ, Gardner, E, O'Rahilly, R. Anatomia – estudo regional do corpo humano. 4a ed. São Paulo: Guanabara; 1988.
3. Ribeiro, S, Schmidt, AP, Wurff, PV. Sacroiliac Dysfunction. Acta ortop bras. 2003 abr/jun; 2 (11).
4. Boris, A, Gary, SG, Brown, S, George, S. Sacroiliac Joint Dysfunction. Evaluation and Management. Clin J Pain. 2005 out; 21(12): 446-55.
5. Ricard, F, Sallé, J. Tratado de osteopatia teórico e prático. São Paulo: Robe editorial; 2002.
6. Ricard, F, Therbault, P. Les techniques ostéopathiques chiropractiques américaines. Paris - França: Frison-roche; 1991.
7. Bienfait, M. Fisiologia da Terapia Manual. São Paulo: Summus; 1989.
8. Bricot, B. Posturologia. São Paulo: Ícone; 1998.
9. Kapandji, IA. Fisiologia articular: Esquemas comentados de mecânica humana. 5a ed, São Paulo: Panamericana; 2000.
10. Lederman, E. Fundamentos da Terapia Manual. São Paulo: Manole; 2001.
11. Bankoff, ADP, Bankoff, PC, Zamai, CA, Schmidt, A, Barros, D. Estudo do equilíbrio corporal postural através do sistema de baropodometria eletrônica; 2004.
12. López, JCD. Relacion entre esteopatia y podologia. El Peu. 2001; 21(4): 182-184.
13. Chaitow, L. Osteopatia, manipulação e estrutura do corpo. São Paulo: Summus; 1982.
14. Gagey, PM, Weber, B. Posturologia. Regulação e distúrbios da posição ortostática. 2a ed. São Paulo: Manole; 2000.
15. Ricard, F. Tratamiento Osteopático de Las Lumbalgias y Ciáticas. Madrid- Espanha: Panamericana; 2000.
16. Otowicz, I. Análise do apoio dos pés no chão e a sua correlação com as disfunções biomecânicas da articulação Ílio-Sacra. Fisioterapia Manipulativa, revista terapia manual – escola de postura de Londrina. 2004 jan/mar; 2(3): 122-127.
17. Bianchi, P. Estudo comparativo da tração lombar e tração lombar associada à manipulação da articulação sacroilíaca na melhora da dor e adm em pacientes com artrose lombar. [Internet]. 2007 [citado Out 5]. Disponível em: http://www.fag.edu.br/tcc/2007/Fisioterapia/estudo_comparativo_da_tracao_lombar_e_tracao_lombar_associada_a_manipulacao_da_articulacao_sacroiliaca_na_melhora_da_dor_e_adm_em_pacientes_com_artrose_lombar.pdf
18. Cassidy, B. Sacroiliac dysfunction in dancers with low back pain. Man Ther. 1997; 2(1): 2-10.

19. Benatti, RM, Cunha, CMM, Miranda, R. A importância da avaliação sacro-ilíaca em Pacientes com Dor Lombar. Fisioterapia Manipulativa, revista terapia manual, escola de postura, Londrina. 2003 abr/jun; 1(4): 130-4.
20. Tovo, C. Efeitos da manipulação global em pacientes com disfunção sacro-ilíaca.
21. [Internet]. 2007 [citado Ago 28]. Disponível em: http://www.fag.edu.br/tcc/2007/Fisioterapia/eficacia_da_manipulacao_global_em_pacientes_com_disfuncao_sacro_eliaca.pdf

Os Benefícios da hidroterapia no tratamento das disfunções músculo-esqueléticas.

Benefits of hydrotherapy in the treatment of musculoskeletal diseases.

Paulo Roberto Dantas Pestana⁽¹⁾, Agnelo Neves Alves⁽¹⁾, Manoela Domingues Martins⁽²⁾, Kristianne Porta Santos Fernandes⁽²⁾, Sandra Kalil Budassori⁽²⁾, Raquel Agnelli Mesquita-Ferrari⁽²⁾.

Resumo

Introdução: Existe uma crescente preocupação em proporcionar um processo de reparo muscular rápido e de melhor qualidade. A hidroterapia vem sendo utilizada na reabilitação de lesões musculares, porém há uma escassez a cerca dos reais benefícios dessa terapia. **Objetivo:** O objetivo deste estudo foi realizar um levantamento bibliográfico, dos benefícios da hidroterapia no tratamento de disfunções músculo-esqueléticas. **Método:** Esta revisão foi realizada por meio de levantamento bibliográfico, sendo consultados os bancos de dados internacionais "Pubmed", "Highwire Press" e "PeDRO" e bancos de dados nacionais "SciELO" e "Lilacs", sendo incluídos artigos publicados desde 1985. **Resultados:** As propriedades físicas e o aquecimento da água geram benefícios metabólicos, cardiorrespiratórios, na composição corporal e na força muscular dos praticantes além de favorecer a regeneração muscular pelo aumento da quantidade de mitocôndria, conteúdo de glicogênio, da densidade capilar, a relação capilar por fibra, número médio de capilares em contato com cada fibra muscular, e a proporção de células musculares identificados como tendo capacidade oxidativa alta. **Conclusão:** A hidroterapia proporciona muitos benefícios ao tratamento de disfunções músculo-esquelético.

Palavras-chave: músculo esquelético, hidroterapia, exercício aquático.

Abstract

Introduction: There is a growing concern of providing faster and better process of muscle repair. Hydrotherapy has been used in rehabilitation of muscle injuries, but no consensus has been considered within the researchers about the real benefits of this aquatic therapy. **Objective:** The aim of this study was to elaborate a review about the benefits of hydrotherapy in the treatment of musculoskeletal diseases. **Methods:** A survey for papers was carried out in the international databases such as "Pubmed", "Highwire Press" and "PEDro" and national databases such as "SciELO" and "Lilacs", being included articles published since 1985. **Results:** The physical properties and water heating is shown to promote metabolic and respiratory benefits and can induce an increase in muscle strength and changes in body composition. In addition, this therapy improves the muscle repair process due to the ability to increase several aspects: the amount of mitochondria, glycogen content, capillary density, the amount of capillary fiber, the average number of capillaries in contact with each muscle fiber, and the proportion of muscle cells identified as having high oxidative capacity. **Conclusion:** Hydrotherapy provides many benefits to the treatment of musculoskeletal diseases.

Key words: skeletal muscle, hydrotherapy, swimming exercise.

Artigo recebido em 17 de janeiro de 2011 e aceito em 15 de fevereiro de 2011.

1 Aluno do Programa de Mestrado em Ciências da Reabilitação da Universidade Nove de Julho (UNINOVE), São Paulo, SP – Brasil.

2 Profa. Dra do Programa de Mestrado em Ciências da Reabilitação da Universidade Nove de Julho (UNINOVE), São Paulo, SP – Brasil

Endereço para correspondência:

Raquel Agnelli Mesquita-Ferrari - Departamento de Pós Graduação, Mestrado em Ciências da Reabilitação; Universidade Nove de Julho – UNINOVE. Av. Francisco Matarazzo, 612, Água Branca, CEP 05001-100, São Paulo – SP, Brasil. E-mail: raquel.mesquita@gmail.com

INTRODUÇÃO

A musculatura esquelética representa aproximadamente 50% do peso corporal total sendo conhecida como o maior tecido corporal humano^(1,2). Formada por quatro principais tipos de fibras, tipo 1, 2A, 2D/X e 2B, os músculos diferem quanto as suas propriedades contráteis e energéticas, sendo dependentes da isoforma de miosina de cadeia pesada (MHC) que predomina em cada tipo de fibra^(3,4). Este tecido tem como característica a plasticidade, ou seja, a capacidade de adaptação frente a estímulos variados que incluem alterações de demanda (ex. treinamento físico, ausência de gravidade, imobilização, alongamento, entre outros) e lesão⁽⁵⁻⁹⁾.

Atualmente, existe uma crescente preocupação em proporcionar um processo de reparo (regeneração) muscular mais rápido e de melhor qualidade especialmente em condições como reparo após de lesões em atletas, transplantes, distrofias musculares, atrofia por desuso ou permanência no espaço entre outras⁽⁸⁾.

Uma modalidade terapêutica muito utilizada na reabilitação de disfunções músculo-esqueléticas é a hidroterapia, porém há uma escassez a cerca dos reais benefícios da terapia aquática para os diferentes tipos de lesões e as diversas fases do processo de reparo. Desta forma, o objetivo do presente estudo foi fazer um levantamento bibliográfico, por meio de dados expostos na literatura, dos possíveis benefícios da hidroterapia no tratamento de disfunções músculo-esqueléticas.

MÉTODO

Esta revisão foi realizada por meio de levantamento de dados descritos na literatura, sendo consultados os bancos de dados internacionais "Pubmed", "Highwire Press" e "PEDro" e os bancos de dados nacionais Scielo e Lilacs, sendo incluídos os artigos publicados a partir de 1985. As palavras-chave utilizadas para a pesquisa foram "músculo esquelético", "exercício aquático", "treinamento aquático" e "hidroterapia", para as pesquisas realizadas nos bancos de dados nacionais e suas versões na língua inglesa, "skeletal muscle", "swimming training", "swimming exercise", e "hydrotherapy" para a busca em bancos de dados internacionais (Pubmed e Highwire Press), não havendo critérios para exclusão quanto ao ano de publicação e os idiomas dos artigos.

RESULTADOS

O músculo esquelético pode sofrer injúrias tanto de forma direta (por exemplo, lacerações, contusões, e estiramentos) como de causas indiretas (por exemplo, isquemia, disfunção neurológica, doenças reumáticas e metabólicas) levando assim a um comprometimento na capacidade funcional do músculo esquelético^(8,9).

Vários modelos de lesão foram propostos para avaliar os mecanismos de regeneração muscular *in vivo*, in-

cluindo criolesão e lesões por agentes químicos. Estas últimas incluem a utilização de miotoxinas, cloreto de bário e notexina⁽¹⁰⁻¹⁵⁾.

Quando o tecido muscular é agredido, tanto direta como indiretamente, inicia-se um processo de remodelamento (reparo) que envolve a ativação de diferentes tipos celulares que incluem especialmente, as células inflamatórias, as células satélites, com função de manter e preservar a função muscular^(8,9).

Estudos demonstraram que, após a lesão muscular frente às diversas situações descritas, as fibras musculares danificadas tornam-se necróticas e os fenômenos de regeneração muscular são iniciados pela infiltração de neutrófilos, além de linfócitos e macrófagos, que começam a fagocitar as miofibrilas necróticas⁽¹⁶⁾. As células satélites tornam-se ativadas em resposta a fatores de crescimento e citocinas e demonstram uma grande capacidade proliferativa de 2 a 3 dias após a lesão. O período de proliferação é seguido por uma fase de diferenciação na qual os mioblastos se fundem para formar miotubos multinucleados que se fundem a miofibrilas danificadas. A fusão de mioblastos e posterior crescimento para constituir miofibrilas com núcleo centralizado resulta no restabelecimento da arquitetura muscular dentro de um período de 2 semanas^(9,17-20).

Temporalmente, o processo de reparo após a lesão muscular pode ser dividido em distintas fases sendo estas denominadas: degenerativa, inflamatória, regenerativa e fibrose. As duas primeiras citadas ocorrem logo nos primeiros dias pós injúria, enquanto a fase de regeneração ocorre no sétimo dia alcança seu ápice na segunda semana, tendo uma diminuição da sua atividade na quarta semana pós-lesão. Já o processo de fibrose ou cicatrização tecidual, tem início na segunda ou terceira semana pós trauma⁽⁸⁾.

Várias modalidades terapêuticas são utilizadas no tratamento de lesões musculares com o objetivo de permitir que a regeneração se conclua de forma mais rápida e com melhor qualidade, evitando desta forma, recidivas. Dentre estas modalidades, a terapia aquática ou hidroterapia vem ganhando cada vez mais destaque. Contudo, há grande dificuldade em determinar protocolos eficazes e seguros a serem utilizados com este propósito.

Atualmente o ambiente aquático tem sido utilizado para a prática de diversas atividades físicas além da natação, como a hidroginástica e a terapia aquática. Tais atividades são recomendadas em função dos benefícios metabólicos, cardiorrespiratórios, na composição corporal e na força muscular dos praticantes. Esses benefícios são similares aos encontrados no exercício terrestre, com a vantagem da redução nas forças de compressão sobre o sistema musculoesquelético dos indivíduos durante o exercício aquático^(21,22).

A hidroterapia é um recurso terapêutico que utiliza os efeitos físicos, fisiológicos e cinesiológicos advin-

dos da imersão do corpo em piscina aquecida como recurso auxiliar da reabilitação ou prevenção de alterações funcionais. As propriedades físicas e o aquecimento da água desempenham um papel importante na melhoria e na manutenção da amplitude de movimento das articulações, na redução da tensão muscular e no relaxamento⁽²³⁾. A diminuição do impacto articular, durante atividades físicas, induzida pela flutuação, causa redução da sensibilidade à dor, diminuição da compressão nas articulações doloridas, maior liberdade de movimento e diminuição do espasmo doloroso. O efeito de flutuação auxilia o movimento das articulações rígidas em amplitudes maiores com um aumento mínimo de dor⁽²⁴⁾. Os exercícios de fortalecimento com paciente submerso estão fundamentados nos princípios físicos da hidrostática, que permitem gerar resistência multidimensional constante aos movimentos. Essa resistência aumenta proporcionalmente à medida que a força é exercida contra ela, gerando uma sobrecarga mínima nas articulações⁽²⁵⁾.

Outra propriedade muito importante quando se trata de exercício aquático, é a pressão que a água exerce sobre o corpo, denominada pressão hidrostática. A pressão hidrostática é exercida sobre todos os tecidos moles e, sendo assim, influenciará diretamente o retorno sanguíneo e linfático, uma vez que essa pressão irá comprimir os vasos sanguíneos e linfáticos indiretamente. Desta forma, esta propriedade da água contribui de forma extremamente favorável na resolução de edemas após lesão^(26,27).

O treinamento aquático de baixa intensidade e alta repetição, de forma aeróbica (cerca de 30 -60 minutos) e de forma regular leva a um aumento na quantidade de mitocôndria, bem como o conteúdo de glicogênio, a densidade capilar, a relação capilar por fibra, número médio de capilares em contato com cada fibra muscular, e a proporção de células musculares identificados como tendo capacidade oxidativa alta, favorecendo assim uma melhor regeneração muscular⁽²⁸⁻³⁰⁾.

Pestana et al.⁽³¹⁾, utilizaram a hidroterapia no tratamento de portadoras de artrite reumatóide e verificaram uma melhora na qualidade de vida, redução da dor e rigidez matinal, além da melhora na qualidade do sono. A artrite reumatóide é uma doença reumática que possui como característica a persistência de um processo inflamatório que agride diversos órgãos e tecidos, incluindo o tecido muscular. Desta forma, a hidroterapia trouxe benefício para o controle da sintomatologia decorrente do processo inflamatório crônico.

O estudo realizado por Verzola et al.⁽³²⁾, permitiu verificar um aumento na atividade da metaloprotease de matriz tipo 2 (MMP2), em miocárdio de animais submetidos a treinamento aquático. O treinamento utilizado neste estudo consistia de sessões diárias com duração de 6 horas, realizadas em períodos de 3, 4 ou 5 dias

consecutivos. A alteração na atividade de MMPs reflete o processo de remodelamento fisiológico ou patológico do tecido muscular, uma vez que em condições normais as MMPs estão presentes em baixo nível e usualmente na forma latente⁽³³⁾. A MMP2 está envolvida especialmente na degradação do colágeno, juntamente com a MMP9^(33,34). Utilizando o mesmo protocolo de treinamento aquático, Mesquita et al.⁽³⁵⁾ mostraram que este não foi capaz de promover alteração significativa na expressão de isoformas de cadeia pesada de miosina e, consequentemente, no tipo de fibra muscular. Entretanto, Sugiura et al.⁽³⁶⁾ observaram que os animais submetidos à natação pós longo período de imobilização apresentaram uma redução de fibras do tipo 2B e um aumento de fibras 2D no músculo de ratos, evidenciando que a terapia aquática é um estímulo capaz de gerar um remodelamento muscular para melhor adaptação frente às demandas funcionais.

Song et al.⁽³⁷⁾, estudaram o efeito do exercício aquático em ratos diabéticos e hipertensos e evidenciou que o treinamento aquático, resultou em um acréscimo de 20% no transporte da insulina, por agir aumentando a sensibilidade do transportador de glicose insulino-dependente GLUT 4, no tecido adiposo e musculatura estriada. Quanto à hipertensão, os achados demonstraram que esse tipo de terapia auxilia na diminuição dos débitos cardíacos em ratos.

A hidroterapia também tem sido muito empregada no tratamento da fibromialgia cujos principais aspectos clínicos são presença de dor difusa em músculos, tendões e ossos, sem nenhuma evidência de um componente inflamatório. Rocha et al.⁽³⁸⁾ utilizaram a hidroterapia associada a alongamentos gerais e pompages e hidroterapia em sessões de uma hora, totalizando 10 sessões de tratamento em uma paciente portadora de fibromialgia e concluíram que o tratamento resultou em melhora da qualidade do sono, diminuição da positividade dos Pontos dolorosos conhecidos como Tender Points (queda de 55%), melhora da flexibilidade muscular, da postura e do bem-estar geral da paciente.

CONCLUSÃO

O presente estudo permitiu levantar os benefícios desta ferramenta terapêutica nas mais diferentes disfunções do tecido muscular e permitiu concluir que a hidroterapia é um recurso de grande valia no tratamento das disfunções músculo-esqueléticas

Com base nos dados expostos fica clara a necessidade de mais estudos controlados que permitam a determinação de protocolos seguros e eficazes a serem utilizados no tratamento das mais variadas disfunções músculo-esqueléticas uma vez que esta terapia é muito empregada atualmente e apresenta grande adesão por parte dos pacientes e dos profissionais da área da saúde.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Santos PJM. Fisiologia do Músculo Esquelético. Faculdade de Educação Física da Universidade do Porto. 2004, 1:1-32.
2. Nader GA. Molecular determinants of skeletal muscle mass: getting the "AKT" together. *Int J Biochem Cell Biol.* 2005; 37(10):1985-96.
3. D'antona G, Lanfrancioni F, Pellegrino A, Brocca L, Adami R, Rossi R, Moro G, Miotti D, Canepari M, Bottinelli R. Skeletal muscle hypertrophy and structure and function of skeletal muscle fibers in male body builders. *The Journal of Physiology.* 2006; 570:611-627.
4. Piovesan RF, Martins MD, Fernandes KPS, Bussadori SK, Selistre-de-Araújo HS, Mesquita-Ferrari, RA. Uma revisão sobre a plasticidade do músculo esquelético: expressão de isoformas de cadeia pesada de miosina e correlação funcional. *Fisioter. Mov.* 2009; 22(2):211-220.
5. Goldspink G. Molecular mechanisms involved in the determination of muscle fibre mass and phenotype. *Adv. Exerc. Sports Physiol.* 1999; 5:27-39.
6. Goldspink G. Molecular mechanisms involved in the determination of muscle fibre mass and phenotype. *Adv Exerc Sports Physiol.* 1999; 5:27-39.
7. Lieber RL. *Skeletal Muscle Structure and Function – Implications for Rehabilitation and Sports Medicine.* Willians & Wilkins, Baltimore, USA, 1992.
8. Huard J, Li Y, Fu FH. Muscle injuries and repair: current trends in research. *J Bone Joint Surg Am.* 2002; 84:822-32.
9. Shi X, Garry DJ. Muscle stem cells in development, regeneration, and disease. *Genes Dev* 2006; 20:1692-708.
10. D'Albis A, Couteaux R, Janmot C, Roulet A, Mira JC. Regeneration after cardiotoxin injury of innervated and denervated slow and fast muscles of mammals. Myosin isoform analysis. *Eur J Biochem.* 1988; 174:103-110.
11. Garry DJ, Yang Q, Bassel-Duby R, Williams RS. Persistent expression of MNF identifies myogenic stem cells in postnatal muscles. *Dev. Biol.* 1997; 188:280-294
12. Morini CC, Pereira ECL, Selistre-de-Araujo HS, Ownby CL, Salvini TF. Injury and recovery of fast and slow skeletal muscle fibers affected by ACL myotoxin isolated from *Agkistrodon contortrix laticinctus* (Broad-Banded Copperhead) venom. *Toxicon.* 1998; 36(7):1007-1024.
13. Salvini TF, Morini CC, Selistre-de-Araujo HS, Ownby CL. Long-term regeneration of fast and slow murine skeletal muscles after induced injury by ACL myotoxin isolated from *Agkistrodon contortrix laticinctus* (Broad-banded copperhead) venom. *Anatom Rec.* 1999; 254:521-333.
14. Miyabara EH, Tostes RP, Selistre-de-Araújo HS, Aoki MS, Salvini TF, Moriscot AS. Cyclosporin A attenuates skeletal muscle damage induced by crotoxin. *Toxicon.* 2004; 43: 35-42.
15. Cornelison DDW, Wilcox-Adelman SA, Goetinck PF, Rauvala H, Rapraeger AC, Olwin BB. Essential and separable roles for Syndecan-3 and Syndecan-4 in skeletal muscle development and regeneration. *Genes & Development.* 2004; 18:2231-2236.
16. Goetsch SC, Hawke TJ, Gallardo TD, Richardson JA, Garry DJ. Transcriptional profiling and regulation of the extracellular matrix during muscle regeneration. *Physiol Genomics.* 2003; 14(3):261-71.
17. Bischoff R. The satellite cell and muscle regeneration, p. 97-118. In A. G. Engel and C. Franzini-Armstrong (ed.), *Myogenesis*, 2 ed, vol. 2. McGraw-Hill, New York, 1994.
18. Hawke TJ, Hawke & Garry DJ. Myogenic satellite cells: physiology to molecular biology. *J Appl Physiol.* 2001; 91:534-551.
19. Sakuma K, Nishikawa J, Nakao R, Watanabe K, Totsuka T, Nakano H, Sano M, Yasuhara M. Calcineurin is a potent regulator for skeletal muscle regeneration by association with NFATc1 and GATA-2. *Acta Neuropathol Berl.* 2003; 105:271-280.
20. Jansen KM, Pavlath GK. Mannose receptor regulates myoblast motility and muscle growth. *The Journal of Cell Biology.* 2006, 174(3):403-413.
21. Miyoshi T, Shirota T, Yamamoto S, Nakazawa K, Akai M. Effect of the walking speed to the lower limb joint angular displacements, joint moments and ground reaction forces during walking in water. *Disabil Rehabil.* 2004;26:724-32.
22. Barela AM, Duarte M. Biomechanical characteristics of elderly individuals walking on land and in water. *J Electromyogr Kinesiol.* 2008;18:446-54
23. Caromano FA, Candeloro JM. Fundamentos da Hidroterapia para Idosos. *Arq Ciências Saúde Unipar.* 2001;5(2):187-95.
24. Ruoti RG, Troup JT, Berger RA. The effects of nonswimming water exercises on older adults. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1994; 19(3):140-5.

25. Candeloro JM, Caromano FA. Graduação da resistência ao movimento durante a imersão na água. *Rev Fisioter Brasil*. 2004;5(1):73-6.
26. Caromano, FA; Nowotny JP. Princípios físicos que fundamentam a hidroterapia. *Fisioterapia Brasil*. 2002.
27. Becker EB. Aquatic Physics. In: Ruoti RG, Morris DM e Cole AJ. *Aquatic Rehabilitation*. New York, Lippincott, 1997:15-24.
28. Adolfsson J. The time dependence of training-induced increase in skeletal muscle capillarization and the spatial capillary to fibre relationship in normal and neovascularized skeletal muscle of rats. *Acta Physiol Scand*. 1986; 128: 259-266.
29. Buckwalter JA, Grodzinsky AJ. Loading of healing bone, fibrous tissue, and muscle: implications for orthopaedic practice. *J Am Acad Orthop Surg*. 1999; 7: 291-299.
30. Coffey VG, Hawley JA. The molecular bases of training adaptation. *Sports Med*. 2007; 37: 737-763.
31. Pestana PRD; Ferreira LRF; Oliveira J; Mesquita-Ferrari RA. Efeitos da reabilitação aquática na sintomatologia e qualidade de vida de portadoras de artrite reumatóide. *Fisioterapia e Pesquisa*. 2008; 15(2):136-41.
32. Verzola RMM, Mesquita RA, Peviani S, Ramos OHP, Moriscot AS, Perez SEA, Selistre-de-Araújo HS. Early remodeling of rat cardiac muscle induced by swimming training. *Braz J Med Biol Res*. 2006; 39(5): 621-627.
33. Marqueti RC, Parizotto NA, Chriguer RS, Perez SEA, Selistre-de-Araujo HS. Androgenic-Anabolic Steroids Associated With Mechanical Loading Inhibit Matrix Metalloproteinase Activity and Affect the Remodeling of the Achilles Tendon in Rats. *The American Journal of Sports Medicine*. 2006; 34(8):1274-1279.
34. Kjaer M. Role of extracellular matrix in adaptation of tendon and skeletal muscle to mechanical loading. *Physiol Rev*. 2004; 84:649-98.
35. Mesquita RA, Micocci KC, Perez SEA, Salvini TF, Selistre-de-Araújo HS. Remodelamento muscular induzido por treinamento: Expressão de miosina em músculo esquelético de rato – Uma análise qualitativa. *Rev. Bras. Fisioter*. 2004; 8(2): 117-122.
36. Song YJ, Katsumi MI, Igawa S, Nara Y and Yamori Y. Training in Swimming Reduces Blood Pressure and Increases Muscle Glucose Transport Activity as Well as GLUT4 Contents in Stroke-Prone Spontaneously Hypertensive Rats. *Appl Human Sct*. 1998; 17(6): 275-280.
37. Sugiura T, Morioto A, Sakata Y, Watanabe T and Murakami N. Myosin heavy chain isoform changes in rat diaphragm are induced by endurance training. *JJP*. 1990; 40: 759-763.
38. Rocha MO, Oliveira RA, Oliveira J, Mesquita RA. Hidroterapia, pompage e alongamento no tratamento da fibromialgia – relato de caso. *Fisioterapia em Movimento*. 2006; 19(2):49-55.

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

XIX Congresso Brasileiro de Fisioterapia

Data: 9 a 12 de outubro de 2011

Tel/Fax: (21) 2286-2846

www.jz.com.br

XII Congresso Brasileiro de Terapia Ocupacional e IX Congresso Latino Americano de Terapia Ocupacional

Data: 11 e 14 de outubro de 2011

Local: São Paulo - SP

www.atoesp.org.br

III Congresso Brasileiro de Fisioterapia do Trabalho da ABRAFIT

Data: 19 a 21 de outubro de 2011

Local: Salvador - Ba

www.abrafit.fst.br

III Congresso Brasileiro de Tratamento de Feridas

Data: 11 a 14 de outubro de 2011

Local: Hotel Intercontinental | Rio de Janeiro

Tel/Fax: (21) 2286-2846

<http://www.jz.com.br>

39º Congresso Brasileiro de Angiologia e Cirurgia Vascular

Data: 11 a 15 de outubro de 2011

Local: Anhembi - São Paulo, SP

www.saopaulo2011.com.br

IX Congresso Brasileiro de Estomaterapia

IV Congresso Latino Americano de Estomaterapia

VIII Semana Nacional de Estomaterapia

IV Simpósio Internacional de Incontinências

Data: 23 a 27 Outubro de 2011

Local: Plaza São Rafael - Hotel e Centro de Eventos

Porto Alegre - RS

Tel:(11)3081-0659

I Congresso Internacional de Fisioterapia e Bioética.

Data: 03 a 05 de Novembro de 2011

Local: Vitória ES

<http://www.crefit.com.br>

Jornada Paulista de Tratamento Avançado de Feridas 2011

Data 4 e 5 de novembro de 2011

Local Grande Hotel São Pedro águas de São Pedro - São Paulo

<http://www.sobratafe.com.br>

III Congresso Internacional da Sociedade Nacional de Fisioterapia Esportiva

Data: 11 a 14 de novembro de 2011

Local: Maceió - AL

www.sonafe.org.br

XIII Congresso Brasileiro do Sono

Data: 12 a 15 de novembro de 2011

Local: Belo Horizonte - MG

www.sbsono.com.br

Consenso Internacional e Diretrizes em Termografia Médica 2011 (ICGMT 2011)

Data 23 a 25 de novembro de 2011

Local Foz do Iguaçu - Paraná.

<http://www.termologia.org>

Congresso Mundial de Ergonomia - IEA 2012

Data 12 a 16 de fevereiro de 2012

Local Recife - Pernambuco

<http://www.iea2012.org>

VI Encontro Internacional de Fisioterapia Dermato-Funcional

Data 01 a 03 de março de 2012

Local Belo Horizonte - MG

<http://dermatofuncional2012.com.br/>

SUCESSO EM 2007
SUCESSO EM 2008
SUCESSO EM 2009
SUCESSO EM 2010
SUCESSO EM 2011
e, certamente, sucesso em 2012!



V Encontro Internacional de fisioterapia Dermato-funcional

1 a 3 de março de 2012
Hotel Mercure BH Lourdes - Belo Horizonte

Durante 3 dias, profissionais do Brasil e do exterior vão interagir com você para uma intensa troca de conhecimentos e experiências.

Confirme seu encontro com eles. Faça já sua inscrição.

www.dermatofuncional2012.com.br



www.revistaterapiamaneal.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

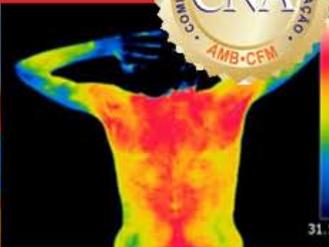


ICGMT FOZ
DO
IGUAÇÚ
2011

2º Consenso Internacional e Diretrizes em Termografia Médica 2011
2º Simpósio do Grupo Internacional para o Desenvolvimento da
Termografia Médica (ICGMT)
2º Encontro da Pós-Graduação em Termologia Clínica e
Termografia do HCMUSP.

23, 24 e 25 de novembro

ICGMT 2011 TERMOLOGIA MÉDICA



**PARTICIPE DO MAIS RENOMADO EVENTO DA TERMOLOGIA DO BRASIL
E CONHEÇA UMA DAS MAIORES BELEZAS NATURAIS DO PLANETA**

» O que é Termografia:

A termografia infravermelha, também conhecida como termometria cutânea, é um avanço diagnóstico na Medicina.

As imagens térmicas de alta resolução detectam inúmeras disfunções patológicas de grande importância preventiva ou de doenças já estabelecidas, auxiliando desta forma no diagnóstico precoce, tratamento, prognóstico e monitoramento terapêutico.

Seja aguda ou crônica, a termografia pode ajudar a responder a causa da dor.

- É o único método disponível para "visualizar" a dor e entender a causa
 - Pode avaliar a dor em qualquer parte do corpo
- É um procedimento complementar diagnóstico como o raio-X, ultrassom, tomografia e ressonância magnética. Porém, diferente destes métodos, procura por alterações metabólicas e funcionamentos anormais, isto é, antes mesmo de haver lesões teciduais visíveis nos exames anteriores numa avaliação de corpo inteiro.
- Sem risco, é de grande benefício diagnóstico, pois fornece imagens instantâneas do corpo inteiro e segmentos.
 - Ajuda a desvendar o diagnóstico clínico

**Congresso ICGMT 2011 Foz do Iguaçu - Termologia Médica
PARTICIPE!**

**« temas
principais**

- * CLÍNICA DE DOR * PERÍCIA MÉDICA & MEDICINA LEGAL
- * DISFUNÇÃO ENDOTELIAL: CLÍNICA VASCULAR & CARDIOLÓGICA
- * TUMOR DE MAMA

O conselho Internacional será estabelecido por um grupo de médicos experientes no Brasil e exterior que coletivamente já trabalham há anos com a termografia e que tem publicado nesta área, implementando protocolos e informações tecnológicas, aumentando seu valor científico, praticando diagnósticos, técnicas de monitoramento e estabelecendo prognósticos com sucesso na área neuro-musculoesquelética, de mama, doenças vasculares, entre outras. O consenso irá envolver diversas especialidades e subespecialidades médicas:

- Dor • Medicina legal & Forense / Perícia Médica • Cardiologia • Neurologia • Ortopedia • Reumatologia • Reabilitação
- Medicina Esportiva • Oncologia • Endocrinologia • Dermatologia • Angiologia • Mastologia • Pediatria • Emergência Médica
- Anestesiologia • Neurocirurgia • Cirurgia Geral • Cirurgia Cardíaca e Vascular • Cirurgia Plástica • Cirurgia Torácica
- Acupuntura • Medicina Ambiental

Livraria Terapia Manual

www.livrariaterapiamanual.com.br

Perícia Judicial para Fisioterapeutas



Fisioterapia do Trabalho



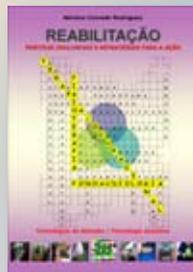
Eu sei Eletroterapia...



Manual de utilização da CIF em Saúde Funcional



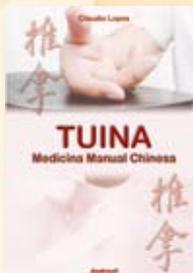
Reabilitação Práticas Inclusivas e Estratégias para a Ação



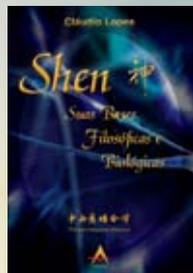
Uma Abordagem Multidisciplinar sobre Pé Diabético



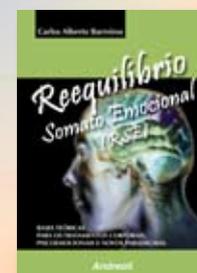
Tuina Medicina Manual Chinesa



Shen: Suas bases Filosóficas e Biológicas



Reequilíbrio Somato Emocional (RSE)



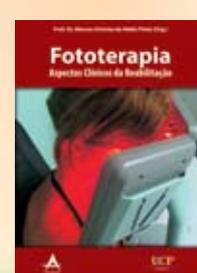
Envelhecimento e Institucionalização



Saúde Integral Fisioterapia Corpo e Mente



Fototerapia Aspectos Clínicos da Reabilitação





BTS Bioengineering
www.btsbioengineering.com
info@bts.it

BTS SMART-Performance

BTS SMART-Performance is the software tool for Biomechanical Analysis in Sport



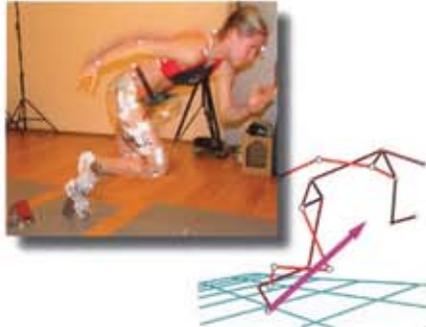
BTS SMART-Performance is a software tool for the analysis of all types of sport movements with the aim of:

- improving performance
- optimizing coaching
- averting injuries
- structuring rehabilitation programmes

BTS SMART-Performance allows all types of movement to be described quantitatively by analysing any kinematic, kinetic and electromyographic data.

BTS SMART-Performance includes built-in standard protocols for the analysis of sporting activities, such as cycling, running, golf, tennis, skiing, etc.

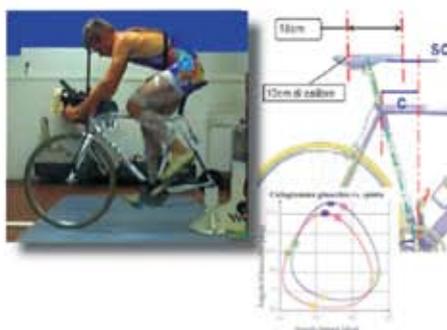
PERFORMANCE



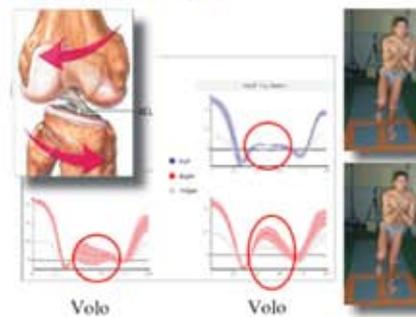
MOTION STRATEGY



OPTIMIZATION



REHABILITATION





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