

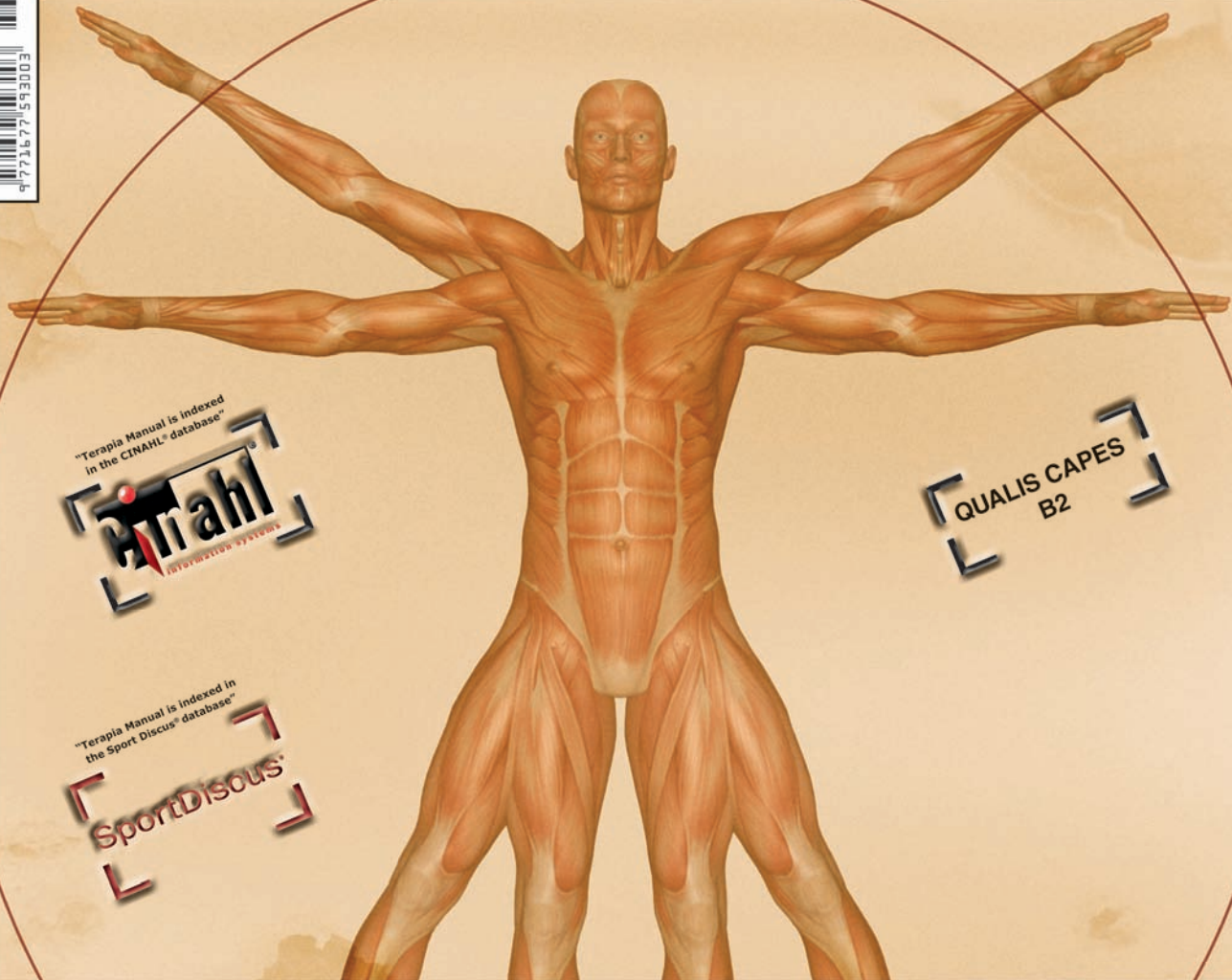
# REVISTA Terapia Manual

Fisioterapia Manipulativa

Andreoli



Volume 8 n° 36 Mar/Abr de 2010 • Brasil R\$ 40,00 • Portugal € 16,00



## Artigo Original

- Analysis of masseter muscle tension through electromyography among residents of the city of Buenos Aires – Argentina
- Força muscular de dorsiflexores após intervenção com eletroestimulação neuromuscular em hemiparéticos
- Comparação entre o alongamento segmentar e o alongamento global na flexibilidade e amplitude de movimento dos isquiotibiais
- Avaliação goniométrica da amplitude de movimento do ombro de crianças praticantes de beisebol
- Avaliação do equilíbrio funcional de idosas institucionalizadas por meio da Escala de Equilíbrio de Berg e do Teste Timed Up and GO
- Dosagem da fadiga muscular, pela análise do ácido láctico e da força muscular, após dois protocolos de estimulação elétrica funcional em indivíduos portadores de AVE
- Análise da efetividade da liberação das interfaces nas disfunções neuro-ortopédicas do membro superior
- Existe associação entre a curvatura lombar, incapacidade e recrutamento dos músculos abdominais com a dor lombar de enfermeiros?

## Artigo de Revisão

- Análise da efetividade de terapias para lombalgia crônica não-específica: uma revisão de ensaios clínicos randomizados
- Tratamento conservador no pé torto congênito



# JUNTE PRATICIDADE E ERGONOMIA NO SEU CONSULTÓRIO



## MC FISIO

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



## MC ALUMINIUM

- Apenas 8kg de peso
- Suporta 150kg dinâmico

Disponível nas cores:



## LINHA PARA PALMILHAS.



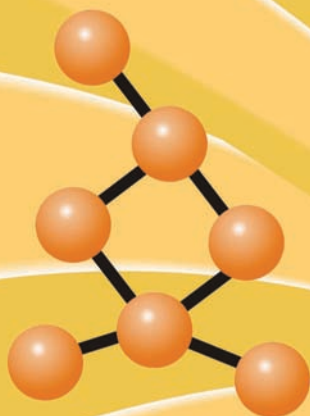
## MOCHO ERGONÔMICO



**MC**  
**CARCERONI**  
Produtos Médicos Fisioterápicos Ltda.

EQUIPAMENTOS DESENVOLVIDOS POR FISIOTERAPEUTA.

[www.carceroni.com](http://www.carceroni.com) | [contato@carceroni.com](mailto:contato@carceroni.com) | 31 3327-5342



# Inaesp

## CIÊNCIA & TECNOLOGIA

**Curso de Aprimoramento Profissional em  
Perícia Judicial para Fisioterapeutas**

**em São José dos Campos -SP**  
**[www.inaesp.com.br](http://www.inaesp.com.br) - (Vagas Limitadas!)**



MBA • PÓS GRADUAÇÃO • CURSOS

# Medo... não! Confiança!

## Quem faz INSPIRAR acredita no que faz!



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

INSPIRÃO • MBA • PÓS GRADUAÇÃO • CURSOS DE FORMAÇÃO E EXTENSÃO

0800 602 2828  
[www.inspirar.com.br](http://www.inspirar.com.br)  
*Ser mais é nossa inspiração.*



III CONGRESSO BRASILEIRO DE ACUPUNTURA AFA BRASIL  
I JORNADA AFA-SP  
Teatro Juca Chaves SP, de 22 a 23 de maio de 2010



III Congresso Brasileiro de Acupuntura AFA-Brasil e  
I Jornada AFA-SP  
Será realizado na cidade de São Paulo, capital de São  
Paulo, no Teatro Juca Chaves  
De 22 a 23 de Maio de 2010



Investimento:  
R\$ 220,00 até 26/03  
R\$ 270,00 após 26/03 sócios  
R\$ 280,00 até 26/03  
R\$ 330,00 não-sócios

Outras informações no site  
[www.afasp.com.br/congresso.htm](http://www.afasp.com.br/congresso.htm)  
Maiores informações:  
Fone: 11- 9200-4887 ou 11- 84731497

Inscrições até 17/05  
Não será realizada inscrição no local

Teatro Juca Chaves  
Rua João Cachoeira, 899 - segundo piso  
Itaim Bibi - São Paulo  
Estacionamento no local

Realização e Apoio:



# Aqui você encontra tudo que precisa!

Livros de: Fisioterapia

Terapia Ocupacional

Avaliação Física

Anatomia

Reabilitação

Ergonomia

Humanização do Tratamento

e outros



LIVRARIA DO PSICÓLOGO  
E EDUCADOR

tel: (31) 3303-1000

[www.livrariadopsicologo.com.br](http://www.livrariadopsicologo.com.br)





Fundada  
em 1998

# 5º Congresso Internacional de Fisioterapia

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



**Centro de Convenções do Estado do Ceará**

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



[www.revistaterapiamanual.com.br](http://www.revistaterapiamanual.com.br)

Acesse e cadastre-se para receber a nossa newsletter



**INFORMESAÚDE**

EVENTOS FÓRUM NOTÍCIAS SHOPPING SHOPPING

[www.informesaude.com.br](http://www.informesaude.com.br)

[www.informesaude.com.br](http://www.informesaude.com.br)





# IV Congresso Internacional de Fisioterapia Manual

I SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FISIOTERAPIA MANUAL NO ESPORTE

12 a 15 de Maio de 2010 | Fortaleza | Ceará

Não fique de fora do congresso que reunirá o maior número de palestrantes internacionais

## Destaques

- I Simpósio de Fisioterapia Manual no Esporte
- O evento acontece em um único auditório.
- Feira com 30 stands das empresas mais conceituadas no ramo da Fisioterapia Manual.
- 05 mini cursos.
- Sorteio de 04 laptops.
- Sorteios de livros, assinaturas de revistas, inscrições em diversos cursos na área da Fisioterapia Manual.
- Trabalhos científicos publicados em revistas indexadas.



**RICHARD BITON (FRANÇA)**  
CRIADOR DO MÉTODO SOHIER



**RENEÉ LUTZ (HOLANDA)**  
Representante da  
Terapia Crânio-sacral



**PHILIPPE SOUCHARD (FRANÇA)**  
Criador da RPG



**PAUL HODGES (AUSTRÁLIA)**  
IMPORTANTE PESQUISADOR DA  
ESTABILIZAÇÃO VERTEBRAL



**PATRICE BENINI (FRANÇA)**  
CRIADOR DA  
MICROFISIOTERAPIA



**JUAN VICENTE LÓPEZ (ESPAÑA)**  
CRIADOR DO MÉTODO POLD



**GINÉS ALMAZÁN (ESPAÑA)**  
PROFESSOR DA ESCOLA DE  
OSTEOPATIA DE MADRI



**ÉRICA QUINTANA (ESPAÑA)**  
PROFESSORA DA ESCOLA DE  
OSTEOPATIA DE MADRI



**DIANE JACOBS (CANADÁ)**  
PESQUISADORA  
SOBRE A DOR



**ANDREA TURRINA (ITALIA)**  
DESENVOLVEU O MÉTODO DE  
MOBILIZAÇÃO DAS FÁSCIAS



**DOMINIQUE LIPPENS (BÉLGICA)**  
PROFESSOR DE OSTEOPATIA  
E POSTUROTERAPIA



**SARAH MOTTRAN (INGLATERRA)**  
DESENVOLVEDORA DO  
KINETIC CONTROL



**BILL CUNNINGHAM (USA)**  
REPRESENTANTE DA  
TERAPIA CRÂNIO-SACRAL  
DO INSTITUTO UPLEDGER

inscrições on-line

[www.fisioterapiamanual.com.br](http://www.fisioterapiamanual.com.br)



## SUMÁRIO

- Editorial.....93

### Artigos Originais

- **Analysis of masseter muscle tension through electromyography among residents of the city of Buenos Aires – Argentina.**  
Análise da tensão do músculo masseter através da eletromiografia entre residentes da cidade de Buenos Aires – Argentina. ....95  
*Marcus V. M. Pinto, Francisco J. Pereira Jr, Guilherme M. Scaglione, Sebastião D. Santos Filho, Juliana S. Anselmo, Marco A. G. Silva.*
- **Força muscular de dorsiflexores após intervenção com eletroestimulação neuromuscular em hemiparéticos.**  
Muscle strength of ankle extensor muscle after intervention with neuromuscular electrical stimulation in hemiparetic. ....100  
*Igor Sander, Janaíne Cunha Polese, Daiane Mazzola, Rodrigo Costa Schuster.*
- **Comparação entre o alongamento segmentar e o alongamento global na flexibilidade e amplitude de movimento dos isquiotibiais.**  
Comparison between segmental and global stretching on flexibility and range of motion of the hamstring. ....106  
*Álvaro Campos Cavalcanti Maciel, Flávia Mendes Martins.*
- **Avaliação goniométrica da amplitude de movimento do ombro de crianças praticantes de beisebol.**  
Range of motion goniometric assessment of the shoulder of children who practice baseball. ....114  
*Hugo Yudi Miyasava, Marcelo Tavella Navega.*
- **Avaliação do equilíbrio funcional de idosas institucionalizadas por meio da Escala de Equilíbrio de Berg e do Teste Timed Up and Go.**  
Evaluation of balance in institutionalized elderly subjects by Berg´s Balance Scale and Timed Up and Go Test. ....121  
*Carlos Henrique Silva de Andrade, Josefa Cecília Vieira dos Santos, Simone Dal Corso.*
- **Dosagem da fadiga muscular, pela análise do ácido láctico e da força muscular, após dois protocolos de estimulação elétrica funcional em indivíduos portadores de AVE.**  
Determination of muscle fatigue, through analysis of lactate and muscle strength after two protocols of functional electrical stimulation in individuals with stroke. ....126  
*Soraia M. Silva, João C. F. Corrêa, Tatiane S. Amaral, Henrique A. N. Pereira, Jéssica C. Jerônimo, Luciana M. M. Sampaio, Fernanda I. Corrêa.*
- **Análise da efetividade da liberação das interfaces nas disfunções neuro-ortopédicas do membro superior.**  
Analysis of effectiveness in the release of crush neuro-orthopedics dysfunctions of the upper limb. ....132  
*Pedro O. P. Lima, Flávia S. Botelho, Daniel C. L. Ribeiro, Glória E. C. Laurentino, Karla A. D. Meireles.*
- **Existe associação entre a curvatura lombar, incapacidade e recrutamento dos músculos abdominais com a dor lombar de enfermeiros?**  
Is there association between the degree of lumbar curvature, disability, and the recruitment of abdominal muscles with low back pain in nurses? .....139  
*Warley M. Oliveira, Alessandra F. Pinto, Jardany V. Silva, Polliana R. Oliveira, Sharon S. N. Soares, Renato G. Trede Filho.*

### Artigo de revisão

- **Análise da efetividade de terapias para lombalgia crônica não-específica: uma revisão de ensaios clínicos randomizados**  
Analysis from effectiveness of therapies for non-specific chronic low back pain: a review of randomized controlled trial. ....146  
*Vinícius Brasileiro Marques, Renato Aparecido de Souza, Marcus Alessandro de Alcântara, Adriano Prado Simão.*
- **Tratamento conservador no pé torto congênito:**  
Conservative treatment in congenital clubfoot: .....155  
*Denise A. de Oliveira, Juliana Bueno Macedo, Rodrigo Franco de Oliveira, Areolino Pena Matos.*
- **Instrução aos autores** .....161
- **Agenda de eventos**.....162



**Editor Chefe**

**Prof. Dr. Luís Vicente Franco de Oliveira**  
Pesquisador PQII do Conselho Nacional de Pesquisa CNPq - Professor pesquisador do Programa de Pós Graduação Mestrado em Ciências da Reabilitação da Universidade Nove de Julho - UNINOVE - São Paulo - SP

**Editores associados**

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



**LILACS**  
Latin American and Caribbean Health Science

**SportDiscus®**

Associação Brasileira de Editores Científicos



**Conselho Científico**

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

**Profª. Drª. Gardênia Maria Holanda Ferreira** • Programa de Pós Graduação Mestrado em Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN - Natal, RN - Brasil.  
**Prof. Dr. Gérson Cipriano Júnior** • Universidade de Brasília - UnB - Brasília, DF - Brasil.  
**Prof. Dr. Heleodório Honorato dos Santos** • Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal da Paraíba - UFPB - João Pessoa, PB - Brasil.  
**Prof. Dr. Jamilson Brasileiro** • Programa de Pós Graduação Mestrado em Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN - Natal, RN - Brasil.  
**Prof. Dr. João Carlos Ferrari Corrêa** • Programa de Pós Graduação Mestrado em Ciências da Reabilitação da Universidade Nove de Julho - UNINOVE - São Paulo, SP - Brasil.  
**Profª. Drª. Josepha Rigau I Mas** • Universitat Rovira i Virgili - Rêus - 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.  
**Dra Luiza Watanabe Dal Ben** • Doutora em Enfermagem pela Escola de Enfermagem da USP - São Paulo, SP - Brasil  
**Prof. Dr. Marcelo Adriano Ingraci Barboza** • Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto - FAMERP - São José do Rio Preto, SP - Brasil.  
**Prof. Dr. Marcelo Custódio Rubira** • Centro de Ens. São Lucas - FSL - Porto Velho, RO - Brasil.  
**Prof. Dr. Marcelo Veloso** • Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG - Belo Horizonte, MG - Brasil.  
**Prof. Dr. Marcus Vinicius de Mello Pinto** • Departamento de Fisioterapia do Centro Universitário de Caratinga, MG - Brasil.  
**Profª. Drª. Maria das Graças Rodrigues de Araújo** • Centro de Ciências da Saúde - Universidade Federal do Pernambuco - UFPE - Recife, PE - Brasil.  
**Profª. Drª. Maria do Socorro Brasileiro Santos** • Centro de Ciências da Saúde - Universidade Federal do Pernambuco - UFPE - Recife, PE - Brasil.  
**Prof. Dr. Mário Antônio Baraúna** • Centro Universitário UNITRI - Uberlândia, MG - Brasil.  
**Prof. Dr. Mauro Gonçalves** • Laboratório de Biomecânica da Universidade Estadual

Paulista - UNESP - Rio Claro, SP - Brasil.  
**Profª. Drª. Nádia Fernanda Marconi** • Programa de Pós Graduação Mestrado em Ciências da Reabilitação da Universidade Nove de Julho - UNINOVE - São Paulo, SP - Brasil.  
**Drª. Patrícia Froes** • Universidade Potiguar - Natal, RN - Brasil  
**Prof. Dr. Paulo de Tarso Camillo de Carvalho** • Universidade Federal de Sergipe - UFS - Aracaju, SE - Brasil.  
**Prof. Dr. Paulo Heraldo C. do Valle** • Universidade Gama Filho - São Paulo, SP - Brasil.  
**Profª. Drª. Regiane Albertini** • Universidade Castelo Branco - UNICASTELO - São Paulo, SP - Brasil.  
**Profª. Drª. Renata Amadei Nicolau** • Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento IP&D - Universidade do Vale do Paraíba - Uni Vap - São José dos Campos, SP - Brasil.  
**Prof. Dr. Renato Amaro Zângaro** • Universidade Castelo Branco - UNICASTELO - São Paulo, SP - Brasil.  
**Prof. Dr. Roberto Sérgio Tavares Canto** • Departamento de Ortopedia da Universidade Federal de Uberlândia - UFU - Uberlândia, MG - Brasil.  
**Profª. Drª. Sandra Kaili 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. Thais 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 Przyieszny** • 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](mailto: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](http://www.revistaterapiamanual.com.br) • **email** - [assinaturas@revistaterapiamanual.com.br](mailto:assinaturas@revistaterapiamanual.com.br)

**ASSINATURA ANUAL 6 edições: R\$ 240,00**

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



## Revista Terapia Manual é B2 no QUALIS CAPES 2010

As pesquisas científicas devem ser divulgadas para possibilitar o avanço da ciência. O objetivo principal de um pesquisador é a realização de um estudo científico e este, atinge a sua finalidade maior através da sua publicação e transformação em domínio público. Estes estudos podem ser apresentados em encontros científicos, ou publicados em livros ou periódicos.

A apresentação de trabalhos científicos em congressos tem como vantagem, a troca de idéias entre estudiosos de um mesmo assunto. Entretanto, o material escrito, embora não seja eterno, é mais duradouro do que a palavra falada. Estima-se que a vida científica de um livro varia de 1 a 2 anos, enquanto que um artigo escrito em um periódico tem 10 anos de durabilidade científica. Desta forma, novos achados devem ser publicados preferencialmente em periódicos científicos.

A fase de redação do artigo científico é, por vezes, difícil para muitos autores. Esta fase é de fundamental importância, já que a divulgação do estudo entre seus pares está diretamente relacionada à redação da pesquisa e onde ele vai ser publicado.

A revista Terapia Manual ISSN 1677-5937 tem muito a comemorar neste início de ano, pois atingimos o estrato B2 na classificação internacional de periódicos QUALIS CAPES que analisa todos os periódicos que tiveram produção científica declarada pelos pesquisadores brasileiros na área 21, ou seja, Fisioterapia, Educação Física, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional.

Este fato muito nos orgulha e ao mesmo tempo nos aumenta a responsabilidade em continuarmos nosso caminho com maturidade e qualidade científica no sentido de divulgarmos a ciência produzida e praticada na área da Terapia Manual e Fisioterapia Manipulativa e buscarmos estratos mais altos no processo de avaliação da produção científica nacional. Gostaríamos de expressar aqui o nosso profundo reconhecimento e agradecimento aos autores que têm contribuído com a revista Terapia Manual durante todos este processo, pois são os autores dos artigos científicos publicados que fortalecem o periódico, aumentando a sua visibilidade e credibilidade junto à comunidade científica mundial. O nosso muito obrigado.

A seguir divulgamos informações recentes sobre o processo de avaliação e classificação da produção científica nacional ligada à área 21 da CAPES/MEC que também podem ser acessadas junto à página <http://qualis.capes.gov.br/webqualis/>. A todos uma excelente leitura.

### Critérios Qualis: Periódicos

De acordo com o último documento oficial publicado pela **CAPES - Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior** para a área de avaliação relativa às profissões Educação Física, Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional pertinentes ao triênio 2007/2008/2009, estes são os critérios de balizamento da produção científica brasileira.

Considera-se periódico científico aquele veículo que divulga resultados de investigações, que possui ISSN e fonte bibliográfica de referência (listas ou bases de indexação). Além da sua relevância social e acadêmica, o periódico necessita possuir qualidade editorial, a qual compreende: originalidade e qualidade dos artigos publicados, seleção de artigos por reconhecido corpo editorial na comunidade acadêmica da área e processo de avaliação por pares (*peer-review*).

### Considerações gerais sobre o estágio atual da Área

A área 21 da CAPES é constituída por programas de pós-graduação (PPG) que envolvem quatro grandes áreas profissionais distintas, a saber: Educação física, Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional. Dos 38 PPG existentes no Brasil atualmente, apenas doze tem curso de doutorado, totalizando um número de 50 programas de Mestrado ou Doutorado. Em plena fase de expansão, a Área 21 concentra aproximadamente 70% de seus PPG na região Sudeste do País. Enquanto que PPG em Educação Física estão distribuídos na maioria das regiões brasileiras, os PPG em Fonoaudiologia concentram-se nas regiões Sudeste e Sul e em Fisioterapia nas regiões Nordeste e Sudeste.

Atualmente, observa-se no Brasil, uma grande demanda por mestres e doutores nessas áreas, tendo em vista o elevado número de cursos de graduação no país, especialmente nas áreas de Educação Física (aproximadamente 800 cursos) e de Fisioterapia (aproximadamente 600 cursos). O desenvolvimento científico da Área 21 cresceu muito nos últimos anos, o que pode ser observado no aumento expressivo do número de Grupos de Pesquisa cadastrados no CNPq, além da qualidade da produção científica, cuja mediana de fator de impacto dos periódicos indexados no JCR *Journal Citation Reports*® Thomson Reuters passou de 0,7 para 1,85.

Enquanto que o mais antigo PPG da Área 21, atualmente com nota 6, foi recomendado a três décadas, a maioria dos PPG foi implementada nos três últimos triênios, sendo que aproximadamente a metade destes PPG apresentaram nota três. Além de apresentar evidências da juventude da Área 21, o panorama atual expressa uma forte expectativa de crescimento quantitativo e qualitativo. Com tais características, e tendo em vista o seu caráter multiprofissional e interdisciplinar, a produção científica da Área 21 tem sido bastante diversificada, variando desde as áreas biológicas e médicas, até as áreas das humanidades.

Este aspecto, acrescido do reduzido número de periódicos internacionais indexados que atendem satisfatoriamente às Áreas de Concentração e respectivas Linhas de Pesquisa, exige um grande esforço para se entender aos percentuais máximos de periódicos em estratos mais altos, pois as publicações acontecem em inúmeros periódicos de diversas áreas do saber. Destaca-se, por outro lado, que há reduzido número também de periódicos nacionais específicos da área que estejam indexados nas principais bases de referência, o que lhes impossibilita uma boa estratificação no QUALIS periódicos.

Em síntese, a Área, que apresenta forte potencial de crescimento, necessita de intenso e constante trabalho de reestruturação para bem entender a sua forte demanda e colaboração ao desenvolvimento científico sustentado do país. Da mesma forma, os desafios atuais compreendem o incremento das atividades investigativas (adoção de políticas intersetoriais de apoio financeiro ao desenvolvimento de projeto de pesquisa em temas estratégicos), bem como a necessidade de minimizar as distorções regionais na oferta de PPG (adoção de política de indução de oferta de PPG nas regiões Norte, Centro-Oeste e Nordeste) e de qualificação de periódicos nacionais específicos das áreas que compõem a Área 21 (adoção de política de apoio financeiro à qualificação dos periódicos da área).

### Visão da Área 21 Sobre o Qualis – Periódicos

A seguir veremos a descrição das fontes e dos procedimentos a serem utilizados para a classificação dos periódicos (revistas científicas) durante o período de avaliação.

As listas ou bases indexadoras constituem fonte bibliográfica de referência, as quais permitem a democratização do acesso à produção científica da área e a respectiva visibilidade na comunidade acadêmica. A partir dos acordos estabelecidos na Grande Área da Saúde (CAPES), adotou-se o JCR *Journal Citation Reports*® Thomson Reuters (fator de impacto "j") e o SCOPUS (índice "h") como bases preferenciais de indexação para os periódicos nos estratos superiores (A1, A2 e B1).

Adicionalmente, as bases MEDLINE (Pub Med National Institutes of Health) e SciELO (Scientific Electronic Library Online) foram consideradas no estrato mais baixo (B1) dos estratos superiores devido à importância atribuída na veiculação da produção científica da área de saúde, proporcionando visibilidade internacional, além do fato de compreenderem bases de dados com critérios que privilegiam a qualidade do conteúdo e a gestão editorial, entre outras variáveis. Nos estratos intermediários adotou-se as bases LILACS, CINAHL, EMBASE, ERIC, SPORT DISCUS e LATINDEX, devido à importância para o desenvolvimento específico da Área 21, bem como por constituírem bases de dados com critérios mais flexíveis, mas com comitê de seleção. As bases de dados sem critérios explícitos, mas de instituições reconhecidas na área, compreendem os estratos inferiores, como por exemplo: PHYSICAL EDUCATION INDEX, CAB ABSTRACT, PERIÓDICA, OPEN JOURNAL SYSTEMS, SCIENTIFIC CAMBRIDGE ABSTRACTS.

### CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA: PERIÓDICOS

#### A seguir veremos a classificação dos periódicos por estratos (níveis) de acordo com o QUALIS/CAPES.

Considerando a produção intelectual do **triênio anterior** (2004-2006), acrescido dos dados fornecidos pelo **Coleta 2007**; as determinações do Of.Circ. 049/2009/PR/CAPES (a somatória dos periódicos em estratos A1 e A2 não deve ultrapassar a 26% do total de periódicos estratificados,

e a somatória dos periódicos em estratos A1, A2 e B1 não deve ultrapassar 50% do total de periódicos estratificados) e, a proximidade (especificidade) dos periódicos com as áreas de concentração e de atuação dos programas da Área 21, adotou-se os seguintes critérios para a composição dos estratos do Qualis Periódicos:

**Estrato 7 (A1):** Os periódicos, cuja área madrinha é a Área 21, com fator de impacto "j"  $\geq 1,85$  ou índice "h"  $\geq 40$ ; os periódicos de outras áreas com fator de impacto "j"  $\geq 4,0$  ou índice "h"  $\geq 70$ .

**Estrato 6 (A2):** Os periódicos, cuja área madrinha é a Área 21, com fator de impacto "j"  $\geq 1,35$  e  $\leq 1,84$  ou índice "h"  $\geq 25$  e  $\leq 39$ ; os periódicos de outras áreas com fator de impacto "j"  $\geq 1,85$  e  $\leq 3,99$  ou índice "h"  $\geq 40$  e  $\leq 69$ .

**Estrato 5 (B1):** Os periódicos, cuja área madrinha é a Área 21, com fator de impacto "j"  $\leq 1,34$  ou índice "h"  $< 24$  ou indexados nas bases MEDLINE ou SciELO; os periódicos de outras áreas com fator de impacto "j"  $\geq 1,00$  e  $\leq 1,84$  ou índice "h"  $\geq 11$  e  $\leq 39$ .

**Estrato 4 (B2):** Os periódicos, cuja área madrinha é a Área 21, indexados numa das bases LILACS/CINAHL/ EMBASE/ERIC e pontuação igual ou superior a 85% dos critérios usados na avaliação do padrão internacional (Critérios SciELO); os periódicos de outras áreas que estão indexados nas bases MEDLINE ou SciELO.

**Estrato 3 (B3):** Os periódicos, cuja área madrinha é a Área 21, indexados numa das bases LILACS/CINAHL/ EMBASE/ERIC ou periódicos indexados numa das bases SPORT DISCUS/LATINDEX com pontuação igual ou superior a 85% dos critérios usados na avaliação do padrão internacional (Critérios SciELO).

**Estrato 2 (B4):** Os periódicos indexados numa das bases SPORT DISCUS/LATINDEX ou pertencente a associações científicas reconhecidas pela comunidade acadêmica da área.

**Estrato 1 (B5):** Os periódicos indexados numa das bases PHYSICAL EDUCATION INDEX, CAB ABSTRACT, PERIÓDICA, OPEN JOURNAL SYSTEMS, SCIENTIFIC CAMBRIDGE ABSTRACTS.

**Estrato 0 (C):** Os periódicos com ISSN mas sem fonte bibliográfica de referência (bases ou listas de indexação). Periódicos impróprios.

Os critérios empregados na **Avaliação do Padrão Internacional dos Periódicos** são similares aos adotados pela BIREME - Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde (BIREME/OPAS/OMS) na indexação das publicações na base SciELO, os quais compreendem a avaliação: da periodicidade, do número de artigos por ano; do percentual de artigos originais; da endogenia dos artigos publicados pelo Corpo Editorial; da endogenia dos autores; dos procedimentos de revisão; dos aspectos de idioma e, do trâmite e aspectos de regularidade.

**Periodicidade (declarada em 2008):**

1= Anual; 2= Semestral; 3= Quadrimestral; 4= Trimestral, Bimestral ou Mensal;

**Número de artigos por ano (publicados no interstício de 2007):**

1= até 19 artigos; 2= 20 a 39 artigos; 3= 40 a 59 artigos; 4= 60 ou mais artigos;

**Percentual de artigos originais:**

1= até 50%; 2= 51 a 60%; 3= 61 a 74%; 4= 75% ou mais;

**Endogenia dos artigos publicados pelo Corpo Editorial:**

1= 91 a 100% dos artigos publicados pelo corpo editorial;

2= 75 a 90% dos artigos publicados pelo corpo editorial;

3= 50 e 74% dos artigos publicados pelo corpo editorial;

**Endogenia dos Autores:**

1= > 51% dos artigos publicados (mesmo autor / número de artigos publicados pela revista)

2= 31 a 50% dos artigos publicados (mesmo autor / número de artigos publicados pela revista)

3= < 30 % dos artigos publicados (mesmo autor / número de artigos publicados pela revista)

**Procedimentos de Revisão - Instruções:**

1= sem instrução; 2 = instruções incompletas; 3 = instruções completas

**Aspectos de idioma e trâmite (data recebimento, data aceite, título, descritores e resumo):**

1 = 20% dos itens atendidos (> 4 não)

2 = 60% dos itens atendidos (3 não, 2 sim)

3 = 80% dos itens atendidos (4 sim, 1 não)

4 = 100% dos itens atendidos (5 sim)

**Aspectos de regularidade do periódico:**

0= Periódico fora de regularidade; 4 = Periódico com regularidade

A **pontuação** atribuída aos estratos do Qualis Periódicos da Área 21 na avaliação da produção científica do triênio 2007-2009 é a seguinte. Ou seja, um artigo científico publicado em uma revista científica que se encontra em um determinado estrato (nível de classificação) tem um respectivo valor em pontos para o currículo do pesquisador e para o programa em que ele está inserido.

**Estrato 7 (A1):** 100 pontos;

**Estrato 6 (A2):** 80 pontos;

**Estrato 5 (B1):** 60 pontos;

**Estrato 4 (B2):** 40 pontos;

**Estrato 3 (B3):** 20 pontos;

**Estrato 2 (B4):** 10 pontos;

**Estrato 1 (B5):** 05 pontos;

**Estrato 0 (C):** sem pontuação.

## OBSERVAÇÕES/RECOMENDAÇÕES DA ÁREA

Tendo em vista o atual estágio de desenvolvimento da Área 21, bem como das especificidades de suas respectivas Áreas profissionais (Educação Física, Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional), cabe salientar que a produção intelectual será tanto mais impactante e decisiva neste processo de desenvolvimento, quanto mais relação guardar com as respectivas Áreas de Concentração e Linhas de Pesquisa de seus Programas/Cursos. A estratificação dos periódicos será atualizada anualmente pela Comissão do Qualis Periódicos, a partir dos índices de impacto dos periódicos consultados na data da reunião da comissão, bem como dos valores obtidos na avaliação do padrão internacional dos periódicos que encaminharam a referida documentação até a data mencionada. Na avaliação da produção intelectual de um Programa de Pós Graduação será considerada a melhor estratificação obtida pelo periódico durante o triênio da avaliação (2007-2009).

**Luis Vicente Franco de Oliveira**  
Editor Chefe



# Analysis of masseter muscle tension through electromyography among residents of the city of Buenos Aires – Argentina.

Análise da tensão do músculo masseter através da eletromiografia entre residentes da cidade de Buenos Aires – Argentina.

Marcus Vinícius de Mello Pinto<sup>(1)</sup>, Francisco José Pereira Jr<sup>(2)</sup>, Guilherme Mario Scaglione<sup>(3)</sup>, Sebastião David Santos-Filho<sup>(4)</sup>, Juliana Santos Anselmo<sup>(5)</sup>, Marco Antônio Guimarães da Silva<sup>(6)</sup>.

Laboratório de Dor Orofacial e Eletromiografia Clínica - Centro Universitário de Caratinga

## Resumo

**Introdução:** Atualmente, profissionais de várias áreas têm aumentado seu interesse no conhecimento da articulação temporomandibular, uma das mais complexas articulações do corpo humano por sua anatomia, sua capacidade de movimentação, assim como por serem duas articulações em um único osso. A principal característica da dor miofascial inclui fraqueza muscular e pontos de dor, chamados *trigger points*, dor local e referida. **Objetivo:** Esse estudo objetivava coletar dados de tensão miofascial do masseter, relacionada à hiperatividade da junção por atividade eletromiográfica do músculo masseter em repouso, e em contração isotônica e em contração isométrica. **Métodos:** Foram avaliados 8 pacientes que viviam na cidade de Buenos Aires, Argentina, voluntários, com idade entre 22 e 62 anos, ambos os sexos, por eletromiografia quando do músculo masseter em repouso ou em contração isotônica ou isométrica. **Resultados:** A coleção de resultados eletromiográficos ao repouso mostrou que 50% apresentaram diferenças na tensão muscular do masseter esquerdo que foi maior que a do masseter direito. Em contração isométrica, 50% tinham diferença na tensão do masseter direito. Em contração isotônica 62,5% tinham diferença no aumento de tensão no masseter esquerdo. Foi realizada a antropometria da face, onde 25% mostraram uma variação significativa de 01cm de discrepância no lado direito, em relação ao esquerdo. **Conclusão:** No futuro através de um diagnóstico e tratamento tardios, que livrem o paciente da dor, das desordens de velocidade de mastigação, que para isso necessitarão estabelecer um controle direto de pelo menos 1 ano após a estratégia de tratamento.

**Palavras-chave:** Tensão muscular, masseter, eletromiografia

## Abstract

**Introduction:** Currently, professionals from various areas of expertise had grown interest in knowing the temporomandibular joint, one of the most complex joint of the human body for its anatomy, its handling capacity, as well as being two joints in a single bone. The principal characteristic of myofascial pain includes muscle weakness and pain point, called trigger points, local and referred pain. **Objective:** This study aimed to collect data of masseter myofascial tension, related to the joint hyperactivity by electromyography activity of masseter muscle at rest, and at isotonic or

\*Artigo recebido em 11 de janeiro de 2010 e aceito em 23 de março de 2010.

**1** Pesquisador, Centro Universitário de Caratinga – UNEC, Caratinga, MG, Brasil.

**2** Pesquisador, Universidade do Grande Rio – UniGranrio, Duque De Caxias, RJ, Brasil.

**3** Pesquisador, Universidade de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

**4** Docente e Pesquisador, Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

**5** Discente, Centro Universitário de Caratinga – UNEC, Caratinga, MG, Brasil.

**6** Pesquisador, Universidade Federal Rural do Rio De Janeiro – UFRRJ, Seropédica, RJ, Brasil.

## Corresponding author:

Marcus Vinícius de Melo Pinto. Centro Universitário de Caratinga, Campus II - Laboratório de Dor Orofacial e Eletromiografia Clínica. Rua Niterói, S/N – Bairro Nossa Senhora Das Graças. CEP 35300-000. Caratinga, Minas Gerais, Brasil. Tel/fax: 55 32 3329 4556. E-mail: orofacial\_1@hotmail.com

isometric contraction. **Methods:** Were evaluated 08 patients living in the city of Buenos Aires, Argentina, volunteers, aged between 22 and 62 years, both sex, by electromyography when the masseter muscle was in rest, or in isotonic or isometric contraction. **Results:** The electromyography data collection at rest had reported that 50% showed differences in masseter muscle tension increased in the left for the right masseter; in isometric contraction, 50% had difference in masseter tension right; in isotonic contraction 62.5% had difference increased tension in the left masseter. It was done the anthropometry of the face, where 25% showed significant variance of 01 cm of discrepancy on the right, in relation to the left. **Conclusion:** In the future through an early diagnosis and treatment, that avoiding a source of pain and disorders of speech mastication, that needs to establish a direct control at least one year after the treatment strategy.

**Keywords:** Muscle tension, masseter, Electromyography

## INTRODUCTION

Currently, professionals from various areas of expertise had grown interest in knowing the temporomandibular joint (TMJ), also known as craniomandibular joint (CMJ), one of the most complex joint of the human body for its anatomy, its handling capacity, as well as being two joints in a single bone<sup>(1)</sup>.

The articulation of the jaw to the temporal bone belongs to the type of synovial joint. It is a combination of ginglymus and flat hollow, formed by the mandibular condyle, which articulates the mandibular depression of the temporal bone. Among them it is the hard bone joint that allows the complex movements of the joint, so they do not articulate directly. The synovial joints are generally very mobile and have elements of capsules, cavity, articular surfaces and ligaments<sup>(2)</sup>.

The terminology temporomandibular disorder (TMD) is adopted by the American Dental Association to cite this disorder, when there is pain in the preauricular region, in the masticatory muscles or TMJ, sounds in this joint during jaw function and limitations of jaw extension movements<sup>(1)</sup>.

The masseter corresponds to one of the muscles of mastication. It is a quad and thick muscle which is located on the side of the mandible and is divided into portions: superficial, middle and deep. The masseter muscle is supplied by the

trigeminal nerve, mandibular division. It is a powerful lifter jaw and is considered the main muscle for that function. The superficial fibers help to pull the jaw forward during the movement of protraction<sup>(3-5)</sup>.

The principal characteristic of myofascial pain includes muscle weakness and pain point, called trigger points, local and referred pain. However, myofascial pain, particularly in the head and neck, has numerous findings and common associations with joint disorders and other painful disorders that can lead to misdiagnosis<sup>(6-9)</sup>.

In Buenos Aires, Argentina, the incidence of pain on masseter muscle tension is 44.5%, and female community is the most affected, according to the Pain Clinic of the *Hospital de Clinicas*, Universidad de Buenos Aires - AR. The female has joint laxity that does not stabilize the TMJ. Myofascial tension is often seen as a common cause of persistent pain<sup>(10)</sup>.

According to the literature review, electromyographic studies have shown that the temporomandibular disorders (TMDs) produce uncoordinated activity of masticatory muscles<sup>(3,5)</sup>.

The procedure of electromyography (EMG) compares the electrical activity of skeletal muscle fibers at rest and during voluntary muscle activation. As any clinical procedure, a variety of conditions or situations may limit or prevent the use of electrophysiological assessment procedures. The examin-

er should be careful, beyond other conditions, to the application in patients with external swelling, dermatitis, non-cooperative attitude, recent myocardial infarction, immune suppression, pacemaker, and hypersensitivity to stimulation, open wounds and burns<sup>(11-13)</sup>.

The speech is an instrument of a daily use, among other educational and pedagogical contexts, with an intense muscular activity that can generate a higher level of stress, thus causing hyperactivity of the TMJ and muscle tension. The end result can be irritability, sleep disturbances, making a cycle of negative feedback, resulting in a decrease of the human functional activities. Almost often this relationship with the disorder goes unnoticed in the overview of the subject, however, bringing great future losses in their lives<sup>(13)</sup>.

This study aimed to collect data of myofascial tension in masseter muscle related to joint hyperactivity, by electromyographic activity of masseter muscle at rest, isotonic and isometric chewing in 8 (eight) volunteers living in Buenos Aires, Argentina.

## METHOD

This research was an analytical study, with eight volunteers with age between 22 and 62 years evaluated at the University of Buenos Aires clinic. All of them had clinical pain and signed the consent form complying according to Helsinki resolution. In this study, pa-



tients were selected in an asymptomatic group, previously evaluated in this service, to determine the criteria for inclusion and exclusion.

The inclusion criteria were the availability of time of the patients; the presence of spontaneous exacerbated masseter tension; and the presence of spontaneous pain and/or palpation in clinical orofacial evaluation.

The exclusion criteria were patients who were not registered in the outpatient pain; who had presence of external edema, dermatitis, immunosuppressant, pacemaker, hypersensitivity to stimulation, open wounds and burns; who were not cooperative; who had myocardial infarction recently; who had psychological disorders; and who had cervical disorders.

The electromyographic examination was performed during the morning. The temperature of the laboratory for the experiment was 18°C to 26°C. The patient was seated and their face cleaned with 70% alcohol. Two self-adhesive electrodes from a surface electromyography were added in the masseter, and it was made a test to check if all the electrodes were properly fixed. The patients were requested to relax the muscles and, after notice, to implement the maximum voluntary contraction, and its continuity throughout the test (from 20 to 35 seconds). After that, it was developed a sequence of 10 (ten) percussion movements between 02 to 05 seconds, without break to rest. The signal acquired was recorded with the use of electoral equipment for being processed later.

It was elected electromyography sensors, load cell and board self-adhesive EMG System of Brazil LTDA. The equipment consists of an electromyography board with an internal resolution with 16 Bites and sampling rate above 30 kHz in each channel. The maximum input voltage electricity in electromy-

graphy is approximately 5V. The conversion myoelectric speed was in the order of 25ms.

The curve of static calibration of the sensor load cell is of type  $Y = 11.74 + 366.24.X$ , the results shows you how to load vector that masseter may receive in clinical examination.

The computer used was a notebook Pentium 4, Metron of 01 Ghz, with an HP 610-C. The computational system was the EMG SYSTEM Brazil, it is called *Aq-da-ta* electromyography. This project did not aim at significant risk to human volunteers. The difficulty for the implementation of the project was the availability of time of volunteers.

**RESULTS**

The data collected in this study were analyzed in inferential, with the application of descriptive analysis, and estimate interpretation with statistical significance, because the data were not consistent with the application of parametric test. This fact can be justified, given the state of the contra lateral muscle tension and biomechanics of the temporomandibular joint of the sample.

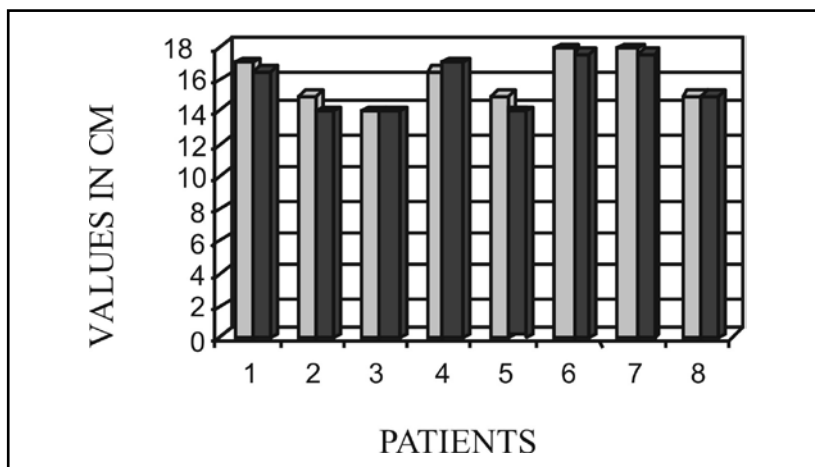
Figure 1 shows facial anthropometry of 08 voluntary patients evaluated. It was realized that

25% of the volunteers showed significant variance of 1 cm (one centimeter) of discrepancy on the right masseter.

Figure 2 shows the electromyographic examination of the masseter muscle bilaterally at rest, in 08 voluntary patients evaluated. It was seen a significant variance ( $P < 0.05$ ) in 50% of patients that showed greater tension difference on the left, 25% of patients showed greater tension difference on the right and 25%, without difference tension.

Figure 3 shows the electromyographic examination of the masseter muscle bilaterally in isometric contraction of 08 evaluated patients. It was seen a significant variance ( $P < 0.05$ ) in 50% of patients had increased tension difference on the right, left 25% and 25% without any significant tension.

Figure 4 shows the electromyographic examination of the masseter muscle bilaterally in isotonia, of 8 evaluated patients. It had been used, for better reliability of the test, load cells of masticatory strain gauge, and it was found that the masticatory muscle strength on the left is more present in strength and willingness of the masseter muscle fibers, in the order of 62.5% of patients had difference



**Figure 1** - Graphical representation of facial anthropometry, comparing the right side (■) with the left (■), after electromyographic examination

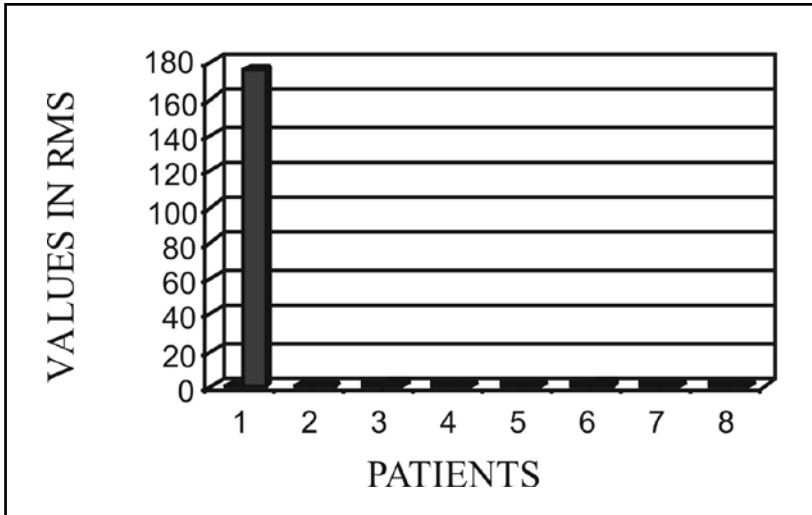


Figure 2 - Graphical representation of electromyographic examination at rest, comparing the masseter muscles right (■) and left (■).

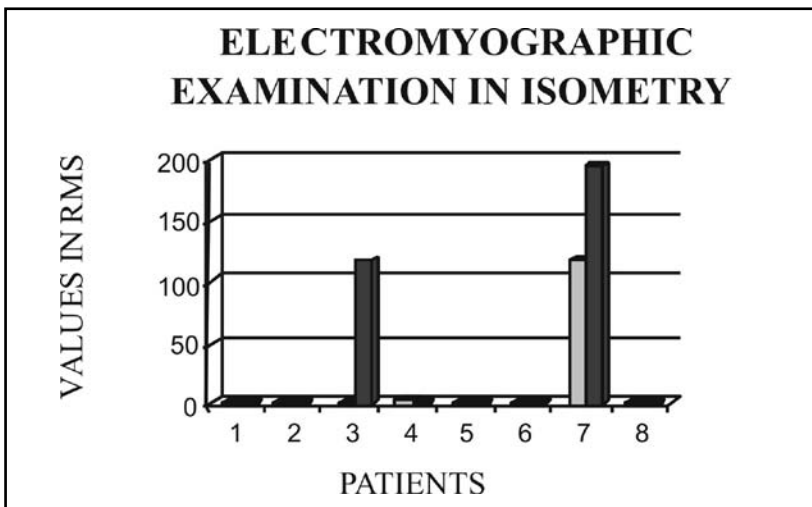


Figure 3 - Graphical representation of electromyographic examination in isometry, comparing the masseter right (■) and left (■).

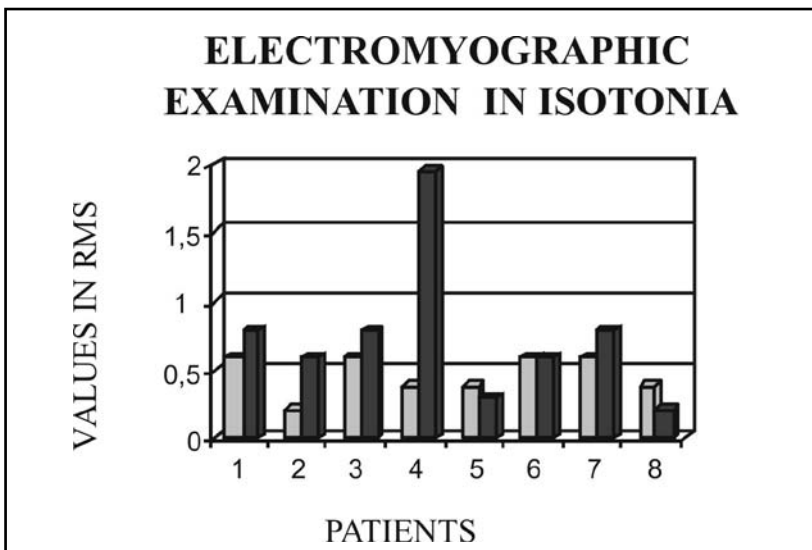


Figure 4 - Graphical representation of electromyographic examination in isotonic contraction comparing the masseter right (■) and left (■).

greater tension on the left masseter muscle, although 25% and 12.5% without any significant tension in the right masseter muscle.

**DISCUSSION**

The results of this clinical study, although satisfactory in terms of the three levels of masticatory muscle contraction, have their importance as clinical development for future work, and increasingly encourage the practice of research.

These findings contrast with the results of Turcio<sup>(14)</sup> which had shown a co-dominance contraction in 90% of the sample on the right side. The other side, the results of this study showed co-dominance and functional disorder contraction left, 62.5%. This episode clinic presented over the levels of work activity of the sample population involved in this work.

The results were suggested that the anthropometry of the face, with verification of speed curve, and with the observation of a ratio of 25% of volunteers showing a discrepancy of 1 inch of the right masseter muscle tension when compared with the tension of the left masseter muscle tension. The surface electromyographic evaluation was the standard of significance ( $P < 0.05$ ), because 50% of the sample had higher blood pressure differences in masseter muscle left in the law, in this case the literature reinforces biomechanical changes in the TMJ, since this work in alternating curves speed giving change in the mechanics of the TMJ joint<sup>(15)</sup>.

The values obtained by electromyography of the isometric masseter tension showed a variance of 50% from the sample studied, considering that the right masseter muscle presented with higher viability contraction force and tension. The authors suggest that in isometric contraction the mechanical joint undergoes a phys-



iological change, as the concentration of power masseter change the axis for setting the five aponeurosis of the masseter muscle, so overloading another side to the other, the temporomandibular joint<sup>(15)</sup>.

The results of the electromyography used to verify isotonic contraction showed that 62.5% of the population studied had been significant ( $P < 0.05$ ) tension in the left masseter muscle and 25% in the right masseter muscle and 12.5% had been in bilateral equivalence masseter muscles. In general, varies in degree, strength and occlusal discrepancy, the movements dur-

ing the isotonic contraction. Thus, the biomechanical state of the masseter muscle joint will be responsible for changes in the myoelectric signal seen in this electromyographic research<sup>(13)</sup>.

#### CONCLUSION

There was a change in the electromyographic signal of the left masseter muscle, and in rest 50% of the tension in the left masseter. Moreover, in isotonic contraction there were 62.5% patients with a larger difference tension on the left, in contrast to the electromyographic signal in iso-

metric contraction that it showed 50% of the patients with different tension on the right masseter tension.

Thus, in this case the literature reinforces biomechanical changes in temporomandibular junction that it is showed in this work with the alternation of curves speed giving change in the mechanics of the temporomandibular joint.

The speech, as an instrument of professional use, can be a factor that needs a diagnosis and early treatment to avoid in the future, a source of pain, disorders of speech and mastication system.

---

#### REFERENCES

1. Toscano P, Defabianis P. Clinical evaluation of temporomandibular disorders in children and adolescents: a review of the literature. *Eur J Paediatr Dent*. 2009;10(4):188-92.
2. Scutariu MD, Indrei A. Temporo-mandibular joint. Morpho-functional considerations. *Rev Med Chir Soc Med Nat Iasi*. 2004;108(1):51-5.
3. Serra MD, Duarte Gavião MB, dos Santos Uchôa MN. The use of ultrasound in the investigation of the muscles of mastication. *Ultrasound Med Biol*. 2008;34(12):1875-84.
4. Murray GM, Peck CC. Orofacial pain and jaw muscle activity: a new model. *J Orofac Pain*. 2007;21(4):263-78.
5. Widmer CG, English AW, Morris-Wiman J. Developmental and functional considerations of masseter muscle partitioning. *Arch Oral Biol*. 2007;52(4):305-8.
6. Basford JR, An KN. New techniques for the quantification of fibromyalgia and myofascial pain. *Curr Pain Headache Rep*. 2009;13(5):376-8.
7. Kuan TS. Current studies on myofascial pain syndrome. *Curr Pain Headache Rep*. 2009;13(5):365-9.
8. Vázquez-Delgado E, Cascos-Romero J, Gay-Escoda C. Myofascial pain syndrome associated with trigger points: a literature review. (I): Epidemiology, clinical treatment and etiopathogeny. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2009;14(10):494-8.
9. Leite FM, Atallah AN, El Dib R, Grossmann E, Januzzi E, Andriolo RB, da Silva EM. Cyclobenzaprine for the treatment of myofascial pain in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2009;(3):CD006830.
10. Pow EHN, Leung KCM, Macmillan AS. Prevalence of Symptoms Associated with Temporomandibular Disorders in Hong Kong Chinese. *J Orofacial Pain*. 2001;15(3):228-234.
11. Cheah BC, Kiernan MC. Neurophysiological methodologies: diagnosis of peripheral nerve disease and assessment of pharmacological agents. *Curr Opin Investig Drugs*. 2010;11(1):72-9.
12. Escamilla RF, Yamashiro K, Paulos L, Andrews JR. Shoulder muscle activity and function in common shoulder rehabilitation exercises. *Sports Med*. 2009;39(8):663-85.
13. Guérit JM, Amantini A, Amodio P, Andersen KV, Butler S, de Weerd A, Facco E, Fischer C, Hantson P, Jäntti V, Lamblin MD, Litscher G, Péréon Y. Consensus on the use of neurophysiological tests in the intensive care unit (ICU): electroencephalogram (EEG), evoked potentials (EP), and electroneuromyography (ENMG). *Neurophysiol Clin*. 2009;39(2):71-83.
14. Turcio KHL *et al*. Avaliação eletromiográfica e eletrovibratográfica antes e após o tratamento da desordem têmporo-mandibular. Monografia, pós-graduação área de concentração em Prótese Dentária, Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP. *PGRO-Pós-Grad Rev. Odontol*, 2002;5(2) maio/ago.
15. Bakke M, Micheler L, Hank & Möller E. Clinical significance of isometric bite force versus electrical activity in temporal and masseter muscles. *Scand J Dent Res*. 1998; 98, 539-51.

# Força muscular de dorsiflexores após intervenção com eletroestimulação neuromuscular em hemiparéticos.

Muscle strength of ankle extensor muscle after intervention with neuromuscular electrical stimulation in hemiparetic.

Igor Sander<sup>(1)</sup>, Janaíne Cunha Polese<sup>(2)</sup>, Daiane Mazzola<sup>(3)</sup>, Rodrigo Costa Schuster<sup>(4)</sup>.

Laboratório de Biomecânica – Universidade de Passo Fundo - UPF.

## Resumo

**Introdução:** O Acidente Vascular Encefálico (AVE) pode ser compreendido como déficit focal súbito causado por uma lesão vascular, a qual pode ser causada por distúrbios da coagulação e hemodinâmicos, levando a uma fraqueza muscular que se reflete pela incapacidade ou impedimento que o paciente terá em gerar força em graus normais e desejados. **Objetivo:** Avaliar a eficácia da Estimulação Elétrica Neuromuscular (EENM) no ganho de força na musculatura dorsiflexora. **Materiais e Métodos:** A população deste estudo foi composta por cinco pacientes com idade média de 62,2 anos, sendo três do sexo masculino e dois do sexo feminino portadores de hemiparesia decorrente de AVE com tempo médio de lesão de 20,6 meses. Todos os pacientes foram tratados com o uso da estimulação elétrica funcional (FES) no músculo tibial anterior do membro acometido, três vezes por semana durante quatro semanas, pelo período de 30 minutos, através do aparelho Physiotonus Four, da marca Bioset®, sendo avaliados no início e reavaliados ao final quanto à força do referido músculo através da dinamometria computadorizada. **Resultados:** Após o tratamento, quatro pacientes obtiveram ganho de força na velocidade de 30°/SEG e 03 na velocidade de 60°/SEG, já no membro não acometido 02 na velocidade de 30°/SEG e 60°/SEG. **Conclusão:** Neste estudo a aplicação do FES em tibial anterior, trouxe um ganho de força em 80% dos pacientes na velocidade de 30°/SEG e 60% dos pacientes na velocidade de 60°/SEG, demonstrando assim a efetividade do tratamento com a EENM nessa amostra estudada.

**Palavras-chaves:** Acidente cerebrovascular, Estimulação elétrica neuromuscular, Força muscular.

## Abstract

**Introduction:** Cerebral Vascular Accident (CVA) can be understood as a sudden focal deficit caused by a vascular lesion, which can be caused by coagulation and hemodynamics disorders's, leading to muscle weakness which is reflected by the inability or disability that the patient will have to generate strength in normal and desired degrees. **Objective:** To evaluate the effectiveness of Neuromuscular Electrical Stimulation (NMES) in the gain strength in the ankle extensor muscles. **Materials and Methods:** The study population consisted of five patients with a mean age of 62.2 years, three male and two female patients with hemiparesis due to stroke with a mean of 20.6 months of injury. All

\*Artigo recebido em 2 de fevereiro de 2010 e aceito em 19 de março de 2010.

1 Fisioterapeuta do CAD (Centro de Atendimento à Deficiência) - Universidade de Passo Fundo - UPF, Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brasil.

2 Fisioterapeuta, discente do Programa de Mestrado em Ciências da Reabilitação - Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

3 Fisioterapeuta, especialista em Fisioterapia Neurofuncional e discente do Programa de Mestrado em Ciências do Envelhecimento Humano - Universidade de Passo Fundo - UPF, Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brasil.

4 Fisioterapeuta, mestre em Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS e docente do curso de Fisioterapia da Faculdade da Serra Gaúcha - FSG, Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil.

## Endereço para correspondência:

Rodrigo Costa Schuster - Rua Bento Gonçalves, 2859/502 - Cinquentenário - CEP:95020-172 - Passo Fundo/RS - Telefone: 54-91191901 - E-mail: rodrigo\_schuster\_fisio@yahoo.com.br

patients were treated with the use of NMES on tibialis anterior muscle of the affected limb, three times a week for four weeks for a period of 30 minutes, using the apparatus Physiotonus Four, Bioset®, being assessed at baseline and reassessed at the end the strength of muscle through computational dynamometry. **Results:** After treatment, four patients had a strength gain in speed of 30 ° / sec and three at 60 ° / sec, already in non-affected limbs two subjects had gains in speed of 30 ° /sec and 60 ° / sec. **Conclusion:** In this study the application of NMES in tibialis anterior, brought a strength gain in 80% of patients at a rate of 30 ° / sec and 60% of patients at 60 ° / sec, demonstrating the effectiveness of treatment with NMES in this sample.

**Keywords:** Cerebrovascular accident, Neuromuscular electrical stimulation, Muscle strength.

## INTRODUÇÃO

O Acidente Vascular Encefálico (AVE) é um quadro neurológico agudo de origem vascular, caracterizado pelo rápido desenvolvimento de sinais clínicos como consequência de alterações locais ou globais da função cerebral com duração maior que 24 horas<sup>(1)</sup>. Nos Estados Unidos, o AVE é de grande interesse em saúde pública, pois ocorrem mais de 750.000 novos casos por ano<sup>(2)</sup>. No Brasil, o AVE é considerado a principal causa de morte<sup>(3)</sup>. Apesar da alta incidência de mortalidade, um estudo observou que as médias de pacientes que evoluem para o óbito por AVE têm declinado lentamente<sup>(4)</sup>, fazendo uma elevação na taxa de sobrevivência, sendo que atualmente em torno de 90% dos sobreviventes desenvolvem algum tipo de déficit neurológico e incapacidades residuais significativas, o que torna o AVE uma das principais causas de incapacitação entre os adultos<sup>(5,6)</sup>. Os AVE's merecem grandes esforços de prevenção e tratamento, mesmo na ausência de tratamentos específicos e sofisticados, o cuidado integrado e especializado salva vidas e reduz a morbidade resultante<sup>(7)</sup>.

O AVE frequentemente acarreta sequelas motoras e cognitivas importantes, que predis põem à instalação de deformidades, dor, alteração do equilíbrio e redução da capacidade funcional<sup>(8)</sup>. O AVE pode levar a distúrbios do campo espacial e visual, alterações na fala, hemiplegia, alterações na marcha, dificuldades nas atividades de vida diária (AVD's) e alterações de humor<sup>(9)</sup>.

Pacientes com sequelas motoras de membros inferiores podem apresentar marcha com padrão ceifante, obrigando o indivíduo a realizar uma abdução exagerada do membro durante a fase de balanço, pois há uma dificuldade em flexionar o quadril e o joelho e em dorsifletir o pé<sup>(10)</sup>. A espasticidade de flexores plantares é característica, levando a um pé equinovaro<sup>(11)</sup>. Uma das metas do tratamento de reabilitação do paciente com alteração da marcha após AVE consiste em restaurar ou melhorar seu padrão de locomoção.

A eletroestimulação é um recurso utilizado pela fisioterapia que possibilita a transmissão de sinais elétricos para os músculos, facilitando o movimento<sup>(12,13)</sup>. Ela consiste na estimulação elétrica de um músculo privado de controle normal para produzir uma contração funcionalmente útil<sup>(14)</sup>. Esta estimulação despolariza o nervo motor, produzindo uma resposta sincrônica em todas as unidades motoras do músculo estimulado, melhorando seu trofismo<sup>(15)</sup>. Seu mecanismo de ação está intimamente ligado à facilitação dos mecanismos fisiológicos do músculo estriado (contração muscular), permitindo a entrada seletiva e repetitiva aferente até o Sistema Nervoso Central, ativando não só a musculatura local, mas também mecanismos reflexos necessários à reorganização da atividade motora. Além disso, o estímulo elétrico diminui o tônus do grupo muscular antagonista, pelo mecanismo de inibição recíproca<sup>(14,15,16)</sup>.

Em países desenvolvidos, onde

os pacientes têm acesso a serviços de reabilitação com maior facilidade, a eletroestimulação é utilizada com sucesso, podendo as sessões chegar a frequências semanais bastante elevadas. Num estudo realizado na Eslovênia, os pacientes eram atendidos numa frequência de cinco vezes por semana, durante três semanas, por 30 a 60 minutos. Em outro estudo realizado em Hong Kong, os pacientes também eram atendidos cinco vezes por semana, durante três semanas, com duração de 60 minutos, e em estudo realizado na Turquia, também ocorreu a aplicação durante cinco vezes por semana, por um período de quatro semanas, com duração de 10 minutos<sup>(17,18)</sup>.

Numa meta-análise publicada em 1996 a eficácia da FES na reabilitação de pacientes hemiparéticos pós-AVE foi avaliada no universo de estudos encontrados na literatura internacional até aquele momento. Foram incluídos os ensaios clínicos randomizados (ECR) entre 1978 e 1992. Somente quatro estudos preencheram os critérios de inclusão, sendo que eletroestimulação do músculo tibial anterior apenas dois<sup>(19)</sup>. Foi observado, a partir dos dados destes dois estudos, que a eletroestimulação foi efetiva para a força muscular dos pacientes tratados. Como conclusão essa meta-análise sugere a utilização do FES como um recurso efetivo para promover a melhora da força muscular em pacientes pós-AVE<sup>(20)</sup>. Mais recentemente foi publicado um ensaio clínico randomizado cujo objetivo foi avaliar o efeito da eletroestimulação neuromuscular (NMES)



no músculo tibial anterior de pacientes com AVE combinada à fisioterapia convencional; contudo, este estudo não foi capaz de mostrar diferença significativa entre as duas estratégias de tratamento<sup>(18)</sup>.

Apesar de não existirem dados oficiais, sabe-se que no Brasil a frequência semanal de realização de fisioterapia é muito baixa. Normalmente, os pacientes com sequelas de AVE comparecem à fisioterapia uma ou duas vezes por semana, o que inviabiliza a realização de um protocolo terapêutico nos moldes da literatura internacional. Além da baixa frequência semanal de fisioterapia, os pacientes que utilizam um serviço público são em sua maioria, provenientes de um nível sócio-econômico baixo, o que torna o transporte destes, excessivamente dispendioso para a família, muitas vezes sendo o fator de desistência do tratamento.

Tendo em vista o pequeno número de estudos sobre o efeito da eletroestimulação e a importância da reabilitação do AVE, faz-se necessário avaliar o desempenho da estimulação elétrica funcional em pacientes com sequelas de AVE ainda mais se colocarmos dentro do contexto brasileiro.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Após aprovação pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade de Passo Fundo pelo protocolo 200/2007, os pacientes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Foram avaliados cinco pacientes portadores de hemiparesia decorrente de AVE, sendo três do sexo masculino e dois do sexo feminino, com idade média 62,2 anos.

Os pacientes foram selecionados observando os seguintes critérios de inclusão: ser o primeiro episódio de AVE; ter tido AVE há mais de seis meses; ter capacidade de deambular (mesmo com dispositivos auxiliares); ter força muscu-

lar grau 03 ou mais e aceitar participar da pesquisa através da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Os critérios de exclusão foram os seguintes: apresentar déficit de cognição que impeça de entender a técnica; apresentar deformidades instaladas no membro hemiparético e apresentar déficit de sensibilidade no membro inferior parético.

As avaliações da força muscular foram desenvolvidas no Laboratório de Biomecânica da Universidade de Passo Fundo – UPF, através da dinamometria computadorizada (Multi-Joint System 3, da Biodex®), onde foi avaliado o torque voluntário máximo do dorsiflexor de tornozelo no membro inferior acometido, ambos (teste-reteste). O teste foi realizado com o paciente sentado com cintos posicionados no tronco superior, na região da pelve cruzando as espinhas ilíacas ântero-superiores, com a articulação do joelho do membro a ser testado posicionada a 30° de flexão e o eixo rotacional do dinamômetro alinhado com a maléolo lateral desse membro; a coxa e o pé testado também foram fixados por cintos.

Para o pico de torque de dorsiflexão o equipamento inicialmente foi calibrado, após foram feitos movimentos para adaptação ao equipamento e, posteriormente, testado através da realização de duas séries de cinco movimentos cada, sendo a primeira série com cinco movimentos de 30°/SEG e a segunda série com cinco movimentos de 60°/SEG, com repouso de 10 segundos, entre os diferentes ângulos testados.

A utilização do dinamômetro se justifica, por ser esse o método mais acurado para a avaliação do pico de torque, média de potência e média do pico de torque com contração voluntária concêntrica do paciente. Essa avaliação foi realizada no pré-tratamento e pós-tratamento com EENM.

Todos os pacientes submeteram-se a aplicação de FES no músculo tibial anterior, três vezes por semana durante quatro semanas, pelo período de 30 minutos, através do aparelho Physiotonus Four, da marca Bioset. Os parâmetros dessa corrente foram: 250 µs modulados a 50 Hz, Ton 06 seg., Toff de 12 seg., com rampa de súbita de 0,2 s e descida de 0,1 s e intensidade conforme a tolerância do paciente. Em seguida mais 20 minutos de fisioterapia convencional.

## RESULTADOS

Participaram deste estudo três homens e duas mulheres, com média de idade de 62,2 anos, todos com diagnóstico de AVE Isquêmico crônico, com tempo médio de lesão de 20,6 meses. Em relação ao hemicorpo acometido, 40 % apresentaram AVE com sequelas à direita e 60 % com sequelas à esquerda, dados apresentados na tabela 01.

Em relação à força muscular os resultados serão apresentados individualmente para cada paciente avaliado e tratado.

Paciente 01 – Apresentou no membro acometido um pico de torque de 11,9 N/m no pré-teste e de 15,3 N/m no pós-teste na velocidade de 30°/SEG obtendo um progresso de 24,1%, e um pico de

**Tabela 01** - Dados gerais da amostra

Pcte	Idade	Sexo	AVE	Tempo de Lesão	Lado Acometido
P1	68	M	Esq	6 meses	Dir
P2	43	M	Esq	10 meses	Dir
P3	78	F	Dir	18 meses	Esq
P4	71	M	Esq	48 meses	Dir
P5	51	F	Dir	21 meses	Esq

torque de 22,8 N/m no pré-teste e de 8,3 N/m no pós-teste na velocidade de 60°/SEG com um déficit de 63,4%. Já no membro não acometido um pico de torque de 32,4 N/m no pré-teste e de 8,8 N/m no pós-teste na velocidade de 30°/SEG com um déficit de 72,7%, e um pico de torque de 30,3 N/m no pré-teste e de 4,1 N/m no pós-teste na velocidade de 60°/SEG com um déficit de 86,3%.

Paciente 02 – Apresentou no membro acometido um pico de torque de 21,5 N/m no pré-teste e de 20,1 N/m no pós-teste na velocidade de 30°/SEG com um déficit de 6,3%, e um pico de torque de 14,9 N/m no pré-teste e de 12,6 N/m no pós-teste na velocidade de 60°/SEG com um déficit de 15,6%. Já no membro não acometido um pico de torque de 19,7 N/m no pré-teste e de 17,4 N/m no pós-teste na velocidade de 30°/SEG com um déficit de 11,6%, e um pico de torque de 21,3 N/m no pré-teste e de 11,3 N/m no pós-teste na velocidade de 60°/SEG com um déficit de 47,1%.

Paciente 03 – Apresentou no membro acometido um pico de torque de 8,6 N/m no pré-teste e de 15,9 N/m no pós-teste na velocidade de 30°/SEG obtendo um progresso de 84,2%, e um pico de torque de 4,5 N/m no pré-teste e de 13,2 N/m no pós-teste na velocidade de 60°/SEG obtendo um progresso de 195,8%. Já no membro não acometido um pico de torque de 11,4 N/m no pré-teste e de 6,8 N/m no pós-teste na velocidade de 30°/SEG com um déficit de 40,4%, e um pico de torque de 8,1 N/m no pré-teste e de 5 N/m no pós-teste na velocidade de 60°/SEG com um déficit de 38,2%.

Paciente 04 – Apresentou no membro acometido um pico de torque de 4,2 N/m no pré-teste e de 6,4 N/m no pós-teste na velocidade de 30°/SEG obtendo um progresso de 52,7%, e um pico de torque

de 4,8 N/m no pré-teste e de 5,4 N/m no pós-teste na velocidade de 60°/SEG obtendo um progresso de 11,3%. Já no membro não acometido um pico de torque de 7 N/m no pré-teste e de 32 N/m no pós-teste na velocidade de 30°/SEG obtendo um progresso de 355,6%, e um pico de torque de 5,6 N/m no pré-

teste e de 18,3 N/m no pós-teste na velocidade de 60°/SEG obtendo um progresso de 228,2%.

Paciente 05 – Apresentou no membro acometido um pico de torque de 9,6 N/m no pré-teste e de 14,9 N/m no pós-teste na velocidade de 30°/SEG obtendo um progresso de 54,8%, e um pico de

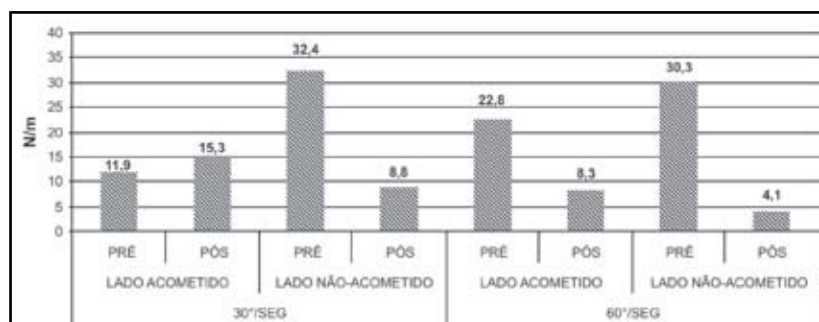


Figura 01 - Gráficos com resultados pré e pós intervenção Pacte 01.

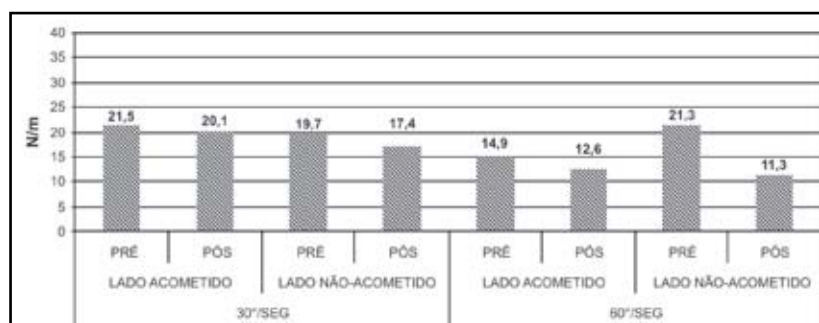


Figura 02 - Gráficos com resultados pré e pós intervenção Pacte 02.

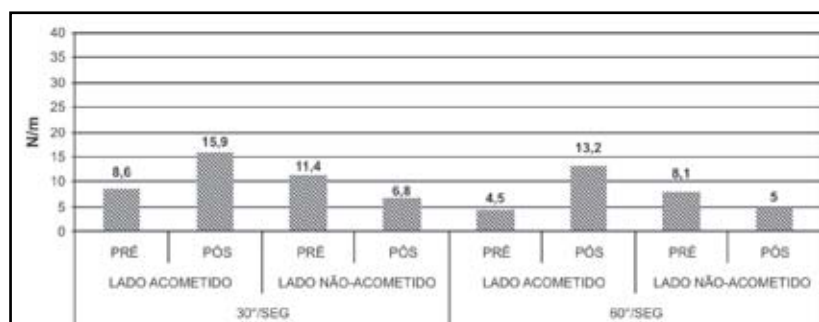


Figura 03 - Gráficos com resultados pré e pós intervenção Pacte 03.

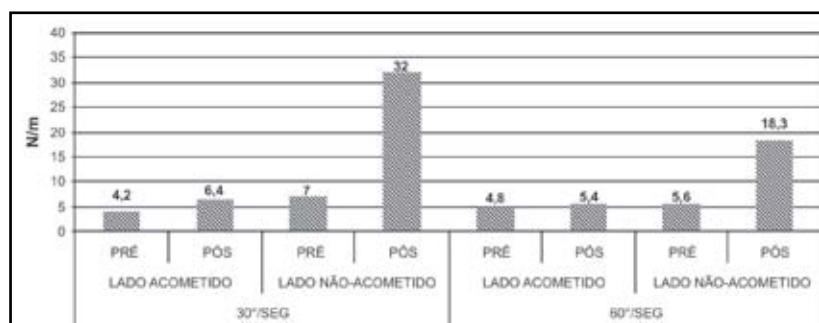


Figura 04 - gráficos com resultados pré e pós intervenção Pacte 04.

torque de 9 N/m no pré-teste e de 10,6 N/m no pós-teste na velocidade de 60°/SEG obtendo um progresso de 18,13%. Já no membro não acometido um pico de torque de 13,8 N/m no pré-teste e de 16 N/m no pós-teste na velocidade de 30°/SEG obtendo um progresso de 15,9%, e um pico de torque de 10,3 N/m no pré-teste e de 11,9 N/m no pós-teste na velocidade de 60°/SEG obtendo um progresso de 15,1%.

## DISCUSSÃO

Os resultados demonstraram que após o tratamento quatro pacientes obtiveram ganho de força na velocidade de 30°/SEG e três na velocidade de 60°/SEG.

O pico de torque a 60°/seg. apresentou-se com um déficit para dois pacientes da amostra, o que aconteceu quando testado a 30°/SEG a apenas um paciente quando foram obtidos valores positivos de pico de torque. Isso pode ser justificado pelo fato das primeiras contrações a 30°/seg. terem levado à fadiga da musculatura exigida quando as fibras de contração rápida, tipo II, por estas serem caracterizadas por baixa resistência à fadiga.

Em estudo com um grupo de sete pacientes houve relatos que o uso do FES associado ao tratamento trouxe benefícios aos pacientes<sup>(21)</sup>.

Autores relatam que em estudo onde foi mensurada a força isométrica, os mesmos obtiveram um ganho com o uso do FES em relação ao grupo controle<sup>(22)</sup>.

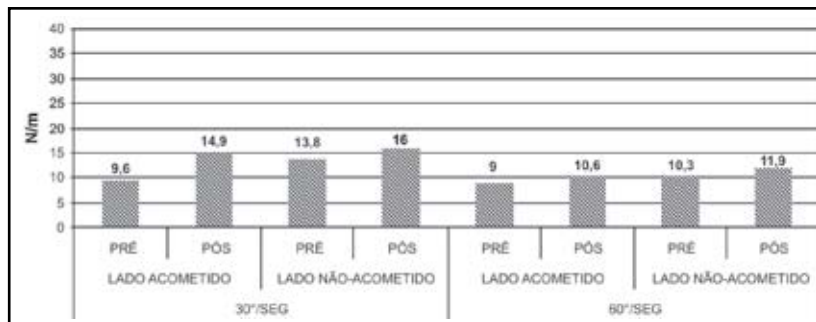


Figura 05 - Gráficos com resultados pré e pós intervenção Pacte 05.

Em um estudo com 46 sujeitos, houve ganho no torque dos dorsiflexores, o que vai de encontro com este estudo, onde 80% da amostra apresentou melhora do torque no pós-tratamento<sup>(23)</sup>.

Em um estudo realizado com 20 pacientes, os autores demonstraram que o grupo que fez o uso do FES, 10 pacientes, obteve um ganho maior de força em relação ao grupo controle<sup>(24)</sup>.

Em um artigo de estudo de caso foi encontrado um aumento do pico de torque da musculatura dorsiflexora, que foi estimulada, de 22,9%, que se apresentava, inicialmente, em 33,2 N/m e foi para 40,8 N/m depois da intervenção com o FES<sup>(25)</sup>.

O P2 apresentou um déficit do pico de torque nas duas velocidades, indo de encontro com os achados nos estudos citados acima, contudo esses estudos apresentam a média de força no pré e pós-tratamento dos pacientes ao contrário deste estudo, onde os resultados foram apresentados individualmente, podendo assim justificar a

não efetividade da EENM.

Pode ocorrer uma diminuição da força muscular dos pacientes hemiparéticos, mas em estudo com 44 pacientes percebeu-se um aumento da força muscular com o uso da estimulação elétrica<sup>(26)</sup>, assim como resultados obtidos neste trabalho.

Em um estudo com uma amostra de 10 indivíduos com hemiparesia pós-AVE, com média de idade de 62 anos, como encontrada na amostra deste estudo, comprovou-se a efetividade do uso da estimulação elétrica no ganho de força de dorsiflexores<sup>(27)</sup>.

A aplicação do EENM no músculo tibial anterior trouxe um ganho no pico de torque da amostra deste estudo no membro acometido evidenciando assim a efetividade dessa técnica para aumento da força muscular em pacientes pós-AVE. Contudo sugere-se que seja realizado mais pesquisas e com amostras maiores, a fim de comparar a eficácia quando comparado a outras técnicas utilizadas na reabilitação desses pacientes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Recommendations on stroke prevention, diagnosis, and therapy. Report of the WHO Task Force on Stroke and other Cerebrovascular Disorders. *Stroke*, 1989; 20:1407-1431.
2. Ferrante S, Pedrocchi A, Ferrigno G, Molteni F. Cycling induced functional electrical stimulation improves the muscular strength and motor control of individuals with post-acute stroke. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 2008; 44:159-67.
3. Teixeira-Salmela LF, Oliveira ESG, Santana EGS, Resende GP. Fortalecimento muscular e condicionamento físico em hemiplégicos. *Acta Fisiatr*, 2000; 7:108-118.
4. Ostefeld A. A review of stroke epidemiology. *Epidemiol Rev*, 1980; (2):136-41.



5. Chaves MLF. Acidente Vascular Encefálico. *Rev Bras Hipertens*, 2000; 7(4): 372-379.
6. Makiyama T Y, Battisttella L R, Litvoc J, Martins L C - Estudo sobre a qualidade de vida de pacientes hemiplégicos por acidente vascular cerebral e de seus cuidadores. *Acta Fisiatr*, 2004; 11(3): 106-109.
7. André, C. Manual do AVC. 2.ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2006. 232 p.
8. Baron CE, Mattos PM, Alves DPL, Lianza S. Avaliação da efetividade da palmilha FES na marcha de pacientes hemiplégicos. *Fisioter Brasil*, 2003; 4 (4): s.p.
9. Pinheiro GA, Costa AGM, Araújo EPR, Rodrigues TA, Barbosa TPA. A neurologia que todo médico deve saber. São Paulo: Ateneu, 2003.
10. Rowland LP. Tratado de neurologia. 9ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997.
11. Edwards S. Fisioterapia neurológica: uma abordagem centrada na resolução de problemas. Porto Alegre: Art-med, 1999. 224 p.
12. Martins FLM, Guimarães LHCT, Vitorino DFM, Souza LCF. Eficácia da eletroestimulação funcional na amplitude de movimento de dorsiflexão de hemiparéticos. *Rev Neuroc* 2004; 12 (2) s.p.
13. Soetano D, Kuo C, Babic D. Stabilization of human standing posture using functional neuromuscular stimulation. *Journal of Biomechanics* 2001; 34: 1590-1597.
14. Kitchen S, Basin S. Eletroterapia: prática baseada em evidências. 11ª ed. São Paulo: Manole, 2003.
15. Lianza S. Estimulação elétrica funcional: FES e reabilitação. 2ª ed. São Paulo: Ateneu, 2003.
16. Low J, Red A. Eletroterapia explicada: princípios e prática. 3ª ed. São Paulo: Manole, 2001.
17. Bogataj U, Gross N, Lljajic M, Acimovic R, Malezic M. The rehabilitation of gait in patients with hemiplegia: a comparison between conventional therapy and multichannel functional electrical stimulation therapy. *Phys Ther* 1995; 75: 490-502.
18. Yavuzer G, Geler-Külcü D, Sonel-Tur B, Kutlay S, Ergin S, Stam HJ. Neuromuscular Electric Stimulation effect on lower-extremity motor recovery and gait kinematics of patients with stroke: a randomized controlled trial. *Arch Phys Méd Rehabil* 2006; (87): 536-40.
19. Merletti R, Zelaschi F, Latella D, Galli M, Angeli S, Bellucci M. A control study of muscle force recovery in hemiparetic patients during treatment with functional electrical stimulation. *Scand J Rehab Med* 1978; 10:147-154..
20. Glanz M, Klamansky S, Stason W, Berkjey C, Chalmers TC. Functional eletrostimulation in poststroke rehabilitation: a meta-analysis of the randomized controlled trials. *Arch Phys Med Rehabil* ,1996; 77(6):549-553.
21. Alon G, Levitt AF, Mccarthy PA. Functional electrical stimulation enhancement of upper extremity functional recovery during stroke rehabilitation: A pilot study. *Neurorehabilitation and Neural Repair* 21(3), 2007.
22. Arantes NF, Vaz DV, Mancini MC, Pereira MSDC, Pinto FP, Pinto TPS. Efeitos da estimulação elétrica funcional nos músculos do punho e dedos em indivíduos hemiparéticos: uma revisão sistemática da literatura. *Rev. Bras. Fisioter.*, São Carlos, v. 11, n. 6, p. 419-427, nov./dez. 2007.
23. Yan T, Hui-Chan CWI, Li LSW. Functional Electrical Stimulation improves motor recovery of the lower extremity and walking ability of subjects with first acute stroke: a randomized placebo-controlled trial. *Stroke* 2006; (36):80-85.
24. Vitenzon SA, Mironov EM, Petrusshanskaya KA. Functional electrostimulation of muscles as a method for restoring motor functions. *Neuroscienc an Behavioral Physiology* 2005; 35(7).
25. Schuster RC, Sant CR, Dalbosco V. Efeitos da estimulação elétrica funcional (FES) sobre o padrão de marcha de um paciente hemiparético. *Acta Fisiatr* 2007; 14(2): 82 – 86.
26. Willian M, Landau MD, Sahrman S A. Preservation of directly stimulated muscle strength in hemiplegia due to stroke. *Arch Neurol* 2002; 59:1453-1457.
27. Kesar TM, Ding J, Wexler AS, Perumal R, Maladen R, Binder-Macleod SA. Predicting muscle forces of individuals with hemiparesis following. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation* 2008; 5:7.

# Comparação entre o alongamento segmentar e o alongamento global na flexibilidade e amplitude de movimento dos isquiotibiais.

Comparison between segmental and global stretching on flexibility and range of motion of the hamstring.

Álvaro Campos Cavalcanti Maciel<sup>(1)</sup>, Flávia Mendes Martins<sup>(2)</sup>.

Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

---

## Resumo

**Introdução:** Existem vários artigos que comprovam os efeitos do alongamento estático. Porém, poucos estudos analisam os efeitos do alongamento global no ganho de amplitude de movimento. **Objetivo:** Comparar os efeitos do alongamento segmentar em relação ao alongamento global quanto à flexibilidade e amplitude de movimento (ADM) dos músculos ísquiotibiais em indivíduos saudáveis. **Método:** Foi desenvolvido um estudo experimental randomizado aleatório, em que 30 mulheres foram divididas aleatoriamente em 3 grupos (n=10): alongamento segmentar (AS); alongamento global (AG) e grupo controle (GC) (não realizou nenhum tipo de alongamento). Foram realizadas 05 sessões por semana, durante 02 semanas seguidas. A medição da flexibilidade foi feita por meio da extensão passiva do joelho antes e após cada sessão e pela medição da distância terceiro dedo-chão (DDC). **Resultados:** Os grupos AS e AG apresentaram ADM de extensão de joelho finais significativamente maiores que o grupo CG ( $p < 0,05$ ). No follow-up de 18 meses o grupo AG apresentou diferença estatisticamente significativa quando comparado ao grupo AS e ao GC. **Conclusão:** A partir dos resultados encontrados demonstrou-se que ambos os protocolos foram eficazes quanto ao ganho de ADM, porém do ponto de vista da manutenção, o alongamento global apresentou melhores resultados, após 18 semanas.

**Palavras-chave:** Exercícios de alongamento muscular, fisioterapia, isquiotibiais.

---

## Abstract

**Introduction:** There are several studies that prove the effects of stretching static. However, a few studies analyze the effects of the global stretching on gain of range of motion. **Objective:** Compare the effects of static stretching in relation to global stretching on the flexibility and range of motion (ROM) of hamstring in healthy subjects. **Method:** We developed an experimental randomized study, in which 30 women were randomly divided into 3 groups (n = 10): AS - static stretching; AG - global stretching CG - control group (not done any stretching). We performed 05 sessions per week for 02 weeks followed. The measurement of flexibility was made by passive extension of the knee before and after each session and the measurement of the third finger-floor distance. **Results:** AG and AS groups had ROM of knee extension significantly higher than the CG group ( $p < 0.05$ ). Follow-up in the AG group showed statistically significant difference when compared to AS and GC. **Conclusion:** From the results showed that both protocols were effective on the gain of ROM, but in terms of maintenance, the global stretching showed better results after 18 weeks.

**Keywords:** Muscle stretching exercises, physical therapy, hamstrings.

---

\*Artigo recebido em 24 de fevereiro de 2010 e aceito em 14 de abril de 2010.

**1** Docente – Adjunto I do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, Natal, RN, Brasil.

**2** Discente do curso de fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, Natal, RN, Brasil.

## Endereço para correspondência:

Álvaro Campos Cavalcanti Maciel. Rua Moises Gosson, 1442 – Lagoa Nova. CEP: 59056-060. Natal, RN. Tel: 84 3342 2001. E-mail: alvarohuab@ufrnet.br

## INTRODUÇÃO

A flexibilidade muscular é definida como a capacidade do músculo alongar-se, permitindo que uma ou mais articulações em série se movam através de sua amplitude de movimento (ADM)<sup>(1)</sup>. Alternativamente, tem sido sugerido que a flexibilidade muscular pode ser definida como a relação comprimento-tensão do músculo quando este é alongado passivamente<sup>(2)</sup>.

O alongamento proporciona ganho na flexibilidade, resultante do aumento no comprimento de estruturas de tecidos moles e pela característica plástica das fibras musculares, tendo como consequência o aumento da amplitude de movimento das articulações e dos membros<sup>(3,4)</sup>.

Dentre os vários métodos de alongamentos conhecidos a técnica mais comum usada para o aumento da flexibilidade muscular é o alongamento estático<sup>(5)</sup>. O mesmo é considerado uma técnica segura, uma vez que é realizado de forma lenta e gradual, respeitando o limite de tolerância do paciente, reduzindo o risco de lesões<sup>(2,5,6)</sup>.

Dentre as formas de alongamento estático utilizadas na fisioterapia destacam-se o alongamento segmentar e o global. De forma geral, há uma maior utilização do alongamento segmentar, método no qual um músculo ou grupos musculares específicos são alongados durante um curto período, que pode variar de 15 a 60 segundos, não havendo contração muscular, caso realizado de forma passiva<sup>(7)</sup>.

Na Europa e no Brasil, terapeutas estão recorrendo cada vez mais a um método chamado reeducação postural global<sup>(8)</sup> (RPG®). Nessa técnica é utilizado o alongamento global ativo, que utiliza posturas para alongamento das cadeias musculares num longo espaço de tempo, durando aproximadamente 20 minutos por postura. Esse alongamento é aliado a esforço físico excêntrico para a manu-

tenção da postura, caracterizando uma forma ativa de alongamento<sup>(7)</sup>. Apesar de haver alguns estudos que comprovam a efetividade do alongamento ativo usando contrações excêntricas<sup>(9,10)</sup> poucos tratam deste tipo de alongamento dentro de uma perspectiva global, de acordo com a cadeia muscular encurtada e utilizando determinadas posturas.

Há na literatura estudos que comprovam a efetividade do alongamento estático segmentar, no que diz respeito ao aumento de flexibilidade dos músculos ísquiotibiais<sup>(5,11-13)</sup>. Entretanto, poucos estudos comparam sua eficácia ao método do alongamento global, e estes ainda apresentam resultados contraditórios<sup>(14-16)</sup>.

Rosário *et al.*<sup>(15)</sup> realizaram um estudo comparativo entre o alongamento segmentar e o global (RPG). Para isso avaliaram força muscular, postura e flexibilidade através da ADM de extensão do joelho e do teste terceiro dedo chão (DDC). Os resultados encontrados neste estudo foram uma melhora na flexibilidade em ambos os grupos, em relação ao grupo controle, porém sem diferença estatisticamente significativa entre eles. Por outro lado, Vivolo *et al.*<sup>(14)</sup> encontraram que o alongamento muscular global mostrou ser mais eficaz que o alongamento segmentar no ganho de amplitude de movimento da extensão de joelho, não sendo verificado o mesmo no ganho de flexibilidade, avaliado através da DDC.

Desta maneira, surgiu a necessidade de aprofundar os estudos nesta forma de alongamento global, para que assim possa se compreender melhor a eficácia desta técnica de alongamento.

Sendo assim, o objetivo deste estudo é comparar os efeitos dos métodos de alongamento segmentar em relação ao alongamento global quanto à flexibilidade e amplitude de movimento dos músculos ísquiotibiais em indivíduos

saudáveis.

## MÉTODO

Foi realizado um estudo do tipo experimental, randomizado, controlado, cego e de caráter longitudinal para comparação dos possíveis efeitos das técnicas de alongamento segmentar e global na flexibilidade dos músculos ísquiotibiais de jovens saudáveis. Os dados foram coletados no período entre novembro e dezembro de 2008.

A população deste estudo foi composta por indivíduos do sexo feminino residentes na cidade de Natal/RN, sendo estas estudantes de uma universidade local.

A amostra foi composta por 30 mulheres da faixa etária de 18 a 30 anos, com base nos critérios de inclusão e exclusão propostos para este estudo. A amostra foi escolhida de forma aleatória simples a partir dos indivíduos que se dispuseram a participar do estudo. Da mesma forma, para a formação dos grupos, os sujeitos selecionados foram direcionados, aleatoriamente, por sorteio simples.

Os critérios de inclusão para este estudo foram pertencer ao sexo feminino, idade entre 18 e 30 anos, índice de massa corporal (IMC) abaixo de 28, extensão do joelho menor que 160° (com o quadril a 110° de flexão), consentir em participar do estudo assinando o Termo de Consentimento livre e esclarecido (TCLE), não realizar atividade física regular, não apresentar dor, nem patologia osteomioarticular nos membros inferiores e/ou na coluna vertebral, não apresentar hipermobibilidade articular, segundo os critérios de Carter<sup>(16)</sup> e Beighton<sup>(17)</sup> e que não tivessem participado recentemente de programas de exercícios de alongamento para os músculos ísquiotibiais.

Foram excluídas do estudo as participantes que faltaram a um dia de intervenção ou desenvolveram algum tipo de dor ou patologia



osteomioarticular em membros inferiores e/ou na coluna vertebral, durante o experimento.

Previamente ao estudo o projeto de pesquisa foi submetido ao parecer do comitê de ética do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL) e aprovado segundo as recomendações da Resolução 196/96, do Conselho Nacional de Saúde.

Durante a avaliação das pacientes e realização das técnicas de alongamento propostas foram utilizados os seguintes instrumentos: Protocolo de avaliação, prancha desenvolvida por Brasileiro, Faria & Queiroz<sup>(18)</sup> para avaliação da flexibilidade dos isquiotibiais por meio da medição da ADM de extensão passiva do joelho, caneta dermatográfica para fazer a marcação ao longo do membro inferior, adesivos para destacar os pontos anatômicos, caixa de 20 cm de altura para realização do teste DDC, máquina fotográfica para registrar as imagens para posterior análise por meio do software AUTOCAD.

Após aprovação do comitê de ética, as voluntárias receberam explicações sobre os objetivos do estudo, procedimentos realizados e assinaram o TCLE. Em seguida, foram submetidas a uma avaliação física para identificação de deformidades osteomioarticulares e outras possíveis patologias. As voluntárias pré-selecionadas foram distribuídas aleatoriamente por sorteio simples em 03 grupos: grupo AS (alongamento segmentar); grupo AG (alongamento global) e grupo GC (grupo controle), devendo cada grupo ser composto por 10 voluntárias. As intervenções foram realizadas 05 vezes por semana, durante 02 semanas.

Para avaliação da flexibilidade geral foi realizado o teste terceiro dedo chão (DDC), onde a voluntária permaneceu em bipedestação com os pés paralelos. Solicitou-se a participante que realizasse flexão anterior do tronco e mantivesse os braços e a cabeça soltos<sup>(19)</sup>. O avaliador fotografou a posição da voluntária

para posterior avaliação desta distância no software AUTOCAD.

Foram feitas marcações ao longo da face lateral da perna direita, dispostos da seguinte maneira: 5 cm distais do trocânter maior do fêmur, 5 cm proximais do epicôndilo lateral do fêmur, sobre a cabeça da fíbula e 5 cm proximais do maléolo lateral<sup>(19)</sup> a fim de possibilitar a medição do ângulo do joelho formado por ambos os seguimentos do membro inferior através das fotografias analisadas pelo software AUTOCAD.

Foram realizadas duas medições por dia, uma antes dos procedimentos e outra após a manobra de alongamento. A voluntária foi posicionada na prancha previamente citada, onde foram realizadas três extensões passivas do joelho direito, por um único pesquisador que não tinha conhecimento sobre a divisão dos grupos. As voluntárias foram responsáveis por indicar a sensação inicial de desconforto ao pesquisador (limiar doloroso) para que este interrompesse a elevação da perna e a sustentasse nesta posição, enquanto outro pesquisador fotografava o membro. Cada uma das extensões foi registrada pela câmera digital para posteriormente calcular-se a média aritmética entre os valores. As fotografias foram analisadas por um único pesquisador que não tinha conhecimento a respeito do grupo em que se encontrava a voluntária. Estas medições foram realizadas antes e após cada sessão, durante as 10 sessões e 18 semanas após o término da pesquisa, para se avaliar a manutenção dos ganhos em longo prazo.

No grupo AS, as voluntárias foram submetidas a alongamento estático passivo, onde o membro inferior a ser alongado teve seu quadril fletido lentamente, com o joelho mantido em extensão completa, até que a voluntária referisse sentir o estiramento muscular, no limiar da dor. O membro oposto permaneceu estabilizado em ex-

tensão, sempre se fixando os segmentos próximos a fim de evitar compensações. Este grupo teve o grupo muscular isquiotibiais alongado bilateralmente, com cada alongamento tendo duração de 30 segundos, sendo realizadas 03 repetições com intervalo de 20 segundos entre elas.

No grupo do alongamento global as voluntárias realizaram alongamento da cadeia muscular posterior, seguindo postura adotada na RPG, preconizada por Souchard<sup>(7)</sup>.

Este grupo foi mantido na postura de fechamento do ângulo coxo-femoral por 15 minutos. Essa postura é indicada para casos de encurtamento da cadeia posterior e se baseia na flexão de quadril. A voluntária foi posicionada de modo a permanecer deitada em decúbito dorsal com flexão de quadris e joelhos a 90° e os pés em dorsiflexão, apoiados na sangli.

Após o posicionamento, foi realizada a manobra de pompagem sacral. Durante os 15 minutos foi realizada contração/relaxamento com progressão da posição para extensão completa dos joelhos, sem elevação do sacro do solo. As compensações também foram corrigidas com contração/relaxamento. A respiração diafragmática foi mantida durante todo o procedimento.

O alongamento da cadeia anterior do braço foi realizado juntamente com a postura de fechamento de ângulo coxo-femoral, com abdução dos braços (aproximadamente 15 graus), depressão e adução das escápulas, rotação lateral do úmero, cotovelos estendidos, antebraço em supinação, alinhamento da articulação rádio-cárpica e a abertura da mão com extensão das falanges.

No grupo controle não foi realizada nenhuma técnica de alongamento, sendo realizadas apenas as medições de flexibilidade pelo teste DDC e ADM no primeiro e último dia do período de intervenção e após 18 semanas do término da pesqui-

sa. Após o término da pesquisa as voluntárias do grupo controle receberam uma aula sobre orientações posturais e formas de alongamento.

Foi realizada uma análise descritiva das variáveis idade, Índice de Massa Corpórea (IMC), média de altura e média de peso. Essa análise foi feita pela distribuição das médias, medianas e desvio padrão para variáveis quantitativas e distribuição de frequências absolutas e relativas para variáveis categóricas.

A análise estatística obedeceu às seguintes etapas:

- Teste t de student (t) para comparação das médias inicial e final entre os dois grupos;

- Análise de Variância (ANOVA) de medidas repetidas para comparação das médias em relação aos dias de tratamento;

- Teste pos-hoc de Tukey para identificação dos valores com significância estatística.

Em todas as etapas da análise estatística foi considerado o nível de significância  $p=0,05$  e intervalo de confiança (IC) de 95%. Todos os dados foram armazenados e analisados no pacote estatístico *SPSS (Statistical Package for the Social Sciences)*, versão 15.0.

## RESULTADOS

Vinte e cinco voluntárias completaram o estudo. Três delas foram excluídas no dia da avaliação por possuírem uma ADM de extensão do joelho direito maior que  $160^\circ$  e duas foram excluídas por faltarem a um dia de intervenção. Sendo assim, o grupo AS permaneceu com nove voluntárias e os grupos AG e GC com oito voluntárias cada. As características iniciais da amostra são apresentadas na Tabela 1.

A Tabela 2 apresenta os resultados do tratamento para os grupos do estudo em relação ao ganho diário, ganho total entre o início e o fim do experimento e a média de ganho total entre o início, fim e o follow-up em relação à ADM de extensão do joelho e à DDC. Nesta

tabela pode-se observar que no grupo AS houve diferença estatisticamente significativa entre o início e o fim da aplicação do protocolo, quanto a ADM, porém, o mesmo não ocorreu quando comparados os valores de início e fim da DDC. No grupo AG, podemos observar que houve diferença estatisticamente significativa quando comparados os

valores do início com o fim e com o follow-up, para a ADM e, entre o início e o fim para a DDC.

De acordo com a Figura 1, podemos observar que os grupos AS e AG apresentaram ADM finais significativamente maiores que o grupo GC ( $p<0,05$ ), indicando a eficácia dos protocolos utilizados no ganho de flexibilidade.

**Tabela 1** - Características antropométricas dos sujeitos no início do estudo, de acordo com os grupos.

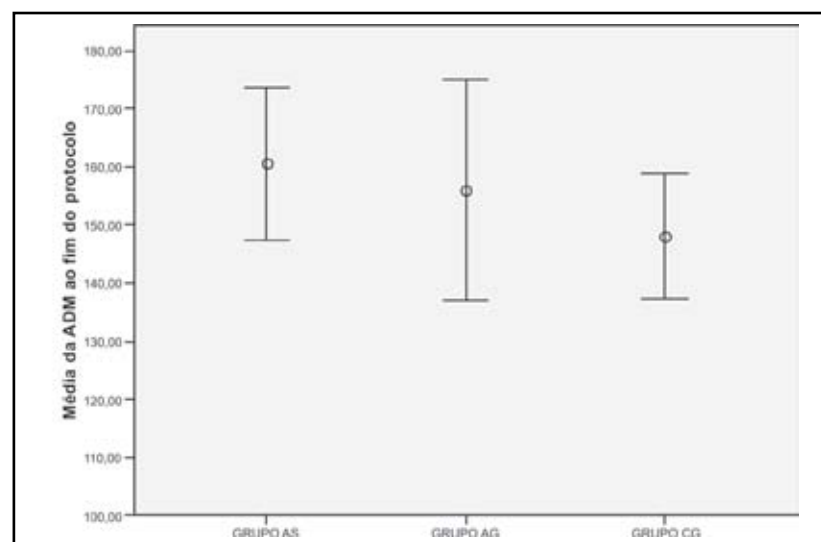
Variável	Grupo Alongamento Segmentar (As)	Grupo Alongamento Global (Ag)	Grupo Controle (Gc)	P
Idade (anos)	22,5 ±2,7	23,5 ±2,5	23,5 ±3,6	0,41
Massa (kg)	58,4 ±8,8	57,8 ±5,6	55,7 ±6,9	0,79
Altura (cm)	167,6 ±19,9	161,3 ±20,2	163,7 ±23,6	0,16
ADM inicial (graus)	147,2 ±10,6	141,1 ±4,7	145,5 ±8,2	0,80
DDC (cm)	33,1 ±7,6	30,5 ±7,2	34,68 ±6,7	0,52

**Tabela 2** - Valores de ADM e DDC por grupo, de acordo com as etapas do protocolo.

Grupo As	Início	Fim	Follow-Up	Média de	
				Ganho Diário	Total Entre Início/ Fim/ Follow-Up
ADM	147,2 ±10,6*	159,5 ±5,5	153,9 ±7,3	4,5 ±2,1	13,3 ±10,1
DDC	33,1 ±8,6	29,9 ±9,1	32,3 ±9,4	-1,8 ±1,1	-2,9 ±1,2
<b>GRUPO AG</b>					
ADM	144,1 ±10,2**	155,9 ±9,5	156,7 ±8,5	3,2 ±1,3	11,8 ±6,6
DDC	30,5 ±7,2*	27,8 ±5,89	29,8 ±5,5	-1,1 ±0,99	-1,7 ±0,8
<b>GRUPO GC</b>					
ADM	145,5 ±8,2	147,1 ±6,5	142,9 ±8,9		
DDC	32,2 ±6,7	35,9 ±6,7	31,7 ±7,4		

\*  $p<0,05$ , quando comparando-se o início com o fim do protocolo.

\*\*  $P<0,05$ , quando comparando-se o início com o fim e o follow-up.



\*  $p<0,05$ , quando comparando-se ao grupo GC.

**Figura 1** - Média da amplitude de movimento (ADM) dos grupos ao fim do protocolo.

Analisando a Figura 2 pode-se verificar que, no follow-up o grupo AG apresentou diferença estatisticamente significativa quando comparado ao grupo AS e ao GC quanto à ADM, demonstrando que este tipo de protocolo se mostrou mais eficaz no que diz respeito à manutenção da flexibilidade após 18 semanas.

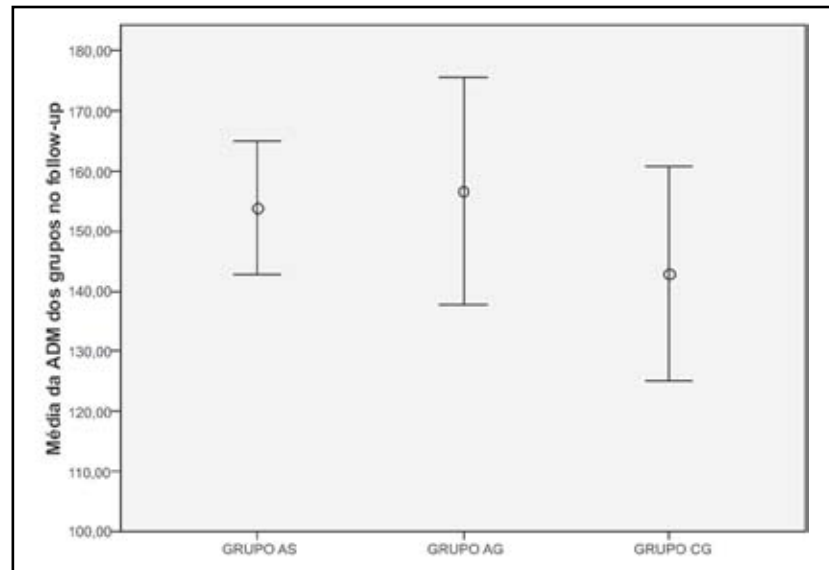
Analisando a DDC final dos grupos pode-se observar que o grupo AG apresentou um ganho significativamente maior que os grupos AS e o GC, de acordo com a Figura 3. Em relação ao follow-up da DDC não houve diferença significativa entre os grupos.

## DISCUSSÃO

O alongamento muscular é uma forma efetiva de aumentar a amplitude muscular e isto ocorre por adaptação morfofuncional dos músculos esqueléticos quando submetidos a diferentes graus de extensão ou comprimentos<sup>(23)</sup>.

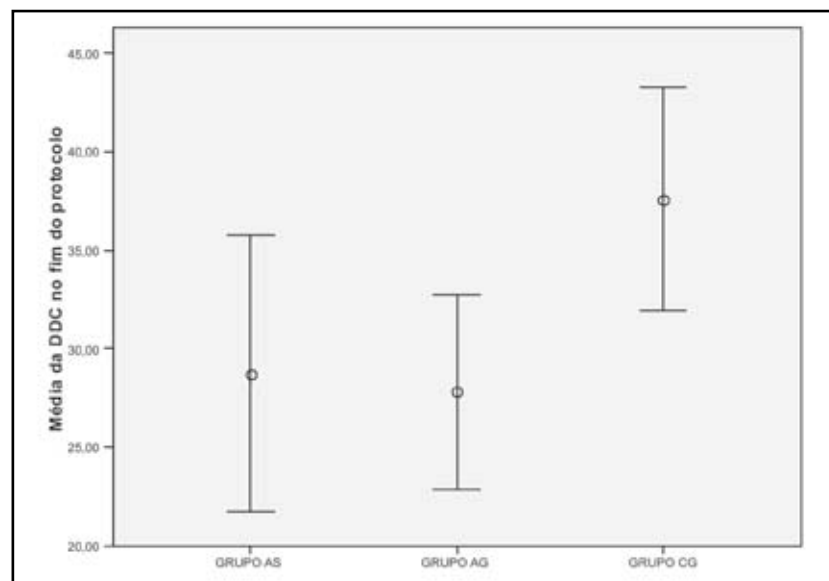
Os grupos AS e AG apresentaram ADM de extensão de joelho finais significativamente maiores que o grupo CG, indicando a eficácia dos protocolos utilizados no ganho de flexibilidade, porém não houve diferença estatisticamente significativa entre eles. No follow-up o grupo AG apresentou diferença estatisticamente significativa quando comparado ao grupo AS e ao GC, demonstrando que este tipo de protocolo mostrou-se mais eficaz no que diz respeito à manutenção da flexibilidade após 18 semanas.

Corroborando com os resultados do presente estudo em relação ao tipo de contração utilizada, Nelson e Bandy<sup>(8)</sup> realizaram uma pesquisa com jovens que apresentavam encurtamento dos músculos ísquiotibiais, comparando o ganho de flexibilidade entre as técnicas de auto-alongamento segmentar e alongamento excêntrico na posição supina. Os resultados mostram que os dois grupos obtiveram



\*  $p < 0,05$ , quando comparando-se o grupo AG com o grupo GC.

**Figura 2** - Média da amplitude de movimento (ADM) dos grupos no follow-up.



\*  $p < 0,05$ , quando comparando-se o grupo AG com o grupo GC.

**Figura 3** - Média da distância terceiro dedo-chão (DDC) dos grupos ao fim do protocolo.

ganhos significativamente maiores que o grupo controle, porém não havia diferença significativa entre eles.

Um estudo descritivo realizado por Batista e Camargo<sup>(22)</sup> mostrou que o programa de alongamento para os músculos flexores do joelho realizado de forma ativa excêntrica, na postura de pé, com flexão do quadril, anteversão pélvica e descarga de peso corporal sobre o membro alongado, foi efe-

tivo para aumentar a ADM de extensão do joelho. Estes resultados corroboram com o presente estudo, pois como afirma Souchard<sup>(7)</sup>, há duas posturas utilizadas para o alongamento do grupo muscular pósterio-inferior. Uma delas descrita pelos autores acima e a outra realizada no presente estudo, sugerindo que a postura utilizada não interfira no ganho de flexibilidade dos isquiotibiais.

No presente estudo, a manu-



tenção da flexibilidade quanto à extensão do joelho, observada no follow-up foi encontrada apenas no grupo AG. Estudos semelhantes<sup>(25,26)</sup> demonstraram que os alongamentos que usam contração muscular associada ao alongamento, como a técnica de músculo energia, cuja base é a contração-relaxamento do músculo na posição mais excêntrica, tem mostrado melhores resultados quanto ao ganho de flexibilidade, quando comparados a técnicas de alongamento passivo, avaliando-se a ADM de extensão do joelho imediatamente após a manobra e em longo prazo.

Segundo Taylor *et al.*<sup>(27)</sup>, a aplicação de maiores níveis de tensão na unidade-musculotendínea causa maior estresse viscoelástico, promovendo alterações nas propriedades do tecido conjuntivo muscular, diminuindo a tensão de resistência, deixando o músculo mais complacente. Este fato pode explicar o resultado favorável ao grupo AG durante o follow-up, pois a contração excêntrica associada ao alongamento deste grupo pode ter contribuído para manutenção destas alterações viscoelásticas, o que permitiria ao grupo muscular em questão permanecer alongado por mais tempo. De acordo com Batista, Camargo, Oishi e Salvini<sup>(23)</sup> o exercício excêntrico é o que mais rapidamente estimula a adição de sarcômeros em série, promovendo também hipertrofia muscular, devido à ativação da síntese protéica e remodelação do tecido conjuntivo. Assim, essas adaptações morfofuncionais dos músculos alongados poderiam explicar como o ganho da flexibilidade perdurou em longo prazo no grupo AG.

O estudo de Rosario<sup>(14)</sup> compara uma técnica de alongamento em cadeia, utilizada no método RPG, com o alongamento segmentar estático avaliando aumento da ADM, qualidade de vida e diminuição da dor em pacientes com cervicálgia crônica. O alongamento

convencional e o alongamento em cadeia muscular foram igualmente efetivos na melhora da ADM neste tipo de pacientes, tanto imediatamente após a aplicação dos protocolos, quanto no follow-up, 06 semanas depois.

No estudo de Cunha, Burke, França e Marques<sup>(15)</sup> foi feita uma comparação entre o alongamento segmentar e o global (RPG®), dentre outras variáveis, foi analisada a flexibilidade através da ADM de extensão do joelho e do teste terceiro dedo chão. Neste estudo, os dois grupos obtiveram ganhos superiores ao grupo controle, porém não apresentaram diferença significativa entre eles em nenhuma das duas variáveis.

No presente estudo, houve uma melhora na DDC no grupo AG entre o início e o fim da aplicação do protocolo, o que não foi observado no grupo AS. Porém não houve diferença estatisticamente significativa entre os três grupos quanto ao ganho diário e a média de ganho entre o início, o fim e o *follow-up*.

Um fator importante que pode justificar o melhor resultado do grupo AG quanto à variável DDC é a própria postura usada neste tipo de medida, a qual envolve todos os músculos da cadeia posterior, devido ao movimento de flexão anterior do tronco. A postura utilizada pelo grupo AG considera o sistema muscular de forma integrada, em cadeias musculares<sup>(3)</sup>, evitando compensações. Esta postura coloca em tensão não somente os isquiotibiais, mas todos os músculos da cadeia posterior, desta forma, seria esperado que este grupo obtivesse um resultado melhor de que o grupo AS, que alongou apenas um grupo muscular específico. Este resultado sugere que a postura utilizada no grupo AG pode alongar todos os grupos musculares a qual pertence à cadeia posterior, como propõe a técnica do RPG®.

Algumas das limitações do es-

tudo foram encontrar artigos suficientes que possuíssem uma metodologia semelhante a do presente estudo para que se pudesse fazer uma discussão mais rica. A maioria dos artigos encontrados que abordavam o alongamento excêntrico não o faziam dentro de uma abordagem global. Além disso, a maior parte daqueles que comparavam a efetividade do alongamento global ao segmentar, utilizava sujeitos portadores de alguma patologia ou disfunção músculo-esquelética, e não sujeitos saudáveis.

Quanto à realização do estudo, algumas das dificuldades encontradas foram encontrar o número suficiente de voluntárias que se encaixassem dentro dos critérios de inclusão e que concordassem em participar do estudo, além de manter este número, uma vez que, não comparecer a todos os dias de intervenção implicava na sua exclusão do estudo.

Portanto, as duas modalidades estudadas tiveram efeitos positivos quanto à melhora da flexibilidade do grupo muscular ísquiotibiais, porém o alongamento realizado pelo grupo AG pareceu se mostrar mais efetivo na manutenção dessa flexibilidade em longo prazo. Além disso, a melhora do teste terceiro dedo chão sugere que houve um alongamento de toda a cadeia posterior. No entanto o alongamento global ou em cadeias musculares é ativo e requer a percepção e a concentração do paciente sob supervisão do terapeuta, além de possuir uma maior duração, enquanto que o alongamento convencional é mais simples de ser executado e mais facilmente aprendido. Estes fatos sugerem que, apesar do alongamento global parecer mais eficaz, a execução do alongamento segmentar dentro da prática clínica convencional seria mais indicado devido à facilidade de aplicação e resultados semelhantes àqueles tidos pelo alongamento global.

Sugerimos que futuros estudos sejam realizados com objetivo de procurar a efetividade de alongamentos em cadeia, com contrações excêntricas associadas, que

possam ser realizadas num menor espaço de tempo, utilizando posturas que não necessitem da supervisão do terapeuta. Além disso, recomendamos estudos onde as me-

didias de flexibilidade sejam feitas periodicamente após a pesquisa, para que se possa verificar quanto tempo os ganhos obtidos com o alongamento perduram.

---

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bandy WD, Irion JM, Briggler M. The effect of time and frequency of static stretching on flexibility of the hamstring muscles. *Phys Ther.* 1997;77:1090-6.
2. Magnusson SP, Aagaard P, Nielson JJ. Passive energy return after repeated stretches of the hamstring muscle-tendon unit. *Med Sci Sports Exerc.* 2000;32:1160-4.
3. Small K, Mc Naughton L, Matthews M. A systematic review into the efficacy of static stretching as part of a warm-up for the prevention of exercise-related injury. *Res Sports Med.* 2008;16:213-231.
4. Meroni R et al. Comparison of Active Stretching Technique and Static Stretching Technique on Hamstring Flexibility. *Clin J Sport Med.* 2010;20:8-14.
5. Bandy WD, Irion JM, Briggler M. The Effect of Time on Static Stretch on the Flexibility of the Hamstring Muscles. *Phys Ther.* 1998;78:321-2.
6. Feland JB, Myrer JW, Merrill RM. Acute changes in hamstring flexibility: PNF versus static stretch in senior athletes. *Phys Ther Sport.* 2001;2:186-93.
7. Marques AP, 2003, Cadeias musculares – um programa para ensinar avaliação fisioterapêutica global. Manole, São Paulo.
8. Souchard PE. Reeducação Postural Global-método do campo fechado. 2ª Edição. Editora Cone, São Paulo.
9. Nelson RT, Bandy WD. Eccentric Training and Static Stretching Improve Hamstring Flexibility of High School Males. *J Athl Train.* 2004;39:254-8.
10. Smith M, Fryer G, A comparison of two muscle energy techniques for increasing flexibility of the hamstring muscle group. *J Body Mov Ther.* 2008;12:312-7.
11. Roberts JM, Wilson K, Effect of stretching duration on active and passive range of motion in the lower extremity. *Br J Sports Med* 1999;33:259-63.
12. Deyne PG. Application of Passive Stretch and Its Implications for Muscle Fibers. *Phys Ther.* 2001;81:819-27.
13. Nordez A, Cornu C, McNair P. Acute effects of static stretching on passive stiffness of the hamstring muscles calculated using different mathematical models. *Clin Biomech.* 2006;21:755-60.
14. Shadmehr A. Hadian MR. Naiemi SS. Jalaie S. Hamstring flexibility in young women following passive stretch and muscle energy technique. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2009;22:143-148.
15. Rosário JLP. Reeducação Postural Global e alongamento segmentar: um estudo comparativo. 01.01.2004. 1v. 65p. Mestrado. Universidade de São Paulo - Ciências (Fisiopatologia Experimental).
16. Cunha, ACV. Burke, TN. França, FJR. Marques, AP. Effect of global posture reeducation and of static stretching on pain, range of motion, and quality of life in women with chronic neck pain: a randomized clinical Trial. *Clinics* 2008;63:763-70.
17. Carter C, Wilkinson J. Persistent joint laxity and congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg Br* 1964;54B:40-5.
18. Beighton P, Horan S. Orthopaedic aspects of the Ehlers-Danlos syndrome. *J Bone Joint Surg Br* 1969;51B:444-53.
19. Brasileiro JS, Faria AF, Queiroz LL. Influência do resfriamento e do aquecimento local na flexibilidade dos músculos isquiotibiais. *Rev Bras Fisioter.* 2007;11:57-61.
20. Buckup, K. Testes clínicos para patologia óssea, articular e muscular: exames - sinais - fenômenos. Tradução de Iracema Hilário DuÍley. 2. ed. Barueri: Manole, 2000.
21. Gajdosik RL. Effects of static stretching on the maximal length and resistance to passive stretch of short hamstring muscles. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1991;14:250-5.
22. Zakas A, Balaska P, Maria G, Zakas N, Vergou A. Acute effects of stretching duration on the range of motion of elderly women. *J Bodyw Mov Ther.* 2005;9:270-6.
23. Batista LH, Camargo PR, Oishi J, Salvini TF. Efeitos do alongamento ativo excêntrico dos músculos flexores do joelho na amplitude de movimento e torque. *Rev Bras Fisioter.* 2008;12:176-82.
24. Handel, M, Horstmann, D, Dickhuth, H, et al. Effects of contract-relax stretching training on muscle performance in athletes. *Eur J Appl Physiol.* 1997;76:400-8.

25. Magnusson, P et al. Mechanical and physiological responses to stretching with and without preisometric contraction in human skeletal muscle. *Physical Medicine and Rehabilitation*. 1996;77:373-8.
26. Sady, S.P, Wortman, M, Blanke, D. Flexibility training: ballistic, static or proprioceptive neuromuscular facilitation. *Arch Phys Med Rehabil*. 1982;63:261-3.
27. Wallin, D, Ekblom, B, Grahn, R, Nordenborg, T. Improvement in muscle flexibility. A comparison between two techniques. *Am J Sports Med*. 1985;13:263-8.
28. Taylor DC, Brooks DE, Ryan JB. Viscoelastic characteristics of muscle: passive stretching versus muscular contractions. *Med Sci Sports Exerc*. 1997;29:1619-24.



# Avaliação goniométrica da amplitude de movimento do ombro de crianças praticantes de beisebol.

Range of motion goniometric assessment of the shoulder of children who practice baseball.

**Hugo Yudi Miyasava<sup>(1)</sup>, Marcelo Tavella Navega<sup>(2)</sup>.**

Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho"- Faculdade de Filosofia e Ciências, campus de Marília – Departamento de Educação Especial.

---

## Resumo

**Introdução:** O beisebol é um esporte disputado entre duas equipes compostas de no mínimo nove jogadores que competem entre si em uma partida de no máximo seis entradas no jogo amador, de crianças até 10 anos de idade. **Objetivo:** Comparar os graus de movimentação do ombro dominante com o do ombro não dominante de sujeitos praticantes de beisebol. **Método:** Foram avaliados 11 sujeitos do gênero masculino ( $8,63 \pm 0,67$  anos) praticantes de beisebol do Nikkey Clube da cidade de Marília - SP. Todos os sujeitos foram avaliados individualmente pelo mesmo examinador, que mensurou, de ambos os membros, a amplitude de movimento (ADM) da articulação glenoumeral. Para comparação da ADM entre o membro dominante e o contralateral, foi utilizado o teste t de *Student*, com nível de significância de 5% ( $p \leq 0,05$ ). **Resultados:** Os sujeitos apresentaram diferenças significativas nos movimentos de rotação externa ( $p = 0,014$ ) entre o membro dominante ( $63,63 \pm 12,92^\circ$ ) e o não dominante ( $55,45 \pm 16,27^\circ$ ), e no movimento de rotação interna ( $p = 0,001$ ) entre o membro dominante ( $32,90 \pm 5,68^\circ$ ) e o membro não dominante ( $40,72 \pm 5,74^\circ$ ). **Conclusão:** Os dados obtidos neste estudo, nas condições experimentais utilizadas, permitem concluir que a prática de beisebol influencia a ADM de rotação externa e interna do membro dominante, com aumento da rotação externa e diminuição da rotação interna, provocando desequilíbrios na articulação do ombro.

**Palavras-Chave:** Beisebol, amplitude de movimento, goniometria.

---

## Abstract

**Introduction:** Baseball is a Sport disputed by two teams composed at least by nine players which compete between themselves in a game of six innings in the amateur game, for children up to 10 years old. **Objective:** The objective is to compare the movement degrees of the shoulder joint between the dominant and the non dominant shoulder. **Methods:** Eleven male subjects were assessed ( $8,63 \pm 0,67$  years old) whom practiced baseball at the Nikkey Club of the city of Marília - SP. All of the subjects were assessed by the same examiner, whom measured the range of motion (ROM) of both glenohumeral joint. The *Student* t test was used for the comparison of the shoulders, with level of significance of 5% ( $p \leq 0,05$ ). **Results:** The subjects presented significant differences on the external rotation movement ( $p = 0,014$ ) between the dominant shoulder ( $63,63 \pm 12,92^\circ$ ) and the non dominant shoulder ( $55,45 \pm 16,27^\circ$ ), and in the internal rotation movement ( $p = 0,001$ ) between the dominant shoulder ( $32,90 \pm 5,68^\circ$ ) and the non dominant shoulder ( $40,72 \pm 5,74^\circ$ ). **Conclusion:** The results obtained in this study, on the experimental conditions utilized, allow us to conclude that the practice of baseball influence the range of motion of external rotation and internal rotation of the dominant shoulder, with increased external rotation, and a decreased internal rotation, provoking instability of the shoulder joint.

**Keywords:** Baseball, range of motion, goniometry.

---

\*Artigo recebido em 26 de fevereiro de 2010 e aceito em 9 de abril de 2010.

**1** Fisioterapeuta formado pela Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho"- Unesp - Departamento de Educação Especial, campus de Marília, Marília-SP, Brasil.

**2** Professor Assistente Doutor da Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho" - Unesp- Departamento de Educação Especial, campus de Marília, Marília-SP, Brasil.

## Endereço para correspondência:

Marcelo Tavella Navega. Unv. Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho"-Unesp -Dep. de Educação Especial. Av. Hygino Muzzi Filho, 737 - Caixa postal 181. CEP 17525- 900. Marília, SP. Tel: 14 3402 1331. Fax: 14 3402 1302. E-mail: navegamt@marilia.unesp.br.

## INTRODUÇÃO

O beisebol é um esporte de origem americana que chegou ao Japão entre 1870 e 1880, e no Brasil em 1908, com a chegada dos imigrantes japoneses, por isso sempre foi vinculado aos japoneses no Brasil. É disputado entre duas equipes compostas de no mínimo nove jogadores que competem entre si em uma partida de nove entradas, no jogo profissional. Em jogos amadores, de atletas com até 10 anos, o número de entradas é limitado a no máximo seis. Em cada entrada, as equipes têm que rebater e se defender das rebatidas, alternadamente.

No Beisebol, o arremesso constitui um movimento muito realizado pelos jogadores que estão no campo de defesa, principalmente o arremessador. O arremesso pode ser dividido em seis fases: rotação, levantamento precoce, levantamento tardio, aceleração, desaceleração e execução<sup>(1)</sup>.

O esporte, bem como os programas de exercícios específicos para a modalidade praticada, pode ter influência sobre a postura, o que causa adaptações que podem se tornar permanentes, pois o treinamento esportivo é baseado nos movimentos específicos de cada esporte. A realização repetitiva dos gestos esportivos pode levar a um desequilíbrio no sistema osteo-articular, o que pode provocar alterações de força, flexibilidade, equilíbrio e coordenação motora. Isto pode influenciar diretamente o crescimento ósseo e predispor ao aparecimento de alterações posturais, tornando o atleta mais suscetível a lesões desportivas<sup>(2)</sup>.

Estresses microtraumáticos e repetidos impostos no complexo articular do ombro durante o ato do arremesso desafiam os limites fisiológicos dos tecidos que circundam o complexo do ombro. Frequentemente, alterações na mecânica do arremesso, a fadiga muscular, fraqueza ou desequilíbrio mus-

cular e frouxidão capsular excessiva podem ocasionar uma lesão dos tecidos. Essas lesões frequentemente envolvem a cápsula glenoumeral, o lábio glenóide e a musculatura do manguito rotador<sup>(3)</sup>.

Por ser um movimento humano muito rápido, o arremesso de beisebol tem demonstrado ter grandes implicações em lesões desportivas, devido às altas forças e altos torques suportados pelas articulações do ombro<sup>(4)</sup>.

Os limites estáticos do movimento glenoumeral para todas as atividades são impostos/obrigados pela geometria dos componentes articulares da cavidade, assim como o envolvimento por tecidos moles. Os movimentos extremos atingidos durante o movimento normal do arremesso põem todas as estruturas em risco. Adicionalmente, a velocidade com a qual a atividade ocorre resulta em uso extremo das estruturas estabilizadoras dinâmicas, aumentando sua vulnerabilidade às lesões<sup>(1)</sup>.

A articulação do ombro é uma unidade biomecânica complexa com estabilidade glenoumeral que depende tanto dos tecidos moles quanto dos componentes ósseos<sup>(5)</sup>. Uma compreensão completa das adaptações do ombro do arremessador e uma interpretação minuciosa de exames físicos são igualmente importantes tanto em ombros assintomáticos quanto em ombros lesionados<sup>(3)</sup>.

Alguns estudos demonstram que os arremessadores de beisebol demonstram uma alteração na amplitude de movimento (ADM) do ombro; acredita-se que esta adaptação é natural e ocorre em todos os arremessadores. Algumas teorias relacionadas ao ganho de rotação externa perda de rotação interna incluem a presença de microtraumas leves às estruturas restritivas estáticas e dinâmicas na articulação glenoumeral proveniente do arremesso repetitivo, movimento realizado acima da cabeça, con-

tratura da cápsula articular posterior inferior e adaptações ósseas do úmero<sup>(6)</sup>.

Durante o ato do arremesso, os atletas podem gerar altas velocidades angulares e altos torques no ombro dominante em resposta a estas grandes forças, os tecidos moles e as estruturas ósseas podem passar por mudanças adaptativas. Estas adaptações no ombro e no tecido mole podem alterar a ADM da articulação glenoumeral<sup>(7)</sup>.

O ombro do arremessador apresenta uma rotação externa significativamente aumentada, e uma rotação interna significativamente reduzida quando comparada bilateralmente com o ombro não dominante<sup>(5)</sup>.

Os arremessadores de beisebol têm apresentado um aumento na rotação externa e uma diminuição da rotação interna no ombro de arremesso, quando as medidas são realizadas com o ombro em 90° de abdução<sup>(8)</sup>.

Um déficit de rotação interna glenoumeral e um espessamento posterior do ombro são características comuns no braço que realiza o arremesso nos arremessadores<sup>(6)</sup>.

O conceito de movimento total "*total motion concept*" foi descrito como a soma da rotação externa com a rotação interna no mesmo ombro, ambos avaliados com 90° de abdução do ombro e 90° de flexão de cotovelo. Este conceito é considerado importante, pois descreve bem uma característica fisiológica em atletas de arremesso acima da cabeça, pois o aumento da ADM de um movimento articular pode ser compensado pela diminuição da ADM do movimento antagonista<sup>(3)</sup>.

Adaptações na amplitude de movimento são comuns em atletas de arremesso acima da cabeça, porém, a causa precisa destas adaptações ainda não foi bem estabelecida. Alguns estudos crêem na hipótese de que uma rotação externa excessiva e uma rotação interna limitada ocorrem devido à

frouxidão da cápsula anterior e um enrijecimento da cápsula posterior, porém nenhum estudo clínico demonstrou esta teoria<sup>(9)</sup>.

A retroversão do úmero com adaptações do movimento pode ocorrer em crianças durante sua participação no beisebol, provavelmente entre 12 e 16 anos de idade<sup>(10)</sup>.

O aumento da retroversão do úmero no ombro dominante do jogador de handball pode ser visto como um processo de adaptação à rotação externa excessiva na prática de arremesso durante o crescimento<sup>(11)</sup>.

A medida da amplitude de movimento é parâmetro determinante utilizado na avaliação e no acompanhamento fisioterapêutico. Muitas vezes, a avaliação da amplitude de movimento faz parte da definição da propedêutica e do prognóstico de um indivíduo submetido à fisioterapia<sup>(12)</sup>.

O método de mensuração da amplitude de movimento ADM mais utilizado na prática clínica é a goniometria. O goniômetro universal é de fácil aplicação, não invasivo, de baixo custo e, por isso, o mais utilizado na clínica fisioterapêutica<sup>(12)</sup>.

O objetivo deste estudo foi comparar os graus de movimentação do ombro dominante com o do ombro não dominante de sujeitos praticantes de beisebol.

## MATERIAIS E MÉTODO

Foram avaliados 11 sujeitos do gênero masculino (8,63 ± 0,67 anos) praticantes de beisebol do Nikkey Clube da cidade de Marília-SP, Brasil.

Foram consideradas praticantes de beisebol as crianças que praticavam o esporte em questão com uma frequência de treino de quatro horas de duração, durante três vezes por semana. Foi adotado como critério de exclusão a prática desportiva ser de no mínimo um ano.

Foram inclusos na pesquisa os praticantes que aceitaram participar voluntariamente do estudo

e que seu representante legal concordou com sua participação após serem informados sobre a pesquisa e terem assinado o termo de consentimento livre e esclarecido, conforme resolução do Conselho Nacional de Saúde 196/96.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Faculdade de Medicina de Marília, sob o protocolo nº 241/08.

Para a realização deste estudo, foram utilizados um goniômetro universal, uma balança digital, um estadiômetro e uma ficha de avaliação.

Os sujeitos foram avaliados individualmente por único examinador. As avaliações seguiram uma sequência pré-determinada, conforme uma ficha de avaliação elaborada para esta pesquisa.

As medidas goniométricas foram obtidas com o uso de um goniômetro universal, baseado no protocolo proposto por Marques<sup>(13)</sup>. Os movimentos de flexão de ombro, extensão de ombro e abdução do ombro foram realizados com o sujeito em posição ortostática, os movimentos de rotação externa e interna do ombro com o sujeito em decúbito dorsal e o movimento de adução horizontal foi realizado com o sujeito sentado.

Foram observadas seis variáveis: flexão de ombro, extensão de ombro, abdução de ombro, adução horizontal, rotação externa e rotação interna de ombro.

Os dados foram expressos em média e desvio-padrão. Para a

comparação da ADM entre o membro dominante e o não dominante, foi utilizado o teste estatístico t de *Student*. Para as conclusões, o nível de significância utilizado foi em 5% ( $p \leq 0,05$ ).

## RESULTADOS

Na tabela 1 está apresentada a caracterização dos sujeitos. Observa-se que a amostra foi composta de crianças com índice de massa corporal (IMC) normal e que praticavam o beisebol por 4 anos, em média.

Na tabela 2 estão dispostos os valores referentes aos movimentos do ombro dos sujeitos. Pode-se observar que entre os movimentos da articulação glenoumeral, as rotações interna e externa apresentaram diferenças significativas entre os membros dominante e não-dominante, sendo que a rotação interna foi maior no membro não-dominante, e a rotação externa apresentou maior ADM no membro dominante.

## DISCUSSÃO

Neste estudo foi avaliada a ADM de ombro de atletas amadores praticantes de Beisebol.

O movimento do arremesso é uma função extremamente complexa. Requer coordenação da pelve e tronco, força e resistência dos membros inferiores e um equilíbrio apropriado entre estabilidade e flexibilidade das estruturas capsulares do ombro<sup>(14)</sup>.

Atletas de alto nível competitivo que usam movimentos acima da cabeça, particularmente joga-

**Tabela 1** - Caracterização dos sujeitos (n=11)

Variáveis	Sujeitos
Idade (anos)	8,63 ± 0,67
Estatura (m)	1,39 ± 0,07
Massa corporal (Kg)	38,12 ± 10,62
IMC ( Kg/m <sup>2</sup> )	19,66 ± 4,12
Tempo de prática esportiva (anos)	4 ± 2,09

m= metros; Kg= quilogramas; IMC= Índice de Massa Corpórea



**Tabela 2** - Dados goniométricos dos sujeitos (n=11)

Movimento	Ombro Dominante	Ombro Não Dominante	Valor de p	Diferença média entre os ombros (em graus)
Flexão	149,27 ± 5,60°	150,63 ± 7,77°	0,461	1,36°
Extensão	50,90 ± 8,36°	49,81 ± 8,36°	0,632	1,09°
Abdução	164 ± 9,95°	166,81 ± 10,24°	0,290	2,81°
Adução Horizontal	35,09 ± 8,78°	33,09 ± 7,44°	0,332	2°
Rotação Externa	63,63 ± 12,92°	55,45 ± 16,27°	0,014*	8,18°
Rotação Interna	32,90 ± 5,68°	40,72 ± 5,74°	0,001*	7,82°
Arco Total de Movimento	96,54 ± 12,62°	96,18 ± 20,50°	0,915	0,36°

\*p≤0,05

dores de beisebol, impõem estresses extremamente altos nos seus ombros<sup>(14)</sup>.

A maioria dos arremessadores apresenta frouxidão significativa da articulação glenoumeral, que permite uma amplitude de movimento muito excessiva<sup>(3)</sup>.

Alguns estudos realizaram a mensuração da ADM Glenoumeral dos movimentos de rotação externa e rotação interna<sup>(3,5-8,10,14-18)</sup>. Nesses estudos, as avaliações foram realizadas com os sujeitos na posição supina, para estabilizar a escápula e observaram em seus resultados um aumento da rotação externa do ombro dominante e uma diminuição da rotação interna, quando comparados com o ombro não-dominante. Os resultados demonstraram uma diferença significativa entre os movimentos de rotação externa e rotação interna quando comparados os ombros dominantes com os ombros não-dominantes. Um estudo que comparou a quantidade de rotação externa máxima no ombro dominante com a do ombro não dominante de jogadores de handball encontrou, em quase todos os jogadores, um aumento de rotação externa no ombro que realiza o arremesso com uma diferença de 10° a 15° entre o lado contralateral<sup>(11)</sup>. Os resultados do presente estudo apresentaram valores que corroboram com a literatura.

Todos estes estudos foram realizados nos Estados Unidos da América, com a movimentação passiva dos membros. Neste presente estudo, devido ao fato de que todas as avaliações goniométricas terem sido realizadas por um único examinador (sem a ajuda de outro examinador durante as avaliações), a mensuração foi realizada com a movimentação ativa do membro do sujeito, o que explica valores menores que os encontrados na literatura. Outro fator que pode ter colaborado é o fato de termos avaliado somente atletas de até 10 anos de idade, diferentemente dos demais estudos que avaliaram adultos ou adolescentes.

O único estudo realizado com crianças com faixa etária similar a este estudo avaliou crianças de 8 a 16 anos de idade<sup>(10)</sup>. Ao comparar nossos resultados com os obtidos por Meister et al.<sup>(10)</sup>, observa-se que os valores encontrados neste presente estudo foram menores. Uma possível explicação seria o fato de termos realizado a avaliação da ADM de forma ativa, que tende a ser menor que a ADM passiva.

No presente estudo, ao comparar o ombro dominante com o não dominante, a rotação externa com o braço abduzido a 90° e rotação interna demonstraram diferenças estatisticamente significativas. Estas diferenças foram no-

tadas em todos os jogadores. Os arremessadores apresentam uma média de 9° a mais de rotação externa entre o membro dominante e o não dominante<sup>(7)</sup>. Os dados do presente estudo corroboram com os obtidos no estudo acima, pois foi observada uma diferença média de 8,18° entre o membro dominante e o não dominante.

À medida que a idade dos sujeitos aumenta, a ADM diminui, em quaisquer movimentos do ombro, bilateralmente, e que principalmente no ombro dominante, a perda de rotação interna mais significativa ocorre entre os 12 e 13 anos. Os autores explicam que ocorrem mudanças na retroversão sofrida pelo úmero que permite um aumento da rotação externa do ombro, e que isto acarreta em uma perda no movimento de rotação interna do ombro, que ocorre concomitante ao amadurecimento<sup>(10)</sup>.

Esta adaptação óssea permite um aumento da retroversão umeral na cavidade glenóide, que resultará no aumento da rotação externa, porém com uma perda de rotação interna<sup>(16)</sup>. Esta retroversão com uma subsequente adaptação do movimento dos atletas pode ocorrer nos jovens durante sua participação no beisebol, principalmente entre os 12 e 16 anos de idade<sup>(10)</sup>.

Há um aumento da retroversão da cabeça do úmero, que permite uma maior rotação externa e uma menor rotação interna quando comparada com o ombro não-dominante. O movimento total foi o mesmo nas duas articulações glenoumerais, o que implica que o arco de movimento, enquanto no mesmo valor para cada ombro, foi muito mais rodado externamente no ombro dominante<sup>(5)</sup>. Os dados do presente estudo estão de acordo, pois os valores do arco total de movimento dos sujeitos foram de 96,54 ± 12,62° no ombro dominante, e 96,18 ± 20,50° no ombro não dominante.

Vários autores investigaram e relataram que uma retroversão do úmero contribui para um aumento da rotação externa do ombro e diminui a rotação interna do mesmo<sup>(8,11)</sup>. Sendo assim, é possível dizer que um estudo minucioso, envolvendo mais terapias, testes manuais ou utilizando recursos para avaliar a força muscular dos músculos que circundam o ombro, sua integridade e os movimentos de retroversão do úmero, juntamente com uma avaliação goniométrica, poderia fornecer dados mais objetivos sobre a relação do aumento da rotação externa e diminuição da rotação interna, já que ainda não existe um consenso sobre a sua causa.

A causa das adaptações do movimento no atleta de arremesso acima da cabeça é originária de adaptações ósseas do úmero e da glenóide, resultantes de forças musculares na cabeça do úmero observadas durante o arremesso acima da cabeça. Esta adaptação óssea cria um aumento da retroversão umeral na posição de 90° de abdução de ombro, resultando em um aumento da rotação externa e uma perda da rotação interna<sup>(8,11)</sup>.

O ombro dominante de atletas de arremesso acima da cabeça tende a ter um arco de movimento da glenoumeral na posição de arremesso, com mais rotação externa e menos rotação interna do que o ombro não dominante. Esta implicação de arco alterado de movimento é de que uma adaptação fisiológica ao movimento de arremesso acima da cabeça ocorre no ombro dominante devido à microtraumas repetitivos levando a um alongamento seletivo da cápsula anterior e espessamento da cápsula posterior<sup>(14)</sup>.

Déficit de rotação interna considerado como a perda na rotação interna comparada com o lado oposto e é atribuível tanto a mudanças ósseas e pode ser considerada fisiológica. Se a perda de ro-

tação interna excede o ganho de rotação externa, isto é atribuível a mudanças nos tecidos moles e é considerado patológico. A função do déficit de rotação interna em contribuir para lesão do ombro tem se mostrado importante controversa como a causa da perda de rotação interna. Para se proteger contra translações anormais e a ruptura labral secundária, alguns estudos recomendam firmemente que o déficit de rotação interna seja tratado através do programa de alongamento da cápsula posterior para prevenir e tratar as lesões dos ombros dos arremessadores<sup>(17)</sup>.

Alguns estudos têm sugerido que mudanças qualitativas no movimento do ombro de atletas arremessadores são respostas adaptativas de microtrauma contínuo aos estabilizadores da cápsula e tecidos moles do ombro<sup>(14)</sup>.

Uma questão a ser levantada é se as diferenças da ADM e frouxidão são adaptativas, como uma resposta fisiológica aos microtraumas repetitivos, ou uma resposta seletiva, pois atletas de alto nível, ou apresentam frouxidão glenoumeral inerente, ou uma combinação dos dois. Alguns autores estabeleceram que estas diferenças são adaptativas, no entanto, eles avaliaram somente a ADM e não utilizaram o conceito de seletivo, frouxidão glenoumeral inerente. Apesar dos achados sustentarem o conceito de que o microtrauma repetitivo pode levar a mudanças adaptativas no movimento do ombro em atletas de arremesso acima da cabeça, eles também sugerem que existem parâmetros fisiológicos não adaptativos, como uma frouxidão da articulação glenoumeral pré-existente, através dos quais a seleção competitiva pode ocorrer.

Esta frouxidão pode tornar alguns jogadores individualmente mais aptos para o alto nível de arremesso acima da cabeça. Mais pesquisas observando estes parâmetros clínicos durante o curso

da carreira dos jogadores poderiam permitir uma introspecção da função adaptativa etiológica contra as respostas predeterminadas do movimento do ombro e frouxidão no atleta acima da cabeça competitivo<sup>(14)</sup>.

Para cada grau ganho na rotação externa, um grau de rotação interna pode ser perdido sem afetar a função do ombro que realiza o arremesso. A perda na rotação interna é resultante da contração e espessamento da porção postero-inferior da cápsula articular glenoumeral, proveniente do microtrauma repetitivo imposto durante a fase de desaceleração do movimento do arremesso<sup>(11)</sup>.

É plausível que uma fraqueza da musculatura posterior do ombro ao desacelerar um braço impulsivo por uma musculatura anterior muito desenvolvida leva os músculos posteriores e o tecido conectivo a lesões. Isto poderia levar a contração do tecido mole da cápsula posterior, perda da ADM total e possivelmente uma lesão mais significativa. Esta questão exige mais exames em estudos prospectivos com uma amostra maior do que a usada aqui<sup>(19)</sup>.

No entanto, alguns autores estabeleceram que um aumento na rotação externa aumenta o risco de instabilidade anterior, enquanto outros concluem que um espessamento assintomático da cápsula articular é o principal culpado. Tem sido proposto que com o tempo os arremessadores desenvolvam um espessamento da cápsula posterior com um aumento da rotação externa, resultando em perda da rotação interna e dor ao arremesso. Numerosos autores têm notado a relação entre déficit de rotação interna e lesões entre os atletas arremessadores<sup>(17)</sup>.

Diferentes teorias atentam para a explicação da diminuição da rotação interna, incluindo os microtraumas as estruturas restritivas dinâmicas do ombro, contra-

tura da cápsula posteroinferior, e uma mudança adaptativa na retroversão do úmero<sup>(18)</sup>.

Apesar do fato de o aumento da rotação externa ser atribuível ao aumento da retroversão umeral, a perda de rotação interna é largamente atribuível a adaptações do tecido mole porque déficit de rotação interna pode ser diminuída por um programa consistente de alongamento em rotação interna<sup>(17)</sup>.

Adicionalmente a estas mudanças observadas na ADM no atleta arremessador, diferenças lado a lado na força do manguito rotador têm sido reportadas em arremessadores de beisebol adultos. Um aumento na força dos rotadores internos sem um aumento concomitante dos rotadores externos tem sido documentado. A extensão destas alterações na ADM e adaptação de força que são aparentes em arremessadores adolescentes não foram bem estabelecidas<sup>(19)</sup>.

A experiência de arremesso pode explicar a disparidade na

força dos rotação externa relativa à força dos rotação interna em adolescentes versus arremessadores adultos.

No estudo que avaliou a força dos rotadores externos e internos, os resultados mostraram que os rotadores externos eram mais fortes no lado dominante e a proporção de força entre os rotadores externos e rotadores internos não foram diferentes entre o braço dominante e não dominante<sup>(19)</sup>.

### CONCLUSÃO

Os dados obtidos no presente estudo nas condições experimentais adotadas nos permitem concluir que os sujeitos apresentaram uma diferença significativa na ADM do ombro dominante e do ombro não dominante, a prática desportiva de beisebol pode influenciar a ADM do seu praticante, os sujeitos apresentaram uma rotação externa maior no ombro dominante do que no ombro não dominante, os sujeitos apresen-

taram uma rotação interna diminuída no ombro dominante comparada com a rotação interna do ombro não-dominante, o movimento total foi o mesmo nas articulações glenoumerais, tanto no ombro dominante quanto no ombro não-dominante.

Este estudo demonstrou que apesar do número reduzido de sujeitos avaliados, existe uma diferença significativa nos movimentos de rotação externa e rotação interna entre os ombros dominante e não-dominante, e que estas alterações são inerentes aos sujeitos praticantes de beisebol.

Em alguns artigos as avaliações dos sujeitos foram realizadas por dois avaliadores ou mais, com a movimentação passiva dos membros.

É sugerido que sejam realizados novos estudos, com participação de dois ou mais examinadores, e que a mensuração da ADM dos sujeitos seja realizada, passiva e ativamente.

---

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Meister K. Injuries to the shoulder in the throwing athlete: Part one: Biomechanics/ Pathophysiology/ Classification of injury. *Am J Sports Med.* 2000; 28:265-275.
2. Guimarães MMB, Sacco ICN, João SMA. Caracterização postural da jovem praticante de ginástica olímpica. *Rev Bras Fisioter.* 2007; 11(3):213-219.
3. Wilk KE, Meister K, Andrews JR. Currents concepts in the rehabilitation of the overhead throwing athlete. *Am J Sports Med.* 2002; 30:136-151.
4. Dun S, Kingsley D, Fleisig GS, Loftice J, Andrew JR. Biomechanical comparison of the fastball from wind-up and the fastball from stretch in professional baseball pitchers. *Am J Sports Med.* 2008; 36:137-141.
5. Crockett HC, Gross LB, Wilk KE, Schwartz ML, Reed J, O'Mara J, et al. Osseous adaptation and range of motion at the glenohumeral joint in professional baseball pitchers. *Am J Sports Med.* 2002; 30: 20-26.
6. Myers JB, Laudner KG, Pasquale MR, Bradley JP, Lephart SM. Glenohumeral range of motion deficits and posterior shoulder tightness in throwers with pathologic internal impingement. *Am J Sports Med.* 2006; 34:385-391.
7. Reagan KM, Meister K, Horodyski MB, Werner DW, Carruthers C, Wilk K. Humeral retroversion and its relationship to glenohumeral rotation in the shoulder of college baseball players. *Am J Sports Med.* 2002; 30: 354-360.
8. Osbahr DC, Cannon DL, Speer KP. Retroversion of the humerus in the throwing shoulder of college baseball pitchers. *Am J Sports Med.* 2002; 30: 347-353.
9. Reinold MM, Kevin EW, Macrina LC, Sheheane C, Shouchen D, Fleisig GS, et al. Changes in shoulder and elbow passive range of motion after pitching in professional baseball players. *Am J Sports Med.* 2008; 36: 523-527.
10. Meister K, Day T, Horodsky M, Kaminski TW, Wasik MP, Tillman S. Rotational motion changes in the glenohumeral joint of the adolescent/little league baseball player. *Am J Sports Med.* 2005; 33:693-698.
11. Pieper HG. Humeral torsion in the throwing arm of handball players. *Am J Sports Med.* 1998; 26: 247-253.
12. Venturini C, Ituassú NT, Tiexeira LM, Deus CVO. Confiabilidade intra e interexaminadores de dois métodos de medida da amplitude de dorsiflexão do tornozelo em indivíduos saudáveis. *Rev bras fisioter.* 2006; 10(4): 407-411.



13. Marques AP. Manual de goniometria. 2ª ed. Barueri: Manole, 2003.
14. Bigliani LU, Codd TP, Connor PM, Levine WN, Littlefield MA, Hershon SJ. Shoulder motion and laxity in the professional baseball player. *Am J Sports Med.* 1997; 25:609-613.
15. Sethi PM, Tibone JE, Lee TQ. Quantitative assessment of glenohumeral translation in baseball players: A comparison of pitchers versus nonpitching athletes. *Am J Sports Med.* 2004; 32: 1711-1715.
16. Borsa PA, Wilk KE, Jacobson JA, Scibek JS, Dover GC, Reinold MM, et al. Correlation of range of motion and glenohumeral translation in professional baseball pitchers. *Am J Sports Med.* 2005; 33: 1392-1399.
17. Lintner D, Mayol M, Uzodinma O, Jones R, Labossiere D. Glenohumeral internal rotation deficits in professional pitchers enrolled in an internal rotation stretching program. *Am J Sports Med.* 2007; 35: 617-621.
18. Dines JS, Frank JB, Akerman M, Yocum LA. Glenohumeral internal rotation deficits in baseball players with ulnar collateral ligament insufficiency. *Am J Sports Med.* 2009; 37:566-570.
19. Trakis JE, McHugh MP, Caracciolo PA, Busciacco L, Mullaney M, Nicholas SJ. Muscle strength and range of motion in adolescent pitchers with throwing-related pain. *Am J Sports Med.* 2008; 36:2173-2178.

Artigo Original

# Avaliação do equilíbrio funcional de idosas institucionalizadas por meio da Escala de Equilíbrio de Berg e do Teste *Timed Up and Go*.

Evaluation of balance in institutionalized elderly subjects by Berg's Balance Scale and Timed Up and Go Test.

Carlos Henrique Silva de Andrade<sup>(1)</sup>, Josefa Cecília Vieira dos Santos<sup>(2)</sup>, Simone Dal Corso<sup>(3)</sup>.

---

## Resumo

**Introdução:** O envelhecimento é um processo dinâmico e progressivo, onde há alterações morfológicas, funcionais e bioquímicas, com redução na sua capacidade funcional. **Objetivo:** Avaliar o equilíbrio funcional de idosas institucionalizadas por meio da Escala de Equilíbrio de Berg e do teste *Timed Up and Go*. **Método:** Trata-se de um estudo transversal composto por 12 idosas com idade entre 60 e 75 anos, residentes na Companhia de Caridade Instituto Padre Venâncio-PE. Para a avaliação do equilíbrio funcional foram utilizados a Escala de Equilíbrio de Berg e o teste *Timed Up and Go*. **Resultados:** De acordo com a amostra estudada os resultados revelaram uma correlação negativa significativa ( $r = -0,96$ ) entre a Escala de Equilíbrio de Berg e o teste *Timed Up and Go*. **Conclusões:** Os resultados encontrados neste estudo constatam que a Escala de Equilíbrio de Berg e o teste *Timed Up and Go* são fundamentais quando relacionados para detecção das alterações do equilíbrio e risco de quedas no idosos.

**Palavras-chave:** Idoso, equilíbrio postural, acidentes por quedas.

---

## Abstract

**Introduction:** Aging is a dynamic and progressive process with morphological, biochemical and functional changes reducing elderly ability to adapt to functional overload situations. **Objective:** To evaluate the functional balance of institutionalized elderly subjects by Berg's Balance Scale and Timed Up and Go test. **Method:** A cross-sectional study has been performed to evaluate the balance of 12 elderly subjects (age between 60 and 75 years-old), residents in the Institute of Caridade Padre Venâncio. It was used the Berg's Balance Scale and Timed Up and Go test to assess functional balance. **Results:** Significant negative correlation ( $r = -0.96$ ) was observed between the Scale Berg Balance Scale and Timed Up and Go test. **Conclusion:** The scale of Berg Equilíbrio and timed Up and Go test were specific to detect changes in the balance and risk of falls in elderly people.

**Keywords:** Elderly, postural balance, accidental falls.

---

\*Artigo recebido em 9 de março de 2010 e aceito em 16 de abril de 2010.

**1** Fisioterapeuta mestrando do programa de pós-graduação em Ciências da Reabilitação da Universidade Nove de Julho - UNINOVE, São Paulo - SP, Brasil.

**2** Fisioterapeuta graduada pela Faculdade Maurício de Nassau - FMN, Recife - PE, Brasil.

**3** Fisioterapeuta docente do programa de pós-graduação em Ciências da Reabilitação da Universidade Nove de Julho - UNINOVE, São Paulo - SP, Brasil.

## Endereço para Correspondência:

Carlos Henrique Silva de Andrade, Rua Doutor Diogo de Faria, 539 - apto 126, Vila Clementino. São Paulo, SP. CEP: 04037-001. Tel: 11 6693 2471. E-mail: carlosandrade22@terra.com.br.

## INTRODUÇÃO

Avaliar e comparar o equilíbrio funcional de idosos com relação à prevalência de quedas pode ser considerado uma tarefa extremamente difícil, principalmente quando levamos em conta a grande variedade de fatores de risco associados ao processo de envelhecimento que resultam em perda funcional e consequente aumento do risco de quedas<sup>(1)</sup>.

O envelhecimento é um processo dinâmico e progressivo, no qual há alterações morfológicas, funcionais e bioquímicas, com redução da capacidade de adaptação homeostática às situações de sobrecarga funcional, alterando progressivamente o organismo e tornando-o mais susceptível às agressões intrínsecas e extrínsecas<sup>(2)</sup>.

Os idosos constituem a parcela da população que mais cresce em todo o mundo. No Brasil, o envelhecimento populacional tem ocorrido de forma rápida e acentuada. Segundo projeções, a população idosa brasileira chegará ao ano 2020 com mais de 26,3 milhões, representando quase 12,9% da população total. Além disso, o país tem experimentado um importante aumento da longevidade<sup>(3-5)</sup>.

A incidência de quedas varia com a faixa etária, o sexo e o local de moradia dos idosos, onde há um aumento de 30% aos 70 anos de idade para 35% a partir dos 75 anos, assim, quanto maior a faixa etária maior o risco de queda. Pesquisadores relatam que mulheres idosas apresentam maior propensão para quedas devido à menor quantidade de massa magra e força muscular, maior prevalência de doenças crônico-degenerativas e exposição às atividades domésticas<sup>(6,8-10)</sup>.

As causas das quedas em idosos são referidas na literatura como multifatorial, incluindo fatores intrínsecos e extrínsecos<sup>(6,7)</sup>. As disfunções da marcha, equilíbrio e força muscular relaciona-

das em parte ao processo de envelhecimento, são apontadas entre os principais fatores intrínsecos a serem identificados. O declínio nestas três áreas pode estar associado com comprometimento neuromuscular, diminuição do nível de atividade e aumento da suscetibilidade para quedas. Nenhum desses fatores isoladamente pode levar a queda, no entanto, a interação de alguns deles pode servir de elemento predisponente. Já os fatores extrínsecos compreendem os obstáculos ambientais como pisos escorregadios, escada sem corrimão, iluminação inadequada, entre outros<sup>(11-13)</sup>.

Os idosos mais susceptíveis a quedas são aqueles que apresentam alguma enfermidade, especialmente as que levam a alteração da mobilidade, equilíbrio e controle postural, sendo a ocorrência das mesmas diretamente proporcionais ao grau de incapacidade funcional<sup>(14,15)</sup>.

Várias escalas podem ser usadas para avaliar as intervenções fisioterapêuticas, porém é necessário utilizar medidas sistematizadas e de fácil aplicabilidade para avaliar pacientes idosos. Devido a necessidade de quantificar o equilíbrio e a coordenação e assim avaliar o risco de quedas foram criados e testados instrumentos como a Escala de Equilíbrio de Berg e o teste *Timed Up and Go*<sup>(16,17)</sup>.

Com base no exposto acima e na importância da exploração deste tema, este estudo teve como objetivo avaliar o equilíbrio funcional de idosas institucionalizadas por meio da escala de equilíbrio de Berg e do

teste *Timed Up and Go*.

## MATERIAIS E MÉTODO

### Amostra

Trata-se de um estudo do tipo transversal, previamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade Maurício de Nassau, sob parecer de número 012/2009. A realização deste obedeceu aos princípios éticos para pesquisa envolvendo seres humanos conforme resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde e todas as participantes incluídas assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

A amostra foi composta por 12 idosas selecionadas na Companhia de Caridade Instituto Padre Venâncio-PE. Nos quais foram coletados idade, peso, altura e índice de massa corpórea (IMC) (Tabela 1).

Foram incluídas no estudo: idosas independentes com idade entre 60 e 75 anos, com capacidade de compreender as instruções fornecidas e que assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Foram excluídas do estudo, idosas com problemas musculoesqueléticos com repercussões funcionais, com deficiência auditiva e/ou visual e dispositivos auxiliares para a marcha.

### Procedimentos

Para a avaliação do equilíbrio foram utilizados a Escala de Equilíbrio de Berg e o teste *Timed Up and Go*. A escala de equilíbrio de Berg avalia o equilíbrio funcional (estático e dinâmico) baseada em

**Tabela 1-** Características da amostra do estudo

Variáveis	Valores (média ± DP)
Idade (anos)	70,67 ± 4,74
Peso (Kg)	57,75 ± 10,42
Altura (m)	1,49 ± 0,06
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	26 ± 4,52

14 itens comuns da vida diária, tais como alcançar, girar, transferir-se, permanecer em pé e levantar-se. O escore máximo que pode ser alcançado é 56 e cada item possui uma escala ordinal de 5 alternativas com pontuação de 0 – 4 (zero é incapaz de realizar e quatro independente)<sup>(18,19)</sup>. De acordo com Shumway-Cook e Woollacott (2003)<sup>(7)</sup> na amplitude de 56 a 54, cada ponto a menos é associado a um aumento de 3 a 4% no risco de quedas. De 54 a 46, a alteração de um ponto é associada ao aumento de 6 a 8%, sendo que abaixo de 36 pontos o risco de quedas é quase de 100%.

O teste *Timed Up and Go* é um teste simples e de rápida aplicação. Nele a mensuração é feita em segundos, avaliando o tempo gasto por uma idoso para levantar de uma cadeira, andar uma distância de três metros, dar a volta, caminhar em direção a cadeira e sentar novamente. O idoso realiza o teste uma vez para se familiarizar com ele e nenhuma ajuda é dada durante a realização do teste. Vale salientar o tempo gasto para realizá-lo: menos de 10 segundos - baixo risco de quedas; 10 a 20 segundos - médio risco de quedas e acima de 20 segundos - alto risco de quedas<sup>(20)</sup>.

### Análise Estatística

Os dados coletados foram analisados em um programa específico para análise estatística (*SPSS – Statistical Package for the Social Sciences™, versão 13.0*) e o teste de Kolmogorov-Smirnov foi utilizado para verificar a normalidade da variância.

Os resultados foram apresentados como média  $\pm$  desvio padrão (MD  $\pm$  DP) e o coeficiente de correlação de Spearman's foi utilizado para verificar possível associação entre o teste *Timed Up and Go* e a Escala de Equilíbrio de Berg. Como nível de significância estatística, foi considerado um  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

Após a realização da estatística das variáveis em média e desvio padrão (MD  $\pm$  DP), verificou-se que tanto no teste *Timed Up and Go* (15,29  $\pm$  8,7) quanto na Escala de Equilíbrio de Berg (44,42  $\pm$  7,7) as idosas apresentaram médio risco de quedas.

Por fim, ao realizar a correlação entre a Escala de Equilíbrio de Berg e o teste *Timed Up and Go* encontrou-se uma correlação negativa significativa ( $r = -0,96$ ), como visto no Figura 1.

## DISCUSSÃO

Diante da necessidade de identificar idosos que apresentam propensão às quedas devido à instabilidade postural foram criados vários testes de avaliação do equilíbrio para esta faixa etária. Os instrumentos que avaliam o equilíbrio dividem-se em testes laboratoriais e funcionais. Apesar dos testes laboratoriais apresentarem uma melhor precisão em detectar os distúrbios do equilíbrio, os funcionais são de fácil aplicação e baixo custo e seus resultados mostram implicações terapêuticas mais aparentes<sup>(21)</sup>.

Entre os testes mais utilizados estão: a Escala de Equilíbrio de Berg, teste clínico de interação sensorial e equilíbrio, funcional Reach, escala de equilíbrio de Tinetti e teste *Timed Up and Go*. Cada um avalia fatores relacionados ao equilíbrio e cada qual tem suas vantagens e desvantagens<sup>(22-27)</sup>.

Muitos destes testes apresentam pouca preditividade em amostras de indivíduos independentes. Sendo recomendada a aplicação de dois ou mais testes, visando diminuir a probabilidade de se obter falsos positivos e negativos. Em consequência, julgou-se oportuno utilizar simultaneamente a Escala de Equilíbrio de Berg e o teste *Timed Up and Go*, pois apresentam alto índice de correlação ( $r=0,91$ )<sup>(23,28,29)</sup>.

Os resultados obtidos no presente estudo revelaram uma correlação negativa significativa entre a Escala de Equilíbrio de Berg e o teste *Timed Up and Go*, corroborando com os achados de Gonçalves (2006)<sup>(1)</sup> que ao estudar 96 idosos com idade igual ou superior a 65 anos, residentes na comunidade e divididos igualmente em três grupos de acordo com o histórico de quedas relatados no últi-

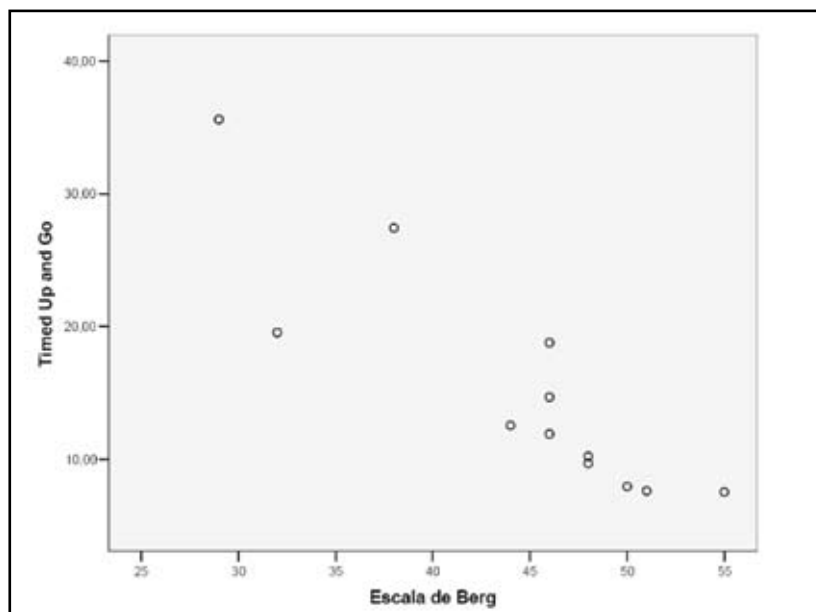


Figura 1 - Correlação entre a Escala de Equilíbrio de Berg e o Teste *Timed Up and Go*



mo ano, mostrou que a correlação entre a escala de equilíbrio de Berg e o teste *Timed Up and Go* foi significativa, apresentando uma correlação negativa moderada, ou seja, aqueles com maiores pontuações na escala de equilíbrio de Berg realizaram o teste *Timed Up and Go* em um tempo menor.

Os resultados da presente investigação demonstram que a média de tempo para realização do teste *Timed Up and Go* foi de risco médio ( $15,29 \pm 8,7$ ). Achados similares foram encontrados por Guimarães et al. (2004)<sup>(2)</sup> que ao estudarem 20 idosos praticantes de atividade física e 20 idosos sedentários, todos com idade entre 65 e 75 anos, mostraram que a pontuação do teste *Timed Up and Go* revelou que 80% dos idosos sedentários apresentavam médio risco de quedas.

No presente estudo, quatro das doze idosas realizaram o teste *Timed Up and Go* em menos de 10 segundos o que as classificam como independentes para realização de suas atividades. O teste *Timed Up and Go* tem grande relação com o equilíbrio, a velocidade

de da marcha e a capacidade funcional, ou seja, tudo o que está relacionado com a propensão para quedas. Portanto, o tempo gasto na realização do teste está diretamente associado ao nível de mobilidade funcional. Tempos reduzidos na realização do teste indicam idosos independentes quanto à mobilidade. Já os idosos que realizam em um tempo superior aos 20 segundos tendem a ser mais dependentes nas suas tarefas diárias<sup>(20)</sup>.

No estudo de Chiu et al. (2003)<sup>(27)</sup> a média obtida na Escala de Equilíbrio de Berg foi de 41,65 pontos para idosos com uma única queda e 48,59 pontos para os seus controles, enquanto que para os idosos que tiveram quedas recorrentes a pontuação média foi de 23,18 pontos e a de seus controles de 48,64 pontos. No atual estudo a média foi de 44,42 pontos, porém não houve grupo controle para comparação, o que diferenciou os dois estudos.

Em relação aos resultados encontrados na Escala de Equilíbrio de Berg, apenas duas idosas realizaram as tarefas com pontuação abaixo de 36 pontos, di-

ferente do estudo de Araújo et al. (2007)<sup>(30)</sup> com 10 idosos de 90 anos residentes de uma instituição geriátrica onde mostraram que 60% desses idosos apresentaram pontuação abaixo de 36 pontos, o que pela Escala de Equilíbrio de Berg é considerado alto risco para ocorrência de quedas. Este fato, pode ser justificado pela média da idade estudada ( $70,67 \pm 4,74$ ) do presente estudo.

## CONCLUSÃO

Este estudo trouxe informações sobre a avaliação do equilíbrio funcional de idosas institucionalizadas, mostrando uma correlação negativa significativa entre o teste *Timed Up and Go* e a Escala de Equilíbrio de Berg. Desta forma, sugerimos que mais trabalhos sejam realizados a fim de estimular a utilização dos mesmos no cotidiano dos fisioterapeutas através de avaliações funcionais com objetivos práticos em traçar protocolos e prescrições de exercícios em toda população idosa, melhorando desta forma, sua qualidade de vida, autonomia e independência.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gonçalves DFF, Ricci NA, Coimbra, AMV. Equilíbrio funcional de idosos da comunidade: comparação em relação ao histórico de quedas. *Rev Bras Fisioter.* 2009; 13(4):316-323.
2. Guimarães LHCT, Galdino DCA, Martins FLM, Vitorino DFM, Pereira KL, Carvalho EM. Comparação da propensão de quedas entre idosos que praticam atividade física e os idosos sedentários. *Rev Neurocienc.* 2004; 12(2):68-72.
3. Alves LC, Rodrigues R. Determinantes da auto-percepção de saúde entre idosos do município de São Paulo. *Rev Panam Salud Publica.* 2005; 17(6):333-41.
4. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Projeções da população. Projeção da população do Brasil 1980 – 2050. 2006. Disponível em: URL: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 15/09/08.
5. Ramos LR, Rosa TEC, Oliveira ZM, Medina MCG, Santos FRG. Perfil do idoso em área na região Sudeste do Brasil: resultados de inquérito domiciliar. *Rev Saude Publica.* 1993; 27: 87-94.
6. Perracini MR, Ramos LR. Fatores associados a quedas em um coorte de idosos residentes na comunidade. *Rev Saude Publica.* 2002; 36(6):709-716.
7. Shumway-Cook A, Woollacott. Controle Motor: Teoria e aplicações práticas. São Paulo: Manole; 2003. p.209-223.
8. Foldovari M, Clarck M, Laviolette LC, Bernstein MA, Kaliton D, Castaneda C et al. Association of muscle power with functional states in community – dwelling women. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2000; 55:192-199.
9. Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newmon AB, Hish C, Gottdiener J. Frailty in older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2001; 56:146-157.
10. Carvalho Filho ET, Netto MP. Geriatria Fundamentos, Clínica e Terapêutica. 2ª. Edição. Atheneu; 2006. p. 581-590.

11. Kay AD, Tideiksaar R. Quedas e distúrbios de marcha. in: Abrams WB, Berkow R. Manual Merck de Geriatria. São Paulo: Roca; 1994. p. 55-73.
12. Tibbits GM. Patients who fall: How to predict and prevent injuries. *Geriatrics*. 1996; 51(9): 24-31.
13. Nevitt MC. Falls in the elderly risk factors and prevention. In: Masdeu JC, Sudarsky L, Wolfson L. Gait disorders of aging. [S.I.]: Lippincott – Raven; 1997. p. 13-36.
14. Barbosa MT. Como avaliar quedas em idosos? *Rev Assoc Med Bras*. 2001; 47(2):85-109.
15. Soares AV, Matos FM, Laus LH, Suzuki S. Estudo Comparativo sobre a propensão de quedas em idosos institucionalizados e não-institucionalizados através do nível de mobilidade funcional. *Fisioter Bras*. 2003; 4:13-17.
16. Goulart F, Pereira LX. Uso de escalas para avaliação da doença de parkinson em fisioterapia. *Fisioter Pesqui*. 2005; 11:49-56.
17. Christofoletti G, Oliani MM, Gobbi LTB, Gobbi S, Stella F. Risco de quedas em idosos com doença de Parkinson e demência de Alzheimer: um estudo transversal. *Rev Bras Fisioter*. 2006; 10(4):429-433.
18. Bennie S, Bruner K, Dizon A, Fritz H, Goodman B, Peterson S. Measurements of balance: Comparison of the timed “up and go” test and functional reach test with the berg balance scale. *J Phys Ther Sci*. 2003; 15:93-97.
19. Miyamoto ST, Lombardi JI, Berg KO, Ramos LR, Natour J. Brazilian version of the Berg Balance Scale. *Braz J Med Biol Res*. 2003; 37:1411-1421.
20. Podsiadlo D, Richardson S. The timed up & go: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc*. 1991; 39(2):142-148.
21. Berg KO, Maki BE, Williams JL, Holliday PJ, Wood-Dauphinee SL. Clinical and laboratory measures of postural balance in an elderly population. *Arch Phys Med Rehabil*. 1992; 73:1073-1083.
22. Shumway-Cook A, Horak FB. Assessing the influence of sensory interaction on balance. *Phys Ther*. 1986; 66:1548-1550.
23. Berg KO, Wood-Dauphinee SL, Williams JL. Measuring balance in the elderly: Validation of an instrument. *Can J Public Health*. 1992; 83(2):7-11.
24. Cho CY, Kamen G. Detecting balance deficits in frequent fallers using clinical and quantitative evaluation tolls. *J Am Geriatr Soc*. 1998; 46(4):426-430.
25. Nakamura DM, Holm MB, Wilson A. Measures of balance and fear of falling in the elderly: a review. *Phys Occup Geriatr*. 1998; 15(4):17-32.
26. Whitney SL, Poole JL, Cass SP. A review of balance instruments for older adults. *The Am J Occup Ther*. 1998; 52(8):666-671.
27. Chiu AYY, Au-Yeung SSY, Lo SK. A comparison of four functional tests in discriminating fallers from non-fallers in older people. *Disabil Rehabil*. 2003; 25:45-50.
28. Boulgarides LK, Meginty SM, Willet JA, Barnes CW. Use of clinical impairment based tests to predict falls by community-dwelling older adults. *Phys Ther*. 2003; 83(4):328-339.
29. Pérennou D, Decavel P, Manckoundia P, Pen Ven Y, Mourey F, Launay F et al. Évaluation de l'équilibre en Pathologie Neurologique. *Ann Readapt Med Phys*. 2005; 48:317-335.
30. Araújo CRM, Oliveira EAT, Orondino JAS, Alves HV, Oliveira HEG, Aguiar JLN. Avaliação do equilíbrio em idosos institucionalizados através da escala de equilíbrio de Berg. *Revi Cient FAMINAS*. 2007; 3:189-198.

# Dosagem da fadiga muscular, pela análise do ácido láctico e da força muscular, após dois protocolos de estimulação elétrica funcional em indivíduos portadores de AVE.

Determination of muscle fatigue, through analysis of lactate and muscle strength after two protocols of functional electrical stimulation in individuals with stroke.

**Soraia Micaela Silva<sup>(1)</sup>, João Carlos Ferrari Corrêa<sup>(2)</sup>, Tatiane Soares Amaral<sup>(1)</sup>, Henrique Ângelo Nunes Pereira<sup>(1)</sup>, Jéssica Cândido Jerônimo<sup>(1)</sup>, Luciana Maria Malosá Sampaio<sup>(2)</sup>, Fernanda Ishida Corrêa<sup>(3)</sup>.**

*Programa de Mestrado em Ciências da Reabilitação da Universidade Nove de Julho – UNINOVE, São Paulo, SP, Brasil.*

---

## Resumo

**Introdução:** Fortalecimento da musculatura parética promove melhora da capacidade funcional, o que pode ser obtido pela estimulação elétrica funcional (FES), porém são necessários treinamento e parâmetros específicos a fim de se evitar a fadiga. **Objetivo:** Este trabalho, no intuito de melhor compreendermos um desses parâmetros de estimulação elétrica, a frequência, objetivou verificar o aparecimento da fadiga muscular em indivíduos hemiparéticos, decorrentes do AVE. **Método:** Foram coletadas amostras de sangue de 18 indivíduos, portadores de hemiparesia, em sete momentos: repouso/pré-tratamento, após cada uma das três séries de 15 repetições de estimulação, e no 3º, 6º e 9º minuto subseqüentes ao término da terapia, além da avaliação da contração voluntária máxima isométrica (CVMI), coletado por meio da célula de carga em Kg/força, do músculo bíceps braquial. Utilizou-se uma corrente quadrada e bifásica, com t"on" de 10 seg., e t"off" de 30 seg., e frequência variável de 50 Hz (protocolo 1) e 2.000Hz (protocolo 2), sobre o ponto motor do músculo bíceps braquial. **Resultados:** Foi observado que não houve diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) entre os protocolos 1 ( $1,53 \pm 0,85$ ) e 2 ( $1,23 \pm 0,51$ ); também não foi registrado diferença no período imediatamente pós terapia. **Conclusão:** De acordo com nossos resultados, podemos afirmar que, pelas ferramentas de mensuração utilizadas nesse estudo, lactacidemia e força, não foi possível detectar o aparecimento da fadiga muscular do músculo bíceps braquial, com os dois protocolos, de estimulação elétrica funcional, utilizados (50 e 2.000 Hz).

**Palavras-Chave:** Estimulação elétrica, ácido láctico, fadiga muscular, AVE.

---

## Abstract

**Introduction:** Reinforcement of the paretic muscles promotes improvement of the functional capacity, what it can be gotten by the functional electric stimulation (FES), however is necessary training and specific parameters in order to prevent the fatigue. **Objective:** This work, in the intention of better understanding one of these parameters of electric stimulation, the frequency, objectified to verify the appearance of the muscular fatigue in hemiparetics, post stroke. **Methods:** Samples of blood of 18 individuals had been collected, hemiparetic individuals, at seven moments: rest/

---

\*Artigo recebido em 1 de março de 2010 e aceito em 15 de abril de 2010.

**1** Discentes do curso de Fisioterapia da Universidade Nove de Julho – UNINOVE, São Paulo, SP, Brasil.

**2** Docentes do Programa de Mestrado em Ciências da Reabilitação da Universidade Nove de Julho – UNINOVE, São Paulo, SP, Brasil.

**3** Docente do curso de Fisioterapia da Universidade Nove de Julho – UNINOVE, São Paulo, SP, Brasil.

## Endereço para correspondência:

Fernanda Ishida Corrêa. Av. Francisco Matarazzo, 612 – Água Branca. São Paulo, SP. CEP 05001-100. Tel/Fax: (11) 3665-9325. E-mail: fecorrea@uninove.br

pre-treatment, after each one of the three series of 15 repetitions of stimulation, and in 3<sup>o</sup>, 6<sup>o</sup> and 9<sup>o</sup> minute subsequent to the ending of the therapy, and evaluation of the maximum contraction isometric voluntary (MCIV), collected by means of the cell of load in Kg/force, on the brachialis biceps muscle. A square shaped and two-phase chain was used, with 10 second of t"on", and t"off" of 30 sec., and frequency changeable of 50 Hz (protocol 1) and 2.000 Hz (protocol 2), on the motor point of brachialis biceps muscle. **Results:** After the collections of the blood, were made the lactacidemy, electro-enzymatic method. It was observed that it did not have statistical significant difference ( $p < 0,05$ ) between protocols 1 ( $1,53 \pm 0,85$ ) and 2 ( $1,23 \pm 0,51$ ); also it was not registered difference in the period immediately after therapy. **Conclusion:** In accordance with our results, we can affirm that, for the used tools of measurements in this study, lactacidemy and MCIV, was not possible to detect the appearance of the muscular fatigue of the brachialis biceps muscle, with the two protocols, of functional electric stimulation, used (50 and 2.000 Hz).

**Key words:** Electric stimulation, lactic acid, muscle fatigue, stroke.

## INTRODUÇÃO

O Acidente Vascular Encefálico (AVE), responsabilizado como a terceira causa de morte nos Estados Unidos e por um terço de óbitos no Brasil, é uma doença vascular caracterizada por um déficit neurológico focal, repentino e não convulsivo determinado por lesão cerebral consequente a um mecanismo vascular não traumático, por embolia arterial ou venosa, cursando com isquemia ou hemorragia cerebral<sup>(1)</sup>. A síndrome mais comumente vista após um AVE, Síndrome do Neurônio Motor Superior, é causada pelo infarto no território de irrigação da artéria cerebral média, levando ao acometimento do neurônio motor superior e de suas vias e conexões<sup>(2,3)</sup>.

As sequelas deixadas pelo AVE são variáveis e incluem alterações sensitivas, cognitivas e motoras, como fraqueza muscular<sup>(4)</sup>, espasticidade, padrões anormais de movimento<sup>(5)</sup> e descondição físico, incluindo a fadiga muscular<sup>(2,6)</sup>.

Vários estudos<sup>(7-9)</sup> têm utilizado a estimulação elétrica funcional (FES), para diminuir essas alterações, mas os parâmetros para otimizar a força, enquanto simultaneamente minimizam a fadiga, não são tão bem conhecidos.

A FES é uma técnica que tem como base à produção da contração pelo uso da estimulação elétrica, que despolariza o nervo motor, produzindo uma resposta sincrô-

ca em todas as unidades motoras do músculo. Este sincronismo promove a contração eficiente, mas é necessário treinamento específico, a fim de se evitar a fadiga precoce, que impediria a utilização funcional do método com objetivos reabilitacionais<sup>(10)</sup>.

Nos regimes de treinamento existe uma relação direta entre a intensidade de contração produzida eletricamente e o aumento da força muscular. Quanto maior a intensidade tolerada, maior será o número de unidades motoras recrutadas e maior a profundidade de ativação, a partir dos eletrodos de superfície<sup>(11)</sup>. Além disso, sobretudo quando se objetiva o fortalecimento muscular, os controles de frequência (taxa de repetição de trem de pulso) são essenciais, já que a contração estimulada contínua do músculo esquelético leva a uma fadiga muscular muito rápida, o que implica em uma queda da força gerada<sup>(2,8-10)</sup>.

Não é possível a obtenção de um movimento funcional de um membro paralisado por um simples pulso elétrico; faz-se necessário uma série de estímulos, com certa duração, seguida por uma frequência apropriada de repetição. Esta sequência de estímulos recebe o nome de trem de pulsos<sup>(2,7,12)</sup>.

Como evidências<sup>(10,12)</sup> sugerem que altas forças contráteis são necessárias para aumentar a força muscular (isto é, treiná-lo efetivamente), a geração desses ní-

veis de contração apenas podem ser alcançadas usando-se altas intensidades de estimulação e, conseqüentemente, esse tipo de contração é muito fatigante, levando a uma rápida queda de força caso a frequência de estimulação não seja corretamente estabelecida. O objetivo das aplicações da estimulação elétrica, quando se procura o fortalecimento muscular, é atingir o máximo de intensidade tolerável nas contrações. À medida que o tratamento é continuado, a amplitude de estimulação deve ser aumentada gradualmente até que o limiar motor seja alcançado e excedido<sup>(10)</sup>.

Por tudo isso, nos programas de estimulação elétrica, sobretudo quando se objetiva o fortalecimento muscular sem o aparecimento da fadiga muscular, o controle da frequência é essencial.

Tem sido sugerido pela literatura<sup>(2,8-10)</sup> que ao utilizar uma alta frequência (2.000 Hz), com trem de pulsos de cerca de 50 Hz, pode-se atingir intensidade de contração maior, por ser essa frequência melhor tolerada pelos pacientes, atingindo, assim, um maior número de unidades motoras recrutadas, uma maior profundidade de ativação e, conseqüentemente, um aumento da força muscular.

Essas afirmações vão de encontro aos estudos de Doucet e Griffin<sup>(2)</sup>, que relatam que frequências variáveis com o tempo, em torno de 20 a 40hz, são mais efe-



tivas para manter a força quando comparadas a frequências contínuas e, portanto, possibilitam o adiamento da fadiga precoce em pacientes pós AVE.

No intuito de melhor compreendermos um desses parâmetros de estimulação elétrica, a frequência, este estudo objetiva verificar o aparecimento da fadiga muscular em indivíduos hemiparéticos, decorrentes do AVE, utilizando-se da dosagem de ácido láctico e da força muscular como ferramentas de mensuração pós utilização da terapia por estimulação elétrica funcional com dois protocolos de estimulação diferentes.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Amostra

Após cálculo estatístico da amostra (n=18), foi realizada a triagem dos indivíduos portadores de hemiparesia em decorrência de AVE no Ambulatório de Neurologia da Universidade Nove de Julho, onde vinte e nove pacientes com idade entre 35 a 50 anos foram avaliados. Outros critérios de inclusão foram não apresentar algum comprometimento associado que contra-indique o uso da estimulação elétrica, distúrbios de coagulação e distúrbio cognitivo que leve a uma dificuldade de compreensão.

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (Processo nº. 08/155878). Todos envolvidos na pesquisa foram informados e consentiram sua participação no estudo por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

### Procedimento/ Protocolo

Este trabalho tratou-se de um estudo transversal, cego e cruzado, no qual foram analisados 18 pacientes portadores de hemiparesia em decorrência de AVE.

O trabalho foi iniciado com a triagem dos pacientes, conforme critérios de inclusão e exclusão. Ao finalizar a fase informativa (termo

de consentimento), foi dada ao voluntário uma orientação sobre as atividades a serem executadas durante a coleta dos dados, bem como da finalidade do trabalho.

### Programa de Fortalecimento Muscular pela FES

O programa de fortalecimento muscular, sobre o ponto motor do músculo bíceps braquial, pela estimulação elétrica funcional se deu com um aparelho portátil (FES portátil VIF 475 da marca QUARK), responsável por uma corrente quadrada e bifásica, período "on time" de 10 segundos, período "off time" de 30 segundos, três séries de 15 contrações (repetições), com intervalo de 60 segundos entre cada série, e a variável deste estudo, a frequência de estimulação de 50 Hz (protocolo 1) e 2.000 Hz (protocolo 2). Entre cada sessão (protocolo) foi utilizado um intervalo de tempo, para o repouso, de uma semana entre elas.

### Lactacidemia

Para a coleta do sangue (repouso/pré-tratamento; uma coleta após cada série de 15 repetições, e uma coleta no 3º, 6º e 9º minuto subsequentes ao término da terapia), foram utilizadas luvas cirúrgicas descartáveis e, após a assepsia com álcool da região do lóbulo da orelha, realizou-se a punção por meio de uma lanceta descartável. Desprezou-se a primeira gota de sangue para evitar a sua contaminação com o lactato eliminado através do suor. Em seguida, foram coletados vinte e cinco microlitros de sangue arterializado. Com o uso de capilares de vidro heparinizados e calibrados, o sangue coletado foi depositado em tubos (Ependorfs) contendo 50 µl de fluoreto de sódio a 1% para evitar a continuação da glicólise.

Após as coletas do sangue, as amostras foram estocadas em freezer a -10°C e, posteriormente, analisadas por meio de um analisador

de lactato método eletro-enzimático, com o aparelho YSI 1500 Sports (Yellow Springs Inc. USA).

### Força Muscular

Para a execução da avaliação muscular, o paciente estava sentado em uma cadeira com encosto, pés levemente separados e apoiados no solo, com as articulações do ombro e cotovelo em flexão de 90°, em que se realizou a flexão do cotovelo sob resistência na sua capacidade máxima de força, coletado por meio da célula de carga em Kg/força.

### Análise Estatística

Foi aplicado o teste de Kolmogorov-Smirnov e observou-se distribuição normal para todos os dados. Nível de significância de 5% foi adotado, sendo então estabelecido um  $\alpha$  de 0,05 e um  $\beta$  de 0,20. Como os dados foram paramétricos, o Teste t de *Student* foi utilizado para comparar a média dos dados entre os dois protocolos e o teste de comparação múltipla de médias DHS de Tukey na presença de significância para análise entre postos. O pacote estatístico utilizado foi o *Instat*.

## RESULTADOS

Participaram deste estudo 18 indivíduos portadores de hemiparesia em decorrência de AVE. Na amostra inicial havia 29 pacientes, sendo que 11 foram excluídos. Quatro destes por apresentarem doenças associadas que contra-indique o uso da estimulação elétrica, três com episódios de internação nas últimas quatro semanas que antecederam a avaliação e três por não comparecerem na data da avaliação, finalizando a amostragem.

Os voluntários eram adultos, com idade entre 35 e 50 anos, sendo 10 do sexo masculino e oito do sexo feminino, média de idade semelhante entre os gêneros, porém com massa e altura de 85,6 Kg e 1,77 cm para o gênero mas-

culino e 65,16 kg e 1,59 cm para o gênero feminino.

Conforme podemos observar na tabela 01, os grupos mostraram-se semelhantes, sem diferença estatisticamente significativa, em relação à coleta de repouso/pré-tratamento e uma coleta após cada série de 15 repetições ( $p < 0,05$ ).

Na figura 01 pode-se observar que tanto no primeiro (frequência de 50 Hz) como no segundo protocolo (frequência de 2.000 Hz) não houve um acúmulo de lactato que levasse ao limiar de anaerobiose, inferindo a

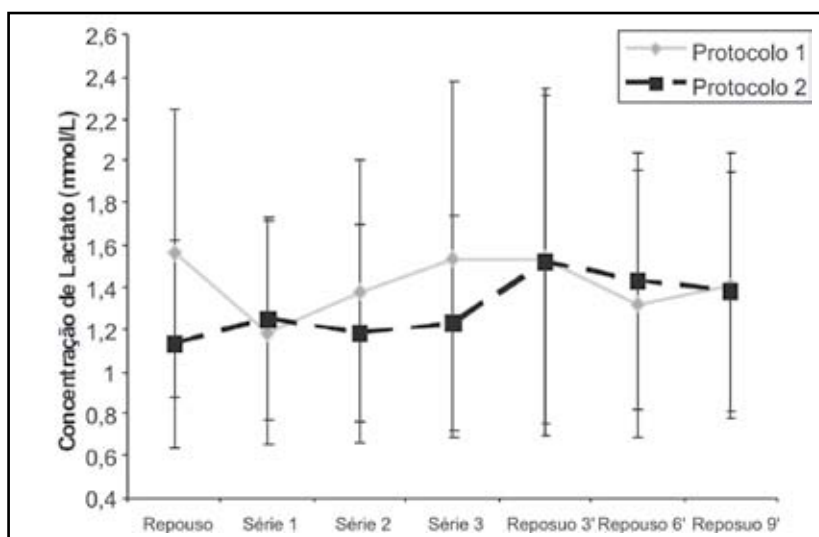
possibilidade ao músculo de não fadigar, nestas condições de aplicação de estimulação elétrica funcional.

Já para o torque gerado da contração dos músculos flexores de cotovelo foi medido na articulação fixada a 60° de flexão, para cada protocolo. Aos pacientes foram solicitadas três performances de 2 a 3 segundos de contração voluntária máxima isométrica (CVMI), separados por um período de 2 minutos de repouso. O melhor valor obtido das 3 tentativas foi definido como a CVMI (figura 2).

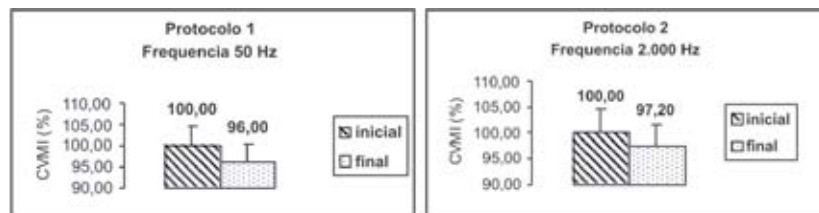
**Tabela 1** - Concentração de Lactato (mmol/L), para os protocolos 1 e 2, referentes a coleta de repouso/pré-tratamento e uma coleta após cada série de 15 repetições.

	Repouso / Pré-Tratamento	Série 1	Série 2	Série 3
<b>Protocolo 1 (Frequência de 50 Hz)</b>	1,56 ( $\pm 0,68$ )	1,18 ( $\pm 0,53$ )	1,38 ( $\pm 0,62$ )	1,53 ( $\pm 0,85$ )
<b>Protocolo 2 (Frequência de 2000 Hz)</b>	1,13 ( $\pm 0,49$ )	1,25 ( $\pm 0,48$ )	1,18 ( $\pm 0,52$ )	1,23 ( $\pm 0,51$ )

Valor p Teste t de Student: \* $p < 0,05$ .



**Figura 1** - Média e desvio padrão da concentração de lactato obtida em repouso/pré-tratamento, uma coleta após cada uma das três séries de 15 repetições, e uma coleta no 3º, 6º e 9º minuto subsequentes ao término da terapia, nos protocolos 1 (frequência de 50 Hz) e 2 (frequência de 2.000 Hz).



**Figura 2** - Contração voluntária máxima isométrica (CVMI), expressa em porcentagem, dos músculos flexores de cotovelo antes (inicial) e imediatamente após (final) o protocolo 1 (A) e 2 (B) da estimulação elétrica funcional.

## DISCUSSÃO

Este estudo teve como principal objetivo compreendermos melhor dois protocolos de frequência de estimulação elétrica, verificando a possibilidade do aparecimento da fadiga muscular em indivíduos hemiparéticos decorrentes do AVE, utilizando-se da dosagem de ácido láctico e da força muscular como ferramentas de mensuração pós utilização da terapia por estimulação elétrica funcional com dois protocolos de estimulação diferentes.

De acordo com nossos resultados, podemos afirmar que, pelas ferramentas de mensuração utilizadas nesse estudo, lactacidemia e força muscular, não foi possível detectar o aparecimento da fadiga muscular do músculo bíceps braquial, com os dois protocolos de estimulação elétrica funcional utilizados (50 e 2.000 Hz).

O músculo esquelético é composto por diferentes tipos de fibras. Sua estrutura histológica possui fibras musculares rápidas, lentas e ainda outras fibras com características intermediárias. Os músculos que reagem rapidamente são compostos, na sua grande maioria, por fibras rápidas (tipo II) com um número reduzido de fibras lentas (tipo I). Ao contrário, os que respondem de forma lenta com contrações longas, são compostos por uma maioria de fibras lentas. As fibras musculares rápidas apresentam grande quantidade de enzimas glicolíticas, menor número de mitocôndrias e suprimento sanguíneo menos extenso, visto que o metabolismo oxidativo tem importância secundária<sup>(14,15)</sup>.

As características metabólicas desses diferentes tipos de fibras exercem importante influência na fatigabilidade do músculo. A eletroestimulação crônica em músculos esqueléticos é capaz de provocar alterações importantes no perfil metabólico das fibras musculares, convertendo as fibras com características do tipo II em

tipo I através do aumento no volume mitocondrial, crescimento capilar, densidade capilar e suprimento de oxigênio. Desta forma, este recurso terapêutico aumenta a capacidade aeróbica oxidativa e a resistência à fadiga dos músculos isquêmicos<sup>(11,15)</sup>. Provoca, ainda, alterações na atividade das enzimas oxidativas, associada com a redução na atividade enzimática glicolítica<sup>(14,15)</sup>.

A fadiga surge após os exercícios nos quais se acumularam quantidades máximas de ácido láctico, a recuperação plena implica na remoção desse ácido tanto do sangue quanto dos músculos esqueléticos que estiveram ativos durante o período precedente de exercícios<sup>(16)</sup>.

Em nosso estudo, o ácido láctico acumulado no sangue do sistema circulatório sistêmico pela análise do lactato não evidenciou nenhuma alteração que denotasse o aparecimento da fadiga muscular, causada pela estimulação elétrica funcional localizada em um músculo do membro superior, bíceps braquial. Podemos sugerir que tal fadiga, se gerada pela estimulação elétrica no músculo especificamente, não é suficiente para registrar qualquer diferença na dosagem de lactato sistemicamente.

O ácido láctico acumulado no sangue e nos músculos durante o exercício aeróbico e anaeróbico é removido durante o período de recuperação. A velocidade dessa remoção depende do fato de se ficar em repouso durante a recuperação (repouso-recuperação) ou de realizar um exercício leve (30 a 65 % do VO<sub>2</sub> Max.) durante a recuperação (exercício-recuperação). O ácido láctico é removido mais rapidamente durante o exercício-recuperação e o seu destino principal é a oxidação,

que é processado principalmente no músculo esquelético, mas que também ocorre nos tecidos cardíaco, renal, hepático e cerebral e através do sistema tampão<sup>(16)</sup>.

O mesmo resultado pode-se observar com a análise da força e do coeficiente angular da frequência mediana do espectro de potência, em que estes não apresentaram diferenças estatisticamente significantes.

A não redução da CVMI dos músculos flexores do cotovelo sugerem não existir o aparecimento de uma fadiga central<sup>(17)</sup>.

A literatura demonstra que a ativação muscular através da eletroestimulação neuromuscular ativa primeiramente as fibras musculares do tipo IIB, que são fibras "brancas" de contração rápida, glicolíticas, que possuem poucas redes de capilares e poucas mitocôndrias, utilizando principalmente o metabolismo anaeróbico para a produção de energia e assim realizar a contração muscular. A utilização do metabolismo anaeróbico para a síntese de ATP (Trifosfato de Adenosina) faz com que ocorra um aumento da produção de ácido láctico. Quando essa produção é maior que sua reabsorção ocorre o fenômeno chamado acidose metabólica; com isso, ocorre uma diminuição das reações enzimáticas o que gera a diminuição da liberação de cálcio, este que estimula a tropomina e tropomiosina, não ocorrendo a formação da ponte cruzada. Assim sendo, os filamentos de miosina não se interligam com os filamentos de actina para realizar a contração muscular, ou seja, gerando a fadiga muscular<sup>(25,26)</sup>.

Considerando as pesquisas já efetivadas com resultados positivos para fortalecimento, inclusi-

ve em portadores de hemiparesia, que reportam 50 Hz como frequência ideal de estimulação para a maximização do treinamento de força muscular<sup>(24-27)</sup>, buscou-se com este trabalho investigar dois diferentes protocolos de eletroestimulação, com diferentes parâmetros de frequência 50 e 2.000 Hz. Ambos podem ter se mostrado eficazes, pois todos os pacientes que participaram da pesquisa não apresentaram aumento do ácido láctico, diminuição da frequência mediana ou mesmo manifestações de fadiga muscular.

Contudo, no estudo de Pires<sup>(23)</sup>, em que se analisou o efeito da estimulação elétrica com duas frequências diferentes, baixa (50Hz) e média frequência (2.000Hz), avaliando a fadiga pela eletromiografia, os dados apresentam que o grupo estimulado com baixa frequência gerou maior fadiga muscular que o grupo estimulado com média frequência, portanto, a EENM com corrente de média frequência mostrou-se mais vantajosa, neste estudo.

## CONCLUSÃO

Em virtude de nossos resultados e sabendo da importância da estimulação elétrica como coadjuvante na melhora funcional dos pacientes hemiparéticos com aumento da amplitude de movimento, diminuição da espasticidade e aumento de força muscular, fazem-se necessários mais estudos em busca de protocolos seguros. Assim, sugere-se uma continuidade deste estudo, com alteração do músculo e atividade funcional eliciada pela estimulação elétrica, bem como aprimoramento da ferramenta de mensuração e detecção da fadiga muscular.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ladeia ML, Guimarães AC. Doença Cerebrovascular. Rev. Neuropsiquiatria. 2003; 6(1):54-61.
2. Doucet BM, Griffin L. Variable stimulation patterns for poststroke hemiplegia. Muscle Nerve. 2009; 39(1):54-62.

3. Carr JH, Shepherd RB, Ada L. Spascity: research findings and implication for intervention. *Physiotherapy*. 1995; 81(8):485-494.
4. Teixeira-Salmela LF, Olney SJ, Nadeau S, Brouwer B. Muscle strengthening and physical conditioning to reduce impairment and disability un chronic stroke survivors. *Arch Phys Med Rehabil*. 1999; 80:1211-1218.
5. Canning CG, Ada L, O'Dwyer NJ. Abnormal muscle activation characteristics associated with loss of dexterity after stroke. *J Neurological Sci*. 2000; 176:45-56.
6. Allen DG. Fatigue in working muscles. *J Appl Physiol*. 2009;106(2):378-84.
7. Gauche E, Couturier A, Lepers R, Michaut A, Rabita G, Hausswirth C. Neuromuscular fatigue following high versus low-intensity eccentric exercise of biceps brachii muscle. *J Electromyogr Kinesiol*. 2009 Feb 11. [Epub ahead of print]
8. Vassilakos G, James RS, Cox VM. Effect of stimulation frequency on force, net power output, and fatigue in mouse soleus muscle in vitro. *Can J Physiol Pharmacol*. 2009; 87(3):203-10.
9. Braz GP, Russold M, Smith RM, Davis GM. Efficacy and stability performance of traditional versus motion sensor-assisted strategies for FES standing. *J Biomech*. 2009 Apr 4. [Epub ahead of print]
10. Durfee WK. Electrical stimulation for restoration of function. *NeuroRehabilitation*, 1999; 12:53-62.
11. Lianza, S. Estimulação Elétrica Funcional: FES e Reabilitação. Rio de Janeiro: Atheneu Rio; 2001. p.67.
12. Mount J, Dacko S. Effects of dorsiflexor endurance exercises on foot drop secondary to multiple sclerosis: A pilot study. *NeuroRehabilitation*, 2006; 21:43-50.
13. Gosselin N, Matecki S, Poulain M, Ramonatxo M, Ceugniet F, Préfaut C, VARRAY A. Electrophysiologic changes during exercise testing in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Muscle & Nerve*. 2003; 27:170-9.
14. Guyton AC, Hall JE. Contração do músculo esquelético. Guyton AC, Hall JE. *Tratado de fisiologia médica*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2002. cap. 6. p.63-74.
15. Hamilton MT, Booth FW. Skeletal muscle adaptation to exercise: a century of progress. *J Appl Physiol*. 2000; 88:327-31.
16. FILUS R, Okimoto Maria Lucia. Livro Comparativo entre Método de Avaliação Ergonômica RULA e Percepção Individual de Fadiga Muscular. In: ABERGO, 2004, Fortaleza. XIII Congresso Brasileiro de Ergonomia.
17. Gandevia SC. Spinal and supraspinal factors in human muscle fatigue. *Physiol. Rev*. 2001; 81:1725-89.
18. Corrêa JCF, Corrêa FI, Oliveira CS. Functional implication of the gait of stroke patient. *Motor Control*. 2007; 11:239-240.
19. Dousset E, Steinberg JG, Balon N, Jammes Y. Effects of acute hypoxemia on force and surface EMG during sustained hand grip. *Muscle & Nerve*. 2001; 24:364-71.
20. Canuto FF, Rocco CCM, Andrade DV, Sampaio LMM, Oliveira CS, Corrêa FI, Stirbulov R, Corrêa JCF. Neurophysiological comparison between the sit-to-stand test with the 6-minute walk test in individuals with COPD. *Electromyography and Clinical Neurophysiology*. 2010; 50: 47-53.
21. SAMPAIO, L. M. M., et al. Força muscular respiratória em pacientes asmáticos submetidos ao treinamento muscular respiratório e treinamento físico. *Rev. Fisioter. Univ. São Paulo*. 2002; 9: 43-48.
22. Gonçalves M. Eletromiografia e a identificação da fadiga muscular. *Revista brasileira de educação física*. 2006; 20(5): 91-93.
23. Pires KF. Análise dos efeitos de diferentes protocolos de eletroestimulação neuromuscular através da frequência mediana. *Revista brasileira de ciência e movimento*. 2004; 12(2): 25-28.
24. Costa JRC, Volpe MAS, Jorge S. Efeito da estimulação elétrica neuromuscular sobre grupo extensor de punho em paciente com seqüela de AVE: relato de caso. *Arq. Ciênc. Saúde Unipar*. 2004; 8(2): 129-134.
25. Schuster RC, Sant CR, Dalbosco V. Efeitos da estimulação elétrica funcional (FES) sobre o padrão de marcha de um paciente hemiparético. *Acta Fisiatr*. 2007; 14(2): 82-86.
26. Nunes LCBG, Quevedo AAF. Efeitos de estimulação elétrica neuromuscular no músculo tibial anterior em crianças hemiparéticas espásticas. *Rev. Bras. Fisioter*. 2008; 12: 317-323.
27. Borrani F, Malatesta D, Candau R. Is a progressive recruitment of muscle fibers required for the development of the slow component of VO2 kinetics? *J Appl Physiol*. 2008; 105(2):575-80.



# Análise da efetividade da liberação das interfaces nas disfunções neuro-ortopédicas do membro superior.

Analysis of effective in the release of crush neuro-orthopedics dysfunctions of the upper limb.

**Pedro Olavo de Paula Lima<sup>(1)</sup>, Flávia Sobreira Botelho<sup>(2)</sup>, Daniel Chaves Lacerda Ribeiro<sup>(3)</sup>, Glória Elizabeth Carneiro Laurentino<sup>(4)</sup>, Karla Adryana Diniz Meireles<sup>(5)</sup>.**

---

## Resumo

**Introdução:** Basear o tratamento de um paciente apenas em seus sintomas e esquecer a casuística e fatores contribuintes da patologia é com certeza uma forma de menosprezar todos os conhecimentos disponíveis sobre o assunto. Nas disfunções neuro-ortopédicas dos membros superiores busca-se alternativas que possam agregar efetividade no tratamento. **Objetivo:** O objetivo da pesquisa foi esclarecer e avaliar a influência das interfaces mecânicas nas patologias neuro-ortopédicas do membro superior. **Método:** Foi realizado um estudo intervencionista com uma avaliação inicial seguida de um protocolo de técnicas manipulativas em 16 pacientes durante 10 atendimentos e uma avaliação final. Compararam-se os valores iniciais e finais da escala visual análoga da dor, goniometria, teste de flexão em pé e teste neurodinâmico. **Resultados:** Foi observada uma diminuição da média de dor para  $2,44 \pm 2,39$  cm ( $p < 0,01$ ); uma redução dos testes neurais positivos de 50% ( $p < 0,03$ ), nos testes de flexão em pé e goniometria não foram encontrados resultados significantes. **Conclusão:** Conclui-se que a liberação das interfaces mecânicas obteve resultados efetivos para as disfunções neuro-ortopédicas do membro superior, no que diz respeito à diminuição do quadro algico e sintomas neurais. Porém, não teve influência sobre a goniometria e o teste de flexão em pé.

**Palavras-chave:** Disfunções neuro-ortopédicas, técnicas manipulativas, interfaces.

---

## Abstract

**Introduction:** Basing the treatment of a patient only on his symptoms and forget about the series and contributing factors of the disease is certainly a way to disparage all available knowledge on the subject. Neuro-orthopedic disorders of the upper limb seeks to alternatives that may add to treatment effectiveness. **Objective:** The objective of this study was to clarify the influence of interfaces in neuro-orthopedic pathologies of the upper limb. **Methods:** We conducted an interventionist study with an initial assessment followed by a protocol of manipulative techniques in 16 patients for 10 visits and a final assessment. We compare the initial and final values of the visual analog scale of pain, goniometry, flexion test stand and neurodynamic test. **Results:** We observed a decrease in average pain to  $2.44 \pm 2.39$  cm ( $p < 0.01$ ), a reduction of positive neural tests 50% ( $p < 0.03$ ), bending tests on foot and goniometry no results were found significant. **Conclusion:** We have concluded that the release of mechanical interfaces obtained effective results for neuro-orthopedic disorders of the upper limb, with regard to the reduction of pain and neural symptoms. However, there was no influence on goniometry and standing flexion test.

**Keywords:** Neuro-orthopedic disorders, manipulative techniques, crush.

---

\*Artigo recebido em 11 de fevereiro de 2010 e aceito em 16 de abril de 2010.

**1** Docente do Curso de Fisioterapia da Universidade Federal do Ceará – UFC, Fortaleza, CE, Brasil.

**2** Fisioterapeuta do Núcleo de Apoio à Saúde da Família – NASF, Fortaleza, CE, Brasil.

**3** Fisioterapeuta, mestre em engenharia biomédica pela Universidade do Vale da Paraíba – UNIVAP, São José dos Campos, SP, Brasil.

**4** Professora Adjunta do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, Recife, PE, Brasil.

**5** Fisioterapeuta, mestre em Saúde da Criança e do Adolescente pela Universidade Estadual do Ceará – UECE, Fortaleza, CE, Brasil.

## Endereço para correspondência:

Pedro Olavo de Paula Lima. Rua Alexandre Baraúna, 949 - 1º andar - Rodolfo Teófilo. CEP 60430-160. Fortaleza, CE. Tel: 3366-8004. Fax: 3366-8002. E-mail: pedrofisioterapia@hotmail.com

## INTRODUÇÃO

As disfunções neuro-ortopédicas dos membros superiores (MMSS) atingem uma grande parcela da população economicamente ativa, principalmente nos países em desenvolvimento. Este fato pode ser justificado pela intensa carga de trabalho, fatores psicossociais e alterações morfológicas e funcionais do corpo humano<sup>(1-4)</sup>.

O conceito de imobilização e repouso, assim como a abordagem unifatorial são considerados ultrapassados, visto que, esquecem da existência dos mais variados fatores que possam influenciar a disfunção presente, restringindo a problemática do paciente apenas ao local da dor, tornando-se condutas ineficientes na recuperação do paciente<sup>(5)</sup>.

O conceito da investigação multifatorial questiona a eficiência de uma abordagem unifatorial, relatando a existência de várias estruturas envolvidas nos distúrbios neuro-ortopédicos<sup>(6)</sup>. A terapia manual é um tratamento global que consiste em diversas técnicas, que utilizam as mãos com o propósito de reabilitar o paciente através da investigação e atuação em sua causa primária<sup>(7)</sup>.

Baseado no princípio de causa e não de consequência, alguns autores descreveram a existência de tecidos contínuos no corpo humano: a fáscia, o tecido neural, a pele e os vasos<sup>(6,8-10)</sup>. O sistema neural é considerado uma unidade, portanto, tensão e movimento podem ser transmitidos de um local para outro afetando os movimentos do corpo humano<sup>(11)</sup>.

Basear o tratamento de um paciente apenas em seus sintomas e esquecer a casuística e fatores contribuintes da patologia é com certeza uma forma de menosprezar todos os conhecimentos disponíveis sobre o assunto<sup>(12)</sup>.

Nas disfunções neuro-ortopédicas dos membros superiores, observa-se que há uma tendên-

cia de a intervenção terapêutica ser direta sobre a estrutura envolvida. Por exemplo, numa tendinose dos extensores do punho o tratamento, normalmente, é restrito aos músculos, esquecendo-se que esse músculo está inserido em um osso, que passa junto a um vaso sanguíneo, que possui uma anatomia ímpar em cada região, e que é percorrido e dependente de um nervo<sup>(3)</sup>.

Para ocorrer uma contração e um relaxamento muscular é necessária a integralidade do nervo correspondente. Quando o nervo está em uma situação desfavorável por alguma compressão, este pode gerar dor e restrição, sendo conhecida por áreas de *crush*, isto é, zonas de encarceramento no qual o nervo está sofrendo algum tipo de desfavorecimento anátomo-morfológico interferindo na neurodinâmica<sup>(13,14)</sup>. Butler<sup>(6)</sup> cita, ainda, uma alteração denominada por ele de *crush syndrome*, isto é, a síndrome do esmagamento (encarceramento).

A base da proposta da presente investigação consiste na restauração da neurodinâmica, através da liberação das áreas de *crush*, que devido suas disfunções podem interferir na sintomatologia do paciente. A literatura traz alguns exemplos clássicos de interfaces mecânicas ou áreas de *crush* para o membro superior como: os músculos escaleno anterior e médio e peitoral menor, que, entre eles passa o plexo cérvico-braquial; o espaço entre a clavícula e a primeira costela, articulações costotransversas (tronco simpático), cabeça do rádio, túnel do carpo e retináculo dos flexores, as quais são regiões de passagens estreitadas para os nervos<sup>(6,14-16)</sup>.

As disfunções neuro-ortopédicas que acometem os membros superiores comumente referidas, na literatura, como de maior relevância são as cervicobraquialgias, tendinoses do manguito rotador, epi-

condilite lateral, síndrome do túnel do carpo, tenossinovite estenosante de Quervain, bursite subacromial, síndrome de Guyon, luxações articulares e fraturas. Essas condições podem gerar dores irradiadas, referidas, tornando necessária a investigação de todos os componentes que podem estar originando a disfunção<sup>(4,17)</sup>.

Seguindo a mesma linha de pensamento, questiona-se a possibilidade da obtenção de resultados mais duradouros e eficientes na recuperação das patologias do membro superior ao se incluir no tratamento a liberação das interfaces (*crush*) e se ocorrem mudanças no quadro clínico do paciente ao atuar sobre as mesmas. Sabidamente, o bom funcionamento de músculos e de outras estruturas depende da qualidade de sua nutrição, a qual, por sua vez, é promovida através dos vasos sanguíneos e inervação<sup>(13)</sup>. Desta forma, esta técnica está amparada no princípio fisiológico de que a liberação das zonas de compressão nervosas leva a uma facilitação do fluxo axoplasmático, melhorando, assim, o funcionamento muscular<sup>(6)</sup>.

Com base no exposto, este trabalho, tem por objetivo esclarecer e avaliar a influência dessas interfaces nas patologias neuro-ortopédicas do membro superior.

## MÉTODOS

A pesquisa foi de caráter intervencionista e quantitativo, desenvolvida em uma clínica particular de fisioterapia, localizada em Fortaleza-CE, que tem como característica oferecer assistência traumato-ortopédica, neurológica, uroginecológica e pediátrica aos clientes. A coleta de dados ocorreu durante os meses de Agosto a Dezembro de 2008.

Participaram deste estudo 16 sujeitos que apresentavam quadro clínico de dor local ou irradiada (disfunção no MMSS), redução da amplitude de movimento (ADM)

de qualquer articulação dos membros superiores, na faixa etária de 25 a 45 anos, por ser uma fase economicamente ativa, de ambos os sexos e qualquer atividade profissional. Foram excluídos os indivíduos que apresentaram deformidades anatômicas, hérnia discal ou que estavam fazendo algum tipo de tratamento paralelamente ao desenvolvimento da pesquisa.

Três profissionais fisioterapeutas participaram diretamente na pesquisa, sendo que um deles realizou as avaliações e reavaliações e outro aplicou as técnicas, ficando este último ausente dos resultados alcançados. A aplicação da técnica esteve sob supervisão de um terceiro fisioterapeuta, com reconhecida experiência na área.

Os pacientes foram avaliados no primeiro e no 10º dia e tratados durante 10 atendimentos, na frequência de 2 vezes por semana. Os parâmetros de avaliação foram: escala visual análoga da dor (EVA), goniometria, teste de tensão neural e teste de flexão em pé (TFP)<sup>(18-22)</sup>.

Na EVA, o paciente deveria referir o ponto ou local onde está sentindo maior dor. Os pacientes foram instruídos a fazer uma marca sobre a linha que representasse a intensidade da dor, como uma forma de quantificar a sua subjetividade através de uma escala de 10 cm, na qual 0 (zero) representa um estado de total ausência de dor e 10 (dez) representa um estado de dor máxima<sup>(18)</sup>.

Foi realizada a goniometria das articulações do membro superior: inclinação cervical, flexão e extensão do ombro, pronação e supinação do antebraço, extensão e flexão do punho<sup>(19)</sup>. O teste neurodinâmico para o nervo mediano foi executado unilateralmente, seguindo os parâmetros estabelecidos pela literatura<sup>(6,20)</sup> através do ULTT1 (*Upper Limb Tension Test*). No TFP o indivíduo realizou a flexão anterior através da distância do solo ao dedo médio de ambos

os lados<sup>(21,22)</sup>.

Os instrumentos utilizados para a coleta dos dados foram: goniômetro (CARCI®), mesa (ISP®), fita métrica e uma ficha de avaliação fisioterapêutica baseada nos autores citados nas variáveis do estudo.

O mesmo tratamento foi aplicado a todos os pacientes conforme protocolo já estabelecido<sup>(6)</sup> e utilizado pelos profissionais da clínica aonde foi realizado o estudo.

O protocolo de tratamento constava de: 1) liberação do tronco simpático com 3 séries de 4 oscilações manuais em cada nível vertebral, realizada durante a expiração do paciente em decúbito ventral; 2) pressão manual no globo ocular por 10 segundos com 3 repetições com o paciente em decúbito dorsal; 3) traços (técnica miofascial) nos escalenos anterior e médio por 3 minutos; traços no esternocleidomastoídeo por 3 minutos; oscilações manuais para abaixamento de 1ª costela por 1 minuto durante a expiração com o paciente em decúbito dorsal; traços no peitoral menor por 3 minutos; mobilização da cabeça do rádio de forma oscilatória manual por 2 minutos; liberação do túnel do carpo fixando primeiro os ossos do carpo e depois o rádio e a ulna por 1 minuto em cada.

Os dados foram analisados por meio de estatística descritiva (média e desvio-padrão) e pelo teste *t Student* utilizando-se o *software SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows version 15.0*, considerando o nível de significância de  $p < 0,05$  em todos os cálculos<sup>(23)</sup>.

Os pacientes foram inicialmente esclarecidos sobre os objetivos e a importância da pesquisa e assi-

naram o termo de consentimento livre e esclarecido de acordo com a Resolução n.º 196/96 do Conselho Nacional de Saúde que estabelece os preceitos éticos para a pesquisa envolvendo seres humanos<sup>(24)</sup>. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de ética em pesquisa – COÉTICA da Universidade de Fortaleza – UNIFOR (parecer nº 219/08).

## RESULTADOS

A amostra foi composta por 16 pacientes, sendo 4 (25%) do sexo masculino e 12 (75%) do feminino com idade média de  $37,7 \pm 6,13$  anos.

A profissão predominante foi dona de casa com 4 casos (25%) seguida de professora com 3 casos (18,7%) e militar 2 casos (12,5%). Em relação ao diagnóstico clínico os mais frequentes foram: "cervicobraquialgia" e epicondilite lateral, ambas com 3 casos (18,8% cada); tendinopatia do manguito rotador e síndrome do túnel do carpo, ambos com 2 casos (12,5% cada). Os locais de dores mais referidos foram: cotovelo direito e ombro direito, ambos com 4 casos (25% cada) e região cervical com 3 casos (18,8%).

Na Tabela 1 estão contidos os resultados referentes à avaliação da dor. Conforme pode ser observado, a intensidade da dor referida durante a avaliação inicial apresentou uma média de  $7,06 \pm 1,65$ ; sendo 6 o valor mais frequentemente atribuído (5 casos – 31,3%). Já na reavaliação, essa média baixou para  $2,44 \pm 2,39$ ; onde 0 e 1 foram os valores mais referidos (ambos 4 casos – 25% cada), sendo esta diferença estatisticamente significativa ( $p = 0.01$ ).

**Tabela 1** - Valores referentes à escala visual análoga da dor (EVA) na avaliação e reavaliação.

EVA	Média	Desvio-Padrão	p-value
Avaliação	7.06 cm	1.652 cm	0.01*
Reavaliação	2.44 cm	2.394 cm	

\* Estatisticamente significante ao nível de 5%.

Na avaliação inicial do teste neurodinâmico por meio do *ULTT 1* (Tabela 2), 9 casos (56,3%) obtiveram resultados positivos à esquerda e 15 (93,8%) à direita; sendo 1 caso (6,3%) negativo à direita e 7 (43,8%) à esquerda. Na reavaliação, 8 casos (50%) foram positivos à direita e 4 (25%) à esquerda; além de 8 casos (50%) negativos à direita e 12 (75%) à esquerda. Dos 24 casos positivos inicialmente só restaram 12, uma redução de 50% e os 8 casos negativos inicialmente passaram a ser 20, ou seja, um aumento de 60% ( $p=0,03$ ).

Em relação ao TFP (Tabela 3), a diferença entre as médias obtidas na avaliação inicial ( $10,75 \pm 0,6$  cm) e na reavaliação ( $9,59 \pm 0,04$  cm) não foi estatisticamente significativa ( $p=0,26$ ).

No que se refere à amplitude dos movimentos das articulações avaliadas, embora, ganhos em todos os movimentos tenham sido constatados, não houve significância estatística ( $p=0,19$ ).

## DISCUSSÃO

O aparecimento de sintomas neuro-ortopédicos vem aumentando tanto em nível mundial, quanto nacional. No Brasil, começou a adquirir expressão, em número e relevância, a partir da década de 80, passando a ser visto como problema social e de saúde pública. Em função da sua abrangência e magnitude, cronicidade e recidivas são considerado como um problema de difícil resolução<sup>(25,26)</sup>.

De acordo com alguns achados<sup>(27,28)</sup>, o desrespeito aos fatores ergonômicos e antropométricos (equipamentos, mobiliários, posicionamentos, distâncias); excesso de jornadas de trabalho; falta de intervalos; posturas indevidas; força excessiva na execução de tarefas; sobrecargas estáticas e dinâmicas são possíveis causas das lesões por esforço repetitivo. A maior prevalência acometendo o sexo feminino, encontra-

**Tabela 2** - Valores referentes ao teste neurodinâmico *ULTT1* na avaliação e reavaliação.

Teste Neurodinâmico	Avaliação		Reavaliação		p-value
	Direito	Esquerdo	Direito	Esquerdo	
Positivo	15 (93.8%)	9 (56.3%)	8 (50.0%)	4 (25.0%)	0.03*
Negativo	1 (6.3%)	7 (43.8%)	8 (50.0%)	12 (75.0%)	
Total	16 (100%)	16 (100%)	16 (100%)	16 (100%)	

\* Estatisticamente significativa ao nível de 5%

**Tabela 3** - Valores referentes ao teste de flexão em pé na avaliação e reavaliação.

TFP	Média	Desvio-Padrão	p-value
Avaliação	13.38 cm	5.898 cm	0.26
Reavaliação	10.00 cm	4.858 cm	

da nesta pesquisa, corrobora com achados da literatura<sup>(29)</sup>.

Dentre os músculos abordados pelo protocolo desta pesquisa, a maioria apresentou diminuição da flexibilidade com pontos gatilhos. Por serem classificados como músculos estáticos, com metabolismo oxidativo, necessitam de repouso e medidas de relaxamento para reposição de oxigênio, principalmente quando são submetidos há tempos prolongados em posturas inadequadas e movimentos repetitivos<sup>(5,30)</sup>. A pompage e o alongamento muscular passivo são técnicas da terapia manual que têm o objetivo de devolver a flexibilidade aos músculos e aumentar o espaço articular restaurando a ADM, entretanto estas técnicas não foram realizadas durante o protocolo de atendimento desta pesquisa<sup>(31,32)</sup>. Apesar dos resultados não mostrarem aumento significativo da ADM na amostra estudada, existe a possibilidade de que técnicas de terapia manual possam influenciar a ADM em articulações à distância<sup>(33)</sup>.

Existem relatos de que a adaptação a uma condição crônica pode ser afetada por fatores psicológicos e que o modo como o paciente enfrenta os problemas advindos do adoecimento deve ser considerado, uma vez que esse enfrentamento interfere no seu nível

de bem-estar<sup>(4,34)</sup>.

Quando há uma restrição fascial, as forças não são distribuídas apropriadamente e o corpo começa a sair do seu alinhamento tridimensional, causando ineficiência biomecânica e alto consumo de energia no movimento e postura. A presença dessas lesões no tecido pode ativar o envolvimento do sistema nervoso autônomo (SNA) e produzir mudanças vasomotoras, tróficas ou viscerais. Os sintomas desaparecem quando a lesão é normalizada. Estudos relatam que disfunções nas articulações vertebrais têm mostrado afetar a função cardíaca e a modulação do SNA, declaram também que a manipulação dessas articulações diminui a frequência cardíaca e a pressão sanguínea. A influência sobre o SNA pode depender da qualidade da técnica de fisioterapia manual aplicada, bem como do segmento vertebral manipulado<sup>(35-38)</sup>.

No caso da síndrome do túnel do carpo, as parestesias são localizadas na palma da mão, dedos e nas regiões mais proximais, como no ombro, estando presente fraqueza e atrofia dos músculos da eminência tenar. Os testes de Tinel e Phalen podem provocar os sintomas, estes testes produzem resultados falso-positivos e falso-negativos, faltando assim especificidade e sensibilidade, sendo limitados



como sinais clínicos<sup>(39,40)</sup>.

Em um estudo longitudinal com duração de 11 anos envolvendo 289 trabalhadores de 4 indústrias da cidade de Oregon (EUA), foram avaliadas 588 mãos. Observou-se tendência de aumento de latências, diminuição do número de sintomas, com a prevalência de síndrome do túnel do carpo mantendo-se inalterada durante o tempo do estudo. Outra observação clínica foi a transitoriedade dos sintomas, sendo que somente 2,3% das 588 mãos tinham sintomas nas 3 avaliações feitas ao longo dos 11 anos. Eles concluíram que idade, obesidade, dimensões do punho e sedentarismo eram fatores de risco equiparados a gestos do trabalho com o uso de força, movimentos repetitivos ou duração do emprego<sup>(41-43)</sup>.

A síndrome do desfiladeiro torácico (SDT) tipo neurogênico verdadeiro é uma doença rara, com incidência aproximada de 1 caso em 1.000.000 de indivíduos. A maioria dos pacientes são mulheres adultas com idade entre 18 e 55 anos,

com proporção homem/mulher de 1:9. Além disso, parece existir uma relação desta patologia com profissões cujo uso prolongado do braço em hiperabdução seja exigido<sup>(16,44)</sup>.

Embora não haja estatística brasileira, nos Estados Unidos muitos pacientes continuam sendo diagnosticados com SDT neurogênico inespecífico e sendo submetidos à cirurgia de ressecção da primeira costela, que tem eficácia em longo prazo muito pequena, comparada ao tratamento conservador. O tratamento conservador inclui fisioterapia visando o reforço muscular da cintura escapular, melhora da função da coluna cervical e orientações ao paciente para evitar posturas anormais, como a cabeça posicionada anteriormente ao tronco, abdução da escápula e rotação interna do ombro<sup>(45-49)</sup>.

De acordo com os resultados obtidos a partir do teste neurodinâmico (*ULTT 1*) observou-se uma redução de 50% dos 24 casos inicialmente classificados como positivos e um aumento de 60% daqueles inicialmente classificados como

negativos. Ou seja, reduziram os casos sintomáticos e aumentaram os não sintomáticos. Embora, recomende-se cautela na extrapolação desses resultados, especialmente devido ao pequeno número de indivíduos estudados, os achados aqui obtidos indicam que o protocolo utilizado na presente investigação teve efeito positivo na redução da sintomatologia da amostra estudada. A utilização de técnicas neurodinâmicas é aceita na maior parte dos atendimentos de fisioterapia que envolve a terapia manual tanto para avaliar quanto para tratar, entretanto existem recomendações específicas para o seu uso<sup>(50-52)</sup>.

## CONCLUSÃO

Com base nos resultados da presente pesquisa, pode-se sugerir que a liberação das interfaces mecânicas tem influência direta nas disfunções neuro-ortopédicas do membro superior, podendo ser incluída no tratamento como meio de reduzir o quadro algico e os sintomas neurodinâmicos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Vanti C, Natalini L, Romeo A, Tosarelli D, Pillastrini P. Conservative treatment of thoracic outlet syndrome. A review of the literature. *Eura Medicophys*. 2007;43(1):55-70.
2. Greaves I, Porter K. Consensus statement on crush injury and crush syndrome. *Accid Emerg Nurs*. 2004;12(1):47-52.
3. Sucher BM, Glassman JH. Upper extremity syndromes. In: Kraft GH, Stanton DF, Mein EA. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America: Manual Medicine*. Philadelphia: WB Saunders; 1996;7(4):787-809.
4. Karels CH, Bierma-Zeinstra SM, Burdorf A, Verhagen AP, Nauta AP, Koes BW. Social and psychological factors influenced the course of arm, neck and shoulder complaints. *J Clin Epidemiol*. 2007;60(8):839-48.
5. Matheus JPC, Gomide LB, Abrahão GS, Carvalho LC, Shimano AC. Análise do músculo esquelético sob efeitos da imobilização em posições de encurtamento e alongamento. *Ter Man*. 2008;6(23):23-27.
6. Butler DS. *Mobilização do sistema nervoso*. São Paulo: Manole; 2003.
7. Burke J, Buchberger DJ, Carey-Loghmani MT, Dougherty PE, Greco DS, Dishman JD. A pilot study comparing two manual therapy interventions for carpal tunnel syndrome. *J Manipulative Physiol Ther*. 2007;30(1):50-61.
8. Sucher BM. Myofascial manipulative release of carpal tunnel syndrome: documentation with magnetic resonance imaging. *J Am Osteopath Assoc*. 1993;93(12):1273-8.
9. Austin MJ. More than skin deep? *BMJ*. 2010 Mar 3;340:c932.
10. van Royen N, Piek JJ, Schaper W, Fulton WF. A critical review of clinical arteriogenesis research. *J Am Coll Cardiol*. 2009;55(1):17-25.
11. Ruaro JA, Carvalho AR. Análise da adequação de técnicas de terapia manual de cotovelo e punho no tratamento da síndrome do túnel do carpo. *Ter Man*. 2003;1(4).

12. Lou JS, Weiss MD, Carter GT. Assessment and management of fatigue in neuromuscular disease. *Am J Hosp Palliat Care*. 2010;27(2):145-57.
13. Wagner PD. Skeletal muscle angiogenesis. A possible role for hypoxia. *Adv Exp Med Biol*. 2001;502:21-38.
14. Gonzalez, D. Crush syndrome. *Crit Care Med*. 2005;33:34-41.
15. Sahjian M, Frakes M. Crush injuries pathophysiology and current treatment. *Adv Emerg Nurs J*. 2007;29(2):145-150.
16. Fugate MW, Rotellini-Coltvet L, Freischlag JA. Current management of thoracic outlet syndrome. *Curr Treat Options Cardiovasc Med*. 2009;11(2):176-83.
17. Huisstede BM, Miedema HS, Verhagen AP, Koes BW, Verhaar JA. Multidisciplinary consensus on the terminology and classification of complaints of the arm, neck and/or shoulder. *Occup Environ Med*. 2007;64(5):313-9.
18. Johnson M. I., Tabasam G. An investigation into the analgesic effects of different frequencies of the amplitude-modulated wave of international current therapy on cold-induced in normal subjects. *Arch Phys Med Rehabil*. 2003;84:19387-94.
19. Cleffken B, van Breukelen G, van Mameren H, Brink P, Olde Damink S. Test-retest reproducibility of elbow goniometric measurements in a rigid double-blinded protocol: intervals for distinguishing between measurement error and clinical change. *J Shoulder Elbow Surg*. 2007;16(6):788-794.
20. Shacklock MO. Positive upper limb tension test in a case of surgically proven neuropathy: analysis and validity. *Man Ther*. 1996;1(3):154-161.
21. Salgado ASI, Davanzo LO, Parreira RB, Ceci LA, Pedroni Júnior M. Relação entre massagem visceral e a amplitude lombar. *Ter Man*. 2002;1(1).
22. Vincent-Smith B, Gibbons P. Inter-examiner and intra-examiner reliability of the standing flexion test. *Man Ther*. 1999 May;4(2):87-93.
23. Altman DG. *Practical statistics for medical research*. London: Chapman & Hall; 1991.
24. Brasil. Resolução CNS nº 196, de 10 de Outubro de 1996. Aprovar diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos. *Diário Oficial da União, Brasília*; 1996.
25. Ministério da Saúde. *Doenças relacionadas ao trabalho: manual de procedimentos para os serviços de saúde*. Brasília (Brasil): Ministério da Saúde; 2001.
26. Salim CA. *Doenças do trabalho: exclusão, segregação e relações de gênero*. Sao Paulo *Perspec*. 2003;17(1).
27. Araújo MA, Paula MVQ. LER/DORT: um grave Problema de saúde pública que acomete os cirurgiões-dentistas. *Rev APS*. 2003;3(2).
28. Verhagen AP et al. Ergonomic and physiotherapeutic interventions for treating work-related complaints of the arm, neck or shoulder in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2009; 8(3):CD003471.
29. Treaster DE, Burr D. Gender differences in prevalence of upper extremity musculoskeletal disorders. *Ergonomics*. 2004;47(5):495-526.
30. Gresik KRC. A mobilização do sistema nervoso como tratamento de afecções de membros superiores. *Rev Saude. com*. 2006;2(1).
31. Aquino CF, Fonseca ST, Gonçalves GG, Silva PL, Ocarino JM, Mancini MC. Stretching versus strength training in lengthened position in subjects with tight hamstring muscles: a randomized controlled trial. *Man Ther*. 2010;15(1):26-31.
32. Neves IR. LER: trabalho, exclusão, dor, sofrimento e relação de gênero. Um estudo com trabalhadoras atendidas num serviço público de saúde. *Cad Saude Publica*. 2006;22(6).
33. Abreu ACD, Godinho IO, Aquino MS. Efeito da técnica neurodinâmica na mobilidade da coluna lombar. *Ter Man*. 2007;5(22):322-325.
34. Viana SO. *Trabalhadores com lesão por esforço repetitivo: explorando relações entre limitação funcional, enfrentamento e satisfação com a vida [Dissertação]*. Belo Horizonte (MG): UFMG; 2005.
35. Ferreira ATR. *Efeitos na liberação miofascial na modulação autonômica do coração em sujeitos saudáveis. Dissertação de mestrado*. São José dos Campos: Univap; 2004.
36. Bezerra AF, Nascimento TAC. O Efeito da mobilização do sistema nervoso na pressão arterial de indivíduos idosos. *Ter Man*. 2007;5(22):350-353.
37. Costa TR, Mateus RMA, Magnani RM, Salgado ASI. Estudo comparativo da atividade do sistema nervoso autônomo através da variabilidade da frequência cardíaca em trabalhadores noturnos e diurnos. *Ter Man*. 2009;7(29):37-42.
38. Pumplra J, Howorka K. Functional assessment of heart rate variability: physiological basis and practical. *Int J Cardiol*. 2002;84(1):1-14.
39. Szabo RM, Slater RR, Farver TB, Stanton DB, Sharman WK. The value of diagnostic testing in carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg*. 1999;24A:704-714.

40. Sucher BM. Palpatory diagnosis and manipulative management of carpal tunnel syndrome. *J Am Osteopath Assoc.* 1994;94:647-663.
41. Nathan PA, Keniston RC, Myers LD, Meadows KD, Lockwood RS. Natural history of median nerve sensory conduction in industry: relationship to symptoms and carpal tunnel syndrome in 558 hands over 11 years. *Muscle Nerve.* 1998;21:711-721.
42. Oliveira JT. Síndrome do túnel do carpo: controvérsias a respeito de diagnóstico clínico e eletrofisiológico e a relação com o trabalho. *Arq Neuropsiquiatr.* 2000;58(4):1142-48.
43. Haridoim DGV, Oliveira GB, Kouyoumdjian JA. Carpal tunnel syndrome: long-term nerve conduction studies in 261 hands. *Arq Neuropsiquiatr.* 2009;67(1):69-73.
44. Scola RH, Werneck LC, Iwamoto FM, Maegawa GH, Faoro LN, Caldeira FH. Síndrome do desfiladeiro torácico tipo neurogênico verdadeiro. *Arq Neuropsiquiatr.* 1999;57(3).
45. Lindgren KA. Conservative treatment of the thoracic outlet syndrome: a 2-year follow-up. *Arch Phys Med Rehabil.* 1997;78:373-78.
46. Richardson BS, Way BV, Speece AJ. Osteopathic manipulative treatment in the management of nostalgia parasthetica. *J Am Osteopath Assoc.* 2009;109(11):605-8.
47. Tal-Akabi A, Rushton A. An investigation to compare the effectiveness of carpal bone mobilisation and neurodynamic mobilisation as methods of treatment for carpal tunnel syndrome. *Man Ther.* 2000;5(4):214-22.
48. Sucher BM. Carpal tunnel syndrome: ultrasonographic imaging and pathologic mechanisms of median nerve compression. *J Am Osteopath Assoc.* 2009;109(12):641-7.
49. Lund AT, Amadio PC. Treatment of cubital tunnel syndrome: perspectives for the therapist. *J Hand Ther.* 2006;19(2):170-8.
50. Parreira RB, Bedin AO, Salgado ASI, Busto R, Achour Junior A. Efeito da mobilização neural em sujeitos saudáveis. *Ter Man.* 2009;7(29):15-20.
51. Coppieters MW, Butler DS. Do 'sliders' slide and 'tensioners' tension? An analysis of neurodynamic techniques and considerations regarding their application. *Man Ther.* 2008;13(3):213-21.
52. Shacklock M. Improving application of neurodynamic (neural tension) testing and treatments: a message to researchers and clinicians. *Man Ther.* 2005;10(3):175-9.

# Existe associação entre a curvatura lombar, incapacidade e recrutamento dos músculos abdominais com a dor lombar de enfermeiros?

Is there association between the degree of lumbar curvature, disability, and the recruitment of abdominal muscles with low back pain in nurses?

Warley de Melo Oliveira<sup>(1)</sup>, Alessandra Feitosa Pinto<sup>(2)</sup>, Jardany Vieira Silva<sup>(2)</sup>, Polliana Rodrigues de Oliveira<sup>(2)</sup>, Sharon Soraya Neri Soares<sup>(2)</sup>, Renato Guilherme Trede Filho<sup>(3)</sup>.

---

## Resumo

**Introdução:** Dentre as profissões da área da saúde, a enfermagem, em particular, tem sido especialmente afetada por distúrbios musculoesqueléticos como episódios de dor lombar. Alteração no recrutamento dos músculos abdominais e o grau de lordose lombar estão associados à instabilidade segmentar. **Objetivo:** Avaliar a associação entre a dor lombar e o recrutamento dos músculos abdominais com grau de lordose lombar nos enfermeiros e técnicos de enfermagem do Hospital Paulo de Tarso Geriatria e Reabilitação. **Método:** Participaram desse estudo 37 enfermeiros, os quais foram submetidos à aplicação de dois questionários e dois testes específicos. **Resultados:** Durante a realização deste trabalho, foi verificado que as variáveis explicativas correspondem a 37,1% que estão relacionados com a variável resposta, apresentando-se como um modelo estatisticamente significativo ( $R^2 = 0,371$ ;  $F = 4,723$ ;  $p = 0,004$ ). **Conclusão:** De acordo com os resultados obtidos neste trabalho, é necessário o aprofundamento das discussões para investigar a natureza multidimensional da dor lombar e desenvolver estratégias para potencializar as intervenções utilizadas no tratamento e prevenção desta patologia.

**Palavras-chave:** Transverso abdominal, dor lombar, lordose, incapacidade.

---

## Abstract

**Introduction:** Among the professions of health, nursing, in particular, has been especially affected by musculoskeletal disorders as back pain. Changes in recruitment of abdominal muscles and the degree of lumbar lordosis are associated with segmental instability. **Objective:** To evaluate the association between pain and the recruitment of abdominal muscles with a degree of lumbar lordosis in nurses and nursing technicians of Paulo de Tarso Geriatrics and Rehabilitation Hospital. **Method:** The sample was composed by 37 nurses, which were submitted to two questionnaires and two specific tests. **Results:** During this work it was found that the explanatory variables account for 37.1% that are related to the response variable, presenting itself as a statistically significant model ( $R^2=0.371$ ,  $F=4.723$ ,  $p=0.004$ ). **Conclusion:** According to the results obtained in this work, it is necessary to deepen the discussions in order to investigate the multidimensional nature of pain and develop strategies to improve the interventions used in prevention and treatment of this pathology.

**Keywords:** Transverse abdominal, lumbar pain, lordosis, disability.

---

\*Artigo recebido em 25 de fevereiro de 2010 e aceito em 13 de abril de 2010.

**1** Docente do Departamento de Fisioterapia Faculdade Pitágoras de Belo Horizonte, Belo Horizonte, MG, Brasil.

**2** Discentes do curso de Fisioterapia - Faculdade de Fisioterapia (FAP), Belo Horizonte, MG, Brasil.

**3** Doutorando em Bioengenharia - UFMG, Professor Assistente da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM, Diamantina, MG - Brasil.

## Endereço para correspondência:

Warley de Melo Oliveira. Rua Pintagol, 9, apto 302. CEP 30750-560. Belo Horizonte, MG. Tel 31 3234 6084. 31 9185 6084. E-mail: wmelot@gmail.com.



## INTRODUÇÃO

A dor lombar pode ser caracterizada por um quadro de dor, tensão muscular ou rigidez localizada na região compreendida entre as últimas costelas e a linha glútea, sendo esta observada em 50% a 90% dos adultos<sup>(1,2)</sup>.

É uma das condições de saúde mais comuns em populações de meio-idade e, do ponto de vista social, é a doença músculo-esquelética mais onerosa dos países industrializados<sup>(2,3)</sup>.

O mercado de trabalho exige grande produtividade a um custo competitivo e estas condições impõem, muitas vezes, ritmos intensos e jornadas prolongadas, sendo que frequentemente, o trabalho é realizado em posturas e ambientes ergonomicamente inadequados, predispondo os trabalhadores a lesões<sup>(4,5)</sup>.

Estudos prévios constataram que 70 a 80% da população mundial tem ou terá pelo menos um episódio de dor lombar em sua vida<sup>(6)</sup>, embora a prevalência mundial destes distúrbios estejam associados a profissionais que trabalham em hospitais. Os estudos regionais apontam que a prevalência de dor lombar nesses trabalhadores seja algo entre 39 e 76%<sup>(7-11)</sup>.

A dor lombar pode ser classificada tipicamente como específica e não-específica. As lombalgias específicas têm suas causas associadas a patologias sérias como fraturas, tumores, osteoporose, inflamações, processos infecciosos e radiculopatias. As não-específicas são as que não apresentam associação com patologias sérias<sup>(12)</sup>.

A instabilidade segmentar lombar se apresenta como um conceito reconhecido na literatura, apresentando uma grande associação com a dor lombar não específica<sup>(13,14)</sup>. Para que exista estabilidade intersegmentar são necessários três subsistemas que, apesar de funcionalmente independentes, devem atuar de manei-

ra sinérgica. Esta estabilidade possibilita que o indivíduo seja capaz de realizar suas atividades de vida diária sem aumentar significativamente o estresse nas estruturas anatômicas da coluna lombar, reduzindo assim, o comprometimento das mesmas<sup>(13)</sup>.

Os três subsistemas responsáveis pelo controle da estabilidade lombar compreendem: o sistema ativo, composto pelos músculos; o sistema neural, composto pelo sistema nervoso central e periférico e o sistema passivo, composto pelos ligamentos, cápsulas e estruturas ósseas<sup>(13)</sup>. Ocorrendo o comprometimento de um desses subsistemas, os demais passam a ser sobrecarregados, na tentativa de compensar tais déficits<sup>(15)</sup>. As intervenções direcionadas ao sistema muscular têm se demonstrado efetivas para controle das forças de cisalhamento, o que pode gerar alívio dos sintomas de dor na coluna<sup>(16)</sup>.

O sistema muscular pode ser subdividido em músculos globais (ou superficiais) e profundos (ou locais). São definidos como músculos superficiais aqueles que apresentam origem na pelve e inserção no gradil costal, que apresentam ação capaz de gerar torque e proporcionar o movimento da coluna e da pelve no espaço<sup>(17)</sup>. Os músculos profundos apresentam inserção direta nos segmentos vertebrais e tem demonstrado a capacidade de controlar movimentos de cisalhamento indesejados, no entanto eles são incapazes de gerar grande quantidade de torque nestes segmentos, pois suas inserções se encontram muito próximas ao centro de rotação dos segmentos da coluna<sup>(17)</sup>. Portanto, a atividade coordenada entre músculos superficiais e profundos é indispensável para a realização de atividades funcionais e ambos grupos musculares apresentam um papel fundamental no processo de estabilização da coluna<sup>(18-20)</sup>.

O transverso é um dos músculos abdominais responsável pelo aumento da pressão intra-abdominal, proporcionando estabilidade para a coluna vertebral<sup>(21)</sup>. Devido à orientação horizontal de suas fibras, a contração deste resulta em uma diminuição da circunferência abdominal, o que resulta em um aumento da tensão na fáscia tóraco-lombar e pressão intra-abdominal, sendo criada dentro da cavidade abdominal pela contração coordenada dos abdominais, diafragma e assoalho pélvico<sup>(15,21,22)</sup>. Em relação às disfunções musculares, existem evidências de que os músculos abdominais profundos, especialmente o músculo transversal abdominal e multífido, são afetados na presença de dor lombar e estabilidade segmentar<sup>(23)</sup>.

Além das associações previamente relatadas entre a dor e a instabilidade lombar, outros estudos relatam associação entre o posicionamento da coluna lombar e sobrecargas no sistema músculo-esquelético da região, sendo que estes fatores podem estar associados com o desenvolvimento dos sintomas álgicos<sup>(24)</sup>.

Embora ainda não existam evidências definitivas, alguns estudos apontam que a manutenção da posição neutra da coluna lombar, normalmente semelhante à lordose fisiológica, seja capaz de favorecer a ativação dos músculos profundos do complexo lombo-pélvico<sup>(25-27)</sup>.

Além das alterações no padrão de recrutamento dos músculos do tronco, existem evidências que apontam para associação entre o posicionamento lombo-pélvico, como a hiperlordose e a alteração no padrão de recrutamento destes músculos<sup>(25-27)</sup>.

Portanto, faz-se necessário identificar quais os fatores realmente se encontram associados à dor lombar em técnicos e auxiliares de enfermagem para que sejam desenvolvidas intervenções eficazes para o tratamento e a pre-

venção da dor lombar nestes profissionais.

O presente estudo tem como objetivo avaliar a associação existente entre a dor lombar e o recrutamento dos músculos abdominais com grau de lordose lombar nos enfermeiros e técnicos de enfermagem do Hospital Paulo de Tarso Geriatria e Reabilitação.

## MÉTODO

Foram convidados a participar do presente estudo todos os auxiliares e técnicos de enfermagem, independentes do sexo, que faziam parte do corpo de funcionários do Hospital Paulo de Tarso Geriatria e Reabilitação. A amostra apresenta um total de 50 técnicos e auxiliares de enfermagem, sendo que destes, 37 (33 técnicos e 4 auxiliares) participaram do estudo. Os participantes apresentaram idade média de  $32,10 \pm 6,13$  anos, altura média de  $1,63 \pm 0,06$  m e peso médio de  $63,6 \pm 9,65$  Kg. Foram incluídos todos os funcionários do corpo de enfermagem que apresentavam dor lombar.

Os participantes que apresentavam história de cirurgias tóraco-abdominais ou da coluna vertebral, história de distúrbios ou patologias cardiovasculares, respiratórias ou neurológicas, que se encontravam no período menstrual, gestacional e/ou puerpério, apresentavam história de fraturas na coluna, sinais claros de radiculopatias e/ou patologias sérias da coluna (tumores ou infecções) foram excluídos do presente estudo.

Do total de funcionários que não participaram do presente estudo, 9 foram excluídos por não apresentarem queixas de dor lombar e 4 por se encontrarem no período gestacional.

Para verificar a força do músculo transverso abdominal foi utilizada a Unidade de Biofeedback Pressórico (*Stabilizer Pressure Biofeedback*, Chantanooga Group, Austrália). Este aparelho consiste de

um transdutor pressórico com três bolsas infláveis conectado a um esfigmomanômetro, por meio de um cateter. A bolsa possui  $16,7 \times 24$  cm de material inelástico. O esfigmomanômetro varia de 0-200 mmHg, graduado de 2 em 2 mmHg. Mudanças ou alterações de posição implicaram em alterações de pressão na bolsa que serão registrados pelo esfigmomanômetro.

A unidade de biofeedback pressórico tem sido utilizada na prática clínica para avaliar e treinar o músculo transverso abdominal. Sendo assim, a unidade de biofeedback pressórico avalia a ação de depressão da parede abdominal, que é realizado pela ativação do mesmo. A contração correta dessa musculatura deve consistir do movimento da parede abdominal em direção a coluna, de forma lenta e controlada, sem movimentos da pelve, troncos ou contrações musculares, tais como glúteo, quadríceps e extensores da coluna. Este teste é considerado totalmente não invasivo, pois todas as partes do dispositivo são mantidas externamente aos participantes, sendo que os mesmos só estiveram em contato direto com a bolsa inelástica.

O teste da unidade de biofeedback pressórico foi realizado de acordo com protocolos utilizados em estudos prévios<sup>(6,28)</sup>. O participante foi posicionado em prono sobre uma superfície rígida abaixo do tronco e abdômen, com intuito de minimizar a deformação da espuma da maca. Os membros inferiores foram posicionados com os pés para fora da maca e os membros superiores ao lado do corpo, com a cabeça rodada para o lado direito. A bolsa foi posicionada no espaço imediatamente acima das espinhas ilíacas ântero-superiores, sobre a cicatriz umbilical e insuflada a uma pressão de 70 mmHg com a válvula fechada, esse procedimento foi realizado antes de iniciar a contração muscular. Os par-

ticipantes foram orientados a realizar algumas inspirações e expirações utilizando principalmente a região abdominal. Foram solicitadas três contrações do músculo transverso abdominal com o seguinte comando: "Puxe o abdômen para cima e para dentro sem mover a coluna e a pelve". Estas contrações deveriam ser mantidas por, no mínimo, dez segundos, mensurados pelo cronômetro. O tempo total necessário para a realização deste teste foi em média de 10 minutos.

A régua flexível foi utilizada para realizar a medida da curvatura da coluna lombar. A mesma consiste de uma haste de metal dobrável coberta com plástico flexível que possui capacidade de deformação, podendo ser moldada em qualquer superfície.

Para a mensuração da angulação da curvatura lombar foi utilizada uma régua flexível de 40cm (Trident, Brasil). A régua foi moldada de acordo com a curvatura da coluna lombar e, em seguida, seu formato foi transferido para uma folha de papel, onde os parâmetros necessários para o cálculo do ângulo serão obtidos.

O cálculo da curvatura foi realizado a partir da utilização dos cálculos desenvolvidos por Hart DL (1986)<sup>29</sup>, cuja fórmula é dada por  $\theta = 4 \times [\arctan(2H / L)]$ : sendo  $L$  a distância entre os processos espinhosos de L1 e S2 e  $H$  a distância perpendicular entre o ponto médio de  $L$  e a curvatura. O terapeuta responsável por essas mensurações recebeu treinamento e apresentou um [CCI 2,1] 0,84 (IC 95% 0,50; 0,95). Para realizar a medida da curvatura da coluna lombar utilizando a régua flexível são necessários aproximadamente 5 minutos.

Para avaliar a incapacidade apresentada pelos voluntários, foi aplicado o questionário Oswestry, previamente adaptado e validado para ser utilizado no Brasil<sup>(30)</sup>.

Este questionário é composto por 10 sessões com 6 afirmativas cada, relativas ao desempenho de atividades, que informam sobre incapacidades de pacientes com lombalgia. A pontuação total para cada sessão do questionário é cinco sendo, portanto, o escore mínimo de 0 pontos e o escore máximo possível 50. O questionário foi aplicado por um examinador previamente treinado. Os participantes deveriam marcar em cada seção de afirmativas, aquela que melhor descrevesse a sua situação no dia da coleta dos dados. O escore final do Oswestry se foi dado em porcentagem obtido por meio da soma dos pontos obtidos pelo participante dividido pela pontuação total do questionário (50 pontos) e multiplicada por 100 (30). Quanto maior a porcentagem obtida pelo participante maior será o seu grau de incapacidade que pode variar desde incapacidade mínima (0%-20%) a invalidez (81%-100%). São necessários em média 5 minutos para que o participante possa responder todo o questionário Oswestry.

Para aferir o grau de dor dos participantes no momento da coleta foi utilizada a escala análoga visual - EAV<sup>(31)</sup>. Para coletar os dados referentes à escala visual analógica são necessários menos de 2 minutos.

## PROCEDIMENTOS

Os participantes foram esclarecidos quanto à natureza e aos objetivos da pesquisa, além de receberem orientações básicas sobre os procedimentos do estudo. Aqueles que concordaram em participar foram convidados a assinar o termo de consentimento livre e esclarecido e, em seguida, foram solicitados a responder o questionário sócio-clínico-demográfico e o questionário Oswestry. Um único examinador foi responsável pela aplicação dos dois questionários, sendo familiarizado e treinado para aplicação dos mesmos. Foi utiliza-

da ainda, com o intuito de caracterizar a amostra, a escala análoga visual - EAV<sup>(31)</sup> para aferir o grau de dor dos participantes no momento da coleta.

Após o preenchimento dos questionários o participante recebeu informações sobre o papel do recrutamento do músculo transversal abdominal no processo de estabilização da coluna lombar e ainda treinado para que o mesmo fosse capaz de realizar a contração deste músculo durante a realização do teste palpatório.

O treinamento foi realizado antes do teste em três posições, quatro apoios, supino e prono, com objetivo de identificar estratégias de substituição e ensinar a contração correta em posições mais fáceis do que a posição na qual o teste foi realizado (prono).

Para reduzir a possibilidade de fadiga da musculatura durante o teste palpatório causado pelo treinamento, foi realizado um repouso de no mínimo 10 minutos entre o treinamento e o teste palpatório do transversal abdominal.

Todos os questionários e escalas foram aplicados, pelo mesmo examinador, de forma padronizada seguindo as instruções fornecidas pelos autores de cada questionário em um local reservado mantendo a privacidade e não constrangimento dos participantes. O escore final apresentado pelos participantes em cada um dos questionários foram armazenados de forma que

o examinador responsável pelos outros testes não tinha acesso aos mesmos.

Um segundo examinador foi responsável pela realização da medida da curvatura da coluna lombar como descrito por Hart DL<sup>(32)</sup>. Após a medida da curvatura, um terceiro examinador realizava a medida da força dos músculos abdominais utilizando a unidade de biofeedback pressórico. O tempo estimado para a realização de todos os testes foi de aproximadamente 40 minutos, considerando a leitura do termo de consentimento, o período de treinamento e o período de repouso entre as medidas.

## RESULTADOS

Participaram do presente estudo um total de 37 funcionários do setor de enfermagem do Hospital Paulo de Tarso, todos do sexo feminino com quadro de dor lombar. As características dos participantes são apresentadas na tabela 1.

Construímos um modelo de regressão linear múltipla para analisar os dados observados com o intuito de explorar a natureza da relação existente entre as variáveis contínuas avaliadas neste estudo, objetivando não só observar esta relação mas estimar e prever de forma numérica o valor de resposta associado a um valor fixo a partir das variáveis explicativas.

Foram consideradas como explicativas as variáveis incapacidade, recrutamento de transversal

**Tabela 1** - Características dos participantes.

Idade: Anos	32,10 (6,13)
Peso: Kg	63,6 (9,65)
Altura: m	1.63 (0,06)
DOR:* Média	48.54 (28,28)
UBP:** Média	1,20 (1,32)
Curvatura Lombar: † Média	6,26 (0,018)
Owestry: †† Média	0,12 (0,92)

Dados expressos em média (desvio padrão).

\* Dor: 0 (Nenhuma dor) a 100 (Pior dor Possível) nos últimos 7 dias.

\*\* UBP: Medida em mmHg

† Curvatura lombar: Medida em radianos

†† Oswestry: Incapacidade avaliada por meio de porcentagem

abdominal e a curvatura da coluna lombar. A dor medida por meio da EVA foi considerada como sendo a variável resposta.

O modelo de regressão apresentou como variável dependente a dor medida por meio da EVA foi possível observar que as variáveis explicativas utilizadas no modelo foram capazes de explicar 37,1% da variação da dor apresentando-se como um modelo estatisticamente significativo ( $R^2=0,371$   $F=4,723$ ;  $p=0,004$ ). Apesar de o modelo ser capaz de explicar a variável dependente de forma significativa, apenas a incapacidade apresentou uma associação positiva e significativa com a dor. Nas demais variáveis, não foram observadas associações significativas entre as variáveis analisadas e a dor dos participantes, fato que pode ser observado na tabela 2.

Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando o pacote estatístico SPSS for Windows versão 14.0 (Copyright © SPSS Inc., 1989-2005) e um nível de significância de 5% ( $p \leq 0,05$ ) foi estabelecido.

## DISCUSSÃO

O modelo biopsicossocial proposto pela Organização Mundial de Saúde (2003) considera a interação entre as dimensões estruturais, psicológicas e sociais com o intuito de explicar, diagnosticar e categorizar as patologias e permitir uma comunicação efetiva entre os profissionais da saúde<sup>(33)</sup>. O objetivo do presente estudo foi justamente investigar a associação entre a dimensão estrutural (com as variáveis recrutamento de transversos abdominal, curvatura da coluna lombar e IMC) e a dimensão psicossociais (utilizando as variáveis dor e incapacidade). O modelo foi ajustado utilizando o IMC pois um estudo prévio demonstrou uma associação entre IMC e o recrutamento dos músculos abdominais<sup>(34)</sup>.

A partir da análise dos dados

**Tabela 2** - Modelo de regressão dor lombar.

Variável	B Padronizado	P
Constante	-142,98	0,92
IMC	-1,54	0,21
Incapacidade (Oswestry)	182,92	0,00
Curvatura lombar	32,59	0,89
UBP	0,98	0,75

IMC: Índice de Massa Corporal  
UBP: Medida em mmHg

foi possível observar que a amostra do presente estudo apresentou nível médio de incapacidade de 12,54% o que segundo a classificação do instrumento pode ser considerado como uma incapacidade mínima, podendo ser considerado um fator limitante na interpretação dos resultados.

O modelo sugerido pelo presente estudo foi composto pelas variáveis incapacidade, recrutamento do transversos abdominal, curvatura lombar e IMC e foram capazes de explicar 37,1% da intensidade da dor lombar nos funcionários de enfermagem do Hospital Paulo de Tarso. Neste modelo, a incapacidade foi avaliada utilizando o questionário Oswestry e apresentou uma associação positiva e significativa com a dor lombar nos enfermeiros. Este fato demonstra que quanto maior o nível de incapacidade dos enfermeiros maior será a dor lombar nos mesmos.

A média de redução de pressão na unidade de biofeedback pressórico observada foi de 1,2 ( $\pm 1,37$ ) IC 95% [0,75;1,67] mmHg, o que denota uma diminuição da ativação deste músculo de acordo com estudos prévios que avaliaram a ativação do transversos do abdominal utilizando o mesmo método de análise do presente estudo. Estudos prévios demonstram que a diminuição da atividade dos músculos abdominais profundos, principalmente o transversos abdominal, é encontrada nos indivíduos que apresentam dor lombar<sup>(35,36)</sup>.

Considerando esses estudos, poderíamos ser induzidos a suge-

rir uma associação negativa entre o recrutamento do transversos abdominal e a dor, ou seja, quanto menor o recrutamento dos músculos abdominais maior seria a intensidade da dor dos participantes. No entanto, os resultados do presente estudo apresentaram uma associação positiva, porém não significativa entre o recrutamento dos músculos abdominais e a intensidade da dor dos enfermeiros do Hospital Paulo de Tarso, o que difere das suposições anteriores, mas se assemelha aos resultados encontrados<sup>(37)</sup>.

Apesar do modelo do presente estudo ser capaz de explicar 37,1% da dor lombar do corpo de enfermeiros do Hospital Paulo de Tarso, algumas considerações devem ser feitas. Em primeiro lugar, os resultados deste estudo devem ser analisados com cautela, pois era necessário um  $n=54$  indivíduos, porém a nossa amostra foi inferior ao cálculo proposto, totalizando 37 enfermeiros. Outra consideração a ser feita é que a amostra foi alocada por conveniência e nem todos os resultados apresentaram significância estatística o que compromete a validade externa do estudo.

O segundo ponto a ser considerado está associado ao caráter multidimensional da dor lombar<sup>(38)</sup>. Mesmo que o modelo proposto tenha explicado uma parte da dor lombar dos participantes do estudo, muitos outros fatores são considerados responsáveis pelo desenvolvimento e manutenção da dor lombar como cinesiofobia<sup>(38-40)</sup>, lócus de controle da dor<sup>(41)</sup>, dentre

outros que não foram considerados no presente estudo.

Sendo assim, mais estudos são necessários para investigar a

natureza multidimensional da dor lombar observando mais alguns de seus aspectos para conseguir entender este fenômeno na sua tota-

lidade e a partir disso desenvolver estratégias para potencializar as intervenções utilizadas no tratamento e prevenção desta patologia.

---

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Wadell G. The back pain revolution. 1. Edinburgh: Churchill Livingstone, 1998.
2. Panjabi MM. Clinical spinal instability and low back pain. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2003;13:371-9.
3. O'Sullivan PB. Lumbar segmental 'instability': clinical presentation and specific stabilizing exercise management. *Manual Therapy* 2000;5(1):2-12.
4. Alexandre NMC, et al. Dores nas costas e enfermagem. *Rev.Esc.Enf.USP*. 1996;30(2):267-85.
5. Marras WS. Occupational low back disorder causation and control. *Ergonomics* 2000;43(7):880-902
6. Figueiredo MK, et al. Estudo da confiabilidade intra e entre-examinadores da unidade de *biofeedback* pressórico na medida da contração do músculo transverso abdominal. *Rev. bras. Ci e Mov*.2005;13(4):93-100.
7. Bos E, Krol B, van der Star L., Groothoff J. Risk factors and musculoskeletal complaints in non-specialized nurses, IC nurses, operation room nurses, and X-ray technologists. *International Archives of Occupational and Environmental Health*. 2007;80(3)198-206.
8. Landry MD, Raman SR, Sulway C, Golightly YM, Hamdan E. Prevalence and risk factors associated with low back pain among health care providers in a Kuwait hospital. *Spine*. 2008;33(5):539-545.
9. Bejia I, Younes M, Jamila HB, Khalfallah T, Salem KB, Touzi M, et al. Prevalence and factors associated to low back pain among hospital staff. *Joint Bone Spine* 2005;72(3):254-259.
10. Omokhodion FO, Umar US, Ogunnowo BE. Prevalence of low back pain among staff in a rural hospital in Nigeria. *Occupational Medicine* 2000;50(2):107-110.
11. Yip YB. New low back pain in nurses: work activities, work stress and sedentary lifestyle. *Journal of Advanced Nursing*. 2004;46(4):430-440.
12. Van Tulder TM, Koes B, Bombardier C. Low back pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2002;16(5)761-775.
13. Panjabi MM. The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. *J.Spinal Disord*. 1992;5(4):383-389.
14. Taylor JR, O'Sullivan P. Lumbar segmental instability: Pathology, diagnosis, and conservative management. New York: Churchill Livingstone, 2000.
15. Norris CM. Back Stability. Ed. Human Kinetics, 2000.
16. Ferreira PH, et al. Specific stabilization exercise for spinal and pelvic pain: A systematic review. *Australian Journal of Physiotherapy*. 2006;(52)79-88.
17. Bergmark A. Stability of the lumbar spine. A study in mechanical engineering. *Acta Orthop Scand Suppl*. 1989; 230: 1-54.
18. Hides JA, Jull GA, Richardson CA. Long-term effects of specific stabilizing exercises for first-episode low back pain. *Spine*. 2001;26(11)243-248.
19. Hodges PW, Richardson CA. Contraction of the abdominal muscle associated with movement of the lower limb. *Physical Therapy*. 1997;17(2)132-142.
20. Akuthota V, Nadler SF. Core strengthening. *Arch. Phys. Med. Rehabil*. 2004;(85)suppl 1s86-s92.
21. Hodges PW, et al. Is there a role for transversus abdominis in lumbo-pelvic stability? *Manual Therapy*. 1999;4(2)74-86.
22. Cholewick J, McGill SM. Mechanical stability of the in vivo lumbar spine: implications for injury and chronic low back pain. *Clinical Biomechanics*. 1996;11(1):1-15.
23. Salmela LFT. Papel da fásia tóraco-lombar na estabilização da coluna lombar. *Fisioterapia em Movimento*, Curitiba, v.XIII. 2000;1:83-95.
24. Norris CM. Spinal stabilization: 1 active lumbar stabilization-concepts. *Physiotherapy*. 1995; 81: 61-64.
25. O'Sullivan PB, et al. Effect of different upright sitting postures on spinalpelvic curvature and trunk muscle activation in a pain-free population. *Spine*. 2006;31(19):E707-E712.
26. O'Sullivan PB, et al. The effect of different standing and sitting postures on trunk muscle activity in a pain-free population. *Spine*. 2002;27(11)1238-1244.



27. McGill SM, et al. Changes in lumbar lordosis modify the role of the extensor muscles. *Clin. Biomech.* 2000;15(10):777-780.
28. Costa LOP, et al. Confiabilidade do teste palpatório e da unidade de biofeedback pressórico na ativação do músculo transversal abdominal em indivíduos normais. *Acta Fisiatr* 2004;11(3):101-105.
29. Hart DL, Rose SJ. Reliability of non-invasive method for measuring the lumbar curve. *Journal of Orthopaedics and Sports Physical Therapy.* 1986;8:180-184.
30. Vigatto R, Alexandre NMC, Filho HRC. Development of a Brazilian Portuguese version of the Oswestry Disability Index: Cross-cultural adaptation, reliability and validity. *Spine.* 2007;32(4):481-486.
31. Anagnostis C, et al. The Million Visual Analog Scale: Its utility for predicting tertiary rehabilitation outcomes. *Spine.* 2003;28:1051-1060.
32. Loureiro MA, et al. Relação entre curvatura lombar e ação muscular lombo-pélvica. *Fisioterapia e movimento.* 1997;1:103-111.
33. Farias N, Buchalla CM. Classificação internacional de funcionalidade, incapacidade e saúde da Organização Mundial da Saúde: Conceitos, usos e perspectivas. *Rev. Bras. Epidemiol.* 2005;8(2):187-183.
34. Springer BA, et al. Relationships among lateral abdominal muscles, gender, body mass index, and hand dominance. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.* 2006;36(5):289-297.
35. Hodges PW, Richardson CA. Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain. A motor control evaluation of transversus abdominis. *Spine.* 1996;21(22):2640-2650.
36. Ferreira PH, Ferreira ML, Hodges PW. Changes in recruitment of the abdominal muscles in people with low back pain. Ultrasound measurement of muscle activity. *Spine.* 2004;29(22):2560-2566.
37. Oliveira WM. Análise da associação entre fatores psicossociais e o padrão de recrutamento dos músculos abdominais medidos por meio da ultrasonografia em indivíduos com dor lombar crônica não-específica. 2007;74.
38. Linton SJ. A review of psychological risk factors in back and neck pain. *Spine.* 2000;25(9):1148-1156.
39. Linton SJ, et al. Are fear-avoidance beliefs related to a new episode of back pain? A prospective study. *Psychol. Health.* 1999;14:1051-1059.
40. Picavet HS, et al. Pain catastrophizing and kinesiophobia: predictors of chronic low back pain. *Am. J. Epidemiol.* 2002;156(11):1028-1034.
41. Dela Coleta MF. Locus de controle da saúde. Modelos Para Pesquisa e Modificação De Comportamentos De Saúde: Teorias, Estudos e Instrumentos. 1. ed. São Paulo: Cabral, 2004.

# Análise da efetividade de terapias para lombalgia crônica não-específica: uma revisão de ensaios clínicos randomizados.

Analysis from effectiveness of therapies for non-specific chronic low back pain: a review of randomized controlled trial.

Vinícius Brasileiro Marques <sup>(1)</sup>, Renato Aparecido de Souza <sup>(2)</sup>, Marcus Alessandro de Alcântara <sup>(2)</sup>, Adriano Prado Simão <sup>(2)</sup>.

**Resumo:** A lombalgia é um importante problema clínico, social, econômico e de saúde pública. Várias estratégias terapêuticas são frequentemente empregadas no tratamento da lombalgia crônica não-específica (LCNE), contudo, a efetividade destas é sistematicamente revisada. O objetivo desse estudo foi realizar uma revisão sistemática da evidência das técnicas utilizadas no tratamento de pacientes adultos com LCNE. As bases de dados pesquisadas incluíram Biblioteca Cochrane, Medline, Pubmed e Scielo dos quais foram aceitos somente ensaios clínicos randomizados. A qualidade metodológica dos artigos foi avaliada através da escala PEDro e o nível de evidência das terapêuticas foi determinado. Dezoito estudos foram selecionados e avaliados nos quais a média na escala PEDro indicou alta qualidade metodológica. Os tipos de tratamento encontrados foram: terapia manual, fisioterapia convencional, exercícios, acupuntura, *back school*, yoga e terapia cognitivo-comportamental. Os resultados da escala PEDro sugerem que os critérios de cegamento dos sujeitos e, principalmente, dos terapeutas possam ser inapropriados em estudos de tratamento fisioterapêutico. Os achados denotaram relativamente forte evidência suportando a efetividade do yoga, dos exercícios, do programa cognitivo-comportamental associado a exercícios e da terapia manual em curto prazo, conflitante evidência para a fisioterapia convencional e as *back schools* em pacientes com LCNE. A evidência identificada não apóia a aplicação da acupuntura no tratamento dessa morbidade. A incorporação e aplicação de condutas eficientes baseadas em evidências devem ser estimuladas na prática clínica e estas devem respeitar as necessidades de cada paciente. Contudo, devem ser realizados novos estudos com ensaios clínicos randomizados de alta qualidade metodológica, principalmente, que abordem terapias multidisciplinares em relação à LCNE.

**Palavras-chave:** lombalgia crônica, lombalgia, reabilitação, ensaios clínicos randomizados.

**Abstract:** Low back pain is an important clinical, social, economic and public health problem. Many therapeutics strategies are commonly used in treatment of non-specific chronic low back pain, although their effectiveness has been being review systematically. The objective of this study was to perform a systematic review of evidence in treatment of adults patients with non-specific chronic low back pain. Databases searched included Cochrane Library, Medline, Pubmed e Scielo have been included only randomized controlled trials. Methodological quality of articles was evaluated through scale PEDro and the level of evidence from the therapeutics was determined. Eighteen studies with average indicating high methodological quality in PEDro scale were selected e appraised. The treatment types found were manual therapy, conventional physiotherapy, exercises, acupuncture, back school, yoga and cognitive-behavioral

\*Artigo recebido em 9 de setembro de 2009 e aceito em 12 de janeiro de 2010.

**1** Discente do Curso de Fisioterapia da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM, Diamantina - MG.

**2** Fisioterapeuta, MSc, Professor Assistente I do Curso de Fisioterapia da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM, Diamantina - MG.

**Endereço para correspondência:** Adriano Prado Simão - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM. Rua da Glória nº187 Centro. CEP - 39.100.000. Diamantina - MG. Telefone: (38) 3532-1200. E-mail: adrianopsimao@ig.com.br

therapy. PEDro scale results suggest that blind subjects and, mainly, blind therapist criteria are inappropriate in studies about physiotherapist treatment. Findings revealed relatively strong evidence supporting the effectiveness of yoga, exercises, cognitive-behavioral program associating the exercises and manual therapy in short term, conflicting evidence for conventional physiotherapy and back schools in subjects with non-specific chronic low back pain. The evidence identified can not support the application from acupuncture into the treatment of that morbidity. The embodies and application of conduct based on evidence must be encouraged on clinical practice and these should respect the necessities of each patient. Nevertheless it must be realized new studies with randomized controlled trials of high methodological quality which approach multidisciplinary therapies regarding of non-specific chronic low back pain.

**Keywords:** chronic low back pain, low back pain, rehabilitation, randomized controlled trial

## INTRODUÇÃO

A dor lombar constitui uma causa freqüente de morbidade e incapacidade, sendo descrita como um dos maiores distúrbios dolorosos que afetam o homem <sup>(1)</sup>. A lombalgia crônica não-específica (LCNE) é definida como dor ou desconforto localizado abaixo da margem costal e acima da prega glútea inferior, persistindo por pelo menos três meses sem um processo patológico específico ou uma causa conhecida <sup>(2,3)</sup>.

As lombalgias apresentam níveis epidêmicos na população geral com uma prevalência de 70% nos países industrializados <sup>(1,4-7)</sup>. Atinge pelo menos 70 a 85% da população em alguma fase da vida <sup>(5,6)</sup>, especialmente na idade economicamente ativa <sup>(2,9,10)</sup>, com maior prevalência em indivíduos na faixa etária de 50 a 59 anos <sup>(6,11)</sup> devido a um avanço dos processos degenerativos que levam a desgaste das estruturas osteomusculares <sup>(6)</sup>. No Brasil, estima-se que anualmente cerca de 10 milhões de pessoas ficam incapacitadas devido a essa morbidade <sup>(6)</sup>. Estes dados a torna um importante problema clínico, social, econômico e de saúde pública <sup>(1,4,8,9)</sup>.

A crescente procura por tratamento aumenta a demanda em hospitais e clínicas e leva ao aumento das despesas com cuidados de saúde <sup>(3,12)</sup>. Várias estratégias terapêuticas são freqüentemente empregadas no tratamento de pacientes com LCNE, contudo, a efetividade destas é sistemática-

mente revisada. Na prática clínica, na maioria das vezes, a seleção do tipo de intervenção utilizada baseia-se na experiência profissional e na percepção subjetiva do benefício de cada terapia <sup>(13,14)</sup>. Além disso, métodos de tratamento sem comprovação científica podem representar perda de tempo, prejuízo financeiro e riscos à saúde dos pacientes <sup>(1)</sup>. Atualmente, devido à necessidade de compensação pela demanda dos serviços de saúde, aumentou-se a exigência por condutas eficientes baseadas em evidências <sup>(14)</sup>. Dentro desse contexto, o objetivo do estudo é realizar uma revisão sistemática da evidência das principais técnicas utilizadas no tratamento de pacientes portadores de LCNE.

## METODOLOGIA

### Estratégia de pesquisa

Quatro bases de dados foram pesquisadas durante 8 dias entre 13 e 20 de Maio de 2007: Biblioteca Cochrane, Medline, Pubmed e Scielo. Foram utilizados os seguintes descritores: *chronic low back pain, low back pain and rehabilitation* combinado com *randomized controlled trial*. Foram incluídos estudos publicados entre 2002 e 2007, nos idiomas inglês e português.

### Crítérios de inclusão e exclusão

Todos os sujeitos dos estudos selecionados deveriam apresentar 18 anos ou mais, com queixa de LCNE. Estudos que incluíram sujeitos com sintoma de lombalgia

há menos de 3 meses, de origem neurológica, reumática, infecciosa, metabólica, endócrina e traumática foram excluídos.

Somente ensaios clínicos randomizados (ECR) que investigassem terapias ativas, passivas ou a combinação de ambas foram aceitos para a revisão. Foram excluídas intervenções cirúrgicas.

### Método de avaliação crítica

A escala PEDro foi utilizada para avaliar a qualidade metodológica dos estudos que se enquadraram nos critérios de inclusão. Essa escala foi desenvolvida especificamente para avaliação da qualidade de ensaios na área de fisioterapia e é apoiada pela Colaboração Cochrane, Associação Australiana de Fisioterapia e a Escola de Fisioterapia da Universidade de Sydney <sup>(15)</sup>. A escala PEDro é baseada na lista Delphi desenvolvida por Verhagen *et al.* (1998), nos quais nove itens da lista Delphi foram aproveitados por consenso e dois itens adicionais foram incluídos na escala PEDro (adequado seguimento e comparações entre os grupos) <sup>(14-16)</sup>.

Itens da escala PEDro: (1) elegibilidade, (2) distribuição aleatória, (3) distribuição oculta, (4) comparabilidade na linha de base, (5) sujeitos cegos, (6) terapeutas cegos, (7) avaliadores cegos, (8) adequado seguimento, (9) análise da 'intenção de tratar', (10) comparações entre os grupos e (11) estimativa de pontos e variabilidade. O resultado da escala PEDro foi calculado pela soma de respostas

‘sim’ a 10 critérios (exceto item 1), variando de 0-10<sup>(16,17)</sup>. Este item, originalmente da lista Delphi, não é usado para calcular a pontuação PEDro<sup>(18)</sup>. A pontuação total PEDro pode ser usada por fisioterapeutas como um guia para diferenciar os ensaios que são provavelmente mais validados e que contenham informações estatísticas suficientes para serem interpretáveis dos que não são<sup>(15)</sup>.

### Nível de evidência

O nível de evidência é decidido de acordo com a seguinte classificação<sup>(19,20)</sup>:

- forte (consistentes achados em vários ECR de alta qualidade),
- moderada (consistentes achados em vários ECR de baixa qualidade ou 1 ECR de alta

qualidade),

- limitada ou conflitante (1 ECR de baixa qualidade ou inconsistentes achados em vários ECR),
- nenhuma (nenhum ECR disponível).

Consistentes achados foram definidos como mais de 75% dos estudos, mostrando resultados similares<sup>(20)</sup>.

### RESULTADOS

Dezoito ECR foram incluídos nesta revisão. A média da pontuação avaliada através da escala PEDro foi 7,7 ( $\pm 0,85$ ). Os resultados variaram de 6 a 9, dos quais somente um estudo alcançou pontuação 9<sup>(21)</sup>. Os resultados da escala PEDro são apresentados em ordem decrescente na Tabela 1.

Todos os estudos incluídos preencheram os critérios 1, 2, 7, 10 e 11, enquanto o critério 6 não foi satisfeito em nenhum dos casos. A Figura 1 apresenta a distribuição da frequência para cada critério.

Os tipos de tratamento encontrados nas pesquisas foram: acupuntura, *back school*, fisioterapia convencional, terapia manual (mobilização/manipulação), exercícios físicos, yoga e terapia cognitivo-comportamental.

### Acupuntura

A influência da acupuntura<sup>(22-24)</sup> foi investigada na funcionalidade, qualidade de vida e dor em pacientes com lombalgia acima de 6 meses. A duração do tratamento variou de 6 a 12 semanas com reavaliação dos resultados após o tratamento e até 12 meses após o término da última sessão.

De acordo com dois estudos<sup>(22,24)</sup>, ao comparar a acupuntura com um grupo controle sem tratamento, observou-se melhora significativa no grupo acupuntura entre pré e pós tratamento para os desfechos dor e funcionalidade. Contudo, essa diferença significativa não foi mantida na avaliação do *follow-up* após 6, 9 ou 12 meses.

Nos três estudos abordados, quando se comparou acupuntura com uma técnica placebo (acupuntura ou neuroestimulação elétrica transcutânea - TENS) não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos nos desfechos de dor ou funcionalidade. Todavia, houve melhora significativa no grupo de acupuntura em relação ao sofrimento psicológico e qualidade de vida (SF-36) após o tratamento.

### Back School

A *back school* é definida como uma intervenção que consiste em informações educacionais, incluindo exercícios, enfatizando os aspectos preventivos na tentativa de induzir o paciente a mudanças de comportamento e conseqüente

**Tabela 1** - Itens da escala Pedro em cada ensaio avaliado.

Autores (ano)	Critérios											Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Hsieh <i>et al.</i> (2006) <sup>21</sup>	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	9
Moseley <i>et al.</i> , (2004) <sup>25</sup>	S	S	S	S	S	N	S	S	N	S	S	8
Licciardone <i>et al.</i> (2003) <sup>32</sup>	S	S	S	S	S	N	S	S	N	S	S	8
Sherman <i>et al.</i> (2005) <sup>30</sup>	S	S	S	S	N	N	S	S	S	S	S	8
Smeets <i>et al.</i> (2006) <sup>29</sup>	S	S	N	S	S	N	S	S	S	S	S	8
Niemistö <i>et al.</i> (2003) <sup>35</sup>	S	S	S	S	N	N	S	S	S	S	S	8
Mohseni-Bandpei <i>et al.</i> (2005) <sup>36</sup>	S	S	S	S	S	N	S	S	N	S	S	8
Leibing <i>et al.</i> (2002) <sup>22</sup>	S	S	S	S	S	N	S	S	N	S	S	8
Smeets <i>et al.</i> (2006) <sup>28</sup>	S	S	S	S	N	N	S	S	S	S	S	8
Tavafian <i>et al.</i> (2007) <sup>26</sup>	S	S	N	S	N	N	S	S	S	S	S	7
Kääpä <i>et al.</i> (2006) <sup>7</sup>	S	S	S	S	N	N	S	S	N	S	S	7
Kerr <i>et al.</i> (2003) <sup>23</sup>	S	S	S	S	S	N	S	N	N	S	S	7
Brinkhaus <i>et al.</i> (2006) <sup>24</sup>	S	S	N	S	N	N	S	S	S	S	S	7
Friedrich <i>et al.</i> (2005) <sup>27</sup>	S	S	N	S	N	N	S	S	S	S	S	7
Goldby <i>et al.</i> (2006) <sup>34</sup>	S	S	S	S	S	N	S	N	N	S	S	7
Lewis <i>et al.</i> (2005) <sup>33</sup>	S	S	S	N	N	N	S	N	S	S	S	6
Willians <i>et al.</i> (2005) <sup>31</sup>	S	S	S	S	N	N	S	N	N	S	S	6
Geisser <i>et al.</i> (2005) <sup>37</sup>	S	S	N	S	S	N	S	N	N	S	S	6
Média												7,7
Desvio Padrão												0,85

Legenda: 1: Elegibilidade, 2: Distribuição aleatória, 3: Distribuição oculta, 4: Comparabilidade na linha de base, 5: Sujeitos cegos, 6: Terapeutas cegos, 7: Avaliadores cegos, 8: Adequado seguimento, 9: Análise por 'intenção para tratar', 10: Comparações entre os grupos, 11: Estimativa de pontos e variabilidade, Total de uma escala de 0-10 (item 1 não é calculado), S: Sim, N: Não.

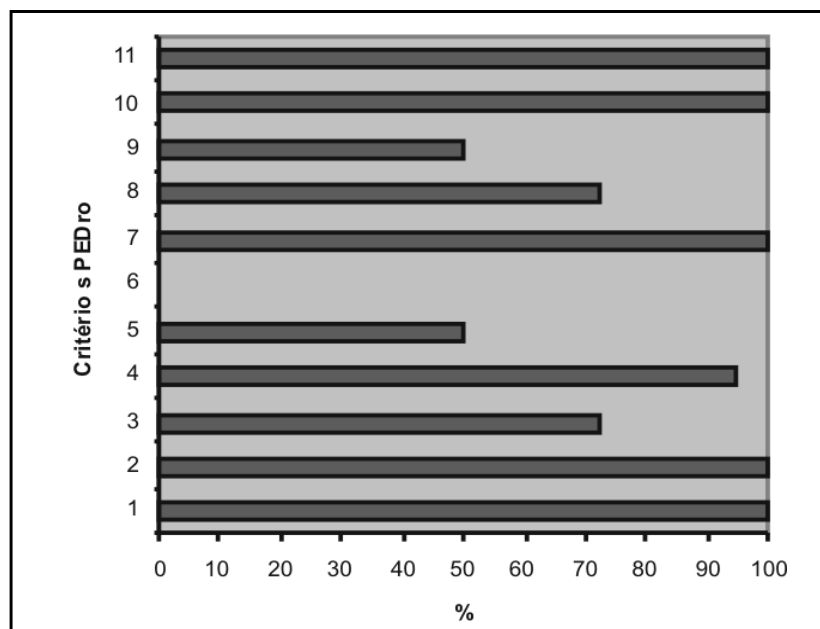


Figura 1 - Porcentagem de ECR que satisfazem cada critério da escala Pedro.

melhora na sua função. O conteúdo aborda anatomia, biomecânica da coluna, posturas ótimas, exercícios para a coluna, na qual todas as aulas são dadas para grupos de indivíduos. A duração de cada sessão e a composição dos grupos é variável<sup>(11,41)</sup>.

O tratamento da LCNE através de *back school* foi analisado por dois estudos<sup>(25,26)</sup>. Um ensaio<sup>(25)</sup> demonstrou que a educação neurofisiológica – informações somente do sistema nervoso baseadas no conhecimento da neurofisiologia da dor – foi mais efetiva na melhora da cognição, incapacidade e desempenho físico se comparada à *back school*. Já no outro estudo<sup>(26)</sup>, houve melhora significativa nos parâmetros de qualidade de vida para o grupo de *back school* quando associada à medicação comparada ao grupo controle (apenas o uso de medicação).

### Fisioterapia convencional

A abordagem da 'fisioterapia convencional' foi estudada por três autores que investigaram a sua interferência na dor, incapacidade, uso de tratamento adicional, amplitude de movimento e capacidade

subjetiva de trabalho. A duração do tratamento variou de 4 até 8 semanas com reavaliação dos resultados após o tratamento e até 24 meses após as intervenções<sup>(7,21,36)</sup>.

Nestes estudos, a 'fisioterapia convencional' foi comparada a outros tratamentos (acupressão, reabilitação multidisciplinar e terapia manual). Kaapa *et al.*<sup>(7)</sup> encontraram melhora significativa dos pacientes tratados por 'fisioterapia convencional' e reabilitação multidisciplinar com manutenção dos ganhos por 24 meses demonstrando ser igualmente eficientes em todos os desfechos analisados. Mohseni-Bandpei *et al.*<sup>(36)</sup> mostraram que 'fisioterapia convencional' e terapia manual são efetivas na melhora da dor, incapacidade e amplitude de movimento, contudo, a terapia manual foi significativamente mais efetiva e seus efeitos mais duradouros (*follow-up* de 6 meses). Já no estudo de Hsieh *et al.*<sup>(21)</sup>, o grupo de 'fisioterapia convencional' não apresentou melhora das variáveis dor e incapacidade para pacientes com LCNE. Quando comparada à técnica de acupressão, esta última demonstrou benefícios significativos maiores e

mais duradouros (*follow-up* de 6 meses).

### Programa cognitivo-comportamental associado a exercícios

O tratamento da LCNE associando o programa cognitivo-comportamental com exercícios foi abordado em três estudos<sup>(27-29)</sup>. Dor e incapacidade foram avaliadas em todos os ensaios. Depressão, queixa do paciente, capacidade de trabalhar, performance física e castastrofização da dor também foram mensurados. A duração do tratamento variou de 4 até 10 semanas com reavaliação dos resultados desde a terceira semana de tratamento até 5 anos após o início das intervenções.

De acordo com dois autores<sup>(28,29)</sup>, o programa cognitivo-comportamental associado a exercícios quando comparado a nenhum tratamento é significativamente mais efetivo para incapacidade, dor, queixa do paciente e catastrofização da dor.

Na comparação do programa cognitivo-comportamental associado a exercícios com grupo de exercícios apenas, em um ensaio<sup>(27)</sup>, o programa cognitivo-comportamental associado a exercícios demonstrou ser significativamente mais efetivo na melhora da incapacidade, dor e capacidade de trabalhar. Contudo, nos outros dois ensaios<sup>(28,29)</sup>, as duas intervenções denotaram ser igualmente efetivas na redução da incapacidade, dor e queixa específica do paciente. Estes dois últimos estudos mostraram ainda que somente exercícios foram significativamente mais efetivos na redução da depressão que o programa cognitivo-comportamental associado a exercícios.

### Yoga

Foram encontrados dois estudos<sup>(30,31)</sup> analisando o uso do yoga em pacientes com LCNE. Incapacidade, dor e uso de medicamentos foram os principais itens avaliados.



Os tratamentos foram aplicados semanalmente, variando de 12 a 16 semanas. A reavaliação dos resultados ocorreu após o tratamento e até 14 semanas após o fim das intervenções.

Ambos os estudos identificaram redução significativa na incapacidade, dor e uso de medicamentos ao final do tratamento e ao longo do seguimento se comparado aos grupos controle (livro de auto-cuidado e grupo educacional). No estudo de Sherman *et al.*, o yoga demonstrou ser igualmente efetivo à prática de exercícios.

### Terapia Manual

Seis ensaios estudaram a intervenção da terapia manual (mobilização/manipulação)<sup>(32-37)</sup>, sendo que quatro deles aplicaram a terapia manual associada a exercícios, enquanto outros dois avaliaram o efeito da terapia manual isolada.

Dor e incapacidade foram investigados em todos os estudos. Outros itens importantes avaliados foram qualidade de vida, uso de tratamento adicional, performance física e uso de medicamentos. Todas as seis pesquisas revelaram melhora significativa da terapia manual na dor, mesmo quando comparada à terapia manual placebo, exercícios, ultra-som ou grupo controle.

A terapia manual, se comparada aos grupos controle (nenhum tratamento, consulta médica ou intervenção mínima)<sup>(32,34,35)</sup> demonstrou ser mais efetiva na melhora da dor, incapacidade, qualidade de vida (SF-36), uso de tratamento adicional e satisfação com o tratamento. Entretanto, em um ensaio<sup>(32)</sup> apenas a melhora do desfecho dor foi mantida no *follow-up* (1 mês após o tratamento) e, em outro ensaio<sup>(34)</sup>, a redução significativa da dor ocorreu apenas no *follow-up* de 3 meses. A terapia manual neste último estudo demonstrou não ser efetiva na redução da disfunção.

Dois ensaios foram avaliados comparando a terapia manual com

a técnica de terapia manual placebo<sup>(32,37)</sup>; em um estudo<sup>(32)</sup>, as duas intervenções foram igualmente efetivas para dor, qualidade de vida (SF-36) e satisfação com o tratamento. Todavia, no outro estudo<sup>(37)</sup>, a terapia manual demonstrou ser mais efetiva apenas na redução da dor.

Três ensaios confrontaram a terapia manual com outros tratamentos (exercícios, estabilização espinhal e fisioterapia convencional)<sup>(33,34,36)</sup>. Mohseni-Bandpei *et al.*<sup>(36)</sup> mostraram que terapia manual e 'fisioterapia convencional' (ultra-som associado a exercícios) são efetivas na melhora da dor, incapacidade e amplitude de movimento, contudo, a terapia manual foi significativamente mais benéfica e seus efeitos mais duradouros (*follow-up* de 6 meses). Lewis *et al.*<sup>(33)</sup> concluíram que a terapia manual e exercícios em grupo são igualmente efetivos na melhora da dor, incapacidade e amplitude de movimento, entretanto, a terapia manual usa menos outros tratamentos, mas por outro lado, exercícios em grupo exercem menores custos. No estudo de Goldby *et al.*<sup>(34)</sup>, terapia manual e exercícios de estabilização espinhal demonstraram ser efetivos na redução da dor, mas a terapia manual foi significativamente mais efetiva. Porém, para os outros desfechos analisados (incapacidade, uso de medicamentos e disfunção) o grupo de exercícios de estabilização espinhal apresentou efeitos mais significativos que a terapia manual.

### Exercícios Terapêuticos

A utilização de exercícios terapêuticos foram implementados em cinco ensaios<sup>(27-30,33)</sup>. Dor e incapacidade foram avaliados em todos os estudos. Outros desfechos importantes avaliados foram depressão, uso de medicamentos, uso de tratamento adicional e queixa específica do paciente. A duração do tratamento variou de 4 até 12 semanas com reavaliação dos re-

sultados desde a terceira semana de tratamento até 12 meses após o início das intervenções.

De acordo com dois autores<sup>(28,29)</sup>, a terapia de exercícios quando comparado a nenhum tratamento foi significativamente mais efetivo para incapacidade, dor, queixa específica do paciente e dor catastrófica. Outro autor<sup>(30)</sup> comparou exercícios com grupo controle (livro de auto-cuidado) e não encontrou diferenças significantes entre os grupos.

Todos os ensaios confrontaram a terapia de exercícios com outros tratamentos (terapia manual, yoga, programa cognitivo-comportamental associado a exercícios). Lewis *et al.*<sup>(33)</sup> concluíram que a terapia de exercícios (em grupo) e a terapia manual são igualmente efetivas na melhora da dor, incapacidade e amplitude de movimento. No estudo de Sherman *et al.*<sup>(30)</sup>, a terapia de exercícios foi igualmente efetiva ao yoga para os desfechos dor, incapacidade e estado geral de saúde (SF-36). Três ensaios compararam a terapia de exercícios com o programa cognitivo-comportamental associado a exercícios. Em um ensaio<sup>(27)</sup>, o programa cognitivo-comportamental associado a exercícios demonstrou ser significativamente mais efetivo na melhora da incapacidade, dor e capacidade de trabalhar. Contudo, nos outros dois ensaios<sup>(28,29)</sup>, as duas intervenções mostraram ser igualmente efetivas na redução da incapacidade, dor e queixa específica do paciente. Estes dois últimos estudos encontraram ainda que a terapia de exercícios foi significativamente mais efetiva na redução da depressão que o programa cognitivo-comportamental associado a exercícios.

## DISCUSSÃO

### Qualidade metodológica

A avaliação dos estudos incluídos nesta revisão demonstrou alta

qualidade metodológica através da pontuação média alcançada na escala PEDro, o que garante a evidência dos resultados descritos<sup>(18)</sup>. De acordo com Maher *et al.* e Sherrington *et al.*, a pontuação alcançada nessa escala relaciona-se à validade interna dos estudos além de ser um bom preditor de possíveis vieses. A alta qualidade encontrada pode estar relacionada ao recente período cronológico estabelecido para a seleção dos artigos, devido o aumento da exigência de qualidade nas pesquisas para publicação<sup>(15)</sup>. Vários critérios da escala PEDro (1, 2, 7, 10 e 11) foram plenamente preenchidos pelos estudos abordados nesta pesquisa. Entretanto, o critério 6 dessa escala (cegamento dos terapeutas) não foi satisfeito em nenhum dos estudos investigados e o critério 5 (cegamento dos sujeitos) preenchido em 50% dos casos. Em estudos envolvendo tratamento fisioterapêutico, principalmente aqueles que abordam terapias manuais e/ou exercícios, o preenchimento destes critérios, muitas vezes, não compromete a qualidade dos resultados, visto que dentro dessas modalidades de intervenção é quase ou totalmente impossível administrar o tratamento ao paciente sem o conhecimento do mesmo ou do profissional que aplica a técnica.

### Acupuntura

Nesta revisão, foi encontrada forte evidência de que a acupuntura não possui efetividade no tratamento de pacientes com LCNE, visto que os autores denotaram resultados favoráveis da acupuntura comparada a nenhum tratamento, contudo sem maior importância que técnicas placebo.

Os efeitos positivos observados nos estudos de acupuntura pode ser um efeito placebo onde apenas a expectativa de um resultado terapêutico exerce benefícios significativos ao paciente com LCNE, uma vez que influencia nos

fatores emocionais<sup>(38)</sup>. Isso é reforçado por dois achados dessa revisão: (1) as melhoras observadas após o tratamento não são mantidas em nenhum dos *follow-ups* avaliados, pois os sintomas da lombalgia são flutuantes<sup>(2)</sup>, nos quais durante e após o tratamento apresentam melhoras, (2) melhora apenas de variáveis mensuradas por informações subjetivas como sofrimento psicológico e qualidade de vida, uma vez que, estas variáveis dependem de benefícios emocionais.

### Back Schools

Os resultados dos estudos desta revisão determinaram evidências conflitantes em relação às *back schools* para tratar LCNE. É importante ressaltar que os grupos de *back schools* estudados não apresentaram características semelhantes, o que limita a comparabilidade entre eles. Como as *back schools* a partir do modelo original sueco, sofreu várias adaptações ao longo dos anos e em todo o mundo<sup>(3,39)</sup> são geralmente muito heterogêneas no seu conteúdo e muitas vezes coincidem em parte com outras modalidades<sup>(3)</sup>, portanto, não é possível definir estritamente quais tipos de pacientes possuem melhores benefícios com este tratamento.

### Fisioterapia Convencional

Evidência conflitante foi encontrada para a 'fisioterapia convencional' no tratamento de pacientes com LCNE.

Nesta revisão foi determinado que 'fisioterapia convencional' englobaria estudos no qual esta compreendesse uma mistura de qualquer das seguintes intervenções administradas com prudência por fisioterapeutas: terapia manual, massagem, compressa quente e/ou fria, diatermia por ondas curtas, infravermelho, ultra-som, TENS, tração e exercícios<sup>(3)</sup>. Nos ensaios avaliados, os resultados apresenta-

dos para a fisioterapia convencional não são homogêneos tornando difícil caracterizar com exatidão a efetividade da intervenção.

Em dois estudos<sup>(7,36)</sup>, o período e a intensidade dos tratamentos diferiram entre os grupos o que pode diminuir o efeito dos resultados.

Pode estar atribuído a esses resultados o fator psicossocial visto que este exerce influência direta na recuperação de pacientes com LCNE<sup>(38)</sup> e foi observado em dois aspectos: (1) amostra contendo apenas mulheres, pois existem diferentes respostas ao tratamento da dor crônica entre os gêneros<sup>(40)</sup> e (2) tratamento em grupo comparado ao individualizado, uma vez que, a interação social oferece benefícios emocionais<sup>(3)</sup>. Entretanto, segundo Airaksinen *et al.*, existe moderada evidência sustentando que exercício terapêutico individual supervisionado não é mais efetivo que exercícios supervisionados em grupo.

### Programa cognitivo-comportamental associado a exercícios

De acordo com esta revisão, existem fortes evidências para a administração do programa cognitivo-comportamental associado a exercícios em pacientes com LCNE.

A dor e a incapacidade em pacientes com dor crônica não são influenciadas apenas pela patologia somática, mas também por fatores psicológicos e sociais (atitudes e crenças dos pacientes, alteração psicológica e seu comportamento diário)<sup>(38)</sup>. Paralelamente a isso, cada subgrupo destes pacientes necessita melhor caracterização determinando intervenções individualizadas. Portanto, o modelo bio-psico-social especialmente relevante e atualmente bem aceito na literatura<sup>(3)</sup>, que pode incluir o programa cognitivo-comportamental associado a exercícios, é mais adequado e mais popular no tratamento de pacientes com dor (lombar) crônica<sup>(41)</sup>, contudo há

uma falta de capacitação dos fisioterapeutas nessa área, sendo necessária formação complementar dos mesmos para aplicação devida desta técnica.

### Yoga

Nesta revisão, forte evidência foi determinada que o yoga é efetivo na diminuição da dor, incapacidade e uso de medicamentos ao final da intervenção e no acompanhamento até 14 semanas depois da terapia.

O yoga é uma intervenção ainda pouco estudada no tratamento da LCNE, contudo consiste de exercícios que promovem o realinhamento da coluna e a melhora da postura<sup>(30,31)</sup>, em ambiente tranquilo, associado a padrões respiratórios e à concentração, portanto, seus benefícios podem estar associados a uma combinação de fatores, como a melhora física e conseqüências positivas sobre o fator mental.

### Terapia Manual

Existe forte evidência que suporta a efetividade da terapia manual na melhora da dor em pacientes com LCNE. Nesta revisão, observa-se que a melhora da incapacidade, amplitude de movimento e uso de tratamento adicional também ocorreram em alguns estudos, porém a terapia manual estava associada a exercícios ou a exercícios de estabilização espinhal<sup>(33,35,36)</sup>. Esses resultados suportam a afirmação de que a terapia manual, das terapias músculo-esqueléticas, é tradicionalmente descrita como uma modalidade apropriada para

o alívio de dor, portanto, não deve ser aplicada isolada, pois apresenta resultados modestos concomitantemente para incapacidade e qualidade de vida<sup>(34,35)</sup>, uma vez que a redução da dor na LCNE não necessariamente leva a uma mudança na funcionalidade<sup>(37)</sup>.

Outro ponto importante observado nesta revisão, foi que poucos estudos abordaram um seguimento de 12 meses ou mais<sup>(33-35)</sup>, nos quais os resultados para os grupos de terapia manual, neste período, se mostraram modestos, principalmente no ensaio de Goldby *et al.*, que embora apresente-se efetivo na redução da incapacidade e dor, a terapia manual não foi mais benéfica que exercício de estabilização espinhal em nenhum período mensurado. Isso reforça a evidência da terapia manual na redução da dor em curto prazo em pacientes com LCNE<sup>(3,35)</sup>. Portanto, os benefícios da terapia manual existem e eles são clinicamente relevantes, mas ensaios maiores são necessários para demonstrá-las especificamente e a longo prazo.

### Exercícios Terapêuticos

Os resultados dessa revisão revelam forte evidência para o uso de exercícios terapêuticos em pacientes com LCNE. A terapia com exercícios engloba uma variedade de tipos de atividades físicas (alongamento, fortalecimento, exercício aeróbico, condicionamento muscular entre outras) com diversas freqüências, intensidade e duração, entretanto poucos estudos tem diretamente direcionado para essas avaliações (meta-análises

<sup>(3,42)</sup>. Outro ponto incerto sobre exercícios terapêuticos seria o mecanismo de ação pelo qual este apresenta como efetivo no tratamento da LCNE<sup>(3,42)</sup>. Portanto, para direcionar essa terapêutica a um indivíduo é necessário um bom diagnóstico estrutural e funcional já que testes específicos para isso são bem desenvolvidos nas pesquisas e práticas clínicas.

### CONCLUSÃO

Essa revisão permitiu um resumo de estudos de alta qualidade sobre intervenções terapêuticas na LCNE e verificaram-se evidências conflitantes para o uso das *back schools* e fisioterapia convencional em portadores de LCNE. Forte evidência encoraja a escolha por intervenções como exercícios, programa cognitivo-comportamental associado a exercícios, yoga e terapia manual (mobilização/manipulação). Já a aplicação da acupuntura demonstrou não ter efetividade comprovada no tratamento dessa condição de saúde.

Os resultados dessa revisão confirmaram a natureza multifatorial da lombalgia crônica não específica. Nesse sentido, tratamentos focados apenas aos domínios físicos nessa condição de saúde podem não apresentar resultados satisfatórios, sendo necessário incluir procedimentos baseados nas necessidades dos pacientes, abordando fatores biológicos e psicossociais. Por fim, é de grande importância a realização de novos estudos com alta qualidade metodológica que abordem terapias multidisciplinares.

---

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Brazil AV, Ximenes AC, Radu AS, Fernandes AR, Appel C, Maçaneiro CH, et al. Diagnóstico e Tratamento das Lombalgias e Lombociatalgias. Projeto diretrizes AMB/CFM 2001.
2. Van Tulder M, Koes B, Bombardier C. Low Back Pain. Elsevier Science Ltd. 2002; 16(5): 761-775.
3. Airaksinen O, Brox JI, Cedraschi C, Hildebrandt J, Klaber-Moffett J, Kovacs F, et al. European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain. Eur Spine J. 2006; 15: 192-300.
4. Speed C. Low back pain. BMJ. 2004; 328: 1119-1121.

5. Dunn KM, Croft PR. Epidemiology and natural history of low back pain. *Eur Med Phys.* 2004; 40: 9-13.
6. Thomé MC, Lemos TV. Acupuntura e Mckenzie para Lombociatalgia: um estudo de caso. [Monografia]. Universidade Católica de Goiás; 2003.
7. Kääpa EH, Frantsi K, Sarna S, Malmivaara A. Multidisciplinary group rehabilitation versus individual physiotherapy for chronic nonspecific low back pain. *Spine.* 2006; 31(4): 371-376.
8. Manchikanti L. Epidemiology of Low Back Pain. *Pain Physician.* 2000; 3(2): 167-192.
9. Briganó JU, Macedo C de SG. Análise da mobilidade lombar e influência da terapia manual e cinesioterapia na lombalgia. *Semina: Ciências Biológicas e da Saúde.* 2005; 26(2): 75-82.
10. van Tulder M, Koes B, Assendelft W, Bouter L. Bulletin on the effectiveness of health service interventions for decision makers. *Royal Society of Medicine Press.* 2000; 6(5): 1-8.
11. Kent PM, Keating JL. The epidemiology of low back pain in primary care. *Chiropractic & Osteopathy.* 2005, 13:13.
12. Ehrlich GE. Low back pain. *Bulletin of the World Health Organization* 2003; 81(9): 671-676.
13. Yeng LT, Teixeira MJ, Romano MA, D'Andrea Greve JM, Kaziyama HHS. Avaliação funcional do doente com dor crônica. *Rev. Méd, São Paulo.* 2001; 80: 443-73.
14. Sarig-Bahat H. Evidence for exercise therapy in mechanical neck disorders. *Elsevier Science Ltd.* 2003; 8: 10-20.
15. Moseley AM, Herbert RD, Sherrington C, Maher CG. Evidence for physiotherapy practice: A survey of the Physiotherapy Evidence Database (PEDro). *Australian Journal of Physiotherapy.* 2002; 48: 43-49.
16. Sherrington C, Herbert RD, Maher CG, Moseley AM. PEDro. A Database of randomized trials and systematic reviews in physiotherapy. *Manual Therapy.* 2000; 5(4): 223-226.
17. Maher CG, Sherrington C, Herbert RD, Moseley AM, Elkins M. Reliability of the PEDro Scale for Rating Quality of Randomized Controlled Trials. *Physical Therapy.* 2003; 83 (8): 713-721.
18. Maher CG, Sherrington C, Elkins M, Herbert RD, Moseley AM. Challenges for Evidence-Based physical therapy: Accessing and interpreting high-quality evidence on therapy. *Physical Therapy.* 2004; 84 (7): 644-654.
19. Guzmán J, Esmail R, Karjalainen K, Malmivaara A, Irvin E, Bombardier C. Multidisciplinary rehabilitation for chronic low back pain: systematic review. *BMJ.* 2001; 322: 1511-1516.
20. Hayden JA, van Tulder MW, Malmivaara AV, Koes BW. Meta-Analysis: exercise therapy for nonspecific low back pain. *Ann Intern Med.* 2005; 142: 765-775.
21. Hsieh LLC, Kuo CH, Lee LH, Yen AMF, Chien KL, Chen THH. Treatment of low back pain by acupressure and physical therapy: randomised controlled trial. *BMJ.* 2006; 332: 696-700.
22. Leibing E, Leonhardt U, Koster G, Goerlitz A, Rosenfeldt JA, Hilgers R, et al. Acupuncture treatment of chronic low back pain – a randomized, blinded, placebo-controlled trial with 9-month follow-up. *Elsevier Science B.V.* 2002; 96: 189-196.
23. Kerr DP, Walsh DM, Baxter D. Acupuncture in the management of chronic low back pain: A blinded randomized controlled trial. *The Clinical Journal of Pain.* 2003; 19(6): 364-370.
24. Brinkhaus B, Witt CM, Jena S, Linde K, Streng A, Wagenpfeil S, et al. Acupuncture in patients with chronic low back pain. *Arch Intern Med.* 2006; 166: 450-457.
25. Moseley GL, Nicholas MK, Hodges PW. A randomized controlled trial of intensive neurophysiology education in chronic low back pain. *Clin J Pain.* 2004; 20(5): 324-330.
26. Tavafian SS, Jamshidi A, Mohammad K, Montazeri A. Low back pain education and short term quality of life: a randomized trial. *BMC Musculoskeletal Disorders.* 2007; 8: 21.
27. Friedrich M, Gittler G, Arendasy M, Friedrich KM. Long-term effect of a combined exercise and motivational program on the level of disability of patients with chronic low back pain. *Spine.* 2005; 30: 995-1000.
28. Smeets RJEM, Vlaeyen JWS, Kester ADM, Knottnerus JA. Reduction of pain catastrophizing mediates the outcome of both physical and cognitive-behavioral treatment in chronic low back pain. *The Journal of Pain.* 2006; 7(4): 261-271.
29. Smeets RJEM, Vlaeyen JWS, Hidding A, Kester ADM, van der Heijden G JMG, van Geel ACM, et al. Active rehabilitation for chronic low back pain: Cognitive-behavioral, physical, or both? First direct post-treatment results from a randomized controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders.* 2006; 7: 5.
30. Sherman KJ, Cherkin DC, Erro J, Miglioretti DL, Deyo RA. Comparing yoga, exercise, and a self-care book for chronic low back pain. *Ann Intern Med.* 2005; 143: 849-856.
31. Williams KA, Petronis J, Smith D, Goodrich D, Wu J, Ravi N, et al. Effect of Iyengar yoga therapy for chronic low back pain. *Elsevier B.V.* 2005; 115: 107-117.
32. Licciardone JC, Stoll ST, Fulda KG, Russo DP, Siu J, Winn W, et al. Osteopathic manipulative treatment for chronic low back pain. *Spine.* 2003; 28: 1355-1362.

33. Lewis JS, Hewitt JS, Billington L, Cole S, Byng J, Karayiannis S. A randomized clinical trial comparing two physiotherapy interventions for chronic low back pain. *Spine*. 2005; 30(7): 711-721.
34. Goldby LJ, Moore AP, Doust J, Trew ME. A randomized controlled trial investigating the efficiency of musculoskeletal physiotherapy on chronic low back disorder. *Spine*. 2006; 31(10): 1083-1093.
35. Niemisto L, Lahtinen-Suopanki T, Rissanen P, Lindgren KA, Sarna S, Hurri H. A randomized trial of combined manipulation, stabilizing exercises, and physician consultation compared to physician consultation alone for chronic low back pain. *Spine*. 2003; 28: 2185-2191.
36. Mohseni-Bandpei MA, Critchley J, Staunton T, Richardson B. A prospective randomised controlled trial of spinal manipulation and ultrasound in the treatment of chronic low back pain. *Physiotherapy*. 2006; 92: 34-42.
37. Geisser ME, Wiggert EA, Haig AJ, Colwell MO. A randomized, controlled trial of manual therapy and specific adjuvant exercise for chronic low back pain. *Clin J Pain*. 2005; 21(6): 463-470.
38. Liddle SD, Baxter GD, Gracey JH. Exercise and chronic low back pain: what works? *Pain*. 2004; 107: 176-190.
39. Moraes MAA. Avaliação da eficácia de um programa de reabilitação como modificador nos indicadores de dor e qualidade de vida em pacientes com lombalgia crônica inespecífica. [Tese de Doutorado] Unicamp; 2003.
40. van Tulder MW, Ostelo R, Vlaeyen, JWS, Linton, SJ, Morley, SJ, Assendelft, WJJ. Behavioral treatment for chronic low back pain: A systematic review within the framework of the cochrane back review group. *Spine* 2001; 26(3): 270-281.
41. Turner JA, Holtzman S, Mancl L. Mediators, moderators, and predictors of therapeutic change in cognitive-behavioral therapy for chronic pain. Elsevier B.V. 2006; 127: 276-286.
42. Hubley-Kozey CL, McCulloch TA, McFarland DH. Chronic low back pain: A critical review of specific therapeutic exercise protocols on musculoskeletal and neuromuscular parameters. *The journal of Manual & Manipulative Therapy* 2003; 11(2): 78-87.



# Tratamento conservador no pé torto congênito: Revisão bibliográfica.

Conservative treatment in congenital clubfoot: Literature review.

Denise A. de Oliveira<sup>(1)</sup>, Juliana Bueno Macedo<sup>(1)</sup>, Rodrigo Franco de Oliveira<sup>(2)</sup>, Areolino Pena Matos<sup>(1,2)</sup>.

## Resumo

O pé torto congênito (PTC) é uma malformação congênita, a qual representa uma deformidade complexa, atingindo as estruturas músculos-esqueléticas do pé. Entretanto, sua etiologia ainda permanece desconhecida. Há divergências na literatura quanto ao melhor tratamento conservador para o PTC. Com isto, este estudo teve como objetivo analisar e descrever as técnicas conservadoras mais utilizadas no tratamento do PTC nos últimos anos e seus resultados quando comparadas entre si. Foi realizada uma revisão de literatura, utilizando-se as bases de busca LILACS, MEDLINE e PUBMED no período de 1995 a 2008, onde foram selecionadas pesquisas que utilizaram primordialmente a abordagem conservadora para o tratamento do PTC. Foram encontrados como tratamento conservador o método Ponseti, Kite e Francês. Diante do exposto, conclui-se que o tratamento mais empregado para o PTC durante este período, é o método de Ponseti, pois além de maior número de estudos clínicos, prospectivos e randomizados citados na literatura, demonstram relativa superioridade a curto e longo prazo com altas taxas de correções, menor número de engessamentos e reincidências e menor custo de aplicação.

**Palavras-chave:** Pé torto, fisioterapia, reabilitação.

## Abstract

Congenital clubfoot is a congenital malformation which represents a complex deformity, reaching the muscles and skeletal structures of the foot. However, its etiology still remains unknown. There are divergences at the literature about the best treatment for congenital clubfoot. So, this study had as objective to analyze and describe the conservative techniques most used for the congenital clubfoot treatment in the last years and their results when compared each other. A review of literature was done using the databases Lilacs, Medline and Pubmed at the period of 1995 and 2008. It was selected researches that have used primarily the conservative approach for the treatment of congenital clubfoot. As conservative treatment it was found the Ponseti, Kite and French methods. In conclusion, the treatment most used for congenital clubfoot during this period was the Ponseti method. Beyond the major number of clinical, prospective and randomized trials cited at the literature, this method shows a relative superiority short-term and long-term, with high rates of corrections, cast and fewer relapses and lower cost of implementation.

**Keywords:** Clubfoot, physiotherapy, rehabilitation.

## INTRODUÇÃO

O Pé Torto Congênito (PTC) é uma deformidade complexa que compromete as principais estruturas músculo-esqueléticas distais ao joelho<sup>(1)</sup>, que pode ocorrer de forma isolada ou associada a ou-

tras patologias<sup>(2,3)</sup>. Sua incidência atinge de um a dois bebês em cada 1000 nascidos vivos<sup>(4)</sup>, podendo ocorrer variações entre as raças e entre o padrão hereditário familiar<sup>(3,5)</sup>, sendo o sexo masculino o mais atingido, numa propor-

ção de 2:1, porém, não se conhece a causa dessa diferença<sup>(6)</sup>.

A etiologia do PTC não está esclarecida, mas aparentemente pode ser considerada de origem multifatorial, devido à grande variabilidade dessa anomalia no que

\*Artigo recebido em 4 de março de 2010 e aceito em 14 de abril de 2010.

1 Universidade de Taubaté - UNITAU, Taubaté, SP, Brasil.

2 Docente da Universidade Camilo Castelo Branco - UNICASTELO, São Paulo, SP, Brasil.

## Endereço para Correspondência

Rodrigo Franco de Oliveira. Rua Carolina da Fonseca, 584 - Itaquera, São Paulo, SP. CEP 08230-030. E-mail: rfrancoli@yahoo.com.br

se refere ao grau de deformidade, resistência ao tratamento clínico e presença de outras malformações associadas<sup>(7)</sup>. Fatores genéticos e ambientais também desempenham um papel importante no seu aparecimento<sup>(6)</sup>.

São encontrados vários tipos de PTC, o mais conhecido é o pé equinocavo-varo (PECV), que se caracteriza por equinismo acentuado de retro e antepé, varismo de retropé, adução e supinação do antepé e cavo plantar acentuado<sup>(3)</sup>, no qual todas essas alterações podem estar presentes associadas ou não, dependendo da severidade da lesão<sup>(8)</sup>.

Há diversos sistemas para classificar a gravidade do PTC e uma das dificuldades de se avaliar o resultado do tratamento tem sido o grande número de estudos que não revela a severidade inicial da deformidade<sup>(8,9)</sup>. Portanto, acredita-se que a sua graduação é fundamental para comparação dos métodos de tratamento e de seus efeitos<sup>(1)</sup>. Nos últimos anos, os sistemas mais utilizados foram o de Dimeglio e Pirani, ambos com boa reprodutibilidade e confiabilidade na prática clínica<sup>(10)</sup>.

A classificação de Dimeglio consiste em quatro parâmetros, que inclui o equino no plano sagital, o varo no plano frontal, a derrotação do bloco calcâneo-antepé (supinação) e a adução do antepé, ambas no plano horizontal. Cada parâmetro é avaliado quanto à reprodutibilidade, aplicando-se uma escala de quatro pontos a partir do grau de deformidade residual; também se adiciona mais um ponto na presença de cada uma das quatro outras alterações observadas, como presença de prega posterior, prega medial, cavo e condição muscular ruim<sup>(11)</sup>.

A classificação de Pirani constituída em seis sinais clínicos de contratura, que compreende duas partes: as deformidades do médio-pé e do retropé. Nas deformidades

do médio-pé se avalia a curvatura da borda lateral, prega medial e a palpação da cabeça do tálus lateralmente; e no retropé se avalia a prega posterior, rigidez de equino e consistência do calcâneo<sup>(12,13)</sup>.

Existem diversas formas ou técnicas de tratamento, tanto não-cirúrgicos ou conservadores como cirúrgicos<sup>(3)</sup>, ambos com o objetivo de tornar o PTC um pé plantigrado, funcional e indolor até o início da marcha<sup>(1,14)</sup>.

Iniciado em todos os lactentes<sup>(15)</sup>, o tratamento conservador é baseado nos princípios de manipulação para correção das deformidades e manutenção da correção obtida<sup>(3)</sup>. Seu bom resultado depende da precocidade do início do tratamento, do grau de deformidade e rigidez do pé<sup>(14)</sup>. Contudo, atualmente muito se discute acerca do mais eficaz método para tratar esta alteração.

Esse estudo teve como objetivo analisar e descrever as técnicas conservadoras mais utilizadas no tratamento do PTC, além de apontar qual a técnica indica os melhores resultados.

## MÉTODO

Trata-se de uma revisão de trabalhos científicos que estudaram a relação entre tratamento conservador e pé torto congênito, a fim de analisar e descrever as técnicas utilizadas para tratamento do PTC nos últimos anos e quais apresentaram melhores resultados entre os autores estudados. Para isso, utilizaram-se as bases de busca LILACS, MEDLINE e PUBMED no período de 1995 a 2008, onde foram selecionadas pesquisas que utilizaram primordialmente a abordagem conservadora para o tratamento do PTC.

Os termos de pesquisa foram inseridos no campo de pesquisa das bases de dados da seguinte maneira: pé torto, pé torto congênito, pé equino varo, pé equinocavo varo, clubfoot, conservative treatment, physiotherapy, Ponseti e Dimeglio.

A busca foi conduzida pelos pesquisadores responsáveis pelo estudo, de forma independente e cega, isolada e combinada. As discordâncias neste aspecto foram resolvidas por consenso.

## DISCUSSÃO

A última década foi marcada por uma transição do tratamento cirúrgico como principal escolha para abordar o PTC para o tratamento conservador, com a finalidade de se obter pés com maior mobilidade e flexibilidade, menos dor e bom aspecto estético<sup>(4)</sup>. Contudo, nota-se que enquanto detalhes de procedimentos cirúrgicos são facilmente encontrados na literatura, raramente técnicas conservadoras são descritas de maneira minuciosa<sup>(9,16)</sup>.

O presente trabalho propôs um estudo sobre o tratamento conservador do PTC, no intuito de apresentar e descrever as técnicas conservadoras existentes citadas na literatura atualmente e analisar seus resultados quando comparadas entre si. Dificuldades foram encontradas para a realização deste trabalho, devido ao pequeno número de pesquisas que utilizam e delimitam a utilização do tratamento conservador.

As técnicas de tratamento conservadoras encontradas na literatura no período estudado foram as de Kite, Ponseti e o método francês, que serão descritas enfatizando os seus diferenciais durante o manejo, para facilitar a compreensão dos resultados apresentados na tentativa de corrigir esta deformidade congênita.

A técnica de Kite preconiza a correção de forma seqüencial, que se inicia pela abdução do antepé, seguida da correção do varo do calcâneo e por fim do equino<sup>(1)</sup>. Esse método derivou de três pontos de pressão, onde o primeiro ponto é realizar a distração do antepé com uma mão, enquanto a outra segura na extremidade anterior do cal-

câneo e o mantém posteriorizado; após alongar o pé, o polegar puxa o tálus para o sentido medial e o dedo indicador empurra o navicular para o sentido lateral, ficando o calcânhar evertido e o antepé abduzido<sup>(9)</sup>. Essa manobra é considerada por Ponseti, como o “erro de Kite”, pois o calcâneo somente poderá ser evertido, depois de estar abduzido ou rodado lateralmente abaixo do tálus<sup>(17)</sup>.

Após essa mobilização é aplicado gesso com abdução do antepé contra o fulcro da articulação calcâneo-cubóidea. Esse gesso é estendido até o joelho com eversão e leve rotação lateral do pé e, após essa correção de adução do antepé e varo de calcânhar, o pé é gradualmente dorsifletido para corrigir o equino. Os gessos utilizados serão substituídos em média duas vezes por semana e após a correção completa será utilizada uma órtese de Phelps para manter a correção e impedir recorrências<sup>(9)</sup>.

O tratamento com a técnica de Ponseti para o PTC foi iniciado na América do Norte em meados de 1940 e se tornou recentemente em muitos países a primeira opção de tratamento, que consiste em manipulações durante semanas, buscando o alongamento de tecidos moles<sup>(13)</sup>.

A primeira manobra visa corrigir o cavo, uma mão estabiliza a cabeça do tálus, enquanto a outra realiza a supinação do antepé. Após isso, mantendo a supinação, é realizada uma abdução enquanto a outra mão realiza uma leve contra-pressão no fulcro da cabeça lateral do tálus e, dessa forma, a adução do antepé e cavo do retropé são simultaneamente corrigidos<sup>(9)</sup>.

Após as manipulações, é confeccionado um gesso inguinopodálico para manter a correção, com trocas semanais, pelo período de cinco a sete semanas, e a cada troca, a manipulação é realizada<sup>(18)</sup>. Uma vez corrigido o pé, utiliza-se uma órtese de Dennis Brown em

60° de rotação lateral e dorsiflexão do pé, que é utilizado em tempo integral por três meses e posteriormente a esse período, é utilizado apenas de noite entre dois e quatro anos de idade<sup>(19)</sup>.

A tenotomia percutânea do tendão de Aquiles ou a transferência do tibial anterior são partes integrais do tratamento realizado no método de Ponseti<sup>(4)</sup>, sendo que, a tenotomia é indicada quando se tem uma deformidade residual do retropé<sup>(13)</sup> e a transferência do tibial anterior é indicada quando persistem a supinação e adução do antepé. Este procedimento cirúrgico ocorre em torno dos dois e quatro anos, sendo que nesses casos, o gesso será utilizado por mais três semanas<sup>(13,18)</sup>.

O método francês, conhecido também como método funcional, foi desenvolvido em 1970 por Masse e Bensahel<sup>(9)</sup>. A técnica consiste em mobilização diária por fisioterapeutas habilidosos, com estimulação dos músculos ao redor do pé (principalmente os fibulares) e, para manter a correção obtida, é realizado imobilização temporária com fitas elásticas e não-elásticas, gessos e órteses<sup>(4,9)</sup>.

A primeira manobra visa liberar progressivamente o navicular que está sob o maléolo medial e de sua posição medial em relação à cabeça do tálus, dessa forma, os tecidos mediais são progressivamente alongados. Em seguida, é corrigida a adução do antepé, estabilizando-se a adução global do bloco calcâneo podal, alongando progressivamente todas as articulações do raio medial do pé (naviculocuneiforme, cuneiforme-metatarsal, metatarso-falangeal). Para manter o novo grau de movimento, os extensores de hálux e os fibulares são fortalecidos, o terapeuta estimula os reflexos cutâneos percutindo o quinto raio e a borda lateral do pé<sup>(9)</sup>.

A terceira manobra consiste na correção do varismo do retro-

pé, podendo ser feito junto com a correção da adução do antepé, momento em que o tornozelo é rodado lateralmente ao mesmo tempo em que o calcâneo começa a ser mobilizado em valgo, sendo que, durante essas manobras o joelho é mantido em flexão de 90°. A última manobra visa corrigir o equino do calcâneo, que é progressivamente levado da flexão plantar para a dorsiflexão<sup>(9)</sup>.

Essas intervenções devem ser realizadas pelo fisioterapeuta na ordem prescrita e, depois de completada essa fase, são aplicadas bandagens para manter o grau de movimento passivo alcançado durante a sessão e outra faixa elástica para manter a posição, que devido à flexibilidade, permite a realização de exercícios<sup>(9)</sup>.

No início dos anos 90, foi introduzida ao método Francês a mobilização passiva contínua (MPC), que objetivava uma mobilização adicional nos pés das crianças durante o período de sono<sup>(4)</sup>, com uso recomendado de 10 ou até mais de 18 horas por dia, no primeiro mês de utilização<sup>(9)</sup>.

Após as mobilizações diárias e fisioterapia, o pé é envolvido numa placa horizontal que é conectado ao aparelho e que promove movimentos contínuos aos eixos do retropé. Primeiramente o grau de amplitude do pé é testado manualmente e o aparelho é ajustado de acordo com a flexibilidade, quando alguma resistência anormal é detectada, o aparelho pára e inverte o movimento, sendo necessário que a criança esteja relaxada. A tenotomia percutânea pode ser realizada nos primeiros meses e a fisioterapia deve ser novamente iniciada após a remoção do gesso. Se o programa não for bem sucedido, uma cirurgia pode ser necessária<sup>(9)</sup>.

Dentre os 15 trabalhos analisados nesta revisão, é possível considerar a técnica de Kite a precursora do tratamento conservador para o PTC, apesar de nos últimos

10 anos não ter sido utilizada com grande frequência. Em contraste à técnica de Ponseti, que tem sido longamente debatida entre os especialistas da área atualmente. O método Francês tem sido pouco citado, utilizado por grupos específicos de profissionais.

Estudo recente comparou dois grupos de pacientes com PTC tratados conservadoramente com dois protocolos diferentes, foi usada a classificação de Dimeglio para definir o grau de severidade inicial do pé. Em ambos, as crianças iniciaram tratamento logo ao nascimento sem diferença estatística significativa em termos de idade, gênero e severidade inicial<sup>(20)</sup>.

Um grupo incluía 40 crianças (61 pés), com um grau de severidade de 12,3, foram tratados com o método tradicional, que é considerado como uma "modificação da Técnica de Kite", sendo que neste grupo não houve nenhum caso de tenotomia do tendão de Aquiles. O outro grupo seguiu o protocolo de Ponseti, no qual incluiu 32 crianças (48 pés), com um grau de severidade de 11,9, sendo realizado a tenotomia do tendão de Aquiles em 47 pés, sem apresentar nenhuma complicação. Depois de um acompanhamento tardio de 54,9 meses, o grupo tradicional revelou que 35 pés (57%) necessitaram de intervenção cirúrgica e 27 (44%) apresentaram uma deformidade residual.

No grupo Ponseti, 45 pés (94%) foram corrigidos completamente num acompanhamento de 29,2 meses e três (6%) apresentaram uma deformidade residual que necessitou de uma intervenção cirúrgica. Dessa forma, observa-se que o método de Ponseti apresentou uma taxa de sucesso superior em relação ao método tradicional, com menos complicações e menor número de reincidências e cirurgias<sup>(20)</sup>.

Em outro trabalho prospectivo e randomizado, Sud et. al.<sup>(19)</sup> compararam os métodos de Ponseti

e Kite, no qual dados importantes foram analisados como porcentagem de pés corrigidos, tempo e número de engessamentos exigidos para manter correções alcançadas, além de relacionar as porcentagens de reincidências com base na fisiologia de cada método.

A pesquisa incluía 45 crianças menores que três meses (5 a 90 dias), aleatoriamente distribuídos em dois grupos, 36 no grupo Ponseti e 31 no grupo Kite. Primeiramente os pés foram classificados de acordo com Dimeglio, pontuação média de 14,39 no grupo Ponseti e 16,19 no grupo Kite. Os pacientes foram acompanhados mensalmente no primeiro ano e a cada três meses subsequentes, para que fosse avaliado o grau de movimento, função e aparência do tornozelo e pé<sup>(19)</sup>.

Numa coleta de dados com média de 27,24 meses no grupo Ponseti, a correção foi alcançada em 33 pés (91,7%), sendo que somente três pacientes necessitaram de intervenção cirúrgica, além disso, conseguiu corrigir 16 dos 18 pés tortos severos (88,8%), enquanto a técnica de Kite corrigiu apenas 14 dos 24 pés (58,3%). Houve recidiva em sete pés no primeiro ano de vida, mas que puderam ser tratados conservadoramente com uma série de aplicação de dois a seis engessamentos. No grupo que usou método de Kite, a correção ocorreu em 21 pés (67,7%) numa média de coleta de dados posterior de 24,8 meses, com 10 pacientes submetidos à cirurgia, sendo que neste grupo houve sete reincidências no primeiro ano e uma no segundo<sup>(19)</sup>.

O grupo de Kite revelou que o varo de calcâneo predominou na maioria das recaídas, indicando uma falha na sua correção. Nesse estudo os autores deixam claro que a técnica de Ponseti é significativamente melhor na correção das deformidades em menor período de tempo que o método de Kite,

reduzindo a necessidade de intervenção cirúrgica e finalizam sugerindo um estudo em longo prazo, que compare a função e a aparência dos pés tratados com o método de Ponseti e kite<sup>(19)</sup>.

Em nossa pesquisa encontramos poucos estudos que relatessem resultados tardios, observamos que há um trabalho chave em longo prazo, citado na literatura, publicado em 1995 realizado por Cooper e Dietz, o qual incluiu um grupo de 45 adultos (71 pés) tratados com a técnica de Ponseti, comparado a um grupo controle que não apresentam deformidades no pé. Os resultados foram avaliados com base na limitação funcional e na dor, com uma média de 30 anos após o tratamento, revelando que o grupo Ponseti apresentou 78% de excelentes e bons resultados, comparados a 85% do grupo controle<sup>(1, 4, 9, 16,18-20)</sup>.

Outra abordagem de tratamento conservador para o PTC é o método Francês, citado num estudo recente, trata-se de uma revisão de 142 pés de alta e média severidade tratados com essa técnica, num período de 35 meses. Resultados ruins foram encontrados em 20,4% dos casos e a porcentagem de cirurgia foi considerada alta quando comparado à técnica de Ponseti<sup>(21)</sup>.

Um adicional para o método francês é o aparelho de Mobilização Passiva Contínua (MPC), onde sua utilização foi relatada em apenas um estudo prospectivo, clínico e randomizado, no qual objetivava comparar os resultados em pés tortos severos que passaram por extensa liberação de tecidos moles, pés imobilizados com gesso. Os resultados mostraram que a amplitude de movimento aumentou apenas em 6 e 12 meses, e após esse período, não houve melhorias significantes<sup>(22)</sup>.

Partes integrais do método de Ponseti como a tenotomia do tendão de Aquiles e a utilização da ór-

tese de abdução, são considerados importantes para o sucesso nos resultados do tratamento do PTC. Scher et al., desenvolveram um estudo com intuito de prever a necessidade de tenotomia no início do tratamento. O grupo consistiu de 35 pacientes (50 pés), que foram classificados com os sistemas de pontuação Pirani e Dimeglio. Os resultados revelaram que 36 pés passaram por tenotomia e necessitaram de um número maior de engessamentos e que, quanto maior o grau de severidade ( $\geq 5.0$  no Pirani e IV no Dimeglio), maior é a probabilidade de se realizar a tenotomia do tendão de Aquiles<sup>(23)</sup>.

Outra parte crucial do método de Ponseti é a utilização da órtese de abdução para evitar recorrências, sendo de grande importância à participação da família durante essa fase. Boehm e Sinclair realizaram um estudo de longo prazo, no qual continha um questionário cego sobre a utilização da órtese e observaram que cerca de 80% cumpriram a recomendação e que apresentaram resultados funcionais excelentes num acompanhamento tardio<sup>(24)</sup>. Para Thacker et al., a órtese é essencial no tratamento com a técnica de Ponseti, garantindo bons resultados<sup>(25)</sup>.

Além de seguir todo o protocolo do Método de Ponseti, uma equipe apropriada é muito importante para sucesso no tratamento, pois fisioterapeutas bem treinados com a técnica de Ponseti conseguiram confirmar um grande benefício em centros de atenção secundária e terciária, se tornando uma opção efetiva no tratamento do PTC<sup>(13)</sup>.

Analisando atentamente os resultados desses estudos, a nosso ver, o método de Ponseti apresenta superioridade em relação aos outros protocolos de tratamento conservador, no que se refere ao menor número de engessamentos, menor número de reincidências das deformidades e baixa taxa de pés que necessitam de cirurgias.

Nos trabalhos encontrados nestes últimos dez anos, os autores consideram que os resultados inferiores relacionados à técnica de Kite, podem ser atribuídos a uma maneira incorreta de manipular o pé, pois a contrapressão, que se aplica na articulação calcâneo-cubóideia, é o que leva ao atraso ou baixa taxa de correção<sup>(1, 17-20)</sup>.

A utilização do método Francês revelou resultados bons na taxa de correção, contudo quando adicionado o aparelho de MPC, esta técnica apresentou um custo relativamente alto, o que não condiz com a realidade de países em desenvolvimento como o Brasil, sendo uma grande desvantagem quando comparado à técnica de Ponseti<sup>(10)</sup>.

Concordamos que o sucesso do método de Ponseti se deve a correção simultânea das deformidades, onde se corrige o cavo com a supinação do antepé e ao abduzir todo o pé sobre o tálus sem tocar no calcanhar, é a maneira correta de se corrigir o varo de retro pé<sup>(16,19,26)</sup>.

Uma fase considerada indispensável do protocolo de Ponseti é a utilização correta da órtese de abdução, pois ela mantém a correção obtida e impede reincidências, garantindo o sucesso nos

resultados<sup>(18, 24, 25, 27, 28)</sup>.

Nos estudos, é consenso entre os métodos conservadores que a manipulação do pé é uma fase crucial no tratamento do PTC, entretanto, nenhuma das pesquisas específica o tempo de manipulação adequada para cada intervenção, seguindo a seqüência das correções descritas no protocolo, um dado fundamental para o Fisioterapeuta.

Outra questão não abordada nos trabalhos avaliados, diz respeito ao desenvolvimento neuropsicomotor - DNPM desses bebês. Durante a fase de engessamentos e o uso de órteses, essas crianças permanecem por longos períodos imobilizados, o que poderia ocasionar um algum atraso no DNPM.

Uma sugestão para os próximos estudos que envolvam o tratamento do PTC é avaliar de forma detalhada o DNPM dessas crianças após o tratamento conservador.

## CONCLUSÃO

O método conservador com maior frequência de utilização para o tratamento do PTC nos últimos 10 anos é o método Ponseti. Tal abordagem, quando comparada a outros métodos de tratamento conservador, exibe resultados mais consistentes, pois apresentou maior taxa de correção, menor número de engessamentos, menor chance de reincidências e um baixo custo de aplicação. Nesta revisão de literatura, observou-se que além do método Ponseti ser o mais citado por pesquisadores especialistas, é também o que agrega maior valor no que se refere à eficácia no tratamento do PTC.

---

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Merlotti MHR, Braga SR, Santili C. Pé torto congênito – congenital clubfoot. Rev Bras Ortop. 2006; 41(5):137-44.
2. Shepherd RB. Pé torto equino-varo. In: Fisioterapia em pediatria. São Paulo: Santos; 1996;207-23.
3. Xavier R. Pé torto congênito. In: Hebert S, Xavier R. Ortopedia e traumatologia: princípios e prática. Porto Alegre: Artmed; 2003. p.502-17.
4. Siapkara A, Duncan R. Congenital talipes equinovarus – a review o current management. J Bone Joint Surg Br. 2007; 83-b (8): 995-1000.



5. Weinstein SL. Pé pediátrico. In: Weinstein SL, Buckwalter JA. Ortopedia de turek – princípios e sua aplicação. São Paulo: Manole; 2000. p.617-54.
6. Santin RA, Hungria JSF. Pé torto congênito – congenital clubfoot. Bras Ortop. 2004; 39(7): 335-56.
7. Sodré H. P  torto equinovaro congênito. In: Bruschini S. Ortopedia pediátrica. São Paulo: Atheneu; 1998;124-30.
8. López AA, Lorenzo YG, Morote CC, Estenoz OQ. Pie varoequino actualización del tema. Arch méd camag ey. 2003; 7(3).
9. Noonan KJ, Richards BS. Nonsurgical management of idiopathic clubfoot. J Am Acad Orthop Surg. 2003; 11: 392-402.
10. Flynn JM, Maureen DPT, Mackenzie WG. An independent assessment of two clubfoot – classification systems. J Pediatr Orthop. 1998; 18 (3): 323-7.
11. Dimeglio A, Bensahel H, Souchet P, Mazeau P, Bonnet F. Classification of clubfoot. J Pediatr Orthop B. 1995; 4-b (2): 129-36.
12. Adames MK, Fialho HS, Kuwajima SS. Protocolo clínico e radiogr fico para avalia o de pacientes portadores de p  equinovaro congênito, após tratamento conservador. Rev Bras Ortop. 2001; 36(6): 205-12.
13. Docker CE, Lewthwaites S, Kiely NT. Ponseti treatment in the management of clubfoot deformity – a continuing role for paediatric orthopedic services in secondary care centres. Ann R Coll Surg Engl. 2007; 83: 510-12.
14. Bruschini S. Problemas ortopédicos. In: Segre CAM, Armellini PA, Marino WT. RN. São Paulo: Sarvier; 1995. p. 447-63.
15. Thompson GH. P  torto equinovaro. In: Behrman RE, Kliegman RM, Jenson HB. Nelson tratado de pediatria. Rio de Janeiro: Elsevier; 2005. p. 2390.
16. Segev E, Keret D, Lokiec F, Yavor A, Wientroub S. Early experience with the ponseti method for the treatment of congenital idiopathic clubfoot. IMAJ. 2005; 7: 307-10.
17. Ponseti IV. Common errors in the treatment of congenital clubfoot. Inter Orthop. 1997; 21: 137-41.
18. Nogueira MP, Croci AT, Gonçalves A. Tratamento conservador do p  torto congênito idiop tico pela técnica de ponseti. An Paul med Cir. 2002; 129 (3): 64-8.
19. Sud A, Tiwari A, Sharma D, Kapoor S. Ponseti ’s vc. Kite ’s method in the treatment of clubfoot – a prospective randomized study. Inter Orthop. 2008; 32: 409-13.
20. Herzemberg JE, Radler C, Born N. Ponseti versus traditional methods of casting for idiopathic clubfoot. J Pediatr Orthop. 2002; 22 (4): 517-21.
21. Richards BS, Johnston CE, Wilson H. Nonoperative clubfoot treatment using the French physical therapy method. J Pediatr orthop. 2005; 25: 98-102.
22. Zeifang F, Carstens C, Schneider S, Thomsen M. Continuous passive motion versus immobilization in a cast after surgical treatment of idiopathic club foot in infants - a prospective, blinded, randomized, clinical study. J Bone Joint Surg (Br). 2005; 87-b (12): 1663-5.
23. Scher DM, Feidman DS, Bosse HJPV, Sala DA, Lehman WB. Predicting the need for tenotomy in the ponseti method for correction of clubfeet. J Pediatr Orthop. 2004; 24 (4): 349-52.
24. Boehm S, Sinclair M. Foot abduction brace in the ponseti method for idiopathic clubfoot deformity-torsional deformities and compliance. J Pediatr Orthop. 2007; 27 (6): 712-16.
25. Thacker MM, Scher DM, Sala DA, Bosse HJPV, Feidman DS, Lehman WB. Use of the foot abduction orthosis following Ponseti casts-is it essencial?. J Pediatr Orthop. 2005; 25 (2): 225-8.
26. Staheli L. P  torto - tratamento pelo método do ponseti. Rio de Janeiro: Global-HELP ORGANIZATION; 2005.
27. Colburn M, Williams M. Evaluation of the treatment of idiopathic clubfoot by using the ponseti method. J Foot Ankle Surg. 2003; 42 (5): 259-67.
28. Dobbs MB et al. Factores predictive of outcome after use of the ponseti method for the treatment of idiopathic clubfeet. J Bone Joint Surg Am. 2004; 86-A (1): 22-27.

# 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](http://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](mailto: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, no 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 nu-

meradas 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](mailto: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

## **IV Congresso Internacional de Fisioterapia Manual**

Data: 12 a 15 de maio de 2010  
Local: Centro de Convenções de Fortaleza  
Informações: (85) 3263-2717  
[www.fisioterapiamanual.com.br](http://www.fisioterapiamanual.com.br)

## **VI Congresso Goiano de Fisioterapia**

Data: 21 a 23 de maio de 2010  
Local: Centro de Convenções de Goiânia  
Informações: (62) 3223-8621  
[www.nucleogaci.com.br](http://www.nucleogaci.com.br)

## **XXIV - Congresso Internacional de Prática Ortomolecular e Radicais Livres e 10º Evento Internacional em Conceitos do Antienvhecimento**

Data: 28, 29 e 30 de Maio de 2010  
Local: Centro de Convenções do Shopping Frei Caneca  
Informações: (11) 3873-4000 / 3672-1122  
[www.fapes.net](http://www.fapes.net)

## **2º Congresso Nacional de Fisioterapia do Trabalho**

Data: 9 a 11 de junho de 2010  
Local: Expo Unimed Curitiba  
Informações: [congresso@abrafit.fst.br](mailto:congresso@abrafit.fst.br)

## **VII Encontro Nacional de Gerenciamento de Enfermagem**

Data: 28 a 30 de junho de 2010  
Local: Hotel Serra Azul - Gramado, RS  
Informações: (11) 5081-7718  
[www.expansaoeventos.com.br](http://www.expansaoeventos.com.br)

## **I Congresso Internacional de Fisioterapia da Amazônia**

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

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

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

## **5º Congresso Internacional de Fisioterapia**

Data: 26 a 29 de setembro de 2010  
Local: Centro de Convenções de Fortaleza  
[congresso@sbf.org.br](mailto:congresso@sbf.org.br)

## **XV Simpósio Internacional de Fisioterapia Respiratória em 2010**

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

## **Congresso Brasileiro de Fisioterapia Manipulativa e Musculoesquelética**

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

## **III Congresso Internacional de Reabilitação Neuromusculoesquelética e Esportiva**

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

## **Congresso Brasileiro dos Conselhos de Enfermagem**

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



# I CONGRESSO INTERNACIONAL DE FISIOTERAPIA DA AMAZÔNIA

14 a 17 de Julho de 2010

Hotel Tropical - Manaus-AM

Realização:

**Bio**  
CURSOS

[www.fisioterapiamanaus2010.com.br](http://www.fisioterapiamanaus2010.com.br)

(92) 3228-2681 - 9148-1709





# Instituto Barreiros

## **CURSO RPG/RPM**

**Ministrante:** Dr. CARLOS BARREIROS e equipe.

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

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

### **Locais:**

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

- 1º Módulo: 24 a 31 de maio de 2010
- 2º Módulo: 03 a 10 de setembro de 2010

#### **Porto Alegre - Centro de Estudos e Qualidade de Vida - Rua Silva So (ao lado do elevado.**

- 1º Módulo: 23 a 30 de abril de 2010
- 2º Módulo: 23 a 30 de agosto de 2010

#### **Curitiba -**

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

#### **Rio de Janeiro -**

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

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

R. Bastos Pereira, 102 – Vila Nova Conceição.  
CEP: 04507-010 – São Paulo - SP  
Email: curso@institutobarreiros.com.br  
www.institutobarreiros.com.br



# Livraria Terapia Manual

www.livrariaterapiamanual.com.br

## Perícia Judicial para Fisioterapeutas



## Fisioterapia do Trabalho



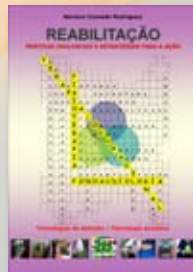
## Envelhecimento e Institucionalização



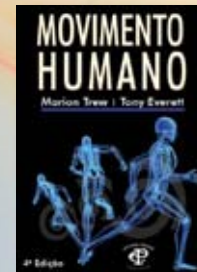
## RPG RFL



## Reabilitação Práticas Inclusivas e Estratégias para a Ação



## Movimento Humano



## Ortopedia para Fisioterapeutas



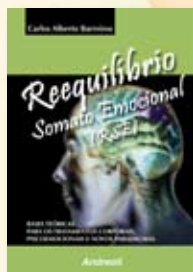
## Neurologia para Fisioterapeutas



## Fundamentos da Radiologia Ortopédica



## Reequilíbrio Somato Emocional (RSE)



## Saúde Integral Fisioterapia Corpo e Mente



## Eu sei Eletroterapia...





**BTS Bioengineering**

www.btsbioengineering.com  
info@bts.it

## BTS SMART-Performance

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



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

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

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

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

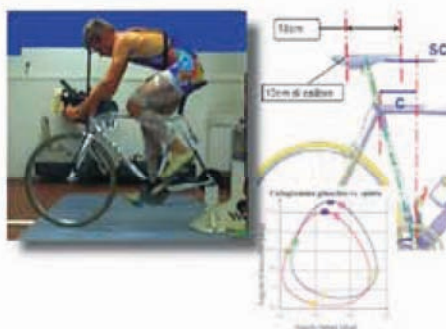
### PERFORMANCE



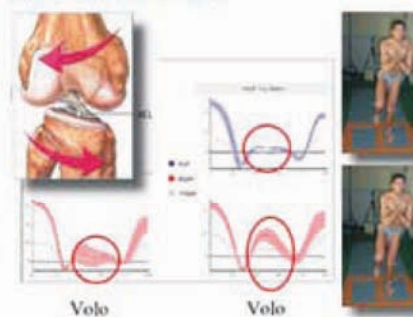
### MOTION STRATEGY



### OPTIMIZATION



### REHABILITATION

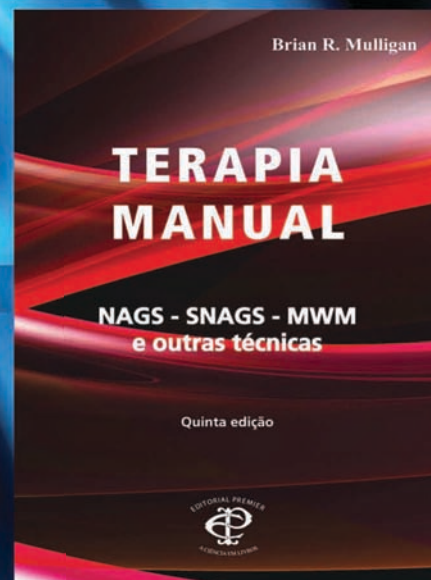




# Método Mulligan

## TERAPIA MANUAL

### NAGS - SNAGS - MWM e outras técnicas



#### Sinopse

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

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

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

#### Características

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

#### Conteúdo

##### **PARTE I - Mobilizações da coluna vertebral:**

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

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

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

##### **PARTE III - As extremidades miscelânea**

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



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





Escola de Terapia  
Manual e Postural

**Fisioterapeuta, invista em sua profissão!**  
**conheça os cursos ofertados pela maior**  
**Escola de Terapia Manual da América Latina.**



### Curso de Pós Graduação Latu Sensu em **TERAPIA MANUAL E POSTURAL**

O Curso de Pós Graduação em Terapia Manual e Postural é resultado de intensos estudos, cursos e estágios em vários centros da Europa e Estados Unidos. Desenvolvido pensando no dia a dia do fisioterapeuta que necessita de conhecimentos de aplicabilidade imediata o curso reúne técnicas e conceitos em:  
**Terapia Manual Americana, Osteopatia, Mulligan, Maitland, Podoposturologia Francesa, Mobilização do Sistema Nervoso, Medicina Ortopédica de Cyriax, Terapia Craniosacral** entre outros métodos, unindo a vasta experiência clínica do nosso corpo docente e conhecimento científico atualizado.



### Formação em **MICROFISIOTERAPIA®**

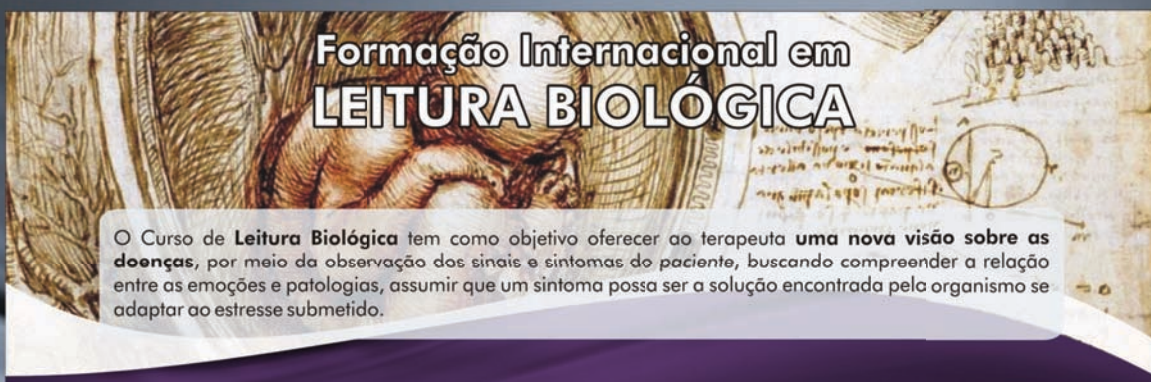
A Microfisioterapia é uma técnica manual que utiliza toques sutis para identificar, na memória biológica dos tecidos corporais, marcas de eventos que ocorreram com o indivíduo. Estas marcas causam inúmeros sintomas e quadros clínicos que encontramos em nossos pacientes. A estimulação dos tecidos pela técnica da Microfisioterapia elimina os obstáculos à saúde e possibilita o processo de auto-cura do organismo.



### Formação internacional em **TÉCNICA DE INTEGRAÇÃO NEUROESTRUTURAL (NST)**

Michael Nixon-Livy (AUS)

A **Técnica de Integração Neuroestrutural (NST – Neurostructural Integration Technique)** é um método de tratamento manual aplicado sobre os tecidos moles que visa a reintegração estrutural do corpo. Seu objetivo é desencadear um processo natural de auto-regulação do organismo que levará a uma redução ou eliminação dos sintomas, aumento da energia e rejuvenescimento.



### Formação Internacional em **LEITURA BIOLÓGICA**

O Curso de **Leitura Biológica** tem como objetivo oferecer ao terapeuta **uma nova visão sobre as doenças**, por meio da observação dos sinais e sintomas do paciente, buscando compreender a relação entre as emoções e patologias, assumir que um sintoma possa ser a solução encontrada pela organismo se adaptar ao estresse submetido.

**CONHEÇA OUTROS CURSOS EM NOSSO SITE**

CENTRAL DE RELACIONAMENTO

**[www.terapiamanual.net](http://www.terapiamanual.net)**

E-mail: [contato@terapiamanual.net](mailto:contato@terapiamanual.net)

**(43) 3375 4701**