

## SUMÁRIO

Editorial .....	65
<u>Artigos Originais:</u>	
A Importância da Fisioterapia no Tratamento das Disfunções da Atm ..... <i>Neilã L. de A. Mourão; Vandrê T. de Mesquita</i>	66
Treinamento Com Exercícios Calistênicos Funcionais Em Indivíduos Idosos Hipertensos ..... <i>João R. Silva; Patrícia M. D. Zácaro</i>	70
Comparação dos Tipos de Dê Classificados por Determinadas Formas de Avaliação Clínica ..... <i>Juliana L. R. Cantalino; Hércules M. Mattos</i>	76
Estudo do Efeito da Utilização Simultânea da Crioterapia e do Tens nos Pacientes Portadores de Lombalgia ..... <i>Rosângela da S. Ribeiro; Terezinha V. Monteiro; Ana Paula de V. Abdon</i>	82
Os Efeitos Vasculares do Equilibrador Neuro Muscular sobre a Atividade Autonômica do Tronco Simpático da Coluna Torácica ..... <i>Fabício de Souza; Michelle K. Alves; Fábio N. Mileto; Aderbal S. A. Júnior</i>	88
Efeitos da Hidroterapia em Pacientes Idosos com Osteoartrose de Joelhos ..... <i>Lívia F. Queiroz; Alessandra S. Da Rosa; Rogério F. F. Padilha; Paulo De T. C. De Carvalho</i>	93
Estudo Comparativo entre Três Formas de Alongamento: Ativo, Passivo e Facilitação Neuroproprioceptiva ..... <i>Alessandra S. da Rosa; Rogério F. F. Padilha; Paulo de T. C. de Carvalho; Cinthia C. Mossini</i>	97
Análise do Volume Corrente em Pacientes sob Ventilação Mecânica Invasiva Submetidos a Técnicas de Alongamento e Re-equilíbrio Torácico ..... <i>Baldomero A. K. da Silva; Carolina M. Fialkowski; Cristina Vincensi, Daniel M. Pereira; Paulo de T. C. de Carvalho</i>	108
Obtenção do Índice de Fadiga por Fotogrametria de Atletas Femininas no Teste do Salto com Contra-Movimento e a Utilização dos Braços ..... <i>Allison G. Braz, Igor A. Braz, Luis F. M. Neto, José Cláudio J. Filho, Egberto Munin</i>	112
Evolução do Equilíbrio Funcional de Pacientes com Doença de Parkinson Submetidos à Fisioterapia em Grupo ..... <i>Reis NL, Pereira JDAS, Oliveira TLR, Gazzola JM, Bofi TC, Carvalho AC</i>	116
<u>Revisão Bibliográfica:</u>	
Terapia Manual na Síndrome de Imobilidade no LeitoManual ..... <i>Leandro R. dos Santos</i>	120
<u>Estudo de Caso:</u>	
Aplicação da Terapia de Liberação Posicional em Paciente com Lombalgia Crônica de Origem Mecânica ..... <i>Aline Silva e Moura</i>	125
Normas de Publicação .....	129

## EXPEDIENTE

### Editor Chefe

**Prof. Dr. Luís Vicente Franco de Oliveira**

- Fisioterapeuta • Mestre em Educação pela Universidade de Ribeirão Preto - UNAERP - SP • Doutor em Ciências da Saúde pela Universidade de Brasília - UnB - DF • Professor pesquisador do Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento IP&D da Universidade do Vale do Paraíba - UniVap - São José dos Campos - SP.

### Editores Associados

- Prof. Pierre Bisschop** • Fisioterapeuta - Bélgica • Diplomado em Medicina Ortopédica de Cyriax - Lecture Sênior • Secretário da OMI - Orthopaedic Medicine International - Bélgica • Professor da Escola de Terapia Manual e Postural - Brasil.
- Prof. Khelaf Kerkour** • Fisioterapeuta - França • Pós-graduado pela Escola Superior de Pós-Graduação Bois Larri - Paris - França • Presidente da Associação Suíça dos Fisioterapeutas.
- François Soulier** • Fisioterapeuta - França • Terapia Manual (França) • Dígito acupuntura • (França) • Osteopatia Sydney (Austrália) • Activator Methods (Hawai e Phoenix 1º e 2º Níveis USA) • Activator Methods - Advanced Proficiency Rating Examination (Seattle USA) • MicroKinesiotherapie (França) • Métodos de Posturologia e reflexologia.

### Conselho Científico

**Prof. Dr. A. Nardone** • Doutor em Neurociências pela Universidade de Milão - Itália • Professor pesquisador do Posture and Movement Laboratory - Medical Center of Veruno • Médico - Veruno - Itália.

**Profª. Drª. Aparecida Maria Catai** • Mestre em Educação Física pela UNICAMP • Doutora em Ciências/Fisiologia pela Universidade de Campinas - UNICAMP • Professora pesquisadora da Universidade Federal de São Carlos - UFSCar - SP • Fisioterapeuta - São Carlos - SP.

**Profª. Drª. Armê Dornelas de Andrade** • Mestre em Fisiologia pela UFPE - PE • Doutora em Pneumologia pela Universidade Aix-Marseille - França • Professora pesquisadora do CNPq e Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE • Fisioterapeuta - Recife - PE.

**Profª. Drª. Claudia Santos** • Mestre em Ciências da Saúde pela UnB - DF • Doutora em Ciências da Saúde pela UnB - DF • Professora pesquisadora do Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento IP&D da Universidade do Vale do Paraíba - UNIVAP • Fisioterapeuta - São José dos Campos - SP.

**Profª. Drª. Daniela Biasotto Gonzalez** • Mestre e Doutora em Eletromiografia e Articulação Temporomandibular pela Faculdade de Odontologia de Piracicaba - FOP/ UNICAMP • Professora pesquisadora do Centro Universitário Nove de Julho - UNINOVE e Universidade de Mogi das Cruzes UMC - SP • Fisioterapeuta - São Paulo - SP.

**Profª. Drª. Débora Bevilacqua Grossi** • Mestre e Doutora em Ciências pela UNICAMP • Professora pesquisadora do Departamento de Biomecânica, Medicina e Reabilitação do Aparelho Locomotor da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto USP - SP • Fisioterapeuta - Ribeirão Preto - SP.

**Prof. Dr. Dirceu Costa** • Mestre em Ciências Biológicas pela UNICAMP • Doutor em Ciências Biológicas pela UNESP/Botucatu - SP • Professor pesquisador da Universidade Metodista de Piracicaba UNIMEP/UFSCar - SP • Fisioterapeuta - Piracicaba - SP.

**Prof. Dr. Edson Sanfice André** • Doutor em Neurociências pela USP - SP • Fisioterapeuta - Blumenau - SC.

**Profª. Drª. Eloísa Tudella** • Mestre em Pedagogia do Movimento Humano pela UGF - RJ • Doutora em Psicologia Experimental pela USP - SP • Professora e pesquisadora do Núcleo de Estudos em Neuropediatria e Motricidade da Universidade Federal de São Carlos - UFSCar • Fisioterapeuta - São Carlos - SP.

**Profª. Drª. Ester da Silva** • Mestre e Doutora em Ciências pela UNICAMP. Fellow pela Wisconsin University • Professora pesquisadora da Universidade Metodista de Piracicaba - UNIMEP • Fisioterapeuta - Piracicaba - SP.

**Prof. Dr. Jamilson Brasileiro** • Mestre e Doutor em Fisioterapia pela Universidade Federal de São Carlos - UFSCar • Professor e pesquisador da Universidade Federal do Rio Grande do Norte • Fisioterapeuta - Natal - RN.

**Profª. Drª. Josepa Rigau i Ma** • Doutora em Ciências Médicas pela Universitat Roviri i Vigili - Réus/Espanha • Professora e pesquisadora da Universitat Roviri i Vigili - Réus/Espanha • Médica - Espanha.

**Profª. Drª. Luciana Fernanda Rodrigues Martinho Fernandes** • Mestre em Bioengenharia pela Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - USP • Doutora em Biodinâmica do Movimento Humano pela UNICAMP - SP • Professora e pesquisadora da Universidade Metodista de Piracicaba - UNIMEP • Fisioterapeuta - Piracicaba - SP.

**Prof. Dr. Marcelo Veloso** • Mestre em Reabilitação pela UNIFESP • Doutor em Ciências pela UNIFESP • Professor pesquisador da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG • Fisioterapeuta - Belo Horizonte - MG.

**Prof. Dr. Mário Antônio Barauna** • Mestre em Educação Física - UFRJ • Doutor em Educação Especial e Reabilitação pela Universidade Técnica de Lisboa - Portugal • Professor pesquisador do Centro Universitário UNITRI - MG • Fisioterapeuta - Uberlândia - MG.

**Profª. Maryane Marim-Dinkins** • Especialista em Terapia Manual pela University of St. Augustine - Florida - EUA • Mestre em Ciências de Saúde pela University of St. Augustine - Florida - EUA • Fisioterapeuta da Clínica Mayo - Jacksonville - Florida - EUA

**Prof. Dr. Paulo Heraldo C. do Valle** • Mestre e Doutor em Ciências Fisiológicas pela UFSCar • Professor pesquisador da TVALLE - Assessoria e Treinamento Educacional - Membro da Comissão de Assessoria Educacional do INEP • Professor Pesquisador da Universidade do Ibirapuera - UNIB • Fisioterapeuta - São Paulo - SP.

**Prof. Dr. Paulo de Tarso Camillo de Carvalho** • Mestre em Bioengenharia - USP - São Carlos - SP • Doutor em Ortopedia, Traumatologia e Reabilitação - FMRP/USP - Ribeirão Preto - SP • Professor Pesquisador da Universidade para o Desenvolvimento do Estado e Região do Pantanal - UNIDERP • Fisioterapeuta - Campo Grande - MS

**Profª. Drª. Renata Amadei Nicolau** • Mestre em Engenharia Biomédica pela Universidade do Vale do Paraíba - UNIVAP - SP • Doutora em Ciências Médicas pela Universitat Roviri i Vigili - Réus/Espanha • Doutora em Engenharia Biomédica pela UNIVAP - SP • Professora e pesquisadora do Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento IP&D da Universidade do Vale do Paraíba - UNIVAP - SP • Odontóloga - São José dos Campos - SP

**Prof. Dr. Renato Amaro Zângaro** • Doutor em Thermoluminescence Laser pela Université des Sciences et Techniques du Languedoc - França • Pós-Doctor em Espectroscopia Laser pelo Massachusetts Institute of Technology - MIT/EUA • Professor pesquisador do Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento IP&D da Universidade do Vale do Paraíba - UniVap - São José dos Campos - SP • Engenheiro Eletrônico - São José dos Campos - SP.

**Prof. Dr. Roberto Sérgio Tavares Canto** • Mestre e Doutor em Cirurgia Geral na Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - USP • Pós-Doutorado pela Universidade de Liverpool - Inglaterra • Professor pesquisador do Centro Universitário UNITRI - MG • Médico Ortopedista - Uberlândia - MG.

**Drª. Sandra Regina Alouche** • Doutora em Neurociências e Comportamento Humano pela USP - SP • Fisioterapeuta - São Paulo - SP.

**Prof. Dr. Sandro Luz de C. Matos** • Mestre e Doutor em Neurologia pela UNIFESP • Professor pesquisador da Universidade Bandeirante de São Paulo UNIBAN - SP • Médico - São Paulo - SP.

**Prof. Dr. Sérgio Swain Müller** • Mestre e Doutor em Cirurgia - UNESP - Botucatu - SP • Professor e Doutor do Departamento de Cirurgia e Ortopedia da UNESP - Botucatu - SP • Médico - Botucatu - SP.

**Profª. Drª. Thaís de Lima Resende** • Mestre em Ciências da Saúde pela Universidade de Manchester - Inglaterra • Doutora em Ciências da Saúde pela PUC - RS • Fisioterapeuta - Porto Alegre - RS.

**Profª. Drª. Vera Lúcia Israel** • Mestre e Doutora em Educação Especial pela UFSCar - SP • Professora pesquisadora da Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUC - PR • Fisioterapeuta - Curitiba - PR.

**Prof. Dr. Wilson Luiz Przysieszny** • Doutor em Engenharia de Produção na área de Ergonomia pela UFSC - SC • Professor da Escola de Terapia Manual e Postural • Fisioterapeuta - Brusque - SC.

### Responsabilidade Editorial

**ESCOLA DE TERAPIA MANUAL E POSTURAL S/S LTDA**

CNPJ nº 03.059.875/0001-57 - Insc. Estadual: Isento

Av. Higenópolis, 2554 - sl. 2 - Pq. Guanabara - Londrina-PR - CEP: 86.050-000 / Fone: 43 - 3329-9500

<http://www.terapiamanual.net> - [cursos@terapiasalgado.com.br](mailto:cursos@terapiasalgado.com.br)

A Revista Terapia Manual é uma publicação trimestral destinada a fisioterapeutas e acadêmicos de fisioterapia e áreas afins. A distribuição é feita em âmbito nacional e possui uma tiragem trimestral de 5.000 exemplares, informando e estimulando a publicação de trabalhos científicos na área da Terapia Manual e Postural.

**Direção Executiva:** Afonso Shiguemi Inoue Salgado

**Arte e Produção Gráfica:** Marcos Juliano de Lima Calão

**Revisão Bibliográfica:** Rubia Gravito Gomes - Bibliotecária - CRB-8/4953

**Impressão:** Gráfica Leal - **Fotolitos:** Êxodo Fotolitos

# Editorial

Em outubro de 2005 é criada a **A.F.B - Associação de Fisioterapeutas do Brasil**, uma associação civil, sem fins lucrativos representativa dos Fisioterapeutas que atuam na área da Fisioterapia em todo o território nacional.

Dentre as suas finalidades destacamos a contribuição na solução dos problemas sociais, sanitários e legais de nosso país e de nossa profissão, promovendo a união dos Fisioterapeutas e a defesa dos seus justos interesses. A entidade também buscará a promoção do desenvolvimento científico e tecnológico da Fisioterapia e o aperfeiçoamento da formação do Fisioterapeuta. Diante da importância e nobreza de tal proposta, abrimos espaço para que o seu atual presidente se manifeste.

Luis Vicente Franco de Oliveira  
Editor Chefe

---

No dia 08 de outubro de 2005, na Plenária do XVI Congresso Brasileiro de Fisioterapia (XVI COBRAAF), criou-se a Associação de Fisioterapeutas do Brasil (AFB), na presença da Dra. Brenda J. Myers, secretária geral da *World Confederation of Physical Therapy* (WCPT), Dra. Mabel Yvone Espinel Gonzalez, presidente da Confederação Latino Americana de Fisioterapia e Kinesiologia (CLAFK), Dr. Aléxis Selios da Asociación de Fisioterapeutas do Uruguai e Membro do Comitê Executivo da *South American Region* (WCPT-Sar). A presença destes representantes reforçou a responsabilidade da associação brasileira.

Em plenária histórica, calorosa e com diferentes opiniões que engrandeceram o processo e obrigam a AFB a um trabalho ainda mais sério daquele que se objetivava. Cada fisioterapeuta tem o direito de ter uma profissão digna, bem remunerada e em condições salubres de trabalho. Para tanto convidamos os colegas a participarem da AFB para que juntos possamos organizar e criar uma associação nacional que represente os Fisioterapeutas no Brasil e no mundo.

Em setembro de 2006, na Colômbia, será solicitado o credenciamento da AFB como associação representante dos fisioterapeutas brasileiros na América Latina junto à CLAFK e, em junho de 2007 em Vancouver-Canadá receberá a credencial de representantes oficiais do Brasil na WCPT.

A associação objetiva cooperar com o desenvolvimento da fisioterapia; Estimular a prática e educação da fisioterapia em alto nível; Realizar a comunicação e a troca de informações, incluindo a organização de congressos nacionais, estaduais e internacionais para fisioterapeutas; Organizar a criação e desenvolvimento de associações estaduais e as representativas das áreas de atuação da fisioterapia no Brasil; Representar os fisioterapeutas do Brasil junto à WCPT e a CLAFK; Debater os problemas políticos e sociais que afetam a saúde pública nacional; Orientar o público na procura de melhor assistência Fisioterapêutica; Contribuir para a solução dos problemas que acometem a profissão; Unir os Fisioterapeutas e defender seus justos interesses; Exigir o cumprimento dos preceitos éticos e legais da categoria.

O sucesso do XVI COBRAAF (Congresso Brasileiro de Fisioterapia) realizado em São Paulo nos incentivou a propor a I Edição do INTERCOBRAAF, a ser realizado no Mendes Convention, em Santos - SP, nos dias 12, 13 e 14 de outubro de 2006. Este evento está sendo organizado pela Associação de Fisioterapeutas do Brasil – AFB com o apoio dos CREFITOS e de diversas Faculdades e Universidades.

O I INTERCOBRAAF terá como objetivo incentivar a participação de fisioterapeutas clínicos e pesquisadores em destaque no Brasil a estender seus conhecimentos aos profissionais e alunos de graduação em Fisioterapia. Já temos mais de 900 trabalhos submetidos a avaliadores doutores de diversas universidades brasileiras. As avaliações serão realizadas eletronicamente no próprio site da AFB.

Na era em que a humanidade se prepara para viver mais de cem anos, a fisioterapia tem um papel de destaque na manutenção dessa vida saudável com bem estar.

Ao mesmo tempo, a fisioterapia também se prepara para ajudar a curar ou aliviar os sofrimentos impostos pelas epidemias modernas, como a HIV/AIDS, câncer e doenças cardiovasculares, artrites, diabetes, incapacidades e doenças relacionadas com o fumo e insônia.

No COBRAAF/2007 teremos mais uma vez a oportunidade de conhecer os principais resultados e ferramentas desenvolvidas pelos pesquisadores para habilitar os fisioterapeutas a enfrentar com maestria esses grandes desafios. O objetivo é proporcionar uma visão científica e clínica de métodos ou técnicas.

O XVII COBRAAF (Congresso Brasileiro de Fisioterapia) que será realizado no Palácio das Convenções do Anhembi de 10 a 12 de outubro de 2007, promovido pela AFB, será o maior evento da fisioterapia de 2007 e conta com o apoio dos CREFITOS das principais instituições de ensino, associações científicas e agências de fomento à pesquisa (FAPESP, CNPq, CAPES, FINEP).

O Conselho Regional de Fisioterapia e Terapia Ocupacional do Estado de São Paulo estabeleceu o "PRÊMIO CREFITO-3 PARA O DESENVOLVIMENTO DAS CIÊNCIAS NA ÁREA DA FISIOTERAPIA" de 10 mil reais, a ser distribuídos entre os 3 melhores trabalhos inscritos no XVII COBRAAF.

Os Professores Dra. Amélia Pasqual Marques (Presidente do Congresso), Dra. Tânia de Fátima Salvini (Presidente do Comitê Científico Nacional) Dr. Gil Lúcio Almeida (Presidente do Comitê Científico Internacional) e diversos professores e fisioterapeutas de todo o território brasileiro têm trabalhado para mais uma vez podermos apresentar os resultados de nossos esforços em clínicas, consultórios e laboratórios de pesquisas.

Um abraço a todos

Prof. Dr. Augusto Cesinando de Carvalho  
Presidente da Associação de Fisioterapeutas

Artigo Original

# A Importância da Fisioterapia no Tratamento das Disfunções da Atm

The Importance of Physical Therapy in Treatment of Tmd Dysfunctions

Neila L. de A. Mourão<sup>1</sup>, Vandrê T. de Mesquita<sup>2</sup>

**Resumo** - O estudo tem por objetivo destacar a importância da fisioterapia no tratamento das disfunções da articulação temporomandibular, assim como os benefícios alcançados com o tratamento. A amostra foi composta por quatro participantes (três do sexo feminino e um do sexo masculino), com idade média de 24 anos, já com diagnóstico de disfunção temporomandibular. Foram avaliados através da aplicação de um questionário antes e após o tratamento fisioterápico, onde destacou-se a sintomatologia principal e se houve benefício ao final do tratamento. Os resultados mostraram redução ou mesmo ausência dos sintomas após a atuação da fisioterapia. Observa-se, portanto, que o tratamento foi eficiente e contribuiu para melhorar a qualidade de vida dos pacientes.

**Palavras-chave:** Fisioterapia; tratamento; disfunção temporomandibular.

**Abstract** - The aim of this study was to detach the importance of physical therapy in treatment of temporomandibular articulation dysfunctions, so how benefit reached with treatment. The sample was composed of 04 participants (03 female and 01 male), with average age of 24 years old, already with diagnostic of temporomandibular dysfunction. Was evaluated across of questionnaire application first and after of treatment physical therapy, where detached the principal symptoms and if was benefit the end of treatment. The results showed reduction or same absence of symptoms after the physical therapy actuate. We observed, therefore, that the treatment was efficient and contributed for improve quality of life from the patients.

**Keywords:** physical therapy; treatment; temporomandibular dysfunction.

## INTRODUÇÃO

A articulação temporomandibular (ATM) é caracterizada pela união da mandíbula, em ambos os lados com os ossos temporais<sup>(1)</sup>. Ela faz parte do sistema estomatognático, que por sua vez abrange também componentes esqueléticos (maxila e mandíbula), arcadas dentárias, tecidos moles (glândulas salivares, suprimento nervoso e vascular) e músculos<sup>(2)</sup>.

Os movimentos permitidos pela ATM são os de protusão, retrusão e lateralização da mandíbula, bem como a abertura e fechamento da boca<sup>3</sup>. É uma estrutura extremamente importante, pois sua função está diretamente relacionada

com todo um contexto que envolve a comunicação entre pessoas, expressão emocional, a alimentação, que são fatores que interferem na qualidade devida do indivíduo<sup>(4,5,6)</sup>.

Assim, uma desarmonia da estrutura e função do sistema estomatognático pode dar origem a uma disfunção da ATM. Sinais e sintomas como dores na cabeça e pescoço, movimentos mandibulares limitados e/ou sons na ATM, dor facial, alterações na cavidade oral, ouvidos ou nariz podem ser vistos em pacientes com disfunção temporomandibular<sup>(7)</sup>.

As desordens sofridas pela ATM podem ser classificadas em desar-

ranjos internos, intrínsecos da articulação, e externos ou dos músculos da mastigação<sup>8</sup>. A etiologia dessas desordens está relacionada a diversos fatores, como má oclusão, inflamação por trauma, doenças sistêmicas, transtornos internos do disco, hipomobilidade ou hiperomobilidade articular, disfunção da articulação adjacente (cervical), disfunção muscular, desgastes ósseos, estresse emocional, entre outros.

É importante ressaltar que a dor e disfunção localizada no complexo bucal e maxilofacial são queixas que afligem quase 20% da população dos países ocidentais<sup>(9)</sup>. A dor

\* Artigo Recebido em Dez/2005 e Aprovado em Jan/2006.

<sup>1</sup>Fisioterapeuta graduada pela Universidade de Fortaleza (UNIFOR)

<sup>2</sup>Odontólogo graduado pela Universidade Gama Filho(U.G.F.- RJ).

Mestre em Odontologia com concentração em Clínicas Odontológicas pela Universidade Potiguar(UNP.-RN).

### Endereço para correspondência:

Neila Livia de Andrade Mourão  
Rua Stênio Gomes, 981, Jardim das Oliveiras 60.821-450 Fortaleza-CE.  
E-mail: neila\_livia@hotmail.com

usualmente é localizada em áreas relacionadas com ATM e músculos mastigatórios. Ocorre quando os músculos são contraídos forçadamente, mas torna-se um estímulo constante e então a contração se torna contínua<sup>(7)</sup>. Cada vez que um músculo se encurta, ele aproxima suas extremidades e desloca os ossos sobre os quais ele se insere, assim, as articulações se bloqueiam e o corpo se deforma<sup>(10,11)</sup>. Acredita-se, portanto, que o espasmo dos músculos da mastigação é o principal responsável pela sintomatologia dolorosa na disfunção da ATM e pode ser desencadeado por distensão, contração ou fadiga muscular, correspondendo a 80% das causas da disfunção temporomandibular (DTM)<sup>(12)</sup>.

O tratamento dessas disfunções, até bem pouco tempo restrito ao médico ortopedista e aos odontólogos, tem crescido bastante, abrangendo também fisioterapeutas, fonoaudiólogos e em alguns casos o acompanhamento do psicólogo. A essa equipe multidisciplinar cabe o papel de realizarem juntos o diagnóstico e o tratamento adequado de tais alterações.

A fisioterapia atua no tratamento reversível, tentando devolver a função da articulação comprometida. Para isso, necessita de uma avaliação precisa, englobando o indivíduo como todo, mas focalizando-o para os sinais e sintomas apresentados na DTM. Exercícios de relaxamento ou de adaptação para a função muscular têm se mostrados efetivos na redução de distúrbios funcionais dos músculos e para distender os músculos abdutores<sup>(7)</sup>.

O presente estudo teve como objetivo destacar a importância da fisioterapia no tratamento das disfunções da ATM, bem como os benefícios alcançados com o tratamento.

## METODOLOGIA

A amostra foi composta por quatro sujeitos. Sendo três do sexo feminino e um do sexo masculino, com idades entre 18 e 30 anos.

O estudo foi realizado no Cen-

tro de Fisioterapia do Hospital Rita do Vale Rêgo em Reriutaba-CE.

Em primeiro momento, os indivíduos da amostra receberam uma explicação de como seria realizado o estudo e após concordarem em participar, assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido de acordo com a Resolução CNS 196/96 para pesquisas com seres humanos<sup>13</sup>. Os indivíduos foram submetidos a uma avaliação antes e após o tratamento fisioterápico, lembrando que todos eles foram encaminhados à fisioterapia por odontólogos, já com diagnóstico da disfunção da ATM.

A primeira avaliação consistia em observar os principais sinais e sintomas revelados nos casos de DTM, como dor, movimentação da ATM, contratura muscular, crepitações ou estalidos no nível da ATM, desordens oclusais e relação da DTM com a postura. Foi realizada através de um questionário, com 10 questões abertas e de fácil entendimento.

Terminada a primeira avaliação, os pacientes foram encaminhados ao tratamento fisioterápico, que se utilizava de técnicas de terapia manual com finalidade de reagrupar os músculos comprometidos e devolver a funcionalidade da ATM. O tratamento foi realizado duas vezes por semana ao longo de cinco semanas.

As principais técnicas de terapia manual utilizadas visaram à liberação muscular. Manobras liberatórias como do músculo frontal com deslizamento inferior utilizando os dedos indicadores; músculo temporal com movimentos circulares usando os dedos indicador e médio; músculo corrugador do supercílio com elevação do mesmo, realizando deslizamento superior e inferior com o dedo indicador e polegar; músculos masseter e bucinador com movimentos circulares e de deslizamento sempre no sentido descendente com os dedos indicador e médio, eram feitas com duração de 30 segundos cada<sup>(14)</sup>.

Exercícios de relaxamento muscular como movimentos circulares e descendentes com os dedos indi-

cador e médio da ATM em direção ao músculo orbicular do lábio superior; ATM em direção à comissura labial; ATM em direção ao mento, com duração de 30 segundos cada. Liberação do sulco nasolabial com dedos indicador e médio fazendo abertura e elevação do mesmo; liberação do masseter, com os mesmos dedos fazendo deslizamento e rolamento para cima até sentir um relaxamento do músculo, em torno de 1 minuto cada<sup>(14)</sup>.

Após a liberação muscular foram realizadas manobras para descomprimir a ATM. A manobra de Abertura do Palato para ganho de espaço articular no caso de desgaste do disco, fazia-se com o polegar sobre os molares inferiores pressionando no sentido caudal, enquanto que o mento era tracionado no sentido cefálico. Para descomprimir a ATM unilateral fazia-se a manobra de tração da mandíbula, que tinha a mesma pegada anterior, sendo que o polegar fica por dentro dos molares inferiores. Então, o polegar realizava uma tração no sentido lateral enquanto que a mandíbula era tracionada para o lado medial<sup>(14)</sup>.

Para finalizar o tratamento, trabalhou-se também a coluna cervical devido à íntima relação muscular. Foi realizado a pompagem do pescoço, em que uma das mãos apoiava-se no occipital e a outra no mento, fazendo uma tração na cabeça do paciente, mantida por três segundos e relaxada lentamente, com cinco repetições, e alongamentos laterais da cabeça, levando-a lateralmente para ambos os lados, alongamentos dos extensores da cabeça, levando-a em direção ao peito, aproximadamente vinte segundos cada. Com esses exercícios a musculatura da coluna cervical ficaria relaxada, livre de encurtamentos, evitando-se a má postura<sup>15</sup>. Ao final das cinco semanas de tratamento, os pacientes foram submetidos à segunda avaliação, na qual observamos os sintomas da DTM pós-tratamento e verificamos a viabilidade das técnicas aplicadas. Para tanto, responderam ao mesmo questionário da primeira avaliação acresci-

do das questões de números 11 (Após quantas sessões de fisioterapia começou a observar a melhora dos sintomas?), 12 (Quanto sua vida melhorou depois do tratamento fisioterápico para DTM?) e 13 (Acha o tratamento fisioterápico importante para problemas de disfunções da ATM?).

## RESULTADOS

Na primeira avaliação verificamos que todos os indivíduos apresentavam, às vezes, dor ao repouso na região da ATM. Ao movimento de abrir a boca, três referiram dor constantemente, enquanto que apenas um só sente dor às vezes. O mesmo ocorreu para a questão de dor ao mastigar alimentos, três sentem dor constantemente e um sente somente às vezes.

A dor na face foi referida pelos quatro pacientes, mas somente unilateral. Também foi observada, a face mais rígida em um dos lados pelos quatro indivíduos. A região do pescoço foi também local de referência de dor, sendo que dois pacientes a sentem bastante e os outros dois sentem dor não muito intensa. E, em relação com a coluna cervical, dois sujeitos referiram observar um pouco a cabeça à frente do corpo, um referiu está muito anteriorizada e, apenas um não observou anteriorização alguma da cabeça.

No movimento da abertura da boca, um indivíduo referiu está um pouco limitada e, os outros três referiram bastante limitação para esse movimento. Ao tentar realizar a lateralização da mandíbula, um consegue realizá-la com pouca limitação, dois a fazem com maior limitação e somente um não consegue fazê-la. Estalidos ou crepitações ao abrir ou fechar a boca foram verificados, às vezes, pelos quatro pacientes.

Na segunda avaliação, após as cinco semanas de tratamento fisioterápico, os quatro indivíduos não relataram sentir dor ao repouso na região da ATM. Dos três que sentiam dor constantemente ao movimento de abrir a boca, dois relataram ainda sentir dor às vezes,

enquanto um não mais a sentiu. O outro que só sentia dor às vezes, ao repouso, também relatou não mais a sentir. O mesmo ocorreu na mastigação, dois referiram dor ocasional ao mastigar, e dois não referiram dor.

A dor sentida na região da face foi abolida, como também a rigidez da hemiface. Apenas um paciente relatou sentir um pouco de dor na região do pescoço (coluna cervical). Sobre a anteriorização da cabeça, três pacientes afirmaram não observar mais a anteriorização, enquanto um paciente relatou que a cabeça ainda se encontra um pouco à frente do corpo.

Ao movimento de abertura da boca, dois indivíduos relataram normalidade e dois indivíduos afirmaram ter um pouco de limitação para realizá-lo. Para movimentar a mandíbula para um dos lados (lateralização), um paciente relatou conseguir fazer o movimento normalmente, dois pacientes relataram pouca limitação para realizá-lo e um paciente, grande limitação.

Os sons de estalidos ou crepitações continuaram sendo observados, às vezes, pelos sujeitos da amostra.

Em relação ao resultado do tratamento fisioterápico, dois afirmaram observar a melhora dos sintomas a partir da terceira sessão e dois relataram essa observação a partir da quinta sessão de tratamento. Todos os sujeitos afirmaram grande melhora na qualidade de vida após o tratamento fisioterápico, também revelaram grande importância deste tratamento para disfunções da ATM.

## DISCUSSÃO

A diferença significativa encontrada neste estudo com relação à dor sentida na região da ATM, seja em repouso ou em movimento dessa articulação, nos mostra o papel decisivo do tratamento fisioterápico na promoção da saúde e na qualidade de vida dos pacientes que sofrem com disfunções da ATM. Isso porque, em geral, tem sido relatado que entre 70 a 80% de todos os pacientes com disfun-

ção temporomandibular experimentam dor<sup>(7)</sup>.

Observa-se também que há uma relação da DTM com a musculatura mastigatória, uma vez que todos os indivíduos da pesquisa afirmaram sentir dor e rigidez em um dos lados da face. A síndrome dor miofacial é um fenômeno psicofisiológico que tem no espasmo dos músculos da mastigação seu fator etiológico primário<sup>(9)</sup>.

As complexas interações anatômicas e biomecânicas entre o sistema estomatognático e a área da cabeça e pescoço permitiram uma relação entre DTM e postura. A atividade aumentada da musculatura mastigatória interfere nos músculos chamados de contra apoio (esternocleidomastoideo, trapézio) levando ao encurtamento dos músculos posteriores do pescoço e alongamento dos anteriores, acarretando em uma projeção anterior da cabeça<sup>(10)</sup>.

Os participantes do estudo demonstraram alterações na posição da cabeça, bem como a sensação de dor na região cervical. Por isso, foi importante combinar tratamento de DTM com postura para conseguir uma melhor harmonia do corpo.

A percepção da melhora dos sintomas foi apontada pelos pacientes, pouco tempo depois do início do tratamento fisioterápico, o que nos faz entender como resultado satisfatório. Podendo também ser percebido na melhoria de vida dos pacientes e a relação desse bem-estar com o tratamento fisioterápico, visto por todos eles ser muito importante.

Baseando-se nas teorias de globalidade do homem, observamos que poderia haver uma relação entre a hiperatividade dos músculos da mastigação e a postura corporal, havendo a possibilidade de incluir o tratamento postural aos demais já realizados, na melhora da sintomatologia geral<sup>(16-20)</sup>.

## CONCLUSÃO

Neste estudo, analisamos a importância da fisioterapia no tratamento das disfunções da articula-

ção temporomandibular. Para isso foi preciso conhecer um pouco mais sobre essa articulação, suas possíveis disfunções e a sintomatologia, podendo assim direcionar um tratamento adequado.

O programa de tratamento realizado, de acordo com a metodologia empregada, mostrou-se efetivo e promoveu melhora clínica e funcional dos sujeitos. Cumpre ressaltar

que a atuação de uma equipe multidisciplinar é fundamental para se obter resultados positivos, promovendo uma qualidade de vida melhor para essas pessoas.

---

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Costa ACB, Savedra CMS. Fundamentos de anatomia para o estudante de odontologia. São Paulo: Atheneu, 2000.
2. Rosenbawer KA, Engelhardt JP, Kach H, Stuttgen U. O sistema estomatognático como unidade funcional. In: Anatomia clínica da cabeça e do pescoço aplicada à Odontologia. Porto Alegre: Artmed, 2001. p. 228-48.
3. Madeira MC. Anatomia da face – Bases anátomo funcionais para prática odontológica. São Paulo: Sararei, 1997.
4. Teixeira ACB, Marcucci G, Luz JGC. Prevalência das maloclusões e dos índices anamnésicos e clínicos, em pacientes com disfunção da articulação temporomandibular. Rev Odontol UNESP. 1999; 13 (3): 251-6.
5. MacNeill C. Temporomandibular disorders: guideline for classification, assesment and management. Chicago: Quintessence, 1993. p.1-3.
6. Okeson JP. Tratado das desordens temporomandibulares e oclusão. 4 ed. São Paulo: Artes médicas, 2000.
7. Caradonna D, Alves FA. Posturologia: ATM- Oclusão e postura. J Brás Ortod e Ortop Max. 1997; 2 (12): 8-13.
8. Souchard PE. Reeducação postural global. 2 ed. São Paulo: Ícone, 1986.
9. Minoru AI. Disfunção temporomandibular – ATM – Diagnóstico e tratamento. São Paulo: Santos, 1995.
10. Menezes RA. Síndromes dolorosas. Rio de Janeiro: Revinter, 1999.
11. Tommasi AF. Distúrbios da Articulação Temporomandibular. In: Diagnóstico em Patologia bucal. 2ª ed. Curitiba: Pancast Editorial, 1997. p. 597-636.
12. Comissão Nacional de Ética em Pesquisa. Normas para pesquisa envolvendo seres humanos (Res. CNS 196/96 e outras). Brasília: Ministério da Saúde, 2000.
13. Chaitow L. Teoria e prática da manipulação craniana. São Paulo: Manole, 2001.
14. McKenzie R. Trate você mesmo a sua coluna. Waikanae: Spinal Publications, 1998.
15. Bricot B. Posturologia. São Paulo: Ícone, 1999.
16. Willians MO, Chaconas SJ, Bader P. The effect of mandibular position on appendage muscle strength. J Prost Dent. 1983; 49 (4): 560-567.
17. Naidich S. Alteraciones del sistema postural. Buenos Aires: Panamericana, 1993.
18. Braun BL. Postural differences between asymptomatic men and women and pain patients. Arch Phys Med Rehabil. 1991; 72: 653-656.
19. Wijer A, Steenkes MH. Disfunções da articulação temporomandibular. São Paulo: Santos, 1996.
20. Harrison AI, Barry-Greb T, Wojtowicz G. Clinical measurement of head shoulder posture variables. J Orthop Sports Phys Ther. 1996; 23 (6): 353-361.

Artigo Original

# Treinamento Com Exercícios Calistênicos Funcionais Em Indivíduos Idosos Hipertensos

Training With Functional Callisthenic Exercises In Senior Individuals With Hypertension

João R. Silva<sup>1</sup>; Patrícia M. D. Zácara<sup>2</sup>

**Resumo** - O envelhecimento é um processo biológico natural e irreversível, marcado por alterações fisiológicas que tornam o organismo mais vulnerável. Os efeitos gerados por estas alterações podem ser minimizados e ou retardados com qualidade de vida. Essa qualidade pode ser alcançada também através da prática regular de atividade física. O trabalho com o idoso é um exercício contínuo de técnica e habilidade que exige conhecimentos apurados dos aspectos físicos e cognitivos do ser humano. Dessa forma, o presente estudo avaliou 18 idosos hipertensos de ambos os sexos, submetidos a um programa de exercícios calistênicos funcionais, e obter dados em relação ao perfil bioquímico (glóbulos vermelhos, leucócitos, plaquetas, colesterol total e triglicérides) e o pico de torque isocinético (60°/s) nos movimentos de flexão e extensão do joelho de ambos os membros. Os resultados obtidos mostram um aumento no pico de torque apenas para a variável flexão. Na extensão, os resultados não foram significativos. Na análise do hemograma os resultados mostram uma diminuição estatisticamente significativa na quantidade de plaquetas existentes no sangue não apresentando alterações significativas nos demais parâmetros analisados. Dessa forma, observa-se que o protocolo de exercícios calistênicos funcionais utilizado no presente estudo, mesmo sendo de baixa intensidade trouxe benefícios aos idosos hipertensos, apresentando aumento significativo somente para a variável flexão de joelhos nos membros inferiores. Também podemos concluir que idosos hipertensos que praticam atividades físicas e utilizam medicamentos diários no seu tratamento devem ter um acompanhamento mais cuidadoso na execução dessa rotina.

**Palavras-chave:** Idosos; hipertensão; exercícios calistênicos.

**Abstract** - The aging is a natural and irreversible biological process, marked by physiologic alterations that turn more vulnerable organism. The effects generated by these alterations can be minimized and or retarded with life quality. That quality can also be reached through the regular practice of physical activity. The work with the senior is an exercise continues of technique and ability that it demands select knowledge of the human being physical and cognitive aspects. In that way, the present study evaluated 18 senior hypertension of both sexes, submitted the a program of exercises functional calisthenics, and to obtain date in relation to the biochemical profile (red globules, leucocytes, plaques, total cholesterol and triglycerides) and the peak torque isokinetic (60°/s) in the flexors movements and extension of the knee of both members. The obtained results just show an increase in the peak torque the variable flexors. In the extension, the results were not significant. In the it analyzes of the blood count the results show a decrease significant statistical in the amount of existent plaques in the blood not introducing significant alterations us other analyzed parameters. In that way, it is observed that the protocol of exercises functional callisthenic used in the present study, same being of low intensity brought benefits to the hypertensive senior, presenting significant increase only for the variable flexors of knees in the inferior members. We can also end that hypertensive senior that practice physical activities and they use daily medicines in treatment should have a more careful attendance in the execution of that routine.

**Keywords:** Aged; hypertension; callisthenic exercises.

\* Artigo Recebido em Jan2006 e Aprovado em Mar/2006.

<sup>1</sup> Curso Pós - Graduação em Ciências Biológicas da UNIVAP.

<sup>2</sup> Professora Doutora do Curso Pós - Graduação em Ciências Biológicas da UNIVAP.

**Endereço para correspondência:**

João Roberto Silva

Rua Cidade Bento Gonçalves, 343 Palmeiras de São José - São José dos Campos - Cep: 12327-865

E-mail: joaotendeiro@ig.com.br



## INTRODUÇÃO

Assim como qualquer ser vivo, o ser humano é regido por um ciclo de vida. Desde o seu nascimento até sua morte são várias as etapas que atravessa, sendo que, o envelhecimento é uma delas.

Ao atingirmos a terceira idade não há como negar que o corpo envelhece. É um processo natural e irreversível no qual se inicia a degeneração gradual do organismo ocorrendo modificações químicas que alteram o funcionamento de órgãos, cartilagens, membranas celulares, ossos e o surgimento mais freqüente de doenças<sup>(1)</sup>.

Quando a pessoa atinge a terceira idade constatamos que no aparelho motor, as articulações são menos flexíveis, sua agilidade torna-se menor, os músculos começam a perder seus tônus e força, os ossos começam a descalcificar pela falta de fixação do cálcio, a pele se enrugando perdendo a sua suavidade<sup>(2,3)</sup>.

Muitos são os métodos e meios existentes para tornar a vida de uma pessoa idosa mais positiva e atraente. Uma perspectiva considerável para atuar de forma saudável e motivadora durante a fase da terceira idade é a prática de exercícios físicos regulares.

A atividade física regular na terceira idade, melhora a qualidade e a expectativa de vida, porém deve ser precedido de uma avaliação médica e constar de exercícios físicos aeróbicos, de força muscular, de flexibilidade e de equilíbrio<sup>(4)</sup>.

Portanto, pode-se montar um programa de treinamento com exercícios físicos adequados, funcionais e dirigidos, mesmo que o idoso seja portador de alguma patologia, objetivando com isso obter qualidade de vida.

Observamos que uma camada considerável de pessoas que chegam a terceira idade é portadora de hipertensão arterial. Esta patologia altera a pressão arterial elevando-a a níveis acima das médias consideradas normais<sup>(5,6)</sup>.

Para esses casos é necessário conhecer em que nível o indivíduo que é portador da hipertensão ar-

terial está classificado. Assim, com as informações necessárias é possível montar um programa de treinamento adequado e sem riscos ao idoso hipertenso.

O Brasil hoje possui uma população, que segundo as expectativas dos estudiosos, será nos próximos anos um dos maiores contingentes mundiais na faixa etária da terceira idade<sup>(7)</sup>.

Procurar estudar métodos de trabalho para melhorar as condições de vida dos idosos, pesquisar o funcionamento do organismo e aumentar a expectativa de vida desses indivíduos, capacitar profissionais que atuam com essa faixa etária é sem dúvida o principal caminho que uma sociedade lúcida e comprometida com o desenvolvimento tende a atingir.

## METODOLOGIA

Foram avaliados 18 indivíduos idosos de ambos os sexos, com idade média de  $69,27 \pm 7,91$  anos, que pertencem à comunidade do Bairro Jardim Morumbi em São José dos Campos / SP, e fazem parte do Grupo da Terceira Idade "Sorrindo Para Vida", assistido pela Unidade Básica de Saúde do respectivo bairro. Todos os idosos do grupo realizam atividades físicas como parte de um programa da Secretaria Municipal de Esportes e Lazer da cidade.

Para critérios de inclusão:

- estar na faixa etária igual ou maior a sessenta anos, como preconiza a Organização Mundial de Saúde para a terceira idade;
- ser portador da patologia hipertensão, possuir PAS (pressão arterial sistólica) maior que 140 mmHg e PAD (pressão arterial diastólica) maior que 90 mmHg<sup>8</sup>, diagnosticado pelo médico da Unidade Básica de Saúde do bairro;
- ser hipertenso até a classificação leve, estágio 01 (159mmHg/99mmHg);
- ser membro do grupo da terceira idade "Sorrindo Para Vida" e com prontuário médico na Unidade Básica de Saúde;
- ter regularidade nas aulas com freqüência de três vezes por

semana;

- utilizar os medicamentos Captopril 25 mg e Hidroclorotiazida 25 mg.

No programa de treinamento foram trabalhados grandes grupos musculares dos membros superiores, membros inferiores, região cervical e tronco, através de exercícios calistênicos funcionais, onde o indivíduo utilizou o peso do próprio corpo como resistência durante a execução dos mesmos.

O grupo realizou o treinamento no período de dezesseis semanas, sendo que, as primeiras quatro semanas foram utilizadas para adaptação dos idosos aos procedimentos nos exercícios.

A sessão de treinamento com os idosos foi dividida em três partes, sendo aquecimento com duração de 10 minutos, realização dos exercícios calistênicos com duração de 45 minutos e relaxamento com duração de 5 minutos. A estratégia utilizada foi montar um circuito após o aquecimento, com estações de exercícios calistênicos específicos e definidos.

Para a obtenção dos dados referentes à performance muscular, foi utilizado o Dinamômetro Isocinético Computadorizado BIODEx.

O teste no modo isocinético concêntrico foi realizado com velocidade de 60°/s de flexão/extensão do joelho unilateral<sup>9,10</sup> relatada ser uma velocidade confiável e precisa para este tipo de avaliação muscular.

Foi realizada uma série alternando os membros inferiores e entre cada série foi respeitado um intervalo de 2 minutos<sup>11</sup>.

Exames laboratoriais foram realizados no VALECLIN, Laboratório de Análises Clínicas de São José dos Campos / SP.

Os voluntários foram submetidos a uma coleta de 10 ml de sangue por funcionários treinados, qualificados e habituados tecnicamente para esse procedimento.

Com a amostra sanguínea foi realizada análise para o Eritrograma (numero de glóbulos vermelhos), Leucograma (número de glóbulos brancos), Plaquetograma

(número de plaquetas), Colesterol Total e Triglicérides.

## RESULTADOS

Para a avaliação dos dados foi utilizado o teste pareado de Wilcoxon, sendo que o índice de significância foi considerado para valores de  $p \leq 0,05$ .

O eritrograma, leucograma, colesterol total e triglicérides não apresentaram significância estatística.

Já o plaquetograma conforme a Tabela 1 mostra os resultados onde observa-se uma diminuição estatisticamente significativa ( $p = 0,03$ ) para o número de plaquetas no grupo de idosos, comparando-se o teste e o reteste.

Para pico de torque os resultados mostram que na variável extensão não ocorreu mudanças significativas em ambos membros inferiores.

No membro inferior direito, a Tabela 2 e a Figura 1 mostram um aumento estatisticamente significativo na flexão ( $p = 0,005$ ), sugerindo aumento de força.

Da mesma forma para o membro inferior esquerdo, a Tabela 3 e a Figura 2 mostram aumento estatisticamente significativo, somente para a flexão ( $p = 0,002$ ).

## DISCUSSÃO

No presente estudo nenhuma alteração na quantidade de glóbulos vermelhos foi encontrada. Sugere-se que o protocolo de exercícios físicos aplicado possa justificar essa ausência de alteração, pois os mesmos eram de baixa intensidade, tendo em vista que o grupo avaliado era composto por indivíduos idosos, enquanto que a literatura mostra alteração com grupos de características diferentes desta.

Assim como não houve alteração na quantidade de glóbulos vermelhos observados no presente estudo, o mesmo foi encontrado em relação aos leucócitos. Podendo também sugerir que a intensidade do protocolo de exercícios físicos aplicado possa ter sido preponderante nessa resposta.

As plaquetas têm função na co-

**Tabela 1** - Valores da análise estatística do Plaquetograma, referentes ao número de plaquetas ( $\text{mm}^3$ ) presentes no sangue.

IDOSOS VOLUNTÁRIOS	Plaquetas ( $\text{mm}^3$ ) TESTE	Plaquetas ( $\text{mm}^3$ ) RETESTE
AJGS	152.000	114.000
PSM	203.000	196.000
LS	309.000	260.000
AP	304.000	306.000
BVA	225.000	206.000
RL	225.000	219.000
JTS	147.000	186.000
FVC	223.000	223.000
TMG	157.000	137.000
RSO	252.000	229.000
BGF	158.000	168.000
ALS	287.000	269.000
HTRC	195.000	172.000
MLS	288.000	286.000
EOR	216.000	226.000
GCD	221.000	213.000
ECSS	234.000	191.000
AGS	215.000	212.000
Média $\pm$ SD	222.84 $\pm$ 50.85	211.84 $\pm$ 48.93*

$p = 0,03$ , comparando-se a média do número de plaquetas entre o teste e o reteste.

**Tabela 2** - Valores da análise estatística do Pico de Torque - flexão e extensão do Membro Inferior Direito.

IDOSOS VOLUNTÁRIOS	TESTE		RETESTE	
	Extensão 60°/s	Flexão 60°/s	Extensão 60°/s	Flexão 60°/s
AP	132,9	-58	101	-67,8
AJGS	113,8	-75,1	86,8	-82,4
AGS	86,2	-51,3	92,6	-49,6
BGF	103,3	-62,6	106,2	-63,9
BVA	147,9	-73,6	128,8	-88,3
EOR	89	-51,5	108,8	-72
FVC	102,6	-41,4	104,5	-55,5
HTRC	69,3	-31,7	70,9	-49
MLS	118,2	-57,4	69,8	-57
PSM	103,5	-55,7	98,3	-66,3
RSO	94,8	-50,4	92,1	-50,6
TMG	60,3	-32,8	84,1	-44,3
LS*	---	---	---	---
RL*	---	---	---	---
JTS*	---	---	---	---
ALS*	---	---	---	---
GCD*	---	---	---	---
ECSS*	---	---	---	---
Média $\pm$ SD	101,8 $\pm$ 24,7	-53,4 $\pm$ 13,7	95,3 $\pm$ 16,5	-63,06 $\pm$ 13,8**

\* Não realizou o teste.

\*\*  $p = 0,005$ , comparando-se a flexão entre o teste e o reteste.

agulação sanguínea, atuando nas respostas imunes como os processos inflamatórios. O exercício físico pode induzir uma resposta inflamatória, que promove o aumento na quantidade de plaquetas no organismo<sup>(12)</sup>.

Por outro lado, a redução na quantidade de plaquetas no sangue também pode ser influenciada pela fase menstrual<sup>(13)</sup> ou na pseudotrombocitopenia<sup>(14)</sup>. Plaquetopenia e Trombocitopenia são patologias

associadas a sangramento nasal, bucal e erupções cutâneas.

No presente estudo, o grupo de idosos avaliados apresentou uma diminuição significativa ( $p = 0,03$ ) no número de plaquetas no sangue, e estes faziam uso do medicamento Captopril. É especificado que este medicamento, usado por indivíduos hipertensos, pode provocar a redução do número de plaquetas<sup>(15)</sup>.

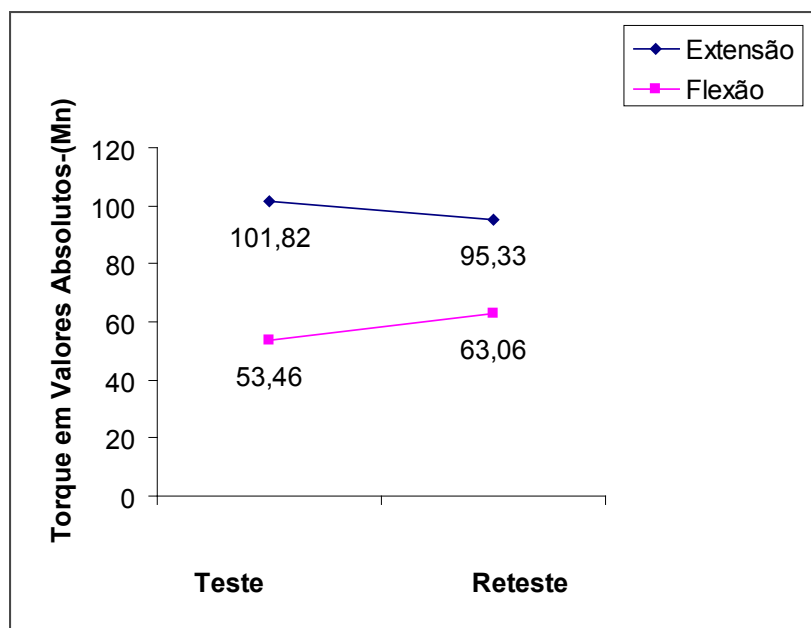
A literatura aponta que um pro-

**Tabela 3** - Valores da análise estatística do Pico de Torque – flexão e extensão do Membro Inferior Esquerdo.

IDOSOS VOLUNTÁRIOS	TESTE		RETESTE	
	Extensão 60° s	Flexão 60° s	Extensão 60° s	Flexão 60° s
AP	123,9	-70,4	137,1	-81,4
AJGS	101,3	-64,3	110,6	-80,3
AGS	83,1	-37,6	85,7	-51,1
BVA	156,1	-76,5	139,4	-84,8
BGF	83,1	-37,6	117,6	-75,7
EOR	107,9	-52,5	121,8	-72,4
FVC	85,8	-44,9	111,9	-60,9
HTRC	73,9	-31,6	80,8	-53
MLS	124,5	-54,6	78,1	-67,4
PSM	103,3	-48	98,7	-61
RSO	67,4	-37,2	70,8	-45,3
TMG	80,4	-36,5	86,5	-45,6
LS*	---	---	---	---
RL*	---	---	---	---
JTS*	---	---	---	---
ALS*	---	---	---	---
GCD*	---	---	---	---
ECSS*	---	---	---	---
Média ± SD	99,2 ± 25,7	-49,3 ± 14,6	103,2 ± 23,2	-64,9 ± 14,1**

\* Não realizou o teste.

\*\* p = 0,002 , comparando-se a flexão entre o teste e o reteste.

**Figura 1** - Gráfico de comparação das médias referente ao movimento de flexão e extensão no Dinamômetro Isocinético realizado pelo membro inferior direito.v

grama de exercícios físicos regulares tem influencia psicológica benéfica preservando a função cognitiva, proporcionando alívio aos sintomas de depressão e autocontrole. Observa-se que não necessariamente exista uma interferência de marcadores fisiológicos tradicionais de performance e aptidão física, mas mesmo assim promo-

ve melhora da capacidade funcional, reduzindo o risco de doenças e melhorando a saúde.

O grupo de idosos avaliado no presente estudo apresentou nítida evolução em relação ao comportamento (humor), da postura na execução dos exercícios e na motivação, dentre outros. Parâmetros estes que não foram objeto de es-

tudo, mas apresentaram-se relevantes para o esclarecimento de muitas respostas observadas no perfil bioquímico, por exemplo.

A força, através do Pico de Torque, também foi avaliada neste estudo na flexão e extensão do joelho nos membros direito e esquerdo. Existe um estudo<sup>11,(16)</sup>, que aponta que este tipo de avaliação isocinética é comumente utilizada para avaliar performance muscular no idoso e é recomendado para comparar dados normativos.

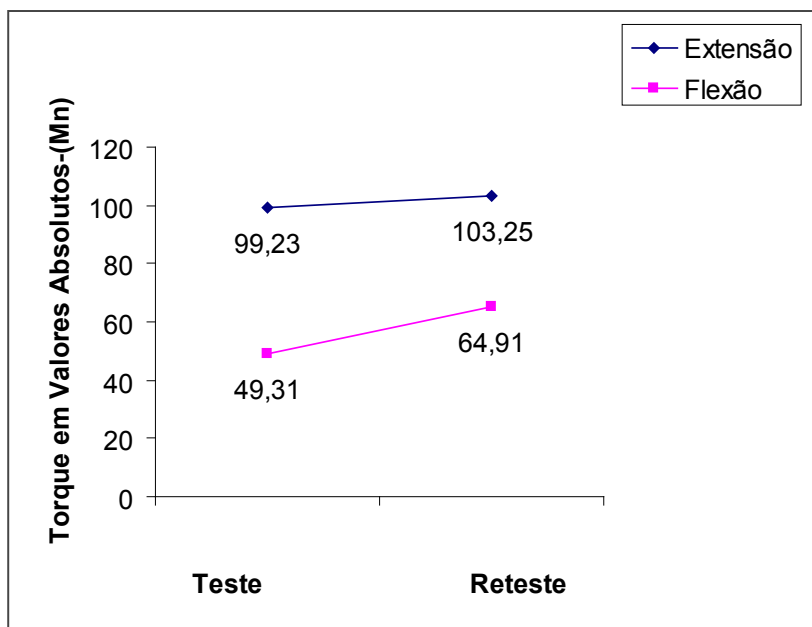
O presente estudo utilizou a velocidade angular de 60°/s para a avaliação das variáveis flexão e extensão do joelho nos membros inferiores, prática também utilizada em estudos que se mostram como a mais adequada para este tipo de protocolo por não gerar risco a integridade física dos idosos, quer em termos cardiovasculares, musculares e da articulação do joelho<sup>(17,18)</sup>.

O método de avaliação isocinética para mensurar o Pico de Torque é usado comumente em grupos experimentais compostos por pessoas idosas<sup>(11,19)</sup>.

No presente estudo apenas o parâmetro flexão apresentou aumento estatisticamente significativo tanto para o membro inferior direito (p= 0,005) quanto para o esquerdo (p= 0,002). A extensão não mostrou diferença significativa entre o teste e o reteste. Este aumento no Pico de Torque para a flexão demonstra que houve ganho de força. E este ganho de força observado apenas na flexão pode estar relacionado diretamente ao protocolo de exercícios calistênicos funcionais aleatoriamente selecionados para o programa. Observa-se que dentre cinco exercícios, três são voltados para o trabalho de flexão de membros inferiores.

Estudo com protocolos de exercícios de baixa intensidade, como o tai chi chuan, por exemplo, aplicados em indivíduos idosos, mostram-se eficientes também no aumento de força para membros inferiores, tanto na flexão quanto na extensão<sup>20</sup>.

Apesar do protocolo de exer-



**Figura 2** - Gráfico de comparação das médias referente ao movimento de flexão e extensão no Dinamômetro Isocinético realizado pelo membro inferior esquerdo.

cícios calistênicos aplicado também ter sido considerado de baixa intensidade, apresentou aumento significativo de força apenas na flexão. Essa diferença nos resultados pode ter sido em virtude do período de duração do treinamento, tendo sido menor no presente

estudo quando comparado à literatura.

De um modo geral, parece claro que o idoso, mesmo apresentando hipertensão, apresenta plenas condições para a prática de atividade física regular, a qual pode e traz benefícios, como o au-

mento de força na flexão observado. Esses dados confirmam o fato de que o sedentarismo na terceira idade pode gerar complicações expressivas, diminuindo a qualidade de vida e consequentemente a expectativa de vida.

## CONCLUSÃO

O programa de exercícios físicos de baixa intensidade, aplicado pode ter sido o responsável pela ausência de alteração observadas no eritograma, leucograma, colesterol total e triglicérides.

A diminuição significativa observada no plaquetograma pode ter ocorrido em consequência ao uso do medicamento Captopril para indivíduos hipertensos, característico do grupo experimental deste estudo.

O aumento do Pico de Torque observado somente para a flexão de ambos os membros inferiores pode estar relacionado ao período de tempo no qual o protocolo de treinamento foi imposto. Mostrando-se menor, quando comparando a trabalhos que obtiveram alteração também no parâmetro extensão.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Pereira IL, Vieira ACM. A Terceira idade: guia para viver com saúde e sabedoria. Rio Janeiro: Editora Nova Fronteira, 1996. p.280-325.
- Lorda CR. Recreação na terceira idade. Rio de Janeiro: Sprint, 2001. p. 125-260.
- Baur R. Ginástica, jogos e esportes para idosos. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico Editora, 1983. p.95-179.
- Nóbrega ACL, Freitas EV, Oliveira MAB, Leitão MB, Lazzoli JK, Nahas RM, et al. Posicionamento oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte e da Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia: Atividade física e saúde no idoso. Rev Bras Med Esporte. 1999; 5 (6): 207-211.
- Robbins SL. Patologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1969. p.522-524.
- American College of Sports Medicine. Star Position on Exercise and Hypertension. Med Sci Sport Exerc. 2004; 36.
- Araújo TCN, Alves MIC. Perfil da população idosa no Brasil. Textos sobre envelhecimento. 2v000; 3: 3.
- Oliveira JJ et al. Valor diagnóstico do teste ergométrico na detecção da isquemia miocárdica silenciosa em paciente idoso com hipertensão sistólica. [acesso 2004 nov 03]; Disponível em: <http://www.sbgg.org.br/profissional/artigo/valor.htm>.
- Guarantini MI. Confiabilidade e precisão da medida para teste-reteste nenhum isocinético de dinamômetro Biodex [tese]. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 1999.
- Manion AF et al. Efeitos de treinos isocinéticos de força durante o envelhecimento. Physiology. 1992; 65: 370-375.
- Neder JA et al. Avaliação da força isocinética e concêntrica em homens e mulheres idosos normotensos entre 50-80 anos. Washington: Diário de Orthopaedic & PhysicalTherapy. 1999; 29: 116-126.
- Roitt IBJ, Male D Imunologia. 4ª ed. São Paulo: Editora Manole, 1997. p.60-78.
- Dusse LMS et al. Influencia da menstruação no numero de plaquetas circulantes. Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial. 2002; 38:4.
- Dusse LMS et al. Pseudotrombocitopenia. Rio de Janeiro: Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial. 2004;.40: 5.

15. Leite MFMP et al. Avaliação cardíaca por métodos não invasivos em filhos de portadoras de lupus eritematoso sistêmico. *Arquivo Brasileiro de Cardiologia*. 2003; 81: 483-488.
16. Carvalho J et al. Força muscular em idosos. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*. 2004; 4: 31-37.
17. Aniansson A et al. Isometric and isokinetic quadriceps muscle strength in 70-year-old men and women. *Scandinaviska Journal Rehabilitation Medicine*. 1980; 12:161-168.
18. Bellew JW, Malone TR. Aging and isokinetic strength. In: Brown LE, editors. *Isokinetics in human performance*. Champaign: Human Kinetics. 2000; p.324-380.
19. Carvalho J et al. Efeito de um programa de treino em idosos: Comparação da avaliação isocinética e isotônica. *Revista Paulista Educação Física*. 2003; 17: 74-84.
20. Gomes L et al. Tai Chi Chuan: nova modalidade de exercícios para idosos. *Revista Brasileira Ciências e Movimento*. 2004; 12:89-94.

Artigo Original

# Comparação dos Tipos de Pé Classificados por Determinadas Formas de Avaliação Clínica

Comparison of the Types of Foot Classified by Determined Forms of Clinical Evaluation

Juliana L. R. Cantalino<sup>1</sup>; Hércules M. Mattos<sup>2</sup>

**Resumo** - Trata-se de uma pesquisa quantitativa, descritiva, que tem por objetivo comparar os resultados apresentados, quanto aos tipos de pé, através de três formas de avaliação clínica: plantigrafia, podoscópio e baropodometria. Foi realizada uma amostra de conveniência, na qual fizeram parte indivíduos voluntários, de ambos os sexos, com idade entre 20 e 30 anos. A coleta de dados foi realizada entre os meses de outubro e novembro de 2006, em uma Clínica em Londrina, Paraná. Para coleta dos dados foram utilizados um baropodômetro, plantígrafo e podoscópio, através dos quais se obteve as impressões plantares dos indivíduos, que foram analisadas e classificadas utilizando-se do mesmo método. A concordância nos exames foi estimada através da medida estatística Kappa ponderado. Participaram da pesquisa 28 indivíduos, o que corresponde a 56 pés. No exame realizado tanto pela plantigrafia quanto pelo podoscópio foram encontrados pé cavo, normal, plano tipo 1 e tipo 2. Na baropodometria, só foram encontrados pé cavo, plano tipo 1 e tipo 2. A concordância observada entre o podoscópio e a plantigrafia foi considerada como moderada. A plantigrafia e a baropodometria apresentaram uma concordância sem significância estatística. Entre o podoscópio e a baropodometria houve uma leve concordância. Um meio confiável para avaliar as disfunções dos pés e a eficácia dos métodos de tratamento é um importante passo para uma melhora global dos cuidados com o pé. Por isso deve se ter um cuidado com o uso do método adequado para cada objetivo da avaliação.

**Palavras-chave:** pé; deformidades do pé; pé plano; instrumentação.

**Abstract** - A quantitative descriptive research was conducted in order to compare the presented results, all that foot types classification, through three forms of clinical evaluation: plantigraphy, podoscopy and baropodometry. A sample of convenience was carried through, in which they had been part voluntary individuals, man and woman, with age between 20 and 30 years. Data were collected between October and November of 2006, in a Clinic, Londrina, Paraná. The footprint was gotten with the use of baropodometry, plantigraphy and podoscopy and it analyzed and classified using itself of the same method. The agreement in the examinations was appraised through the measure weighed Kappa statistics. 28 individuals had participated of the research, what it corresponds the 56 feet. In the examination the plantigrafia as much as the podoscópio had been found concave foot, normal foot, flat foot type 1 and type 2. In the baropodometry, they had been only found concave foot, flat foot tipo1 and type 2. The agreement observed between the podoscopic and the plantigraphy was considered as moderate. The plantigraphy and the baropodometry had presented an agreement without significance statistics. Between the podoscopy and the baropodometry it had a light agreement. A trustworthy way to evaluate the disfunções of the feet and the effectiveness of the treatment methods is an important step for a global improvement of the cares with the foot. Therefore a care with the use of the method adjusted for each objective of the evaluation must be had.

**Keywords:** foot; foot deformities; flatfoot; instrumentation.

\* Artigo Recebido em Fev/2006 e Aprovado em Mar/2006.

<sup>1</sup>Fisioterapeuta graduada pela Universidade Católica do Salvador (UCSal)

<sup>2</sup>Fisioterapeuta, professor do curso de pós-graduação em Terapia Manual e Postural/CESUMAR, mestre em bioengenharia pela Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP).

**Endereço para correspondência:**

Juliana Leal Ribeiro Cantalino  
Rua Jd. João XXIII, 196, ap 21, Boa Vista de Brotas, Cep: 40240-310, Salvador, BA.  
E-mail: julyleal82@yahoo.com.br

## INTRODUÇÃO

O pé é um elemento importante para a estrutura corporal, principalmente para o sistema postural. A planta dos pés é rica em receptores cutâneos, exteroceptivos e proprioceptivos, que os torna um captor ou adaptador podal; com isso, no nível dos pés, diferentes informações podem intervir<sup>(1)</sup>. Segundo Bricot<sup>(1)</sup>, o pé pode ser responsável pelo desequilíbrio postural que sua patologia provoca; se ajustar aos desequilíbrios vindos de estruturas suprajacentes a ele, sendo ele então uma vítima. Ou pode se apresentar com um elemento misto, tendo ao mesmo tempo uma vertente causativa e outra adaptativa. Os pés são o suporte final do sistema postural e o meio de união com o solo; tem com isso que se adaptar às irregularidades vindas do próprio corpo ou do meio externo<sup>(1)</sup>.

Juntamente com o tornozelo, o pé deve combinar flexibilidade com estabilidade, pois quando uma pessoa fica na postura estática, em ortostase, o pé deve proporcionar uma base de apoio estável para equilibrar e sustentar o corpo, com mínimo esforço muscular. Durante a fase da marcha, o pé deve funcionar como uma alavanca rígida durante a fase de impulsão, fazendo também a absorção de choques durante a fase do choque do calcanhar. Também precisam ter a flexibilidade necessária para adaptar-se a terrenos irregulares<sup>(2, 3)</sup>.

Pelo menos 80% da população geral têm alterações nos pés que podem muitas vezes, ser corrigidas através de uma avaliação adequada<sup>(3)</sup>. É necessário com isso saber se os pés estão sofrendo ou gerando alterações e realizar uma avaliação criteriosa<sup>(4)</sup>. A clínica é a etapa primordial do diagnóstico, mas existem algumas técnicas complementares que podem ser utilizadas para corroborar com o mesmo<sup>(1)</sup>. O estudo das impressões plantares permite o diagnóstico de diferentes patologias que acometem a estrutura podal, tais como pé cavo, pé plano, dentre outras; este estu-

do é igualmente necessário na realização da mensuração das órteses plantares ou palmilhas ortopédicas<sup>(1)</sup>.

Anatomicamente, o pé se divide em quatro partes<sup>(1)</sup>: artelhos, representados pelos dedos; antepé, formado pelos cinco metatarsianos, que funciona como alavanca durante a fase da marcha; mediopé, composto pelo navicular, três cuneiformes e cubóide, que funciona como segmento para absorção de choques, desempenhando a função chave na sustentação do arco longitudinal medial; e retro pé, constituído pelo calcâneo, que proporciona estabilidade durante a fase da marcha na qual ocorre o contato do calcanhar com o solo e funciona como braço de alavanca para o tendão de Aquiles durante a flexão plantar do pé<sup>(2)</sup>.

Utilizando-se das impressões plantares, Oliveira<sup>(5)</sup>, traça linhas para identificar as regiões anatómicas do pé. Inicialmente acha-se o ponto médio transversal da região do retro pé e traça-se uma linha (L1) com auxílio de uma régua convencional até o segundo interdígito. Depois são traçadas mais duas linhas paralelas a L1: a primeira (L2), tocando a borda medial e a outra (L3) a borda lateral (L4) do antepé. À distância, em milímetros, entre L2 e L3 corresponde à largura do antepé. Posteriormente, são traçadas duas linhas perpendiculares a L1, uma tocando no ponto mais extremo do retro pé (L4) e a outra no ponto mais extremo do antepé (L5), excluindo os dedos. No ponto médio entre L4 e L5 traçamos uma outra reta perpendicular a L1 que corresponde ao mediopé.

A estrutura do pé é sustentada por três arcos plantares que repousam sobre três pontos de apoio, primeiro e quinto metatarsiano e o calcâneo<sup>(2,6)</sup>. O arco longitudinal medial é longo e alto, composto pelo calcâneo, tálus, navicular, cuneiforme medial e os três metatarsais mediais<sup>(6)</sup>. O arco longitudinal lateral, formado pelo calcâneo, cubóide, quarto e quinto metatarsal<sup>(6)</sup>, é mais baixo e mais rígido

que o arco longitudinal medial<sup>(2)</sup>. O arco transversal, na altura do mediopé é mais alto medial do que lateralmente<sup>(6)</sup>; este se origina nas cabeças dos metatarsianos e permanece presente até o ponto em que desaparece ao nível do calcâneo. Os arcos plantares promovem flexibilidade e sustentação do pé e funcionam como elementos de absorção de choques, amortecedores e dissipadores de forças de reação do solo<sup>(2,6)</sup>.

A harmonia entre as estruturas ósseas do pé, juntamente com os ligamentos e músculos promovem estabilidade e flexibilidade dos arcos plantares<sup>(7,8)</sup>. A falha na integridade articular ou de partes moles resultará em disfunções do pé<sup>(8)</sup>. Quanto às estruturas dos arcos plantares, o pé pode ser classificado em normal, plano e cavo. No pé normal os dois arcos mediais devem ser simétricos tanto na largura quanto no comprimento. O pé plano caracteriza-se por um achatamento do arco longitudinal medial<sup>(2)</sup>. O pé cavo é caracterizado por um aumento do arco longitudinal medial. Esse tipo de deformidade resulta num pé rígido com muito pouca capacidade de amortecer choques e adaptar-se aos esforços<sup>(3)</sup>.

Alguns estudos utilizam-se das mensurações das regiões do pé para classificá-lo em normal, plano ou cavo<sup>(9,2)</sup>. No pé normal a largura da impressão plantar do mediopé corresponde a 1/3 da largura da impressão plantar do antepé. No pé cavo, a largura da impressão plantar do mediopé é menor que 1/3 da medida do antepé. O pé plano pode ser grau 1, quando o mediopé é maior que 1/3 do antepé; grau 2, com o mediopé maior que 1/2 do antepé; grau 3, com o mediopé maior que a largura do antepé; no grau 4 ocorre um abaulamento da borda medial, surgindo uma imagem semilunar.

Existem alguns equipamentos que fornecem informações para classificar o tipo de pé. Dentre eles temos a plantigrafia, o podoscópio e a baropodometria.

A plantigrafia é a impressão

grafada em papel das superfícies plantares dos pés com a carga do peso corporal<sup>(10-12)</sup>. O podoscópio apresenta uma superfície de vidro acima de um espelho que reflete a imagem plantar no momento em que os pés se posicionam sobre o vidro<sup>(13)</sup>. Podemos notar como se distribui o peso do corpo, se há ou não áreas de hiperpressão, que aparecem como pontos mais claros na imagem plantar dos pés, diferenciando os pés planos dos pés cavos<sup>(14,11)</sup>. A baropodometria é uma técnica posturográfica de registro, utilizada no diagnóstico e avaliação da pressão plantar, tanto em posição estática, de repouso, como de movimento, de deambulação, que registra pontos de pressão exercidos pelo corpo<sup>(10)</sup>. Segundo Neto<sup>(10)</sup>, a baropodometria faz parte de um conjunto de recursos diagnósticos de que o fisioterapeuta dispõe e que não pode ser esquecido.

É importante identificarmos se há diferença entre os resultados emitidos, quanto aos tipos de pé, através da avaliação das impressões plantares, determinadas pelo plantígrado, podoscópio e baropodômetro, para que seja possível ter confiabilidade no uso de determinados aparelhos de avaliação e com isso realizá-la de forma adequada, mediante a importância dos pés para a estrutura corporal.

O objetivo deste trabalho é comparar, partindo das questões supracitadas, os resultados apresentados, quanto aos tipos de pé, através de três formas de avaliação clínica: plantigrafia, podoscópio e baropodometria.

## METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa quantitativa, descritiva, realizada com fisioterapeutas do curso de especialização em Terapia Manual e Postural da Escola de Terapia Manual e Postural, Londrina, Paraná. Aprovada pelo Comitê Permanente de Ética em Pesquisa do CESUMAR - Centro Universitário de Maringá - (COPEC), em setembro de 2006.

Foi realizada uma amostra de conveniência, na qual fizeram parte

**Tabela 1** – Interpretação de valores da estatística Kappa.

Values of Kappa	Interpretation
<0	No agreement
0-0.19	Poor agreement
0.20-0.39	Fair agreement
0.40-0.59	Moderate agreement
0.60-0.79	Substantial agreement
0.80-1.00	Almost perfect agreement

Fonte: Landis16 .

indivíduos voluntários, de ambos os sexos, com idade entre 20 e 30 anos. Foram excluídos do estudo, indivíduos com quadro algico, disfunções vestibulares e neurológicas com o objetivo de evitar interferências no posicionamento dos sujeitos durante a realização do exame.

Para a realização da pesquisa foi confeccionado um termo de consentimento livre e esclarecido, de acordo com os aspectos éticos da Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, concebidos na resolução 196/96 pelo Conselho Nacional de Saúde. Foi garantido aos sujeitos da pesquisa o sigilo que os assegura a privacidade, a confiabilidade dos dados, assim como o direito de recusar a entrevista em qualquer momento da realização desta.

A coleta de dados foi realizada entre os meses de outubro e novembro de 2006, na Clínica da Coluna Vertebral, Londrina, Paraná. A fim de maximizar a qualidade dos dados obtidos foi realizado um teste piloto com fisioterapeutas que não estavam realizando o curso de especialização em Terapia Manual e Postural e que não apresentavam quadro algico, disfunções vestibulares e neurológicas.

Foram utilizados para coleta dos dados, um baropodômetro, formado por uma plataforma de força composta por 1600 captadores capacitivos, de 90 x 75 cm, conectada a um cabo de computador que utiliza o *software FootChecker 3.1*, apropriado para visualização das informações colhidas, que permite uma análise estabilométrica, da descarga de pressão e tempo de contato do pé com o solo em po-

sição ereta estática ou dinâmica, com uma frequência amostral de 50 Hz. Um podoscópio, constituído por um tampão de acrílico com base de fibra de vidro e iluminação interna. Um plantígrado, constituído por uma estrutura de feltro, na qual se coloca tinta, que em contato com o papel grava as impressões plantares. E Foi utilizada também uma máquina digital, com a finalidade de registrar as imagens produzidas pelo podoscópio.

Primeiro foi realizado a plantigrafia, sendo solicitado que o indivíduo, descalço, relaxado, pisasse com um dos pés na superfície do equipamento e retirasse-o em seguida, sendo repetido o procedimento com o outro pé. Posteriormente, foi utilizado o podoscópio, no qual o paciente posicionava-se sobre a superfície de acrílico do aparelho, descalço, permanecia olhando para frente, com os braços ao longo do corpo, em posição confortável, relaxada e com a boca entre aberta. Nesse momento foi fotografado, com uma máquina digital, o reflexo no espelho das impressões plantares. Por fim foi realizado a baropodometria, na qual o indivíduo se posicionava como no exame anterior, durante 30 segundos, tempo em que o programa do equipamento faz a captação da imagem da superfície plantar.

Para a análise dos dados foram realizadas, inicialmente, a delimitação e mensuração das regiões do pé nas impressões das superfícies plantares, de acordo com os parâmetros apresentados por Oliveira<sup>(5)</sup>, em ambos os exames. Posteriormente foi produzido um banco de dados no programa *Microsoft*



*Excel 2002* com os dados obtidos anteriormente, onde foram realizadas as correções dos dados digitados com o objetivo de eliminar possíveis erros de digitação ou inconsistência dos mesmos. Foi realizado uma análise descritiva dos dados através dos softwares *EPI INFO 6.0* e *R 2.2.0*<sup>(15)</sup>, com a finalidade de identificar as características gerais e específicas da amostra estudada e a classificação dos tipos de pé em normal, plano (grau 1, grau 2, grau 3 e grau 4) ou cavo (grau 1, grau 2 e grau 3)<sup>(9,2)</sup>.

A concordância nos exames foi estimada através da medida estatística Kappa ponderado. Foram considerados como estatisticamente significantes testes ( $H_0$ : Kappa=0;  $H_1$ : Kappa >0) com p-valor < 0,05, ou seja, com  $\alpha$  inferiores a 5%. No caso de concordância (Kappa $\neq$ 0) utilizou-se a interpretação, conforme a Tabela 1.

## RESULTADOS

Participaram da pesquisa 28 fisioterapeutas, o que corresponde a 56 pés. Destes indivíduos, 16 (57,1%) eram do sexo feminino e 12 (42,9%) do sexo masculino. A idade variou de 21 a 30 anos com média, moda e mediana iguais a 25. A média dos sujeitos da pesquisa pesava 67 kg, apresentavam 1,68m de altura e usava calçado de número 38.

Dos pés analisados pelo podoscópio e baropodometria, a maioria foi classificada como pé cavo (69,6% e 73,2%, respectivamente). Pela plantigrafia a maioria dos pés (46,4%) foi classificada com plano tipo 1. No exame realizado tanto pela plantigrafia quanto pelo podoscópio foram encontrados pé cavo, normal, plano tipo 1 e tipo 2.

Na baropodometria, só foram encontrados pé cavo, plano tipo 1 e tipo 2 (Tabela 2).

A concordância observada entre o podoscópio e a plantigrafia foi de 62,5%. Apresentando uma significância estatística (p-valor<0,05), o índice de kappa ponderado foi diferente de zero, sendo neste caso igual a 0,42, o que pode ser interpretado com uma concordância moderada.

A plantigrafia e a baropodometria apresentaram uma concordância de 50%, porém estatisticamente insignificante (p-valor>0,05).

Entre o podoscópio e a baropodometria houve uma concordância estatisticamente significativa (p-valor<0,05) igual a 67,9%. De acordo com índice de kappa ponderado apresentado, neste caso Kappa= 0,3, mostrou uma leve concordância.

A concordância geral, isto é, a concordância entre os resultados apresentados pelos três equipamentos foi considerada como leve (Kappa = 0,22).

## DISCUSSÃO

Nota-se nesta pesquisa que não houve uma concordância importante entre os resultados apresentados, pelos três instrumentos utilizados, quanto à classificação dos tipos de pé.

Não há um consenso de qual é o método ideal para classificação dos tipos de pé, segundo observado em um estudo realizado por Razzeghi e Batt<sup>(17)</sup>. Porém, assim como empregado nesta pesquisa, a impressão plantar é utilizada por vários autores como um dos métodos de classificação. Urry e Wearing *apud* Otowicz<sup>(18)</sup> confirmam que a impressão plantar é um mé-

todo popular para registrar e analisar a área e a forma do contato do pé no chão.

A suposição geral é que seria refletido na impressão plantar qualquer mudança na forma e orientação dos componentes estruturais do pé, adquirido enquanto estático ou se movendo. A medida da largura ou área de contato na impressão é fornecida para promover meios simples e objetivos para classificação dos pés<sup>(18)</sup>.

De acordo com a literatura, as imagens das superfícies plantares dos pés, com a carga do peso corporal, grafadas em papel, oferecida pela plantigrafia são obtidas a fim de se observar a forma da imagem plantar dentre outras finalidades<sup>(11)</sup>. Vários estudos descrevem a utilização do plantigrafia para análise dos tipos de pé através das impressões plantares<sup>(5,19-23)</sup>.

Prado *et al*<sup>(21)</sup>, afirmam que a ocorrência de algumas anormalidades podais, como pé plano e pé cavo, que dentre outras características, apresentam modificações do arco longitudinal plantar, e essas por sua vez podem ser facilmente verificadas através da análise da plantigrafia. Além de terem com vantagens o baixo custo e a execução rápida e simples.

O podoscópio é descrito como um aparelho óptico com presença de espelhos, através dos quais se reflete a planta do pé e a região de apoio que apresenta, podendo se evidenciar deformidade podais<sup>(24)</sup>. Função também proporcionada pela plantigrafia, segundo outros autores<sup>(5,19-23)</sup>. Na atual pesquisa, conforme valores estatísticos, houve uma concordância moderada entre a plantigrafia e o podoscópio.

**Tabela 2** - Resultados apresentados pela plantigrafia, podoscópio e baropodometria, quanto aos tipos de pé dos fisioterapeutas estudados, Londrina, Paraná, 2006.

Classificação das impressões plantares	Plantigrafia		Podoscópio		Baropodometria	
	N=56	%	N=56	%	N=56	%
Cavo	24	42,9	39	69,6	41	73,2
Normal	2	3,6	1	1,8	0	0,0
Plano Tipo 1	26	46,4	14	25,0	14	25,0
Plano Tipo 2	4	7,1	2	3,6	1	1,8

Barros Filho e Lech<sup>(11)</sup>, confirma que na observação podoscópica em ortostase, pode-se notar qual a forma da superfície plantar dos pés, diferenciando os pés planos dos pés cavos, além de como se distribui o peso do corpo, se há ou não áreas de hiperpressão que aparecem como pontos mais claros e isquêmicos na imagem plantar.

Oliveira *et al*<sup>(25)</sup> também afirma que tem sido útil para descrição clínica do pé a avaliação da forma do pé através de um podoscópio, mas revela como inadequado para uma avaliação seqüencial ou para comparações realizadas por diferentes observadores. Porém outros autores já utilizam o podoscópio para classificação do tipo de pé com registro através de fotografia da imagem refletida da impressão plantar<sup>(11,26)</sup>; assim com utilizado no presente estudo.

Segundo Bellezani<sup>(10)</sup>, a baropodometria, apesar de ser uma técnica bem divulgada, só muito recentemente passou a ser utilizada com mais frequência pelo fisioterapeuta como coadjuvante importante de seu diagnóstico cinesiológico funcional. Ainda existem poucas pesquisas utilizando a baropodometria para análise da superfície plantar do pé.

O mesmo autor compara o baropodometro como um *scanner* de um computador. Descreve como uma técnica posturográfica de registro, utilizada no diagnóstico e avaliação da pressão plantar, tanto em posição estática, de repouso,

como de movimento, de deambulação, que registra os pontos de pressão exercidos pelo corpo<sup>(10)</sup>.

Figueiredo<sup>(27)</sup> descreve a baropodometria como um método de avaliação da distribuição do apoio plantar, possibilitando explorar as variações dos pontos de apoio, visando mensurar e comparar a distribuição de forças nos pés, na posição em pé, estática ou na marcha.

A baropodometria é mais descrita como equipamento para avaliar a pressão plantar<sup>(28)</sup>. Porém existem alguns estudos que utilizam as impressões plantares emitidas pela baropodometria para classificação dos tipos de pés<sup>(29,30)</sup>.

Alguns estudos já relacionam o calçado com o diagrama anatômico e funcional do pé; tendo como proposta da baropodometria a de estabelecer uma relação dessa representação gráfica do pé e adequá-lo ao calçado<sup>(10)</sup>.

Porém, observa-se na presente pesquisa que a baropodometria não apresentou uma concordância relevante em relação aos outros dois equipamentos utilizados, pois estatisticamente foi classificada como leve a concordância em relação ao podoscópio e em relação a plantigrafia a concordância não foi estatisticamente significativa.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Era esperada a concordância ao menos moderada entre os equipamentos utilizados, já que todos

forneem a impressão plantar dos pés e essas foram analisadas pelo mesmo método. Porém não foi o que se evidenciou. Observou-se uma falta de concordância entre as imagens das superfícies plantares dos pés emitidas pelos equipamentos utilizados.

Um meio confiável para avaliar as disfunções dos pés e a eficácia dos métodos de tratamento é um importante passo para uma melhoria global dos cuidados com o pé.<sup>25</sup> Por isso deve se ter um cuidado com o uso do método adequado para cada objetivo da avaliação.

Faz-se necessário com isso um melhor estudo dos equipamentos, principalmente da baropodometria, pois foi a que menos apresentou concordância e por ser um equipamento computadorizado que utiliza-se de sensores para captar a imagem podal, podendo gerar com isso algumas controvérsias.

Seria ideal que outros estudos fossem realizados, inicialmente evidenciando se há diferença entre as plataformas utilizadas pela baropodometria em relação ao objetivo proposto. E saber se esse equipamento é mesmo eficaz par classificação dos tipos de pés.

Esta pesquisa foi realizada com o propósito de chamar a atenção para os meios utilizados para diagnosticar determinadas alterações e através dele propor tratamentos. Pois um diagnóstico equivocado pode gerar tratamentos equivocados.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bricot B. Posturologia. 2ª ed. São Paulo: Ícone, 2001.
2. Starkey C, Ryan J. Avaliação de Lesões Ortopédicas e Esportivas. Barueri, São Paulo: Manole, 2001.
3. Magee DJ. Avaliação musculoesquelética. 3ª edição. São Paulo: Manole, 2002.
4. Viel E. A Marcha Humana, a Corrida e o Salto: Biomecânica, Investigações, Normas e Disfunções. 1ª ed. Brasileira. Barueri, São Paulo: Manole, 2001.
5. Oliveira AP, Otowicz I. Análise do Apoio dos Pés no Chão e a sua Correlação com as Disfunções Biomecânicas da Articulação Ílio-Sacra. Revista de Terapia Manual. 2004; jan-mar, 2 (3):122-127.
6. Calais-Germain B. Anatomia para o Movimento. Introdução à Análise das Técnicas Corporais. v.1, 2ª ed. Barueri, São Paulo: Manole, 2002.
7. Field D, Palastanga N, Soames R. Anatomia e Movimento Humano: Estrutura e Função. 3ª ed. São Paulo: Manole, 2000.
8. Gross J, Frtto J, Rosen E. Exame Musculoesquelético. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.
9. Barroco R, Viana S, Salomão O. Pé Plano Adquirido do Adulto por Disfunção do Tendão Tibial Posterior. Sociedade Brasileira de Medicina e Cirurgia do Pé. São Paulo, 2003.
10. Neto BA. Baropodometria, essencial para o diagnóstico. O COFFITO, 2002, dez, 16-19.

11. Barros Filho TEP, Lech O. Exame Físico em Ortopedia. 2ª ed. São Paulo: Sarvier, 2002.
12. Oliveira AP, Souza DE. Tratamento Fisioterapêutico em Escoliose Através das Técnicas de Iso-Stretching e Manipulações Osteopáticas. *Revista de Terapia Manual*. 2004; jan-mar, 2 (3): 104-113.
13. Pansiot P. Do Podoscópio a Podometria Eletrônica: Evolução das Impressões Plantares.
14. Nery CAS. Propedêutica do Tornozelo e Pé. *Manuais de Propedêutica*, São Paulo. v. 1. 1995. p. 1-28.
15. R Development Core Team, 2005. R: A language and environment for statistical computing. R. Foundation for statistical computing, Vienna, Australia. ISBN 3-900051-07-0, URL. Disponível em: <http://www.R-project.org>.
16. Landis JR, Koch GG. The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. *Biometrics*. 1977; 33: 159-174.
17. Razeghi M, Batt ME. Foot Type Classification: A Critical Review of Current Methods. *Gait and Posture*. 2002; 15: 282-29.
18. Otowicz I. Análise do Apoio dos Pés no Chão e a sua Correlação com as Disfunções Biomecânicas da Articulação Ílio-Sacra. [Dissertação]. Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2004.
19. Lima PR, Przysezny WL. A relação entre as disfunções ascendentes e o tipo de pé. *Fizio Magazine - Revista Brasileira de Fisioterapia Ortopédica, Traumatológica e Desportiva*. 2005; 2 (5): 6-8.
20. Tokars E, Motter AA, Moro ARP, Gomes ZCM. A influência do arco plantar na postura e no conforto dos calçados ocupacionais. *Fisioterapia Brasil*. 2003; mai/jun, 4 (3): 157-162.
21. Prado IJ, Cunha DF, Magalhães RO, Ralid FCB. Anormalidades podais em crianças assintomáticas. *Rev Bras Ortop*. 1995; jun, 30 (6): 363-366.
22. Puertas EB, Oliveira CEAS, Nery CAS, Cortelazo M, Affonso AAF. Estudo da associação pé cavo-escoliose idiopática. *Rev Bras Ortop*. 1997; fev, 32 (2): 93-99.
23. Volpon JB. O pé em crescimento, segundo as impressões plantares. *Rev Bras Ortop*. 1993; abr, 28 (4): 219-223.
24. Gabriel MRS, Petit JD, Carril MLS. Fisioterapia em traumatologia, ortopedia e reumatologia. Rio de Janeiro: Revinter, 2001.
25. Oliveira GS, Greve JMD, Imamura M, Bolliger RN. Interpretação das variáveis quantitativas da baropodometria computadorizada em indivíduos normais. *Rev Hosp Clin Fac Med S Paulo*. 1998; 53 (1): 16-20.
26. Barroco RS, Lemos M, Nery CAS. Pé plano adquirido do adulto por disfunção do tibial posterior: avaliação clínica, imagenológica e morfométrica. *Rev Bras Ortop*. 1998; jul, 33 (7): 563-576.
27. Figueiredo JAC. Estudo da redistribuição do apoio plantar através da baropodometria utilizando o ENM. *Rev Terapia Manual*. 2005; jan-mar, 3 (11): 346-350.
28. Magalhães EP, Jorge DF, Battistella LR. Pés reumatóides: avaliação pela podobarometria dinâmica computadorizada e restauração funcional com órteses plantares. *Acta Fisiátrica*. 2003; 10 (2): 78-82.
29. Przysezny WL, Formonte M, Przysezny E. Estudo do comportamento da distribuição plantar através da baropodometria em indivíduos sem queixas físicas. *Rev Terapia Manual*. 2003; jul-set, 2 (1): 28-32.
30. Bianchini LP, Mattos HM. Análise da superfície plantar avaliado em baropodometria em indivíduos com base de sustentação livre e pré estabelecida. *Rev Terapia Manual*. 2005; jan-mar, 3 (11): 356-360.

Artigo Original

# Estudo do Efeito da Utilização Simultânea da Crioterapia e do Tens nos Pacientes Portadores de Lombalgia

Study of the Effect of The Cryotherapy and Tens Simultaneous Utilization in Patients with Low Back Pain

Rosângela da S. Ribeiro<sup>1</sup>; Terezinha V. Monteiro<sup>2</sup>; Ana Paula de V. Abdon<sup>3</sup>

**Resumo** - A lombalgia é a principal causa de afastamento do trabalho, perdendo apenas para as cefaléias de tensão e os resfriados, gerando graves problemas sócio-econômicos para o país. No tratamento dessa patologia, a Fisioterapia pode utilizar a crioterapia que consiste na utilização de gelo com a finalidade de obter uma analgesia; e o TENS que gera estímulo elétrico, de forma não invasiva, tendo também como finalidade a analgesia. A utilização desses recursos de forma simultânea tem sido muito freqüente em algumas clínicas, apresentando bons resultados no alívio da dor. Esta pesquisa teve como objetivo averiguar o efeito das duas modalidades juntas no tratamento da lombalgia. A metodologia utilizada foi do tipo experimental prospectiva, sendo selecionados 12 pacientes divididos em três grupos, do sexo feminino, sem limite de idade e com diagnóstico de lombalgia. Os protocolos, com duração de 30 min., consistiam na aplicação de TENS e crioterapia juntos no grupo C, e dos mesmos de forma isolada nos grupos A e B, sendo os três seguidos de alongamentos. Os pacientes foram avaliados no início e no final do tratamento, sendo submetidos a 8 atendimentos em dois dias da semana. Os dados mostraram que no grupo C não houve resposta clínica estatisticamente diferente em relação aos do grupo A e B nos parâmetros clínicos colhidos na avaliação final. Esses resultados sugerem que a utilização do TENS e da crioterapia juntos não potencializou os efeitos já obtidos com a aplicação isolada desses recursos, contudo, mais estudos devem ser realizados para elucidar esses achados.

**Palavras-chave:** Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea; crioterapia; lombalgia.

**Abstract** - The low back pain is the main cause of removal of the work, just losing for the tension migraines and the colds, generating serious problems social economical to the country. For the treatment of that pathology, the Physiotherapy can use the cryotherapy that consists of the use of ice with the purpose of obtaining an analgesia; and TENS that it generates electric incentive, in a no invasive way, also tends as purpose the analgesia. The use of those resources in a simultaneous way has been very frequent in some clinics, presenting good results in the relief of the pain. This research had as objective discovers the effect of the two modalities committees in the treatment of the low back pain. The used methodology was of the prospective experimental type, being selected 12 patients divided in three groups, female, without limit of age and with low back pain diagnosis. The protocols, with duration of 30 min., they consisted of the application of TENS together with cryotherapy in the group C, and of the same in an isolated way in the groups A and B, being the three following by prolongations. The patients were appraised in the beginning and in the end of the treatment, being submitted to 8 services in two days of the week. The data showed that in the group C there was not answer clinical different statistically in relation to the of the group A and B in the clinical parameters picked in the final evaluation. Those results suggest that the use of the TENS together with cryotherapy it didn't potentiate the effects obtained already with the isolated application of those resources, however, more studies should be accomplished to elucidate those discoveries.

**Keywords:** Transcutaneous Electric Nerve Stimulation; Cryotherapy; Low Back Pain.

\* Artigo recebido em Jan/2006 e aprovado em Fev/2006

1 Fisioterapeuta, graduada pela Universidade de Fortaleza – UNIFOR.

2 Fisioterapeuta, Professora do Curso de Fisioterapia da Universidade de Fortaleza – UNIFOR.

3 Fisioterapeuta, Professora do Curso de Fisioterapia da Universidade de Fortaleza – UNIFOR, Mestre em Fisiologia pela UECE – CE.

**Endereço para correspondência:**

Rosângela da Silva Ribeiro

Rua: Desembargador João Firmino, 340 Bloco B Apto. 102 – Montese – Fortaleza – CE. CEP: 60425-560

E-mail: rosangelaribeiro70@terra.com.br

## INTRODUÇÃO

A região lombar é o segmento da coluna vertebral que possui uma grande amplitude de movimentos em flexão e extensão, sua lateralização é limitada e a sua rotação é muito pouca em todos os níveis das vértebras lombares. Além disso, a coluna lombar recebe a maior carga do peso corporal e por este motivo se constitui a sede principal de lesões<sup>(1)</sup>.

Das algias que acometem a coluna lombar, a mais freqüente é a lombalgia sendo denominada como qualquer dor na região lombar, quer seja de origem vertebral, muscular ou ginecológica que pode ser súbita, ou de início insidioso e com piora gradativa. Conforme pesquisas realizadas, esta tem sido uma das patologias mais freqüentes e que tem levado muitas pessoas a procurarem serviço médico, perdendo apenas para as cefaléias de tensão e os resfriados, sendo a causa freqüente de afastamentos do trabalho<sup>(2-4)</sup>.

Para o tratamento de tal patologia, a fisioterapia dispõe de uma variedade de recursos tais como a crioterapia, massoterapia, cinesioterapia, eletroterapia, Reeducação Postural Global, pompagem, dentre outras técnicas mais que têm por objetivo aliviar a sintomatologia dolorosa, devolver a funcionalidade, promovendo o bem-estar físico e psíquico do paciente<sup>(5-8)</sup>.

Alguns profissionais utilizam o Tens e a crioterapia de maneira simultânea, pois acreditam que assim há uma potencialização do efeito analgésico e conseqüentemente uma resposta mais efetiva na melhora da dor; no entanto outros acreditam que ao serem utilizados dessa forma seus efeitos se anulam. Diante dessa controvérsia, esta pesquisa teve como objetivo investigar o efeito da associação da crioterapia e do TENS simultaneamente no tratamento da lombalgia.

## METODOLOGIA

Foi utilizado um modelo de estudo do tipo experimental-prospectivo, com o objetivo de investi-

gar o efeito da associação do TENS e da crioterapia simultaneamente no tratamento da lombalgia, no período de setembro de 2003 a junho de 2004.

Os pacientes foram selecionados através do setor de Fisioterapia do Núcleo de Atenção Médico Integrada (NAMI), que tem como objetivo atender os pacientes da comunidade que necessitam de tratamento das mais variadas indicações e áreas. Dentre os problemas que acometem as pessoas da comunidade, está a lombalgia que possui um fluxo considerável de indivíduos portadores desta patologia. Devido a essas características, tornou-se viável a seleção dos pacientes neste setor.

O atendimento desses pacientes foi executado no NAMI, uma instituição vinculada a Universidade de Fortaleza que disponibiliza à comunidade serviços de Fisioterapia, Terapia Ocupacional, Enfermagem, Medicina, Educação Física, Psicologia e Odontologia.

Foram selecionados 12 pacientes, do sexo feminino, sem limite de idade e com diagnóstico de lombalgia, que receberam prescrição de tratamento fisioterápico no período de fevereiro a abril de 2004. Os critérios de inclusão foram pacientes com lombalgia crônica e que consentiram em participar da pesquisa através do termo de consentimento. Os critérios de exclusão foram pacientes com idade inferior a 18 anos, que não consentiram em participar da pesquisa e com diagnóstico de hérnia discal ou fratura de vértebras.

Os pacientes selecionados foram submetidos a dois atendimentos por semana, durante o período de um mês, totalizando 8 atendimentos. Foram divididos de forma aleatória, através de sorteio, em três grupos: grupo A, que foi tratado somente com TENS e alongamento; grupo B, tratado somente com crioterapia e alongamento e grupo C, que foi tratado com TENS e crioterapia de forma simultânea, e também com alongamento.

A aplicação do TENS (Marca KDL) foi na freqüência (R) de 100

Hz (posição 6 do aparelho), largura de pulso (T) de 195  $\mu$ seg (na posição 5 do aparelho), e intensidade ajustada de acordo com a sensibilidade do paciente. Os eletrodos foram posicionados em paralelo entre si e o paciente em decúbito ventral, durante 30 min, na região lombar. Na crioterapia foi aplicado gelo, em saco plástico, também durante 30 min na mesma região e no mesmo decúbito. Os alongamentos consistiram na realização de três repetições, com duração de 15 seg, nos músculos paravertebrais, psoas, quadrado lombar, isquios-tibiais e piramidal.

As pacientes, antes de iniciarem o tratamento e após os 8 atendimentos, foram submetidas a uma avaliação fisioterápica, através de uma ficha, que consta de anamnese e exame físico. Os parâmetros clínicos avaliados foram dor através do Inventário para Dor de Wisconsin<sup>(9)</sup>, inspeção, amplitude de movimento<sup>(10)</sup> e teste de força muscular<sup>(11)</sup>.

Após a coleta dos dados, os resultados foram apresentados através da média  $\pm$  erro padrão da média, expressos na forma de gráfico ou tabela, utilizando o programa Origin (versão 3.0), com exceção do teste de força muscular que foi apresentado através de percentual. Os resultados dos parâmetros clínicos coletados, na avaliação final em relação à inicial no mesmo grupo e final entre os três grupos, foram analisados e considerados estatisticamente diferente somente aqueles que apresentarem  $p \leq 0,05$ .

A pesquisa seguiu os aspectos éticos definidos na resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, que estabelece os critérios bioéticos da pesquisa em seres humanos. Os pacientes foram esclarecidos sobre os objetivos da pesquisa, bem como de seus direitos a serem resguardados através do Termo de Consentimento, que mediante a assinatura deste, permite sua participação na pesquisa.

O presente estudo embora apresente caráter intervencional, baseia-se em técnicas fisioterapêu-

ticas já utilizadas no tratamento da lombalgia, como é o caso da estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS), crioterapia e os alongamentos. E, a utilização simultânea do TENS e da crioterapia, apesar de ser uma modalidade recente, não implica em nenhum dano ou risco aos pacientes. Os benefícios dados serão a diminuição dos sinais e sintomas da lombalgia.

## RESULTADOS

### Avaliação do perfil clínico

O projeto foi realizado com um número de 12 pacientes, divididos em três grupos, formados por 4 pacientes em cada um, todos do sexo feminino e de várias idades.

Todas as pacientes apresentavam como queixa principal dor na região da coluna lombar, e durante a HDA verificamos que a dor era causada por vários fatores tais como quedas, movimentos bruscos, esforço para levantar objetos pesados do chão, gravidez e ainda de maneira insidiosa, sem nenhuma causa evidente.

Todas as pacientes haviam procurado ajuda médica antes de iniciarem o tratamento fisioterápico e em todos os casos elas foram por estes, encaminhadas ao setor de fisioterapia.

### Avaliação muscular

Após análise da flexão da coluna lombar, através da goniometria,

os resultados mostraram que os pacientes tratados (Figura 1), com os protocolos determinados na pesquisa, não apresentaram aumento significativo da amplitude de movimento (ADM) na avaliação final ao analisar os grupos ( $p > 0,05$ ).

Os pacientes submetidos ao tratamento com o protocolo utilizando o TENS, apresentaram ADM para flexão inicial de  $65,0 \pm 11,90$  e final de  $81,25 \pm 11,25$ . Os do grupo utilizando crioterapia, apresentaram ADM para flexão inicial de  $58,7 \pm 12,31$  e final de  $68,7 \pm 8,26$ . E, os que utilizaram crioterapia associada ao TENS, tiveram ADM inicial de  $67,5 \pm 9,46$  e final de  $75,0 \pm 8,66$ . Nos três grupos, não houve aumento significativo da ADM para flexão final em relação a inicial ( $p > 0,05$ ).

Após análise da extensão da coluna lombar, através da goniometria, os resultados mostraram que os pacientes tratados (Figura 2), com os protocolos determinados na pesquisa, não apresentaram aumento significativo da amplitude de movimento (ADM) na avaliação final ao analisar os grupos ( $p > 0,05$ ).

Os pacientes submetidos ao tratamento com o TENS, crioterapia e TENS + crioterapia apresen-

**Tabela 1** – Análise da amplitude de movimento da coluna lombar para inclinação direita e esquerda dos pacientes submetidos aos protocolos de tratamento.

Grupos	Amplitude de Movimento			
	Inclinação D		Inclinação E	
	Inicial	Final	Inicial	Final
TENS	$8,7 \pm 1,25^a$	$17,0 \pm 2,38^*$	$11,2 \pm 3,14$	$15,5 \pm 2,62$
CRIO	$25,0 \pm 6,40$	$20,0 \pm 0,00$	$20,0 \pm 7,07$	$16,2 \pm 2,39$
TENS + CRIO	$12,0 \pm 2,70$	$18,2 \pm 4,76$	$12,5 \pm 2,50$	$18,7 \pm 4,26$

<sup>a</sup>, representa a média  $\pm$  erro padrão da média do grau de ADM medido através do goniômetro. \*, estatisticamente diferente em relação à avaliação inicial.

**Tabela 2** – Avaliação da força muscular dos pacientes através de percentual, utilizando a tabela de Oxford.

Músculos		Força muscular (tabela de Oxford)					
		4		3		2	
		Inicial	Final	Inicia	Final	Inicia	Final
Piramidal	TENS	50 <sup>a</sup>	50	50	50	-	-
	CRIO	50	50	50	50	-	-
	TENS+CRIO	50	75	25	25	25	-
Isquios-tibiais	TENS	75	100	25	-	-	-
	CRIO	100	100	-	-	-	-
	TENS+CRIO	75	75	25	25	-	-
Psoas	TENS	25	75	75	25	-	-
	CRIO	75	75	25	25	-	-
	TENS+CRIO	100	100	-	-	-	-
Quadrado lombar	TENS	25	25	25	75	50	-
	CRIO	25	75	50	25	25	-
	TENS+CRIO	25	100	50	-	25	-
Paravertebrais	TENS	25	75	50	25	25	-
	CRIO	-	100	100	-	-	-
	TENS+CRIO	75	100	25	-	-	-

<sup>a</sup>, representa o percentual de pacientes com os respectivos graus de força muscular.

taram ADM para extensão inicial de  $11,2 \pm 3,14$ ;  $23,7 \pm 7,46$ ;  $14,0 \pm 3,55$  e final de  $22,5 \pm 3,75$ ;  $20,0 \pm 2,04$ ;  $20,0 \pm 2,88$ , respectivamente. Os do grupo utilizando crioterapia, apresentaram ADM inicial de  $58,7 \pm 12,31$  e final de  $68,7 \pm 8,26$ . Nos três grupos, não houve aumento significativo da ADM de extensão final em relação a inicial ( $p > 0,05$ ).

Após análise da inclinação da coluna lombar para o lado direito e esquerdo, através da goniometria, os resultados mostraram que os pacientes tratados (Tabela 1), com os protocolos da pesquisa, não apresentaram aumento significativo da amplitude desse movimento (ADM) na avaliação final ao comparar os três grupos ( $p > 0,05$ ).

Nos três grupos, não houve aumento significativo da ADM inclinação para o lado esquerdo e direito em relação a inicial ( $p > 0,05$ ), com exceção do grupo que foi tratado com TENS, que teve um aumento significativo da ADM de inclinação para o lado direito ( $p \leq 0,05$ ).

Ao avaliar o grau de força muscular, foi possível detectar que antes do tratamento, o músculo *piramidal* possuía grau 4 e 3, cada um em 50 % dos pacientes do grupo tratado somente com TENS e somente com a crioterapia. No grupo tratado com TENS junto com a crioterapia, havia 50 % com grau 4 e 25 % com grau 3 e 2 de força muscular. Ao final do tratamento, os percentuais não apresentaram alteração, nos grupos tratados com TENS e crioterapia isoladamente, somente no grupo que recebeu a terapia com TENS + crioterapia, que passou a ter 75 % com grau 4 e 25 % com grau 3 (Tabela 2).

Na avaliação do grau de força muscular do músculo *isquios-tibiais*, foi possível detectar que antes do tratamento ele possuía 75% com grau 4 e 25% com grau 3 no grupo tratado somente com TENS e 100% com grau 4 no grupo que somente utilizou a crioterapia. Já no grupo tratado com TENS junto com a crioterapia, havia 75% com grau 4 e 25 % com grau 3 de

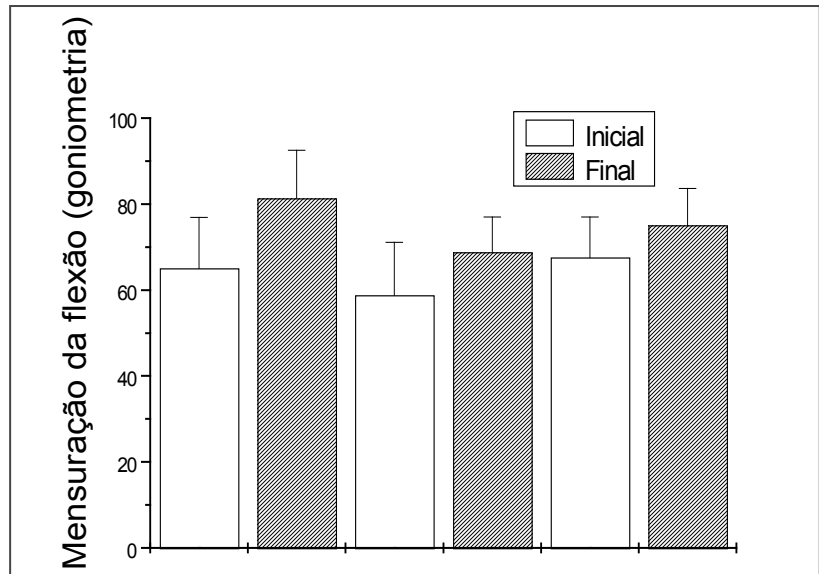


Figura 1 – Mensuração do grau de flexão da coluna lombar dos pacientes submetidos aos protocolos de tratamento.

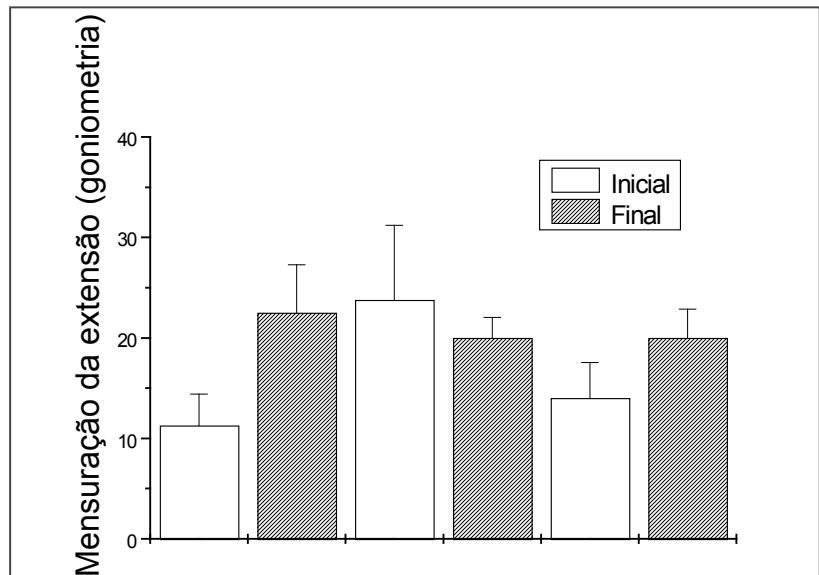


Figura 2 – Mensuração do grau de extensão da coluna lombar dos pacientes submetidos aos protocolos de tratamento.

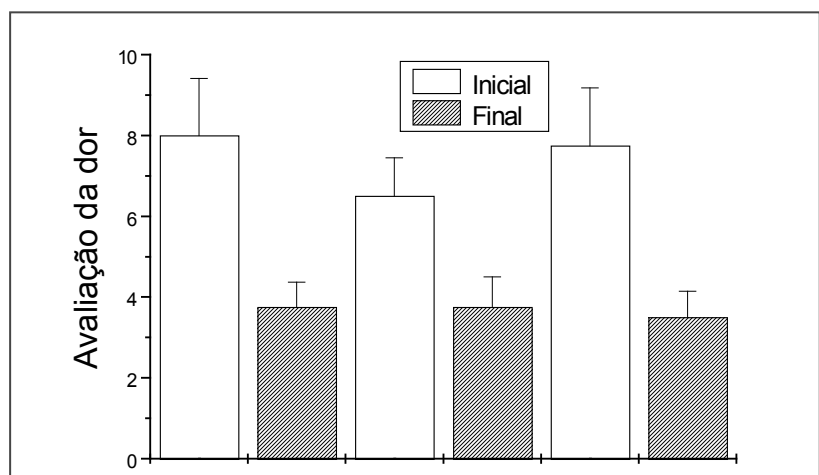


Figura 3 – Variação da dor, através da escala numérica, dos pacientes submetidos aos protocolos de tratamento.

força muscular. No final do tratamento, os percentuais não apresentaram alterações significativas, com exceção do grupo que recebeu a terapia com TENS que passou para 100% com grau 4 (Tabela 2).

Já o músculo *psaos* apresentou no início do tratamento 75% para o grau 3 e 25% para o grau 4 no grupo tratado somente com o TENS; no grupo tratado apenas com a crioterapia houve 75% para o grau 4 e 25% para o 3. O grupo do TENS + crioterapia apresentou 100% para o grau 4. Ao finalizarmos o tratamento só observamos alteração no grupo que foi tratado apenas com o TENS, que passou para 75% com grau 4 e 25% com grau 3.

O músculo *quadrado lombar*, antes do tratamento possuía 50% para o grau 2, 25% para o 4 e 3 no grupo do TENS; já o grupo da crioterapia tinha 50% para o grau 3 e 25% para os graus 2 e 4. O grupo do TENS + crioterapia estava com 50% para o grau 3 e 25% para os graus 2 e 4. Ao terminarmos o tratamento, esses valores passaram 75% com grau 3 e 25% com grau 4 no grupo do TENS, 75% com grau 4 e 25% com 3 no grupo da crioterapia e 100% com grau 4 no grupo tratado com TENS + crioterapia.

No início do tratamento do músculo *paravertebrais* ele apresentava 50% com grau 3 e 25% com grau 2 e 4 no grupo que utilizou o TENS; no grupo que fez uso da crioterapia ele apresentou 100% para o grau 3 e no grupo do TENS + crioterapia teve 75% para o grau 4 e 25% para o três. Após o tratamento, pudemos constatar mudanças que o grupo do TENS passou a ter 75% com grau 4 e apenas 25% com 3; no grupo da crioterapia e do TENS + crioterapia, encontramos 100% com grau 4.

#### Avaliação da dor

Nos pacientes tratados com TENS e com TENS e crioterapia juntos, a dor referida através da escala numérica apresentou uma melhora significativa na avaliação final em relação a inicial do próprio grupo ( $p < 0,05$ ). No grupo

que recebeu a crioterapia isolada não ocorreu diminuição significativa da dor na avaliação final comparada com a inicial ( $p > 0,05$ ). Contudo, ao comparar a dor na avaliação final entre os grupos, não se constatou uma diferença significativa da melhora obtida com os protocolos utilizados ( $p > 0,05$ ) (Figura 3).

## DISCUSSÃO

A lombalgia tem como principais manifestações clínicas dor na região lombar, que pode estar associada ao movimento ou ao repouso dependendo da causa, gerando dores irradiadas para os membros inferiores quando houver acometimento de raízes nervosas, causando assim a cialgia<sup>(12, 13)</sup>. Esta dor é uma sensação desagradável e, portanto, consciente e negativa, resultante da lesão de tecidos que sofrem agressões físicas, químicas ou biológicas em qualquer parte do organismo ou em áreas específicas<sup>(1)</sup>. Ela é um sinal de alerta que ajuda a proteger o corpo de danos nos tecidos, sendo essencial à sobrevivência, ao contrário da maioria das modalidades sensoriais. Sherrington *apud* Teixeira<sup>(14)</sup> definiu a dor como um adjunto psicológico a um reflexo protetor, cuja finalidade é fazer com que o tecido afetado se afaste dos tecidos potencialmente nocivos e lesivos. A dor na coluna lombar é uma patologia freqüente nas clínicas de Fisioterapia, que utiliza os mais variados recursos no tratamento desse transtorno<sup>(15)</sup>.

Para o adequado tratamento desta patologia é necessário que o fisioterapeuta demonstre conhecimentos apropriados não apenas nas estruturas anatômicas envolvidas no processo da lombalgia, mas também da cinesiologia, fisiologia, da clínica, ter a capacidade de tomar decisões e, sobretudo estabelecer uma efetiva e cordial comunicação com o paciente, visualizando-o como um ser físico, psicológico, intelectual e espiritual<sup>(16)</sup>.

Os efeitos da crioterapia e do TENS isoladamente, já tem sua eficácia comprovada científicamente

no tratamento da dor segundo Knight<sup>(13)</sup> e Lucena<sup>(10)</sup>, respectivamente. Os efeitos fisiológicos da primeira podem ser resumidos nas seguintes categorias: efeitos circulatórios, decréscimo da dor, diminuição do espasmo muscular e do metabolismo tecidual, aumentando o limiar das fibras da dor, redução da inflamação, aumento da tonicidade muscular, e diminuição da temperatura<sup>(17, 20)</sup>. Já o mecanismo de ação do segundo está intrinsecamente relacionado com a teoria da comporta da dor (Gate control), proposta por Melzack e Wall, através da qual eles procuraram explicar o mecanismo pelo qual a dor é percebida. Ela propõe que os impulsos nervosos aferentes são modificados ou bloqueados por uma comporta dentro do corno posterior da medula espinhal<sup>(18, 20)</sup>.

O trabalho em questão teve como intuito verificar os reais benefícios da associação da crioterapia e do TENS, já que esta prática terapêutica tem sido tão utilizada empiricamente pelos profissionais, com bons resultados, porém a evidência científica ainda não está comprovada.

Foram avaliados parâmetros clínicos como: amplitude de movimento da coluna lombar (flexão, extensão, lateralização para a direita e esquerda), força muscular dos músculos piramidal, isquios-tibiais, *psaos*, quadrado lombar e paravertebrais, e dor.

Dos parâmetros acima avaliados, o único que apresentou resultado positivo significativo foi a dor, nos pacientes tratados somente com o TENS e na terapia combinada (TENS+ crio). No entanto não sabemos justificar porque não houve melhora da ADM, apesar de seu fator limitante, a dor, ter mostrado melhora. Podemos levantar a hipótese de que a amostra não tenha sido suficientemente significativa para justificar este resultado.

Em relação ao ganho de força muscular, foi observado que houve melhora em todos os músculos no final das três modalidades terapêuticas. Porém, os melhores resulta-



dos obtidos foram observados naqueles que foram tratados somente com o TENS. Isto nos leva a concluir que o gelo não tem quase ou nenhuma influência sobre a força muscular.

Sabendo que a dor é conduzida pela mesma via da temperatura (feixe espino-talâmico lateral), justifica-se a eficácia da crioterapia no alívio da sintomatologia dolorosa; já o TENS, utiliza-se da via do tato (feixe espino-talâmico anterior) e ambas as vias tornam-se uma só, na altura da ponte, formando o lemnisco espinhal, o qual dirige-se ao tálamo<sup>(15,19)</sup>. Isto era o motivo pelo qual alguns profissionais acreditavam que um iria ini-

ciar a ação do outro e assim sendo, seria desnecessário a sua utilização conjunta. Porém o que se verificou na prática foi que os pacientes tratados com os dois recursos conseguiam sentir tanto o resfriamento causado pelo gelo como o formigamento causado pelo TENS e, além disso, eles referiram uma melhora significativa em relação a outros tratamentos isolados.

Apesar de estatisticamente, a terapia combinada não ter apresentado nenhuma melhora significativa em relação às outras modalidades, e de na prática clínica ter-se observado por parte dos pacientes esta melhora, faz-se necessário à realização de outros trabalhos

científicos que comprovem a eficácia desta terapia.

## CONCLUSÃO

A crioterapia e o TENS são recursos utilizados pela fisioterapia para o tratamento da dor causada pela lombalgia, pois ambos têm a propriedade de causar analgesia.

De acordo com os resultados obtidos, pudemos perceber que o grupo que foi tratado com a crioterapia e o TENS ao mesmo tempo não apresentou nenhuma melhora significativa em relação aos grupos que foram tratados com os dois separadamente.

---

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- Hamil J, Knutzen KM. Bases Biomecânicas do Movimento Humano. 1a ed. São Paulo: Manole; 1999.
- 2- Calliet R. Síndromes Dolorosas: Lombalgia. 3a ed. São Paulo: Manole; 1988.
- 3- Cecin HA. Proposição de uma reserva anátomo-funcional, no canal raquiano, como fator interferente na fisiopatologia das lombalgias e lombociatalgias mecânico-degenerativas. Rev. Ass. Med. Brasil 1997; 43, 295-310.
- 4- Adams JC. Manual de Ortopedia. 8. ed. São Paulo: Artes médicas, 1978.
- 5- Barreto JM, Silva EDO, Ferraz ES. Aplicação do estímulo elétrico trans-cutâneo e de ondas-curtas nas algias da coluna vertebral. Rev. Bras. Cienc. Saúde 1997;1, 31-6.
- 6- Marques AP. Manual de Goniometria. 1a ed. São Paulo: Manole; 1997.
- 7- Palhares D, Rodrigues JA, Rodrigues LM. Descrição de Exercícios terapêuticos para a coluna lombar. Rev. Ciências Médicas, 2002;11,187-196.
- 8- Robbins RL, Cotran RS, Kumar V, Collins T. Patologia Estrutural e Funcional. 6a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2000.
- 9- Silva ARA, Pereira JS. Comparação entre exercícios de alongamento estático e movimentos repetidos na lombalgia. Fisioter. Mov, 2002;15, 11-7.
- 10- Lucena C. Eletroterapia. 1a ed. Curitiba: Lovise; 1990.
- 11- Hislop HJ. Daniels & Worthingham provas de função muscular: técnica de exame manual. 6a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1997.
- 12- Hoppenfeld S. Propedêutica ortopédica – coluna e extremidades. São Paulo: Atheneu, 2002.
- 13- Knight KL. Crioterapia no Tratamento das Lesões Esportivas. 1. ed. São Paulo: Manole, 2000.
- 14- Teixeira MJ. Dor: conceitos gerais. 2.ed. São Paulo: Limay, 1994.
- 15- Starkey C. Recursos Terapêuticos em Fisioterapia. 2. ed. São Paulo: Manole, 2001.
- 16- O'Sullivan SB, Schmitz TJ. Fisioterapia: Avaliação e tratamento. 4 ed. São Paulo: Manole, 2003.
- 17- Guirro R, Adib C, Maximo C. Os efeitos fisiológicos da crioterapia: uma revisão. Rev. De Fisioterapia da Univ. De São Paulo. 1999; 6, 164-170
- 18- Kitchen S, Bazin S. Eletroterapia de Clayton. 10. ed. São Paulo: Manole, 1998.
- 19- Machado ABM. Neuroanatomia Funcional. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2002.
- 20- Rodrigues EM, Guimarães CS. Manual de Recursos Fisioterapêuticos. Rio de Janeiro: Revinter; 1998.

Artigo Original

# Os Efeitos Vasculares do Equilibrador Neuro Muscular sobre a Atividade Autonômica do Tronco Simpático da Coluna Torácica

The Vascular Effects of Neuromuscular Equalize on Sympatic Autonomic Activity of Thoracic Column

Fabrício de Souza<sup>1</sup>; Michelle K. Alves<sup>2</sup>; Fábio N. Mileto<sup>3</sup>; Aderbal S. A. Júnior<sup>4</sup>

**Resumo** - A terapia manipulativa espinal é um procedimento terapêutico aplicado por fisioterapeutas. Os estímulos manipulativos apresentam controvérsia em relação à inibição ou excitação do sistema nervoso autônomo simpático. O objetivo de nosso estudo foi analisar os efeitos vasculares do equilibrador neuro muscular sobre a atividade do sistema nervoso autônomo simpático na coluna torácica em 28 indivíduos saudáveis, quantificado através do eco-doppler, o índice de resistência e a velocidade diastólica final, antes e depois da aplicação do equilibrador. Os resultados deste estudo provêem evidências que a técnica com o equilibrador neuro muscular, produz uma diminuição da atividade do sistema nervoso autônomo simpático, resultando numa vasodilatação periférica, comprovada pela diminuição do índice de resistência ( $p < 0,01$ ), e aumentando a velocidade diastólica final ( $p < 0,01$ ). Sugerimos que com a estimulação mecânica do tronco simpático dorsal, a atividade simpática temporal diminui, resultando em uma vasodilatação influenciada pelo comando do sistema nervoso autônomo simpático. Entretanto as características exatas dessa relação permanecem inexplicadas. Assim sugere-se que o equilibrador neuro muscular pode desempenhar um importante papel terapêutico no tratamento onde se objetiva aumento da circulação periférica dos membros superiores, e aceleração do processo de cura.

**Palavras-chave:** manipulação; sistema nervoso autônomo simpático; índice de resistência; velocidade diastólica final.

**Abstract** - Spinal Manipulative Therapy is a physiotherapist approach. The manipulative stimulus show controversy in relation to the inhibition or stimulation of the sympathetic autonomic nervous system. The aim of our study was to analyze the vascular effects of the neuromuscular balancer on the sympathetic autonomic nervous system activity at the thoracic column of 28 healthy subjects, quantified through the eco-doppler, the resistance index and the final diastolic velocity, before and after the use of the balancer. The results of this study give proof that the neuromuscular balancer technique provides a reduction of the autonomic nervous system, resulting in a peripheral vasodilatation, with decreased resistance index ( $p < 0,01$ ), and increased final diastolic velocity ( $p < 0,01$ ). We suggest that, with the help of mechanical stimulation of the dorsal sympathetic trunk, the temporal sympathetic stimulus diminishes, resulting in a vasodilatation influenced by the sympathetic autonomic nervous system command. However, the exact characteristics of this relationship remain unexplained. Thus, it is suggested that the neuromuscular balancer may play a important role in the treatment aiming at peripheral circulation increase of the upper limbs, and acceleration of the healing process.

**Keywords:** Manipulation; Sympathetic Autonomic Nervous System; Resistance Index; Final Diastolic Velocity.

\* Artigo recebido em Dez/2005 e aprovado em Jan/2006.

<sup>1</sup>Fisioterapeuta, Pós-graduado em Terapia Manual e Postural. Professor do curso de Especialização em Acupuntura / Centro Integrado de Estudos e Pesquisas do Homem - Florianópolis - SC.

<sup>2</sup>Fisioterapeuta, Acupunturista, Pós-graduanda em Terapia Manual e Postural.

<sup>3</sup>Médico, Especialista em Cirurgia Geral e Vascular pelo Hospital Nossa Senhora da Conceição em Porto Alegre /RS.

<sup>4</sup>Fisioterapeuta, Professor da UNISUL, Laboratório de Fisiologia e Bioquímica do Exercício UNESC - Universidade do Extremo Sul Catarinense.

**Endereço para correspondência:**

Fabrício de Souza  
Rua: 12 de Outubro, n. 1015, Centro, Armazém - SC. CEP 88740-000.  
E-mail: faitofisio@yahoo.com.br

## INTRODUÇÃO

A terapia manipulativa espinal (TME) é um procedimento terapêutico aplicado frequentemente por fisioterapeutas no cuidado de muitas desordens músculo-esqueléticas. A técnica pode ser aplicada como uma manobra oscilatória em diferentes amplitudes de movimentos, ou pode ser realizada como um *thrust* de alta velocidade e de baixa amplitude articular<sup>(1)</sup>.

Há aqueles que afirmam que a atividade do sistema nervoso autônomo (SNA) pode ser influenciada pela estimulação num nível de reflexo desencadeado na coluna<sup>(2)</sup>.

Após a aplicação das técnicas manipulativas de baixa velocidade, observa-se uma produção de analgesia e simpatoexcitação, ainda não bem documentada<sup>(3)</sup>. Os estímulos manipulativos apresentam controvérsia em relação aos seus efeitos, sendo inibindo ou excitando a atividade do sistema nervoso autônomo simpático (SNAS), apresentados por alguns autores<sup>(1,4)</sup>.

Estudos encontraram um aumento de temperatura da pele, após manipulação de T2 a T5, indicando simpatoinibição<sup>(5)</sup>, sendo que esta alteração também foi encontrada após manipulação de C1 a C7<sup>(4,6)</sup>. Porém outros autores encontraram simpatoexcitação após manipulação de T1 a L3<sup>(6)</sup>, como também na mobilização lateral grau III de C5 e C6<sup>(7)</sup>, e na mobilização pósterio-anterior central de C5 quantificada através da temperatura e condutância da pele<sup>(8)</sup>.

É relatado, que dependendo do tipo de estímulo, da frequência, da duração, e da área estimulada, a resposta autonômica simpática pode ser diferente<sup>(8,9)</sup>, como exemplo, com ganho cumulativo demonstrado em relação ao tempo de aplicação<sup>(10)</sup>.

A manipulação tem como objetivo a estimulação dos centros simpáticos ou parassimpáticos visando obter a ruptura do arco reflexo neurovegetativo patológico<sup>(11)</sup>.

A técnica de Equilíbrio Neuro-muscular teve sua origem na escola de LOGAN nos EUA, onde um quiroprata desenvolveu um método

chamado *Activator Methods*, sendo que a utilização do *activator* substituiria as mãos, objetivando o relaxamento das tensões musculares e mantendo a qualidade do atendimento do início ao fim de cada jornada de trabalho, sem que o corpo do fisioterapeuta fosse exigido demasiadamente. Soulier conheceu a técnica dos quiropatas, e desenvolveu após 5 anos de estudo, a sua própria técnica e instrumento<sup>(12,13,14)</sup>.

O método utiliza um aparelho chamado Equilibrador Neuro Muscular (ENM) (Figura 1), desenvolvido por Soulier em colaboração de um engenheiro a partir de um dinamômetro, exercendo uma vibração unidirecional de 180 gramas, destinadas a informar o sistema nervoso central sobre a origem de sua disfunção e provocar uma resposta de cura, de acordo com um protocolo de testes e correções, estabelecidas pelo autor<sup>(12,13,15)</sup>.

O tratamento é global, e não oferece estresse para o paciente, destinada a estimular a correção dos bloqueios articulares, através de um reajuste tônico dos drives neurais da musculatura oxidativa lenta, típica das cadeias posturais<sup>(16)</sup>.

Nos primeiros estágios do reparo de uma lesão, há um grande aumento da atividade metabólica celular e tissular. Para apoiar esta atividade, sugere-se uma neoangiogênese no local do reparo. O ambiente dessas células depende parcialmente do suprimento sanguíneo e da remoção de várias substâncias, como agentes pró-inflamatórios e de morte celular. É possível que durante esses primeiros estágios, as técnicas que estimulam o fluxo sanguíneo nessa área, facilitem o transporte de substância através do influxo de oxigênio e glicose, e do efluxo de gás carbônico e uréia no local de reparo<sup>(2)</sup>.

É sabido que o SNA desempenha um importante papel no sistema vascular através do controle/direcionamento do fluxo sanguíneo. Isto pode ser aferido indiretamente através das variáveis, índice de resistência (IR) e velocidade

diastólica final (VDF) em cm/s, observados na ultra-sonografia através do eco-doppler<sup>(17, 18)</sup>.

A resistência vascular periférica é o efeito físico que determina a dificuldade de evolução do fluxo através dos vasos sendo o resultado da diminuição de calibre que ocorre nas arteríolas, capilares e vênulas. É controlada diretamente pelo sistema nervoso simpático que mantém o tônus da musculatura lisa na microcirculação<sup>(17, 18)</sup>.

A verificação da resistência vascular periférica pode ser inferida com o uso do eco-doppler vascular através de duas variáveis: o IR, e a VDF<sup>(19)</sup>.

Este estudo tem como objetivo, analisar os efeitos vasculares do ENM sobre a atividade do SNAS na coluna torácica em seres humanos, verificando através do eco-doppler na artéria braquial, o IR e a VDF, antes depois da aplicação do equilibrador.

## METODOLOGIA

### Estudo piloto

Em agosto de 2005, foi realizado um estudo piloto, onde aplicamos uma mobilização articular grau II<sup>(20)</sup>, nos processos transversos das vértebras torácicas de dois voluntários e realizamos a análise através do eco-doppler.

Este estudo envolveu seres humanos seguindo as diretrizes e normas da resolução nº 196 de 10 de outubro de 1996, do conselho nacional de saúde. Os indivíduos analisados participaram de maneira voluntária e esclarecidos do presente estudo. Os dados bibliográficos foram pesquisados em artigos, livros e revistas.

### População/Amostra

O estudo foi composto de 28 voluntários saudáveis, não fumantes, sendo 11 mulheres e 17 homens, com idade de  $25,8 \pm 4$  anos, procedentes de Santa Maria/RS/Brasil. Todos foram informados que não poderiam fazer ingestão de cafeína, nicotina, ou outros tipos de drogas, alimentos ou líquidos, realizarem esforço físico, nas duas últimas horas que antecederam o

protocolo de estudo.

### Variáveis

O IR compara os valores das velocidades dos picos sistólico e diastólico em uma artéria informando a intensidade da resistência ao fluxo sanguíneo em determinado momento<sup>(19)</sup>.

A VDF é a velocidade do fluxo sanguíneo ao final da diástole, geralmente aproximando-se de zero em artérias periféricas, sendo inversamente proporcional à resistência vascular periférica<sup>(19)</sup>.

### Experimento

O experimento foi realizado na Clínica 3D - Ultra-sonografia tridimensional, localizada em Santa Maria /RS, na sala de exame de imagem. Todos os voluntários passaram pelo mesmo roteiro de procedimento.

### Protocolo

Os voluntários foram avaliados e tratados isoladamente. Ao entrar na sala de avaliação os indivíduos foram orientados a deitar em uma maca permanecendo sob repouso por 5 minutos. Na situação de repouso foi quantificado o IR e a VDF na artéria braquial direita dos participantes através do eco-doppler. Por seguinte, o ENM foi aplicado nos processos transversos de T1 a T10 do lado direito do participante, e após 1 minuto e 30 segundos foi aferido o IR e a VDF, como também após 5 minutos da aplicação do equilibrador.

### Instrumento e Procedimentos da Coleta de dados

Para a mensuração da VDF e IR foi utilizado um Ultra-som tridimensional, modelo Sonoace 9900 da marca Médison. O transdutor usado foi do tipo linear com uma frequência de 7,5 MHz.

Utilizamos um dispositivo de metal denominado ENM, contendo em seu interior uma mola com energia elástica de 180g, que quando impulsionado a uma superfície perpendicular, dispara um único *thrust* que produz uma vibração unidirecional de 2 Hz durante 1 minuto. O ENM foi aplicado perpendicularmente no processo transversos de T1 a T10, devido o tronco simpático dorsal, localizar-se anatomicamente aderido anteriormente à junção costo-vertebral das vértebras torácicas. As aplicações foram realizadas em ordem descendente, ou seja, de T1 para T10, no sentido perpendicular, sendo duas aplicações por segundo, durante 1 minuto, totalizando 12 aplicações em cada processo transversos.

### Instrumento e Procedimentos do Tratamento dos Dados

Os resultados estão apresentados em média  $\pm$  desvio padrão. Utilizamos o software SSPS 10.0 para realização do teste t de *Student* pareado, com nível de significância 1%.

### RESULTADOS

Observamos na Tabela 1 que o índice de resistência medido pelo

eco-doppler antes do ENM foi de  $0,99 \pm 0,66$  e após a aplicação paravertebral do ENM foi de  $0,92 \pm 0,09$  ( $p < 0,01$ ).

A Tabela 2 mostra o aumento da velocidade diastólica final após aplicação do ENM, sendo antes  $-0,76 \pm 11,05$  cm/s e após  $6,94 \pm 8,66$  cm/s ( $p < 0,01$ ).

### DISCUSSÃO

O SNA é composto por dois subsistemas opostos: simpático e o parassimpático. Esses subsistemas trabalham de maneira antagônica, sendo que o simpático aumenta a utilização de recursos energéticos do organismo, e é mais ativo no estresse e no exercício, enquanto o parassimpático promove a restauração dos estoques de energia do organismo, aumentando a digestão e a absorção, atuando no estado de repouso<sup>(21,22,23)</sup>.

O papel primário do SNAS é manter o suprimento sanguíneo adequado. O aumento da atividade simpática restringe os vasos sanguíneos, enquanto a redução da atividade simpática permite a vasodilatação<sup>(4,23,24)</sup>.

O SNA é constituído de dois neurônios em série, separados em fibras pré-ganglionares e fibras pós-ganglionares. Cada neurônio pré-ganglionar pode fazer sinapse com aproximadamente 20 neurônios pós-ganglionares, sendo certamente um fator importante na disseminação difusa da atividade simpática, onde apresenta para os membros, apenas um sistema de fibras nervosas eferentes<sup>(25)</sup>.

As fibras do músculo branco liso visceral estão na parede de vasos sanguíneos de pequeno calibre. Quando uma parte do músculo branco liso visceral é estimulada, o potencial de ação é conduzido para as fibras vizinhas ao mesmo tempo. Dessa forma, essas fibras formam um *sincício funcional* que, usualmente, contrai a um só tempo<sup>(21)</sup>.

O SNS pode aumentar a capacidade do corpo de realizar atividade muscular rigorosa de diversos modos, como exemplo, aumenta o fluxo sanguíneo para os músculos

**Tabela 1** - Índice De Resistência (IR), valores expressos em média  $\pm$  desvio padrão (adimensional)

IR a	IR p
$0,99 \pm 0,66$	$0,92 \pm 0,09$

**Fonte:** dados do pesquisador, 2005.  
a - anterior ao ENM.  
p - posterior ao ENM.

**Tabela 2** - Velocidade Diastólica Final (VDF), valores expressos em média  $\pm$  desvio padrão (em cm/s).

VDF a	VDF p
$-0,76 \pm 11,05$	$6,94 \pm 8,66$

**Fonte:** dados do pesquisador, 2005.  
a - anterior ao ENM.  
p - posterior ao ENM.

esqueléticos ativos, causa um aumento do metabolismo celular, aumenta a disponibilidade glicose no sangue, aumentando a força muscular<sup>(4,24,26)</sup>.

Ento, se a simpatoinibio for alcanada, ocorrer uma vasodilatao perifrica, e, uma rea supostamente lesionada se beneficiar com um maior fluxo sanguneo, permitindo oxigenao e nutricao, acelerando o processo de recuperao.

A cadeia simpática está situada lateralmente à medula espinal, bem como suas conexões com a medula e com os rgãos. Ao longo de cada cadeia, esto gnglios simpáticos, onde se concentram os corpos celulares neuronais. Existe um gnglio simpático para cada segmento medular torácico e lombar, mas existem apenas trs gnglios simpáticos cervicais e apenas dois a trs gnglios simpáticos sacrais muito pequenos<sup>(21)</sup>.

A maioria das somas dos neurônios pré-ganglionares simpáticos humanos, está localizada na coluna médio-lateral na medula, bilateralmente entre os segmentos de T1 e L2<sup>(26)</sup>.

Os gnglios da cadeia lateral na região dorsal esto firmemente ligados pela fscia e parede torácica posterior, revestindo a cabea das costelas<sup>(27)</sup>.

Na coluna cervical, a cadeia é anterior aos processos transversos das vértebras cervicais. No tórax, ela é anterior e fixada à cabea das costelas, próxima das articulaes costo-vertebrais. Finalmente, no abdome, ela é antero-lateral aos corpos vertebrais. As cadeias são anteriores ao sacro e unem-se anteriores ao cóccix. As fibras pré-ganglionares para cabea e pescoço originam-se dos segmentos C8 à T5. Aquelas para membro superior originam-se de T2 a T10 e aquelas para os membros inferiores de T10 a L2. Entretanto, com a continuidade da cadeia, as influências mecânicas podem originar-se a distância<sup>(25)</sup>.

O tronco simpático dorsal inclui 10 ou 11 gnglios unidos por fibras longitudinais. Cada gnglio dorsal

está conectado com o nervo espinal correspondente por um ramo branco e um ramo cinzento. As fibras pré-ganglionares da extremidade superior emergem habitualmente de T2 a T9, e acompanham a rota espinal anterior e ascendem à cadeia paravertebral até a sinapse com as fibras pós-ganglionares no primeiro, segundo e, possivelmente, no terceiro gnglio<sup>(28,29)</sup>.

As fibras pré-ganglionares para os vasos sangüneos, nascem em todos os níveis da porção torácica da medula espinal. As fibras pós-ganglionares penetram nos nervos espinais através dos ramos comunicantes<sup>(29)</sup>.

Das fibras pós-ganglionares que se originam nos gnglios de tronco, algumas vão diretamente às vísceras adjacentes e vasos sangüneos, outras alcanam o dorso e as porções proximais dos membros acompanhando os vasos<sup>(29)</sup>, sendo supridas pelo plexo braquial. O nervo mediano conduz o mais importante suprimento simpático. O radial e o ulnar têm um número menor de fibras<sup>(28)</sup>.

Finalmente, um número de fibras pós-ganglionares principalmente cérvico-torácicas, acompanha a artéria subclávia e se distribui aos vasos do ombro<sup>(29)</sup>.

Os neurônios eferentes simpáticos inervam a medula adrenal, os vasos sangüneos, as glândulas sudoríparas, as células eretoras dos pelos e as vísceras. Existem conexões diretas entre a medula es-

pinhal e a medula adrenal. A medula adrenal pode ser considerada um gnglio simpático especializado, que secreta epinefrina e norepinefrina para a corrente sangünea. A norepinefrina é o transmissor liberado pela maioria dos neurônios pós-sinápticos simpáticos. Os receptores específicos da norepinefrina são chamados de adrenérgicos, designados como  $\alpha$  e  $\beta$ ; cada um deles com subtipos indicados como  $\alpha_1$  e  $\alpha_2$ ,  $\beta_1$  e  $\beta_2$ <sup>(23)</sup>.

O SNAS possui um tônus de existência continuada para os vasos sangüneos, sendo que os mantém parcialmente contraídos, de modo que as fibras simpáticas as podem fazer contrair ainda mais, ou podem fazer com que se dilatem, em função respectivamente, do aumento e da diminuio da estimulao<sup>(21, 23)</sup>.

Todas as artérias e veias da circulação sistêmica, recebem nervos simpáticos, sendo que sua influência é maior sobre as arteríolas e as vênulas<sup>(21)</sup>.

O diâmetro dos vasos da microcirculação (arteríolas, vênulas e capilares) é importante no controle da pressão sangünea, porque este determina a resistência ao fluxo sangüneo no sistema circulatório, a qual é denominada resistência periférica<sup>(21,30)</sup>.

A resistência é inversamente



Figura 1- Equilibrador Neuro Muscular.

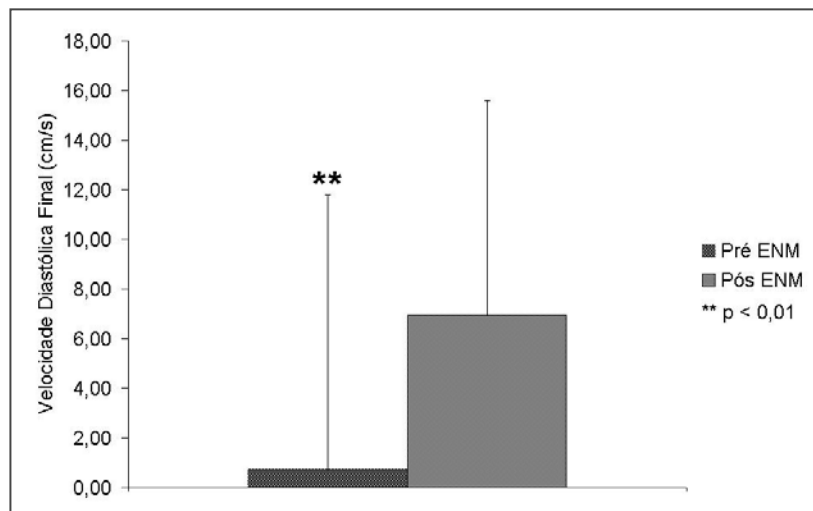


Figura 2 – Observamos o aumento da velocidade de fluxo após aplicação do ENM (p<0,01).

proporcional à quarta potência do diâmetro do vaso. Portanto, a resistência ao fluxo sanguíneo pelas arteríolas pode variar em centenas de vezes, ou até em milhares de vezes pelo simples relaxamento ou contração do músculo liso da parede dos vasos controlado pelo SNAS<sup>(21)</sup>.

A TME apresenta influência sobre os mecanismos da dor, inibindo os cornos descendentes paravertebral da coluna cinzenta<sup>7</sup>, sendo controversa sobre estimulação ou inibição da atividade simpática.

Como visto na Figura 2, após a estimulação do tronco simpático dorsal, obtivemos uma vasodilatação periférica, um aumento significativo da VDF ( $p < 0,01$ ), e uma diminuição do IR ( $p < 0,01$ ) sugerindo uma simpatoinibição.

Sugerimos que com a estimulação mecânica do tronco simpático dorsal, os potenciais simpáticos temporais diminuem, resultando no mecanismo de vasodilatação, influenciada pelo comando do SNAS. Entretanto as características exatas dessa relação permanecem desconhecidas.

## CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo provêem evidências de que a técnica com o ENM no tronco simpático dorsal, produz uma diminuição da atividade do SNAS, resultando numa vasodilatação periférica comprovada pela diminuição do IR, e aumentando a VDF.

Assim sugere-se que o ENM pode desempenhar um importante papel terapêutico no tratamento onde se objetiva aumento da circulação periférica dos membros superiores, e aceleração do processo de cura.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Marinzeck S, Souvlis T. Efeitos no sistema nervoso simpático periférico após manipulação e mobilização da coluna cervical. *Terapia manual [homepage na Internet]*. 2001. [acesso em 2005 Set 23]. Disponível em: <http://www.terapiamaneiro.com.br/br/artigos.php?v=1&pg=artigos/efeitos.htm>
2. Lederman E. *Fundamentos da Terapia Manual: fisiologia, neurologia e psicologia*. São Paulo: Manole, 2001.
3. Vernon H. Qualitative review of studies of manipulation-induced hypoalgesia. *J. Manip Physiol Ther*. 2000; 23 (2): 134-8.
4. Silva RBX, Salgado ASI. Efeitos agudos da manipulação vertebral do tronco simpático dorsal sobre as impressões plantares visualizadas pelo exame baropodométrico. *Rev Físio Magaz*. 2004; 1 (3): 124-8.
5. Kappler RE, Kelso AF. Thermographic Studies of skin temperature in patients receiving osteopathic manipulative treatment for peripheral nerve problems. *J. Am Osteopathic Assoc*. 1984; 72 (1): 62-72.
6. Harris W, Wagon J. The effects of chiropractic adjustment distal skin temperature. *J. Manip Physiol Ther*. 1987; 10: 57-60.
7. Sterling M, Jull G, Wright A. Cervical mobilization: concurrent effects on pain, sympathetic nervous system activity and motor activity. *Man Ther*. 2001; 6 (2): 72-81.
8. Chiu T, Wright A. To compare the effects of different rates of application of a cervical mobilization technique on sympathetic outflow to the upper limb in normal subjects. *Man Ther*. 1996; 1 (4): 198-203.
9. Watkins LR, Cobelli DA. Opiate vs non-opiate footstock induced analgesia (FSIA): descending and intraspinal components. *Brain Research*. 1982; 245: 97-106.
10. Vicenzino B, Collins D, Wright A. Sudomotor changes induced by neural mobilization techniques in asymptomatic subjects. *J Man Manip Ther*. 1994; 2 (2): 66-74.
11. Ricard F Sallé J. *Tratado de Osteopatia: teórico e prático*. São Paulo: Robe editorial, 2002.
12. Soulier F. Le doigt de savoir – Présentation de la technique d'équilibration Neuromusculaire. *Medidis enseignement*. [homepage na Internet]. 2001. [acesso em 2005 Nov 25]. Disponível em: [http://www.medidis.com/Presse\\_4.htm](http://www.medidis.com/Presse_4.htm).
13. Soulier F. Equilibration neuromusculaire. *Medidis enseignement*. [homepage na Internet]. 2001. [acesso em 2005 Nov 8]. Disponível em: [http://www.medidis.com/Presse\\_3.htm](http://www.medidis.com/Presse_3.htm).
14. Figueiredo JAC. Estudo da redistribuição do apoio plantar através da baropodometria utilizando o equilibrador neuromuscular. *Rev Ter Man*. 2005; 3 (11): 346-350.
15. Campos TM. Influência aguda ao tratamento do equilibrador neuromuscular (ENM) na lombalgia crônica. *Rev Ter Man*. 2005; 3 (11): 362-5.
16. Morita SM. Eficácia imediata do equilibrador neuromuscular no tratamento das lombalgias. *Rev Ter Man*. 2005; 3 (11): 352-5.
17. Maffei FHA. *Doenças vasculares periféricas*. 3ª ed. São Paulo: Medsi, 2005.
18. Haimovici H. *Vascular Surgery*. 5ª ed. New York: Blackell, 2005.
19. Zwiebel W, Pellerito JS. *Introduction to vascular ultrasonography*. 5ª ed. Pennsylvania: Elsevier Saunders, 2005.
20. Kisner C, Colby LA. *Exercícios terapêuticos: fundamentos e técnicas*. 4ª ed. São Paulo: Manole, 2005.
21. Guyton AC. *Fisiologia humana*. 6ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988.
22. Santos GG, Silva RBX. Efeitos agudos da terapia manual crânio-sacra sobre o sistema nervoso autônomo em indivíduos com dor crônica, avaliado pelo bio-express. *Rev Ter Man*. 2004; 3 (1): 214-9.
23. Lundy-Ekman L, Burleigh-Jacobs A. *Neurociência: fundamentos para a reabilitação*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.
24. Leal MMG, Silva RBX. Influência da manipulação vertebral no sistema nervoso autônomo. *Rev Físio Magaz*. 2005; 2 (5): 14-6.
25. Butler DS, Jones MA. *Mobilização do sistema nervoso*. Barueri: Manole, 2003.
26. Lent R. *Cem bilhões de neurônios: conceitos fundamentais de neurociência*. São Paulo: Atheneu, 2002.
27. Greenman PE. *Princípios de Medicina Manual*. 2ª ed. São Paulo: Manole, 2001.
28. Brito CJ. *Cirurgia vascular: cirurgia endovascular e angiologia*. Rio de Janeiro: Revinter, 2002.
29. Gardner E, Gray DJ, O'rahilly R. *Anatomia: estudo regional do corpo humano*. 4ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988.
30. Cohen, HS. *Neurociência para fisioterapeutas: incluindo correlações clínicas*. 2ª ed. São Paulo: Manole, 2001.

Artigo Original

# Efeitos da Hidroterapia em Pacientes Idosos com Osteoartrose de Joelhos

Effects of Hydrotherapy in Elderly with Osteoarthritis of The Knees

Lívia F. Queiroz<sup>1</sup>; Alessandra S. Da Rosa<sup>2</sup>; Rogério F. F. Padilha<sup>2</sup>; Paulo De T. C. De Carvalho<sup>3</sup>

**Resumo** - A osteoartrite (OA) é uma artropatia reumática degenerativa crônica multifatorial, característica de articulações diartrodiais, que acomete principalmente os idosos. É caracterizada pela degeneração progressiva da cartilagem articular hialina, levando a limitação funcional e deformidade articular. Este estudo teve como objetivo, verificar a eficácia de um programa de hidroterapia, quanto à amplitude de movimento avaliado pela goniometria e quadro algico pela escala visual analógica de dor. Foi realizada uma avaliação fisioterapêutica inicial em sete pacientes com OA de joelho, de ambos os sexos, com média de idade de 71 anos. Após essa avaliação os pacientes foram submetidos a um programa de hidroterapia, realizando mobilização patelar, alongamento de membros inferiores, deoaptação da articulação e exercícios ativos de fortalecimento da coxa. Foram realizadas 25 sessões em dias alternados e ao término dessas, foram reavaliados. A média da intensidade do quadro algico diminuiu de 6,27 para 4,84. Quanto à amplitude de movimento do joelho direito também houve uma melhora de 76,27° para 92°, enquanto à do joelho esquerdo era de 66° aumentou para 88°. Pode-se concluir que o programa de hidrocinesioterapia elaborado foi eficaz em relação à melhora do quadro algico e amplitude de movimento do joelho.

**Palavras-chave:** idosos; osteoartrose; hidroterapia.

**Abstract** - Osteoarthritis (OA) is a multifactorial chronic degenerative rheumatic arthropathy which characterizes diartrodial articulations, especially affecting elderly people. It is characterized by the progressive degeneration of the hyaline articular cartilage, leading to functional limitation and articular deformity. The aim of this study was to verify the effectiveness of a hydrotherapy program concerning the movement amplitude evaluated by goniometry and algic scenario through the visual analogical scale of pain. An initial physiotherapeutic evaluation was carried out with seven patients of both sexes, aged 71 on average, presenting knee OA. After this evaluation the patients were submitted to a hydrotherapy program including patellar mobilization, lower limbs stretching, deoadaptation of articulations and active exercises for thigh strengthening. 25 sessions were conducted on alternate days and in the end the patients were reevaluated. The intensity average of the algic scenario decreased from 6.27 to 4.84. As to the movement amplitude of the right knee, there was an improvement from 76.27° to 92°, whereas the left knee one which was 66° increased to 88°. We may conclude that the program of hydrokinesiotherapy elaborated was effective considering the improvement in the algic scenario and in the amplitude of the knee movement.

**Keywords:** elderly; osteoarthrosis; hydrotherapy.

\* Recebido em Fev/2006 - Aprovado em Mar/2006.

<sup>1</sup>Fisioterapeuta graduada pela UNIDERP, Campo Grande

<sup>2</sup>Professor Assistente, Departamento de Fisioterapia, UNIDERP, Campo Grande

<sup>3</sup>Professor Doutor, Departamento de Fisioterapia, UNIDERP, Campo Grande

**Endereço para correspondência:**

Alessandra Schleder da Rosa

R. Manoel Inácio de Souza, 71, Campo Grande-MS, CEP 79020-220

E-mail: aleschleder@terra.com.br

## INTRODUÇÃO

A osteoartrite (OA) é uma doença reumática degenerativa crônica, multifatorial, de etiologia não muito conhecida, classificada em primária ou idiopática e secundária, sendo o joelho a articulação mais acometida e tendo, por característica patológica, áreas focais de destruição da cartilagem articular hialina que, perde sua natureza homogênea dando origem às zonas de fibrilações, fissuras e ulcerações. Num estágio mais avançado, podem ser observados microfraturas, cistos, esclerose do osso subcondral e formação de osteófitos nas bordas articulares com conseqüente falência dos tecidos que compõem a articulação: membrana sinovial, osso subcondral, ligamentos e terminações neuromusculares levando à incapacidade funcional<sup>(1-7)</sup>.

O joelho é considerado uma articulação sinovial podendo ser acometido por várias doenças, entre elas a osteoartrite, também denominada osteoartrite, artrite hipertrófica, artrite degenerativa ou gonartrose. É um dos problemas de saúde mais freqüentes e sintomáticos em pessoas de meia-idade e idosos, de caráter progressivo, apresentando dor localizada no sítio anatômico que aparece ou

piora com o início dos movimentos, mínimos sinais inflamatórios locais que com o tempo tornam-se intensos, rigidez articular matinal de curta duração, crepitação, hipotrofia muscular, principalmente de quadríceps e limitação de movimento, podendo ocorrer subluxação articular e, na maioria das vezes, deformidade em varo<sup>(1,2, 8)</sup>.

O tratamento em água aquecida tem importante papel na reabilitação desses pacientes, auxiliando-os tanto no alívio dos sintomas quanto na execução das atividades da vida diária, melhorando a funcionalidade e contribuindo para a melhoria da qualidade de vida, proporcionada pelos efeitos físicos, fisiológicos e terapêuticos da água aquecida, sendo utilizado como um complemento ou substituição da fisioterapia tradicional<sup>(5,9,10)</sup>.

Com o aumento considerável da incidência de osteoartrite nos últimos anos, levando os pacientes à limitação funcional e deformidade articular, que dificulta ou impede a realização das atividades da vida diária (AVD's) e principalmente das atividades da vida profissional (AVP's), contribuindo assim para o aumento das estatísticas de absenteísmo e aposentadorias precoces em adultos<sup>(4,11,12)</sup>, verificou-se a necessidade de estudos dessa

doença e propostas alternativas de tratamento conservador em ambiente aquático.

O objetivo deste estudo foi avaliar a eficácia de um programa de hidroterapia quanto à amplitude de movimento do joelho e intensidade do quadro algico em pacientes idosos com osteoartrite de joelho.

## METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada no Centro de Reabilitação da UNIDERP – Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal, na cidade de Campo Grande (MS), no setor de hidrocinésioterapia.

Fizeram parte dessa pesquisa sete pacientes, sendo seis do sexo feminino e um do sexo masculino, todos da raça branca, com idade acima de 65 anos (média de 71 anos), com diagnóstico clínico e radiográfico de osteoartrite de joelho, sendo cinco bilaterais e dois unilaterais, encaminhados para o setor de hidrocinésioterapia da UNIDERP.

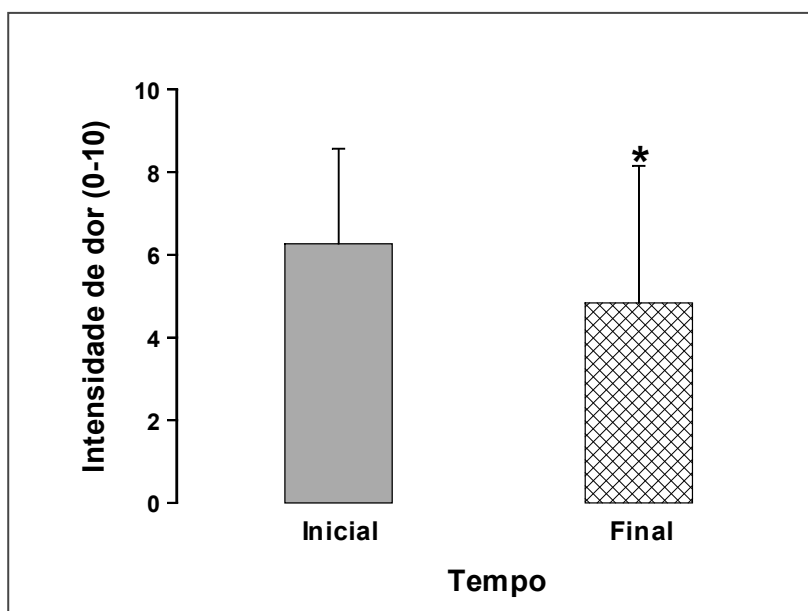
Todos os participantes da pesquisa foram esclarecidos sobre os procedimentos do estudo e assinaram um Termo de Consentimento Livre Formal e Esclarecido segundo as Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisa envolvendo Seres Humanos constantes da Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº196/96, autorizando suas participações.

Foram excluídos da pesquisa indivíduos que não apresentassem diagnóstico clínico de osteoartrite de joelho e que tivessem contra-indicação para atividades aquáticas.

Inicialmente foi realizada uma avaliação fisioterapêutica, contendo uma anamnese detalhada e um exame físico (inspeção, palpação, goniometria e a escala visual analógica da dor).

Os pacientes foram informados de que não deveriam realizar nenhum tipo de atividade física além do programa ministrado pela pesquisadora.

As sessões terapêuticas foram realizadas em uma piscina aquecida numa temperatura de 34° C,



**Figura 1** - Gráfico ilustrando o nível de dor dos pacientes antes e após o tratamento fisioterapêutico. As colunas representam os valores médios e as barras o desvio padrão da média. \* Diferença significativa em relação ao tempo inicial (teste de Wilcoxon,  $p=0,047$ ).



com profundidades de 1 metro e 1 metro e meio, com duração de quarenta e cinco minutos cada sessão. Foram realizadas três sessões por semana em dias alternados.

O programa de hidrocinestoterapia foi composto inicialmente de alongamentos passivos para os músculos isquiotibiais (IQT), gastrocnêmios, quadríceps, abdutores e adutores de quadril. Após os alongamentos, foram realizadas mobilizações passivas látero-lateral e súpero-inferior da patela. Em seguida, foi realizada passivamente, a tração do joelho com o paciente em flutuação. Logo após realizaram movimentos de flexo-extensão de quadril e joelho (bicicleta) estabilizados por flutuadores pélvicos.

Após duas semanas de tratamento, iniciaram-se os exercícios ativos com o membro inferior estendido em flexão, abdução, adução e extensão de quadril sem carga, apenas com a resistência da água. Após a quarta semana de tratamento, os pacientes realizaram os exercícios de flexão de quadril em pé com um flutuador em formato ovóide.

Ao todo, foram realizadas vinte e cinco sessões para cada paciente num período de dois meses, e após o término dessas, nova avaliação fisioterapêutica foi feita, usando os mesmos critérios da avaliação anterior e a comparação dos dados obtidos.

### Análise Estatística

A intensidade do quadro álgico (0-10 pontos) e a amplitude de movimento da articulação do joelho direito e esquerdo (em graus), antes e após o tratamento, foram comparados utilizando o teste estatístico não-paramétrico de Wilcoxon, considerando significativa a diferença quando o valor de "p" foi menor que 0,05. A análise estatística foi realizada utilizando-se o "Software" SigmaStat, versão 2.0.

### RESULTADOS

**A intensidade de dor dos pacientes** antes do tratamento foi de  $6,27 \pm 2,30$  pontos (média±desvio

padrão da média), sendo que após dois meses de tratamento foi de  $4,84 \pm 3,31$  pontos (teste de Wilcoxon,  $p=0,047$ ). Estes resultados estão ilustrados na Figura 1.

Quanto à amplitude de movimento (ADM) do joelho direito (Figura 2) antes do tratamento foi de  $76,29 \pm 25,99$  graus (média de amplitude ±desvio padrão da média). Após o tratamento a ADM do joelho direito foi de  $92,00 \pm 22,48$  graus (teste de Wilcoxon,  $p=0,016$ ).

Quanto à amplitude de movimento (ADM) do joelho esquerdo antes do tratamento foi de  $66,00 \pm 20,20$  graus, enquanto que após o tratamento ela foi de  $88,00 \pm 20,49$  graus. Semelhantemente ao observado no joelho direito (teste de Wilcoxon,  $p=0,016$ ). Estes resultados estão ilustrados na Figura 2.

### DISCUSSÃO

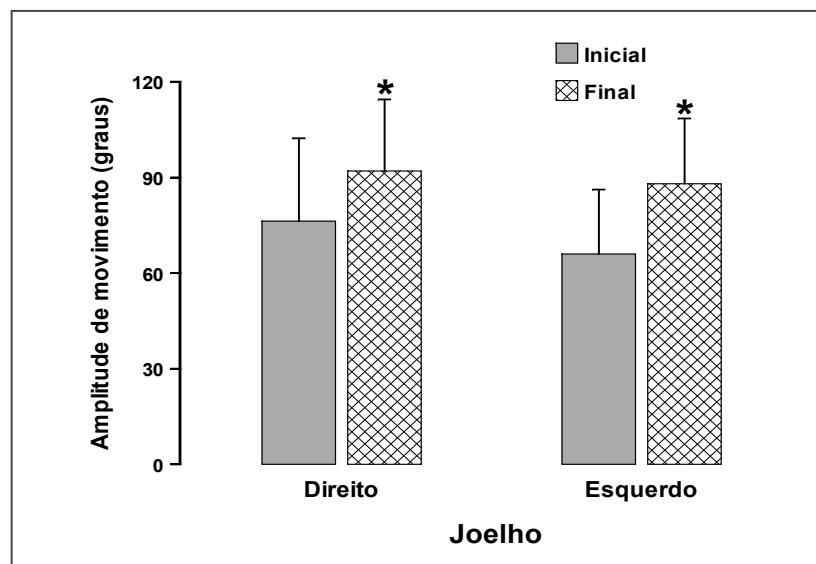
Estudos relatam que a força de flutuação proporcionada pela terapia na água reduz drasticamente o peso corporal transmitido através da cartilagem articular lesada, tornando o exercício menos doloroso<sup>(10,13)</sup>. O calor da água mantido durante toda a terapia diminui a sensibilidade das fibras nervosas rápidas (tato) e lenta (dor)<sup>(14,15)</sup>, liberando endorfinas que promovem a diminuição da sensação de dor<sup>(16)</sup>, o relaxamento muscu-

lar, o alívio do espasmo muscular e a melhora da circulação sanguínea, aumentando assim a amplitude de movimento<sup>(15,17)</sup>. Nesse estudo, durante a realização do tratamento, os pacientes relataram facilidade na realização dos exercícios propostos e diminuição significativa do quadro álgico.

Segundo estudos, a técnica de mobilização articular mais elementar é aquela que promove o movimento da articulação ao longo do seu eixo fisiológico, sendo assim os exercícios são importantes para nutrição adequada da articulação e manutenção da amplitude de movimento dentro do seu limite fisiológico, o contrário ocorre com o repouso prolongado. A hidrocinestoterapia é uma opção de tratamento bastante adequada na qual proporciona a realização desses exercícios sem sobrecarga articular<sup>(5)</sup>.

Devido à força de flutuação, uma propriedade física da água, os pacientes puderam realizar os exercícios elaborados com maior facilidade e sem queixas dolorosas e comprovar com isso a importância do alongamento dos membros inferiores nesses pacientes, pois com o tratamento houve um aumento significativo na ADM do joelho direito e esquerdo.

Estudos anteriores afirmam que os exercícios são inapropriados



**Figura 2** - Gráfico ilustrando a amplitude de movimento da articulação do joelho direito e esquerdo, antes e após o tratamento fisioterapêutico. As colunas representam os valores médios e as barras o desvio padrão da média. \* Diferença significativa em relação ao tempo inicial (teste de Wilcoxon,  $p=0,016$ ).

para pacientes com artrite inflamatória, pois acreditam que podem causar estresse e esforço indevido na articulação lesada e com isso piorar a inflamação<sup>(3)</sup>. No entanto, outros estudos citam-nos como favoráveis, acreditando melhorar e manter a função muscular, a mobilidade articular, a resistência, a funcionalidade e diminuir a dor<sup>18</sup>. Em nosso estudo verificamos efeitos favoráveis dos exercícios realizados na água aquecida, melhorando a ADM e diminuindo o quadro algico.

O uso contínuo da articulação, sem sobrecarga, não causa alterações degenerativas na superfície articular<sup>(19,20)</sup>, porém exercício com carga excessiva ou extenuante, como a prática de exercícios na fase aguda da lesão traumática ou na presença de alterações anatômicas que comprometam a congruência ou a estabilidade articular, estão associados à maior in-

cidência de doenças degenerativas nas articulações de maior suporte de carga, sobretudo os joelhos<sup>(20,21)</sup>. Pode-se dizer então que, a articulação normal, tolera exercícios de baixo impacto por períodos prolongados, sem consequências adversas ou aceleração do desenvolvimento da OA, enquanto que, exercícios extenuantes ou com a carga, aceleram o desenvolvimento de processos degenerativos<sup>(20,22)</sup>. Isso torna a hidroterapia uma opção de tratamento bastante favorável para esses pacientes devido a própria propriedade física da água, como a força de flutuação que diminui a força da gravidade, diminuindo assim a sobrecarga articular.

À medida que a idade aumenta, o indivíduo torna-se inativo, apresentando diminuição da capacidade física que secundariamente pode provocar o estresse e a depressão e assim, advir à doença

crônica<sup>(23)</sup>. Posto isso, é importante ressaltar que a atividade física regular é favorável ao bom funcionamento global do organismo, minimizando limitações e dores articulares por desuso.

## CONCLUSÃO

Após os dados obtidos, pode-se concluir que o programa de hidrocinésioterapia proposto para reabilitação de pacientes portadores de osteoartrose, foi eficaz em relação à diminuição do quadro algico e aumento na amplitude de movimento dos joelhos.

A prática de exercícios em piscina aquecida é um excelente ambiente para reabilitação desses pacientes, pois a força de flutuação diminui a força da gravidade, que por sua vez, diminui a sobrecarga na cartilagem lesada quando imerso até o tórax, minimizando maiores alterações e tornando o exercício menos doloroso.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Buckwalter JA, Martin J. Doença articular degenerativa. *Clinical Symposia*. 1999; 47 (2): 4-38.
2. Moore KL, Dalley AF. Membro inferior. In: \_\_\_\_\_. *Anatomia: orientada para clínica*. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. p. 547-542.
3. Marques AP, Kondo A. A fisioterapia na osteoartrose: uma revisão literária. *Revista Brasileira de Reumatologia*. 1998; 38 (2): 83-90.
4. Hinterholz E.L, Muhlen CAV. Osteoartrose. *Revista Brasileira de Medicina*. Dezembro, 2003; 60: 87-91.
5. Biasoli MC, Izola LNT. Aspectos gerais da reabilitação física em pacientes com osteoartrose. *Revista Brasileira de Medicina*. Março, 2003; 60 (3): 133-136.
6. Rogers J, Shepstone L, Dieppe P. Is osteoarthritis a systemic disorder of bone? *Arthritis & Rheumatism*. February, 2004; 50: 452-457.
7. Felson DT, Neogi T. Osteoarthritis: is it disease of cartilage or of bone? *Arthritis & Rheumatism*. February, 2004; 50 (2): 341-344.
8. Campion MR. Reabilitação aquática para o joelho. In: \_\_\_\_\_. *Hidroterapia: princípios e prática*. São Paulo: Manole, 2000. p. 195-205.
9. White MD. Os vários benefícios dos exercícios na água. In: \_\_\_\_\_. *Exercícios na água*. São Paulo: Manole, 1998; 1: 3-5.
10. Caromano FA, Candelor JM. Fundamentos da hidroterapia para idosos. *Arquivo Ciência Saúde Unipa*. Maio-agosto, 2001; 59 (2): 187-195.
11. McCarthy C.J, Oldham JA. The effectiveness of exercise in the treatment of osteoarthritic knees: a critical review. *Physical Therapy Reviews*. Oxford Road: Harcourt Publishers Ltd, 1999; 4: 241-250.
12. Guccione AA. Arthritis and process of disablement. *Physical Therapy*. 1994; (74): 39-45.
13. Alder S. Self-care in the management of the degenerative knee joint. *Physiotherapy*, 1985; (71): 58-60.
14. Routi RG, Morris, DM, Cole AJ. Reabilitação aquática. São Paulo: Manole, 2000.
15. Degani AM. Hidroterapia: os efeitos físicos, fisiológicos e terapêuticos da água. *Revista fisioterapia em movimento*, abril-setembro, 1998; XI (1): 91-106.
16. Lehmann JF. *Therapeutic heat and cold*. 3ed. Baltimore (London): Williams & Wilkins, 1998.
17. Baum G. Artropatias inflamatórias e degenerativas. In: \_\_\_\_\_. *Aquaeróbica: manual de treinamento*. São Paulo: Manole, 2000. p. 97.
18. Skinner AT., Thomson AM. Efeitos fisiológicos e terapêuticos do exercício em água quente. In: \_\_\_\_\_. *Duffield: exercícios na água*. 3ed. São Paulo: Manole, 1985. p. 39-46.
19. Bunning RD, Materson RS. A rational program of exercise for patients with osteoarthritis. *Semin. Arthritis Rheum*. 1991; (21): 33-43.
20. Madureira AS, Lima SMT. Influencia do treinamento físico no meio aquático para mulheres na terceira idade. *Atividade física & saúde*. 1998; 3 (3): 59-66.
21. Deckel S., Weissman S.L. Joint changes after overuse and peak overloading of rabbit knees in vivo. *Acta Orthop. Scand*. 1978; (49): 519-528.
22. Egri D, Battistella LR, Yoshinari NH. O envelhecimento da cartilagem articular. *Revista Brasileira de Reumatologia*., 1999; jan-fev, 39 (1): 45-47.
23. McDermott M., Freyre P. Osteoarthritis in runners with knee pain. *Br.J.Sports Méd*. 1983; (17): 84-97.

Artigo Original

# Estudo Comparativo entre Três Formas de Alongamento: Ativo, Passivo e Facilitação Neuroproprioceptiva

Comparative Research for Three Types of Stretching: Active, Passive and Neuroproprioceptive Facilitation

Alessandra S. da Rosa<sup>1</sup>; Rogério F. F. Padilha<sup>1</sup>; Paulo de T. C. de Carvalho<sup>2</sup>; Cinthia C. Mossini<sup>3</sup>

**Resumo** - A flexibilidade é definida como a capacidade de mover uma articulação, ou uma série de articulações, por meio da amplitude de movimento total, irrestrita e livre de dor. O presente estudo visou comparar a efetividade de três técnicas de alongamento dos músculos isquiotibiais, através do teste de sentar e alcançar de WeIIs. A pesquisa foi realizada no Centro de Reabilitação da UNIDERP, na cidade de Campo Grande-MS. Para coletarmos os dados foi realizada uma avaliação contendo uma anamnese e avaliação de flexibilidade pelo teste "sentar e alcançar" de WeIIs. Fizeram parte deste estudo 30 indivíduos do sexo masculino, todos praticantes de atividade física. Os alongamentos foram realizados três vezes na semana em dias alternados, por 30 sessões. Foram divididos em três grupos: Grupo A: 10 indivíduos que realizaram alongamento passivo de isquiotibiais; Grupo B: 10 indivíduos que realizaram alongamento ativo de isquiotibiais e Grupo C: 10 indivíduos que realizaram o alongamento facilitado de isquiotibiais. Após 30 sessões de alongamentos, os grupos continuaram a apresentar diferenças significantes entre si. Entre todos os alongamentos o maior ganho de flexibilidade foi conseguido no alongamento através da facilitação neuromuscular proprioceptiva, em seguida o alongamento ativo e por último o alongamento passivo com um pequeno ganho na flexibilidade.

**Palavras-chaves:** alongamento; flexibilidade; facilitação neuroproprioceptiva.

**Abstract** - Flexibility is defined as the capacity of moving an articulation or a series of articulations through total, non restricted and pain-free movement amplitude. The present study aimed to compare the effectiveness of three stretching techniques of the isquiotibial muscles through Wells's sitting and reaching out test. The research was carried out in the city of Campo Grande, state of Mato Grosso do Sul. In order to collect data, an evaluation was conducted including an anamnesis and flexibility evaluation through Wells's sitting and reaching out test. Thirty male subjects participated the study, all of whom physically active. The stretching activities were developed three times a week, every other day for thirty sessions. The subjects were divided into three groups. Group A: ten individuals who performed passive stretching of the isquiotibials; Group B: Ten individuals who performed active stretching of the isquiotibials and Group C: Ten individuals who performed the facilitated stretching of the isquiotibials. After thirty stretching sessions the groups still presented significant differences when compared to one another. Considering all the stretching activities, the greatest flexibility gain was obtained through proprioceptive neuromuscular facilitation, followed by the active stretching and finally the passive stretching with low flexibility gain.

**Keywords** : stretching; flexibility; neuroproprioceptive facilitation.

\* Artigo recebido em Dez/2005 e Aprovado em Jan/2006.

<sup>1</sup>Professor Assistente, Departamento de Fisioterapia da UNIDERP, Campo Grande - MS.

<sup>2</sup>Professor Doutor, Departamento de Fisioterapia da UNIDERP, Campo Grande - MS.

<sup>3</sup>Fisioterapeuta graduada em Fisioterapia pelo Departamento de Fisioterapia UNIDERP, Campo Grande - MS.

**Endereço para correspondência:**

Alessandra Schleider da Rosa  
R. Manoel Inácio de Souza, 71, Campo Grande-MS, CEP 79020-220  
E-mail: aleschleider@terra.com.br

## INTRODUÇÃO

A flexibilidade é definida como a capacidade de mover uma articulação, ou uma série de articulações, por meio da amplitude de movimento total, irrestrita e livre de dor. A flexibilidade depende da combinação entre a amplitude de movimento articular, que pode ser limitada pela forma das superfícies articulares e pelas estruturas ligamentares e capsulares ao redor dessa articulação, e pela flexibilidade muscular ou capacidade da unidade musculotendinosa de se alongar<sup>(1,2)</sup>.

A máxima amplitude de movimento voluntário de uma ou mais articulações sem lesioná-las pode ser definida como flexibilidade. Ainda não se chegou a uma melhor compreensão dos níveis de flexibilidade por meio de herança genética, os estudos ainda enfrentam dificuldades de controle das variáveis, sexo, idade, e meio ambiente. Para cada articulação a flexibilidade é bastante específica podendo variar de indivíduo para indivíduo e até no mesmo indivíduo com passar do tempo<sup>(3,4)</sup>.

Acredita-se que a flexibilidade mantém-se estável até por volta dos dez anos quando se entra na puberdade então se começa a perder a flexibilidade paulatinamente, desde que não seja treinada<sup>(4,5)</sup>.

Os autores apontam que a flexibilidade decresce com a idade, apontando para perdas mais acentuadas a partir de 30 anos, perdas associadas mais a falta de treinamento do que ao processo de envelhecimento<sup>(4,5)</sup>.

Alguns fatores podem vir a influenciar na flexibilidade, são eles: hora do dia, temperatura ambiente, idade, sexo, herança genética, estrutura articular propriamente dita, tensão muscular, limitações do tecido conjuntivo dentro dos músculos, ligamentos, influências neuromusculares e outros<sup>(2)</sup>.

No indivíduo sadio a amplitude articular é influenciada pelos ligamentos, comprimento dos músculos, tendões e tecidos moles. Já em pessoas com problemas patológicos, as limitações podem ser agra-

vadas por processos inflamatórios, redução da quantidade de líquido sinovial, presença de corpos estranhos na articulação e lesões cartilaginosas<sup>(6)</sup>.

A melhora da flexibilidade é atingida com o treinamento regular de exercícios de alongamento, que consistem em favorecer toda a amplitude de movimento de uma articulação, dita normal, atuando sobre a elasticidade muscular, principalmente. Quando a amplitude excede o normal, o estímulo atua não só sobre a elasticidade muscular como a mobilidade articular<sup>(6,7)</sup>.

A flexibilidade ativa (FAt) se refere às possibilidades de movimento de uma articulação a qual se encontra limitada pelos músculos antagonistas que limitam o movimento, ela é realizada através da execução de exercícios dinâmicos<sup>(6,8)</sup>.

A flexibilidade passiva (FP) consiste em alongamento passivo sem qualquer ajuda de quem está sendo alongado, o qual fica bem relaxado para evitar a participação no maior grau possível dos músculos antes mencionados. Consiste-se de posturas estáticas. A técnica envolve um alongamento do músculo agonista seguido de uma força que visa colocá-lo numa posição de estiramento e mantê-lo por um período de tempo<sup>(9)</sup>.

A Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva (FNP) é um método que é baseado no acionamento do fuso muscular durante a primeira fase, que irá provocar uma contração voluntária. Logo após, o indivíduo somará a essa contração a sua contração volitiva, acionando o órgão tendinoso de Golgi, que irá provocar um relaxamento reflexo, o resultado desse método é um aumento de flexibilidade com grande trabalho de plasticidade. Esta técnica também pode ser chamada de método misto que consiste de três fases: primeira fase seria a fase da mobilidade do segmento corporal até o seu limite de amplitude; a segunda fase da realização de uma contração isométrica máxima durante seis segundos, por último a terceira fase de alongamento

do movimento além do limite original<sup>(2,10)</sup>.

O presente estudo visou comparar a eficácia de três técnicas de alongamento dos músculos isquiotibiais, através do teste de sentar e alcançar de Wells.

## METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada no Centro de Reabilitação da UNIDERP, na cidade de Campo Grande-MS.

Fizeram parte deste estudo 30 indivíduos, do sexo masculino, todos praticantes de atividade física. Os fatores de exclusão são os indivíduos que apresentaram algum tipo de lesão muscular, fraturas, processos inflamatórios e processos infecciosos.

Todos os participantes da pesquisa foram esclarecidos sobre os procedimentos do estudo e assinaram um Termo de Consentimento Livre Formal e Esclarecido segundo as Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisa envolvendo Seres Humanos constantes da Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº196/96, autorizando suas participações.

Para coletarmos os dados foi realizada inicialmente uma avaliação, contendo uma anamnese e a avaliação de flexibilidade foi realizada pelo teste sentar e alcançar de Wells.

O teste de sentar e alcançar de Wells (TSAW) é um instrumento de medida de flexibilidade linear, constituído de um aparelho em formato de caixa construído em madeira nas dimensões: 30x56x24 cm. Na sua parte superior, tem fixado horizontalmente um sistema métrico, tendo na sua porção central uma trilha de 3 cm de largura, por onde desliza um cursor móvel e, em uma das laterais, duas réguas graduadas de 30 cm cada uma. No ponto da junção entre as réguas (plano de origem da tábua em cruz), marca-se o valor zero, ficando os valores negativos na direção do testando, enquanto os valores positivos são considerados a partir do ponto de apoio dos pés.

O TSAW foi aplicado com os indivíduos trajando roupas leves (es-

portivas), na posição sentada no solo com as mãos e braços estendidos, iniciando-se lentamente o movimento de flexão do tronco, simultaneamente a uma expiração. Ao atingir o seu limite máximo, o paciente mantinha-se na posição por 2 segundos. O teste foi realizado sem aquecimento prévio, por duas vezes, sendo coletado o maior índice.

A avaliação foi feita nos indivíduos no início do estudo e a cada 10 sessões, observando se houve um ganho de flexibilidade e em qual grupo foi maior.

Os grupos foram divididos em Grupo A: 10 indivíduos que realizaram alongamento passivo de isquiotibiais. Posicionamento: Paciente foi posicionado em decúbito dorsal, com uma perna estendida e a outra perna em flexão de quadril e o joelho em extensão (elevação com a perna estendida) foi mantida a posição por 30 segundos, 30 segundos de repouso e repetiu-se por 5 vezes o processo. O alongamento foi feito em ambos os membros; Grupo B: 10 indivíduos que realizaram alongamento ativo de isquiotibiais. Posicionamento: Paciente sentado no colchone com as pernas estendidas e com um bastão nas mãos foi dado o comando para o indivíduo segurar o bastão na superfície plantar do pé e flexionar o tronco por 30 segundos, 30 segundos em repouso e repetiu-se por 5 vezes o mesmo alongamento; Grupo C: 10 indivíduos foi realizado alongamento facilitado de isquiotibiais. Posicionamento: em decúbito dorsal, com uma perna em flexão de quadril e o joelho em extensão (elevação da perna reta), colocou-se uma resistência para a extensão de quadril e foi pedido para o indivíduo empurrar contra resistência, manteve-se por 6 segundos e em seguida alongou o membro com uma flexão de quadril por 30 segundos esperou 30 segundos e foi repetido por mais 5 vezes o exercício.

Os exercícios foram realizados três vezes na semana em dias alternados.

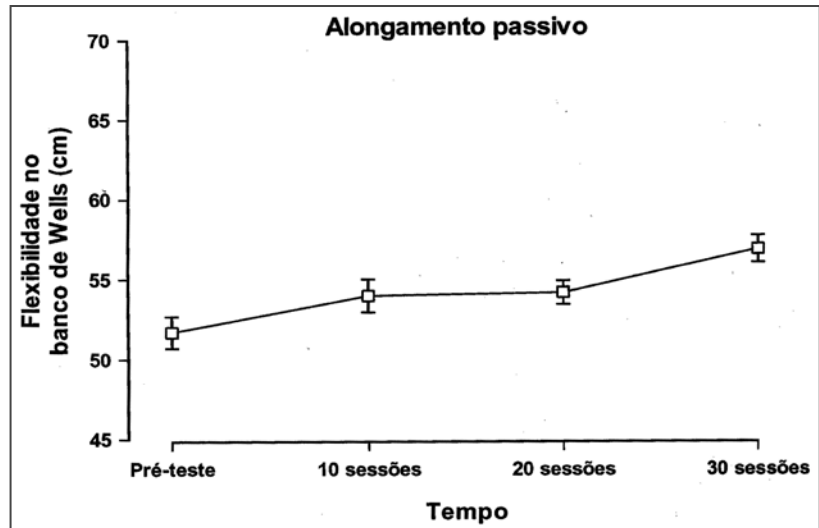


Figura 1 - Gráfico dos resultados da flexibilidade no banco de Wells, para pacientes submetidos a alongamento passivo.

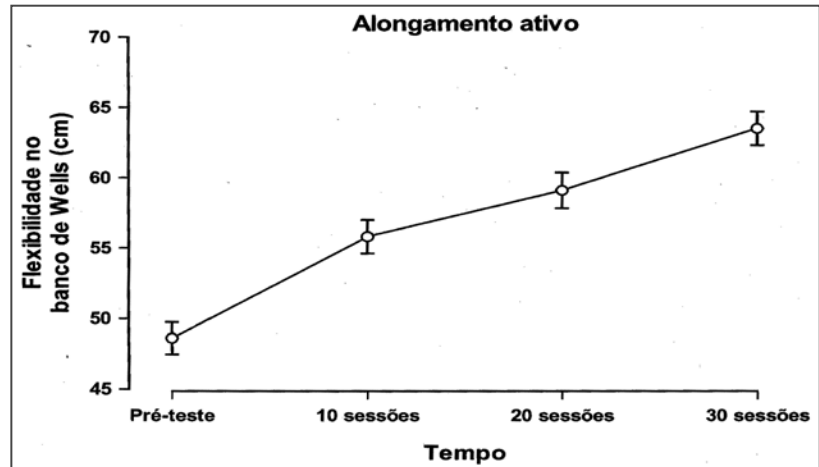


Figura 2 - Gráfico dos resultados da flexibilidade no banco de Wells, para pacientes submetidos a alongamento ativo.

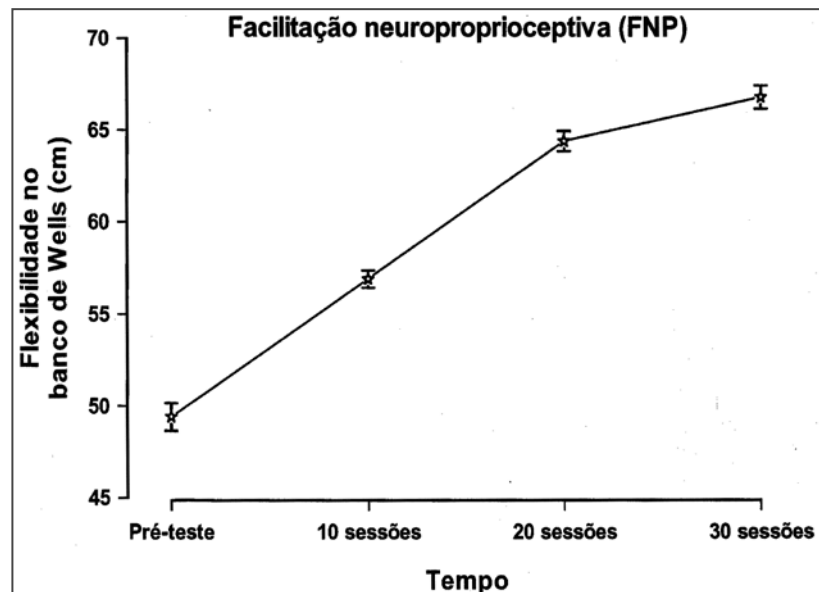
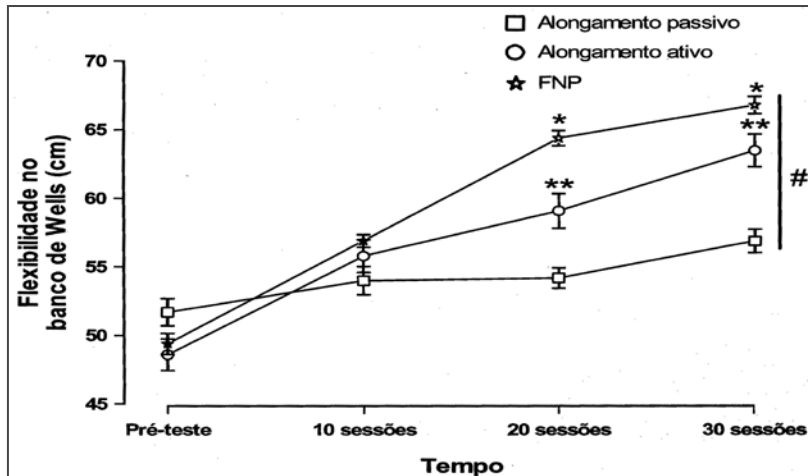


Figura 3 - Gráfico dos resultados da flexibilidade no banco de Wells, para pacientes submetidos a alongamento por facilitação neuroproprioceptiva (FNP).



**Figura 4** - Análise comparativa dos resultados da flexibilidade no banco de Wells, para pacientes submetidos a alongamento passivo, alongamento ativo e facilitação neuroproprioceptiva (FNP). **Nota:** \* \*  $p \leq 0,05$  Em relação aos grupos alongamento passivo e alongamento ativo; \*\* \*  $p \leq 0,05$  grupos alongamento passivo e FNP; # \*  $p \leq 0,05$  todos os tempos após o início do tratamento, em relação ao pré-teste.

### Análise estatística

A análise estatística foi feita pelo programa estatístico SigmaStat versão 2.0; e o teste utilizado foi ANOVA de duas vias de medidas repetitivas, ANOVA de uma via independente, ANOVA de uma via de medidas repetitivas.

### RESULTADOS

Participaram da pesquisa 30 pacientes do sexo masculino com idade entre 17 a 25 anos, 24 brancos (80%), 05 pardos (16,67%) e 01 negro (3,33%).

Todos os pacientes praticavam musculação há mais de 3 meses e todos os dias, 93,33% dos pacientes consumiam bebida alcoólica e entre eles nenhum era fumante.

Nenhum dos pacientes apresentou dor muscular, fratura ou disfunção osteomioarticular.

Na primeira avaliação da flexibilidade destes pacientes não houve diferença entre os grupos. Depois das dez primeiras sessões de alongamento os três grupos ainda não apresentaram diferença significativa. Após terem feito 20 sessões de alongamento todos os grupos apresentaram diferença entre si. No final de 30 sessões de alongamento os grupos continuaram a apresentar diferenças significantes entre si.

No alongamento passivo, comparado com o alongamento ativo e

a FNP observamos o menor ganho na flexibilidade e o único o qual manteve sua mesma flexibilidade entre 10 e 20 sessões (Figura 1).

No alongamento ativo e na FNP entre todas as sessões houve diferença no resultado do teste de sentar e alcançar de Wells (Figuras 2 e 3).

Entre todos os alongamentos o maior ganho de flexibilidade foi conseguido no alongamento neuromuscular proprioceptivo, em seguida o alongamento ativo e por último o alongamento passivo com um pequeno ganho na flexibilidade, conforme demonstrado na (Figura 4).

### DISCUSSÃO

Há uma ampla evidência que sugere que o método FNP (Facilitação Neuroproprioceptiva) resulta num maior ganho de flexibilidade do que as técnicas de alongamento passivo e alongamento ativo<sup>(11-17)</sup>. No estudo de Martins<sup>(18)</sup>, ele relata que os métodos passivo ou ativo têm uma capacidade potencial de serem muito danosos. Contrapondo-se a isto, ele propõe o alongamento muscular FNP que automaticamente relaxa os grupos musculares antagonistas e com isto ajuda em uma melhor flexibilidade. Em nossa pesquisa observamos maior ganho de flexibilidade com os indivíduos que fizeram parte do grupo do alongamento de facilitação neu-

roproprioceptiva corroborando com estudos citados<sup>(18)</sup>.

O alongamento ativo devido aos constantes estiramentos a que se submete o músculo, ativa os fusos musculares provocando contração muscular e tornando o trabalho mais difícil e doloroso<sup>3,19</sup>. Ao contrário do alongamento ativo, o alongamento passivo representa menos perigo de dano tecidual, tem maior demanda energética e consegue aliviar a tensão e a dor muscular. Em nosso estudo, no grupo do alongamento passivo foi observado um pequeno ganho na flexibilidade o que nos leva a perceber através desta pesquisa que o alongamento passivo não foi tão eficiente em comparação com o alongamento ativo e o de facilitação neuroproprioceptiva.

Alguns profissionais têm argumentado que músculos frios são como plásticos, e alongando-os resultam em um alongamento mais permanente, ou seja, o ganho de amplitude de movimento se mantém por mais tempo, ao contrário de alongar quando eles estão quentes e flexíveis como um elástico que faz com que retornem a sua posição inicial depois de alongados. Concluem em seu estudo que o aquecimento funciona apenas como preventivo de lesões musculares, não favorecendo o alongamento<sup>(20)</sup>. No presente estudo, os alongamentos foram feitos sem aquecimento, entretanto, não podemos afirmar que isso seja mais eficiente no ganho de flexibilidade, pois não fizemos um estudo comparativo com a musculatura aquecida.

Já em outra pesquisa realizada com 3 grupos, um realizando alongamento após aquecimento com ondas curtas, outra somente realizando alongamento e o grupo controle. Após 6 sessões houve aumento da flexibilidade de isquiotibiais em todos os grupos, porém não houve diferença entre os grupos que realizaram somente alongamento do grupo que fez aquecimento com ondas curtas<sup>21</sup>. No nosso estudo houve também aumento em todos os grupos, porém

não tivemos grupo controle e nem foi feito aquecimento antes dos exercícios.

Habetz<sup>(22)</sup> realizou um estudo comparativo com alongamentos de isquiotibiais ativo e estático, sendo a flexibilidade dos isquiotibiais mensurada através da extensão ativa de joelho. Os pacientes foram alongados uma vez ao dia, cinco dias na semana por cinco semanas, e a amplitude foi mensurada antes e depois. Os grupos foram comparados e não houve diferença significativa entre os dois gru-

pos. Concluiu-se que 30 segundos de alongamento estático dos músculos isquiotibiais, não apresentou diferença na amplitude de movimento<sup>(22)</sup>. Em nossa pesquisa os alongamentos foram mantidos durante 30 segundos e 5 repetições, observando-se um ganho de flexibilidade em todos os grupos destacando-se o grupo do alongamento de facilitação neuroproprioceptiva.

A literatura é vasta relatando que os exercícios de alongamento induzem o relaxamento muscular, proporcionam um aumento do mo-

vimento articular e da flexibilidade<sup>(2,5,15,20,23)</sup>. No nosso estudo pode-se observar que todos os alongamentos estudados obtiveram através deles uma melhora no movimento articular, corroborando com os estudos já citados.

## CONCLUSÃO

Podemos concluir que todas as técnicas de alongamento dos músculos isquiotibiais são efetivas, porém a técnica FNP mostrou-se com um maior aumento na flexibilidade.

---

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Holt LE, Pelham TW, Burke DG. Modifications to the standart sit-and-reach flexibility protocol. *Journal of Athletic Training*. 1999; 34 (1).
- Nelson RT, Bandy WD. Eccentric training and static stretching improve hamstring flexibility of high school males. *Journal of Athletic Training*. 2004; 39 (3).
- Andersen JC. Stretching before and after exercise: effect on muscle soreness and injury risk. *Journal of Athletic Training*. 2005; 40(3).
- Yazawa RH, Rivet RE, França NM, Souza T. Antropometria e flexibilidade em senhoras praticantes de ginástica aquática. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. 1999; 3 (4): 23-29.
- Araujo CGS. Correlação entre diferentes métodos lineares e adimensionais de avaliação da mobilidade articular. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. Brasília. 2000; 8 (2).
- Werlang C. Flexibilidade e sua Relação com o Exercício Físico. In: Silva OJ. *Exercícios em Situações Especiais I*. Florianópolis: UFSC. 1997. p 51-66.
- Marchand EAA. Condicionamento de flexibilidade, *Revista Digital - Buenos Aires*. 2002; out, 8: (53).
- Silva LPS, Palma A, Araújo CGS. Validade da percepção subjetiva na avaliação da flexibilidade de adultos. *Revista Brasileira Ciência e Movimento*. 2000; jun, 8 (3): 15-20.
- Araujo CGS. Body flexibility profile and clustering among male and female elite athletes. *Med. Sci. Sports. Exerc*. 2002.
- MCatee RE. Alongamento facilitado. Tradução Fernando Gomes do Nascimento. São Paulo: Manole, 1998. 110 p.
- Cornelius WL, Hands MR. The effects of warm-up on acute hip joint flexibility using a modified PNF stretching technique. *Journal of Athletic Training*. 1992; 27 (2).
- Watson AWS. Development and Evaluatin of Procedures for Valid and Reliable Estimation of the Flexibility of Athletes. *Journal of Athletic Training*. 1997; jul/dez 4 (2): 66-75.
- Fowles JR, Sale DG, MacDougall JD. Reduced strength after passive stretch of the human plantarflexors. Department of Kinesiology, McMaster University, Hamilton, Ontario, Canada. April, 2000.
- Burke DG, Holt LE, Rasmussen R, MacKinnont NC, Vossen JF, Pelham TW. Effects of Hot or Cold Water Immersion and Modified Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Flexibility Exercise on Hamstring Length. *Journal of Athletic Training*. 2001; 36 (1).
- Magnusson SP, Peragaard M, Nielson JJ. Passive energy return after repeated stretches of the hamstring muscle-tendon unit. Team Denmark Test Center/Sports Medicine Research Unit, Bispebjerg Hospital, Copenhagen, Denmark, 2000.
- Hunter JP, Marshall RN. Effects of power and flexibility training on vertical jump technique. Department of Sport and Exercise Science, The University of Auckland, Auckland, New Zeland, 2002.
- Tawackoli W, Marco R, Liebschner MAK. The Effect of Compressive Axial Preload on the Flexibility of the Thoracolumbar Spine. *Spine*. 2004; 29 (9): 988-993.
- Martins GA, Matta DV. Ganho de Flexibilidade em Militares através do Método de Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva com e sem Utilização de Ondas Curtas Continuo. *Revista Reabilitar*. 2002; jul/set, 4 (16).
- Lardner R. Stretching and flexibility: its importance in rehabilitation. *Journal of bodywork and movement therapies*. Practical issues in musculoskeletal function -treatment and rehabilitation. Harcourt Publishers. 2001; out, 5 (4): 223-286.
- Przybylek C, Widal F. Estudo comparativo utilizando três técnicas de alongamento para encurtamento dos músculos isquiotibiais. Campo Grande, 2001. Monografia. Universidade Católica Dom Bosco.
- Draper DO, Miner L, Knight KL, Ricard MD. The carry-over effects of diathermy and stretching in developing hamstring flexibility. *Journal of Athletic Training*. 2002; 37 (1).
- Habetz J. Comparison of the effects of two hamstring stretches: active -repeated and static. *Therapy Section. American Physical Therapy Association*, 2002.
- Depino GM, Webright WG, Arnold BL. Duration of maintained hamstring flexibility after cessation of an acute static stretching protocol. *Journal of Athletic Training*. 2000; 35 (1).

Artigo Original

# Análise do Volume Corrente em Pacientes sob Ventilação Mecânica Invasiva Submetidos a Técnicas de Alongamento e Re-equilíbrio Torácico

Analysis of Tidal Volume in Patients under Mechanical Ventilation Submitted to Thoracic Rebalance and Stretch Techniques.

Baldomero A. K. da Silva<sup>1</sup>; Carolina M. Fialkowski<sup>2</sup>; Cristina Vincensi<sup>3</sup>, Daniel M. Pereira<sup>4</sup>; Paulo de T. C. de Carvalho<sup>5</sup>

**Resumo** -Este estudo teve como objetivo, analisar a influência da aplicação de técnicas de alongamento e re-equilíbrio torácico sobre o volume corrente em pacientes sob ventilação mecânica invasiva. Foram incluídos 22 pacientes adultos, sendo 10 do sexo masculino e 12 do sexo feminino. Os pacientes foram posicionados adequadamente em decúbito dorsal e, então, submetidos às técnicas de alongamento (passivo de peitoral maior) e re-equilíbrio torácico (apoio tóraco-abdominal, apoio abdominal inferior, apoio íleo-costal e gíngua torácica). Os pacientes foram divididos em três grupos: VA: o volume corrente foi coletado através do ventilômetro de Wright antes do posicionamento; VP: após o posicionamento e VT: após a realização das técnicas, para posterior comparação e análise estatística, utilizando o teste *t* de Student. A média de VA apresentada foi  $530,2 \pm 151$  mL, de VP  $643,4 \pm 159,0$  mL e de VT  $684 \pm 177,7$  mL. Foi observada diferença estatística significativa entre os três grupos ( $p = 0,000$ ). Tanto o posicionamento adequado do paciente no leito quanto a aplicação das técnicas levaram a aumento do volume-corrente de pacientes submetidos à ventilação mecânica invasiva, melhorando assim, a ventilação pulmonar.

**Palavras-chave:** sinergismo; ventilação pulmonar; ventilação mecânica; tórax.

**Abstract** - This work had as objective to analyze the influence of the application of thoracic rebalance and stretch techniques on the tidal volume in patients under invasive mechanical ventilation. Were included 22 adults patients, 10 male's e 12 females. The patients were positioned adequately in supine position, and then, submitted to stretch (passive of larger pectoral) and thoracic rebalance (thoraco-abdominal support, inferior abdominal support, iliocostal support and thoracic swings); the tidal volume was collected by the Wright's ventilometer before the posicionament (VA), after the posicionament (VP) and after the realization of the techniques, to posterior comparation and statistic analysis using the Student *t* test. The mean of VA presented was  $530.2 \pm 151$  mL, of VP  $643.4 \pm 159$  mL and of VT  $684 \pm 177.7$  mL. Therefore was observed difference statistically significant between the three groups ( $p = 0.000$ ), suggesting that as much the adequate posicionament of the patient in the bed as the application of the techniques carried to an increment of the tidal volume of patients submitted to invasive mechanical ventilation, improving thus, the pulmonary ventilation.

**Keywords:** mechanical ventilation; pulmonary ventilation; synergism; thorax.

\* Artigo recebido em Jan/2006 e aprovado em Fev/2006.

<sup>1</sup>Fisioterapeuta. Mestre em Ciências da Saúde. Professor do Curso de Fisioterapia da UNIDERP.

<sup>2</sup>Fisioterapeuta graduada pela UNIDERP.

<sup>3</sup>Fisioterapeuta Especialista em Intervenção em Neuropediatria pela Universidade Federal de São Carlos.

<sup>4</sup>Fisioterapeuta Especialista em Fisioterapia Cardiorrespiratória. Mestrando em Saúde e Desenvolvimento pela UFMS. Professor do Curso de Fisioterapia da UNIDERP.

<sup>5</sup>Fisioterapeuta. Doutor em Ortopedia Traumatologia e Reabilitação. Professor do Curso de Fisioterapia da UNIDERP.

**Endereço para correspondência:**

Baldomero Antonio Kato da Silva  
Rua Beirute, 289, Jardim Palmira, Campo Grande, MS. CEP 79112-175  
E-mail: ftbaldock@uol.com.br



## INTRODUÇÃO

O aparelho respiratório trabalha involuntariamente durante as 24 horas do dia, como se fosse uma “bomba”, promovendo a entrada e a saída de ar dos pulmões. Em condições normais, os músculos respiratórios são os principais responsáveis por esse evento, fazendo com que a respiração seja um exercício muscular contínuo<sup>(1)</sup>.

Os músculos respiratórios são considerados estrutural e funcionalmente como músculos esqueléticos, sendo assim, suas tarefas são deslocar a parede torácica ritmicamente para o bombeamento de gases para dentro e para fora dos pulmões. A parede torácica consiste em dois compartimentos, o gradil costal e o abdômen, separados um do outro através de uma fina estrutura musculotendínea, o diafragma<sup>(2)</sup>.

O ato de respirar depende da atividade coordenada dos músculos respiratórios para gerar pressão negativa, e, sua função prejudicada, é a mais grave consequência de vários problemas que afetam pacientes extremamente os pacientes<sup>(3)</sup>.

Uma respiração eficiente só pode ocorrer quando os músculos respiratórios se contraem em uma ordem seqüencial e coordenada, podendo atuar como agonistas, antagonista ou estabilizadores. A seqüência de um ciclo respiratório típico consiste na contração dos músculos de vias aéreas para manter a permeabilidade das vias aéreas superiores, contração dos músculos intercostais para prevenir a distorção do gradil costal, contração do diafragma como o principal músculo inspiratório, relaxamento dos músculos inspiratórios e por fim, uma expiração passiva. Quando a ventilação precisa ser aumentada, os músculos acessórios são recrutados. Interrupções ou alterações desta ação coordenada podem levar a obstrução de vias aéreas superiores, deformação da parede torácica e uma ação muscular ineficiente, tudo isso levando a um aumento do trabalho respiratório. Esta ação coordenada é bas-

tante importante também quando se depara com uma resistência que leve a fadiga, pois o trabalho respiratório pode ser dividido entre o diafragma e os músculos acessórios. Sabe-se que os músculos respiratórios, além de exercer funções respiratórias, são responsáveis por algumas funções não respiratórias, sendo indispensável à coordenação entre essas duas tarefas para uma ventilação eficiente<sup>(4)</sup>.

Quando esses músculos encontram-se em desequilíbrio, ocorre uma modificação da configuração do tronco e da geometria da caixa torácica levando a uma perda da estabilidade do tórax causando a distorção. Por isso, é válido lembrar que os músculos abdominais também desempenham importante papel na inspiração, uma vez que, se estiverem com boa tonicidade e força, geram uma pressão positiva no compartimento abdominal, que é transmitida ao espaço pleural através da zona de aposição, minimizando a diminuição da pressão do espaço pleural, ajudando a evitar a distorção<sup>(5)</sup>.

O nível de  $PO_2$  alveolar é determinado por um balanço entre a velocidade de remoção do oxigênio pelo sangue (ajustada pelas demandas metabólicas dos tecidos) e a velocidade de respiração de oxigênio pela ventilação alveolar; assim, se a ventilação alveolar for anormalmente reduzida, a  $PO_2$  alveolar é reduzida e, por razões semelhantes, a  $PCO_2$  se eleva (por exemplo, se a ventilação alveolar for reduzida à metade, a  $PCO_2$  é duplicada). Isto é conhecido como hipoventilação e pode ter como causas a administração de fármacos como morfina e barbitúricos (que deprimem o estímulo central para os músculos respiratórios), restrição prolongada ao leito, lesão da parede torácica, paralisia dos músculos respiratórios, aumento da resistência à respiração, entre outros<sup>(6)</sup>.

A afecção e/ou disfunção pulmonar originam alterações na mecânica respiratória passando a ser uma causa de déficit ventilatório. As afecções obstrutivas são decor-

rentes de qualquer disfunção na qual o fluxo de ar esteja obstruído, ou seja, há um aumento da resistência ao fluxo aéreo, então, a musculatura acessória da inspiração entra em esforço, para exercer sua função contra a resistência imposta por condutos aéreos obstruídos, levando ao encurtamento e ao deslocamento da caixa torácica em sentido inspiratório, ocasionando um bloqueio inspiratório com volume pulmonar alto. Já as afecções restritivas são aquelas nas quais a expansão é restringida, ou seja, sua capacidade vital está reduzida, devido à redução da complacência dinâmica e o volume pulmonar em repouso é pequeno, porém a resistência de vias aéreas não se encontra aumentada. Isto acarretará um esforço da musculatura respiratória devido à dificuldade para elevar o tórax, levando ao encurtamento e deslocamento do tórax em sentido expiratório, podendo-se dizer que há um bloqueio inspiratório com volume pulmonar baixo. Estas disfunções levam à diminuição da complacência pulmonar e da mobilidade de parede torácica e aumento do trabalho respiratório. Ambas as afecções (obstrutivas e restritivas) podem aparecer na sua forma pura ou combinada<sup>(3,7)</sup>.

A fadiga muscular vem sendo definida como a inabilidade de manter uma força predeterminada, podendo ser causada por diversos fatores como: falha do controle nervoso central, acúmulo de produtos perdidos dentro da célula muscular, quando o consumo de energia excede o suprimento, entre outros. A fadiga existe potencialmente em pacientes, afetando o sinergismo muscular, e pode vir a ser a causa de falência respiratória<sup>(8)</sup>.

A abordagem da falência respiratória inclui freqüentemente o uso de ventilação mecânica em uma gama variada de condições clínicas visando o suporte total da respiração ou apenas uma assistência. Embora a meta da ventilação artificial seja alcançar a oxigenação e a ventilação adequada, em recentes anos, a assistência ventilató-

ria vem sendo prescrita especificamente em casos de fadiga muscular respiratória aguda e crônica. A ventilação mecânica pode ser dividida principalmente em: controlada (a pressão e a volume), assistida ou assisto-controlada (ventilação mecânica sincronizada intermitente ou ventilação a pressão de suporte) e não-invasiva<sup>(9)</sup>.

À medida que ela assume o trabalho respiratório, tanto parcial quanto totalmente, ocorrem alterações no sistema respiratório como: mudança na pressão intratorácica e na distribuição da ventilação, podendo levar a uma hipoventilação<sup>(10)</sup>. Em adição a isso, com a presença do tubo traqueal dificultando o mecanismo normal de depuração das vias aéreas superiores, é necessária a realização da aspiração para retirar as secreções retidas, porém a mesma conduz ao colapso alveolar e ruptura do filme bacteriostático em volta do tubo<sup>(11)</sup>.

As técnicas aplicadas neste estudo consistem no manuseio dinâmico sobre o tronco, visando o incentivo à ventilação pulmonar por meio da normalização do tônus, comprimento e força dos músculos respiratórios, facilitando o funcionamento normal. Apóiam-se no entendimento de que as disfunções e as afecções respiratórias resultam em alterações musculares, posturais, sensitivas e motoras<sup>(1)</sup>.

O número bastante reduzido de técnicas disponíveis para se obter a re-expansão pulmonar, principalmente quando se trata de pacientes ventilados mecanicamente que são incapazes de realizar técnicas ativas, e o conhecimento de que nenhuma delas atua diretamente na musculatura respiratória, aliada ao fato de nunca ter sido realizado uma pesquisa com a aplicação destas mesmas técnicas em pacientes críticos, tornou este estudo de grande relevância.

Baseado nestes fatos, o presente estudo teve o objetivo de analisar a influência da aplicação de técnicas de alongamento (passivo de peitoral maior) e re-equilíbrio torácico (apoios tóraco-ab-

dominal e íleo-costal e gíngua torácica) sobre o volume corrente de pacientes submetidos à ventilação mecânica invasiva.

## METODOLOGIA

O estudo foi realizado no Centro de Terapia Intensiva Adulto do Hospital Regional de Mato Grosso do Sul – Rosa Pedrosian, em Campo Grande, MS, entre os meses de setembro a outubro de 2005.

Foram incluídos 22 pacientes, sendo 10 do sexo masculino e 12 do sexo feminino, com média de idade de  $56 \pm 37$  anos, adotando-se como critério de inclusão a permanência em ventilação mecânica invasiva e, de exclusão, o primeiro dia de ventilação artificial.

Os responsáveis pelos pacientes assinaram Termo de Consentimento Livre e Esclarecido sobre o protocolo proposto, em conformidade à Declaração de Helsinque.

A abordagem inicial deu-se através da avaliação fisioterápica contendo a identificação, o diagnóstico clínico, a data de internação, os sinais vitais, o quadro respiratório, os parâmetros ventilatórios e a gasometria.

Os pacientes foram então submetidos à coleta do volume corrente, no mesmo posicionamento em que foram encontrados, realizada através do acoplamento de um ventilômetro de Wrigth da marca *Ferraris* no ramo expiratório do circuito do ventilador mecânico. Foi considerado como volume corrente o quociente entre o volume-minuto e a frequência respiratória.

Após esta coleta do volume corrente todos os pacientes foram posicionados em decúbito dorsal, adotando-se alguns cuidados. O travesseiro foi colocado a partir da base do osso occipital; foi realizada a "abertura de trapézio", tracionando-se os ombros no sentido caudal, para aumentar o espaço entre o ombro e pescoço; a depressão da escápula, feita com a mão, tracionando no sentido caudal e pressionando-a contra o gradil costal; e os membros superiores foram mantidos ao lado do corpo, tal procedi-

mento objetivou impedir o deslocamento da caixa torácica para cima devido à tração ântero-superior que os músculos inspiratórios acessórios encurtados exercem sobre o tórax, uma vez que a caixa torácica elevada trabalharia em oposição ao diafragma crural. O quadril e o joelho foram mantidos em semiflexão para evitar a anteversão do quadril, extensão da coluna e elevação das costelas inferiores. Foi realizada a pompagem lombossacra para manter a pelve em retro-versão e assim alongar os para-vertebrais e o diafragma crural.

Depois de posicionados adequadamente os pacientes, foi realizada uma nova coleta do volume-corrente, para que então os pacientes fossem submetidos às técnicas de alongamento e re-equilíbrio torácico propostas, conforme a seqüência a seguir:

1) Alongamento passivo de peitoral maior – ombro abduzido a 45°. Com o apoio de uma das mãos, o úmero (onde se insere este músculo) é estabilizado e com a outra é feito um deslizamento superficial leve na direção das fibras musculares da porção do peitoral maior até o processo xifóide. Este movimento foi realizado durante a expiração do paciente para que não houvesse interferência quanto ao ritmo respiratório;

2) Apoio tóraco-abdominal objetivando melhorar o componente justaposicional do diafragma – reposicionamento das costelas – com as mãos posicionadas sobre a região inferior do tórax e superior do abdômen e parte dos dedos sobre o ângulo das costelas, o terapeuta direciona as costelas em seu movimento normal, tracionando suavemente as costelas durante a expiração promovendo o prolongamento desta fase. Durante essa manobra, houve cuidado em respeitar o tempo expiratório do paciente, para que não se instalasse taquipnéia tampouco houvesse inco-ordenação do ritmo respiratório do paciente;

3) Apoio abdominal inferior, objetivando melhorar do componente insercional do diafragma – norma-

lização de tónus e força – aplicada pressão no abdômen inferior durante a inspiração, aumentada gradativamente (de acordo com a resposta do paciente). A pressão máxima aplicada foi a suficiente para ser vencida pelo diafragma sem promoção do uso da musculatura acessória, levando ao seu fortalecimento. Durante a expiração, mantinha-se a pressão, tracionando-se os músculos da região abdominal inferior no sentido cranial, direcionando a pelve em retroversão e aumentando o alongamento do diafragma crural;

4) Apoio íleo-costal: estímulo proprioceptivo aplicado no espaço íleo-costal, na região lateral de tronco, em direção à cicatriz umbilical. A pressão foi exercida durante a inspiração e expiração e incrementada conforme a resposta do paciente, caso não levasse a esforço respiratório;

5) Gíngua torácica (com o intuito de melhorar a movimentação seletiva das costelas e gerar melhor fluxo expiratório, promovendo a mobilização de secreções broncopulmonares), com as mãos posicionadas na região inferior do tórax, o terapeuta aplica suave pressão expiratória alternando entre os dois hemitórax.

As técnicas descritas foram aplicadas por profissional habilitado, segundo o manual de Lima e Cunha<sup>(5)</sup>, por um tempo total de 30 minutos. Após a aplicação dessas técnicas, foi realizada a última coleta do volume-corrente.

Os dados obtidos quanto ao valor do volume-corrente coletado antes da realização do posicionamento (VA), o do volume coletado após o posicionamento adequado (VP) e o do coletado após a aplicação das técnicas de alongamento e re-equilíbrio torácico (VT) estão apresentados no Quadro 1, para a comparação entre VA e VP, VP e VT, e VA e VT, e posterior análise estatística através do teste *t* de Student.

## RESULTADOS

Todos os pacientes incluídos neste estudo tiveram o volume-

corrente aumentado apenas com o posicionamento. Após a aplicação das técnicas, três pacientes apresentaram redução do volume corrente em relação ao obtido após o posicionamento.

A média do volume corrente coletado antes da aplicação de qualquer técnica foi de 446,25 no sexo feminino *versus* 523,7 mL do sexo

masculino.

Após a coleta e análise dos dados, foram obtidos os seguintes valores médios do volume-corrente coletado: VA 530,2 ± 151 mL, VP 643,4 ± 159 mL e VT 684 ± 177,7 mL, mostrando que o aumento do volume foi maior com o posicionamento do que com a aplicação das técnicas.

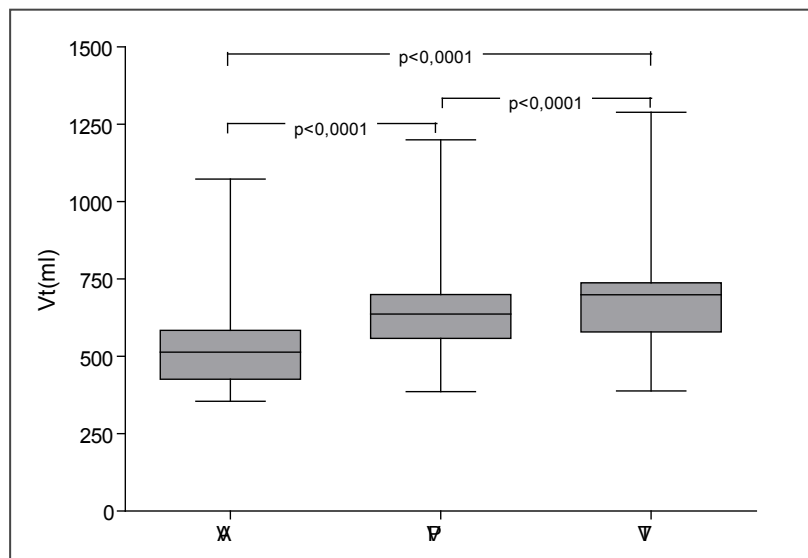


Figura 1 – Comparação das médias de volume corrente.

Quadro 1 – Descrição dos Pacientes, Segundo Sexo, Idade, VA, VP e VT e Posicionamento Prévio

Sexo	Idade (anos)	VA (mL)	VP (mL)	VT (mL)	PP
M	57	534	703	695	DLD
F	16	523	629	648	DLE
M	51	602	624	737	DDE
M	77	429	632	649	DDE
M	49	355	386	388	DLD
F	41	1,073	1,2	1,289	DLE
M	63	580	650	710	DDE
M	72	729	815	866	DLE
F	71	392	584	635	DDE
F	34	588	609	610	DLE
F	58	438	450	489	DD
F	84	641	713	749	DLD
F	38	378	650	677	DLE
M	49	519	701	789	DLD
F	65	538	673	720	DDE
M	77	489	522	548	DD
F	90	417	451	448	DLE
F	43	527	699	723	DD
F	76	423	605	738	DD
M	65	508	642	719	DLD
M	88	492	533	517	DDE
F	71	489	684	703	DDE

VA = volume corrente coletado antes do posicionamento adequado; VP = volume corrente coletado após o posicionamento adequado; VT = volume-corrente coletado após a aplicação das técnicas; PP = posicionamento em que foram encontrados os pacientes; DLE = decúbito lateral esquerdo; DLD = decúbito lateral direito; DD = decúbito dorsal; DDE = decúbito dorsal elevado.

Em todas as comparações realizadas entre os três grupos (VA, VP e VT), observou-se um valor de  $p < 0,001$ , ou seja, para um intervalo de confiança de 95%, foi observada diferença estatística significativa entre os três grupos (Figura 1 e Quadro 1).

## DISCUSSÃO

No que diz respeito ao perfil dos pacientes em terapia intensiva observou-se semelhanças entre os dados comparados com a literatura. A idade média encontrada neste trabalho foi de 56 anos, enquanto outros autores<sup>(12)</sup> obtiveram 58,3. Com relação ao volume-corrente, a média analisada nesta pesquisa foi de  $530 \pm 151$  mL, apresentando equivalência com outro estudo onde observaram uma média de  $555,96 \pm 83,85$  mL<sup>(13)</sup>.

Outra semelhança observada foi o sexo predominantemente feminino na literatura<sup>(14)</sup>. O modo ventilatório predominante em outro trabalho foi o SIMV<sup>(13)</sup>. A média de volume-corrente encontrado no presente estudo nas pacientes do sexo feminino foi inferior à dos homens, concordando com o embasamento do estudo de Bellemare et al.<sup>(15)</sup>, no fato de que o volume pulmonar de uma mulher adulta ser inferior ao do homem.

A literatura relata redução do volume pulmonar quando o paciente é posicionado em decúbito dorsal, ocorrendo redução da complacência do gradil costal<sup>(16)</sup>. Neste trabalho observou-se aumento significativo do volume-corrente quando o paciente foi colocado na posição supina, o que pode ser explicado pela riqueza de detalhes e cuidados administrados ao posicionar, como: travesseiro na base do occipito, abertura de trapézio, depressão da escápula, braços ao longo do corpo, quadril em flexão e retroversão e semiflexão de joelho, que facilitam a ventilação do paciente. Provavelmente, estes quesitos somados ao fato dos pacientes já estarem posicionados quando o alongamento e re-equilíbrio torácico foram realizados, também foram os responsáveis pela maior

porcentagem de aumento do volume-corrente ao se comparar o posicionamento com a aplicação das técnicas.

A técnica aplicada neste estudo baseia-se principalmente no sinergismo muscular. Vários autores já demonstraram que há sinergismo entre os hemidiafragmas direito e esquerdo<sup>(17,18)</sup>, entre o diafragma e nervos intercostais<sup>(19)</sup>, os intercostais direito e esquerdo<sup>(20)</sup> e que este sinergismo aumenta conforme aumenta o esforço<sup>(17,21)</sup> e o volume pulmonar<sup>(18)</sup>. E, quando esta coordenação não ocorre, resulta em distorção da parede torácica e a energia é consumida sem o incremento da ventilação<sup>(22)</sup>; e, quando esta distorção aumenta, diminui ainda mais a complacência da parede torácica<sup>(23)</sup>.

Outra base desta técnica é a interação entre as atividades ventilatórias e não ventilatórias, concordando assim com a idéia mostrada em estudo, de que isto é fundamental para uma ventilação eficiente<sup>(24)</sup>.

Com relação à aplicação do alongamento, resultados semelhantes foram observados. No estudo de Costa et al.<sup>(25)</sup>, utilizaram-se a técnica de re-educação respiratória, a qual incluía alongamento muscular respiratório e exercícios ventilatórios; enquanto no estudo de Kakizaki e col.<sup>(26)</sup>, realizaram-se apenas o alongamento de musculatura respiratória acessória. Em ambos foi possível perceber o aumento da mobilidade da região torácica, porém no de Kakizaki e col.<sup>(26)</sup> esse aumento foi maior na zona apical. Mostrando assim que, dependendo da região e/ou músculos a serem submetidos ao alongamento ou exercícios ventilatórios, pode-se obter ganho de mobilidade torácica mais inferior ou mais superior<sup>(27)</sup>. Acredita-se que as técnicas utilizadas mostram-se eficientes no ganho de mobilidade torácica e conseqüente aumento do volume corrente, pois ela trabalha tanto a região superior de tórax (alongamento passivo de peitoral maior) quanto a inferior (com os apoios tóraco-abdominal, abdomi-

nal inferior e íleo-costal).

Alguns autores afirmam que a ventilação mecânica controlada causa lesões prejudiciais às propriedades contráteis do diafragma, reduzindo a densidade do volume de miofibrilas causando a diminuição da força do diafragma<sup>(28)</sup>, enquanto que os modos assistido-controlados e assistidos podem ou não trazer lesões ao diafragma<sup>(29)</sup>, residindo aí a importância da execução da técnica de apoio abdominal inferior, cujo objetivo é o fortalecimento do diafragma.

## CONCLUSÃO

Com base nos resultados encontrados, pode-se sugerir que tanto um posicionamento adequado do paciente no leito quanto à aplicação de técnicas de alongamento e re-equilíbrio torácico levam a incremento do volume-corrente, contribuindo para melhor ventilação pulmonar de pacientes ventilados mecanicamente.

---

**REFERÊNCIAS**

1. Azeredo CAC. *Fisioterapia Respiratória Moderna*. São Paulo: Manole, 2002.
2. De Troyer A. Respiratory Muscle Function. In: Cherniack NS, Altose MD, Homa I. *Rehabilitation of the Patient with Respiratory Disease*. New York: McGraw Hill Inc, 1999. p.21-32.
3. Laghi F, Tobin MJ - Disorders of the respiratory muscles. *Am J Respir Crit Care Med*. 2003; 168: 10-48.
4. Epstein SK. An overview of respiratory muscle function. *Clin Chest Méd*. 1994; 15 :619-639.
5. Lima MP, Cunha CC. *Curso básico do método de reequilíbrio tóraco-abdominal*. São Paulo, 2002.
6. West JB. *Fisioterapia Respiratória Moderna*. São Paulo: Manole, 1996.
7. Tarantino AB. *Doenças Pulmonares*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997.
8. Roussos C, Fixley M, Gross D et al. Fatigue of inspiratory muscles and their synergic behavior. *J Appl Physiol*. 1979; 46: 897-904.
9. Saghal V, Tetik S. Respiratory Muscles – Structural Considerations. In: Cherniack NS, Altose MD, Homa I. *Rehabilitation of the Patient with Respiratory Disease*. New York McGraw Hill Inc. 1999; 33-51.
10. Bravermen JM. Airway clearance requirement among patients with mechanical ventilation and artificial airways: an overview. *Adv Resp*. 2001; 63: 422-428.
11. Lewis RM. Airway clearance techniques for the patient with an artificial airway. *Respir Care*. 2002; 47: 808-817.
12. Arias A, Munoz M, Moreno R et al. Perfil de la unidad de cuidados intensivos del Hospital Regional de Temuco entre junio 2002 a junio 2003. *Rev Chil Med Intensiv*. 2003; 18: 230-239.
13. Barrera MAR, Ramos FM, Hernandez MIV et al. Trabajo de investigación: empleo de la ventilación mecánica en la unidad de cuidados intensivos. *Rev Assoc Mex de Med Critica y Ter Intens*. 2002; 16: 153-158.
14. Park M, Brauer L, Sanga RR et al. Traqueostomia percutânea no doente crítico: a experiência de uma unidade de terapia intensiva clínica. *J Bras Pneumol*. 2004; 30: 237-242.
15. Bellemare F, Jeanneret A, Couture J. Sex differences in thoracic dimensions and configuration. *Am J Respir Crit Care Med*. 2003; 168: 305-312.
16. Estenne M, Yernault JC, De Troyer A. Rib cage and diaphragm-abdomen compliance in humans: effects of age and posture. *J Appl Physiol*. 1985; 59: 1842-1848.
17. De Troyer A, Cappello M, Meurant N et al. Synergism between the canine left and right hemidiaphragms. *J Appl Physiol*. 2003; 94: 1757-1765.
18. De Troyer A, Capello M, Scillia P. Effect of inflation on the interaction between the left and right hemidiaphragms. *J Appl Physiol*. 2005; 99: 1301-1307.
19. DiMarco AF, Supinski GS, Budzinska K. Inspiratory muscle interaction in the generation of changes in airway pressure. *J Appl Physiol*. 1989; 66: 2573-2578.
20. Cappello M, de Troyer A. Interaction between left and right intercostal muscles in airway pressure generation. *J Appl Physiol*. 2000; 88: 817-820.
21. Agostoni E, Mognoni P. Deformation of the chest wall during breathing efforts. *J Appl Physiol*. 1966; 21: 1827-1832.
22. Danon J, Druz WS, Goldberg NB et al. Function of isolated paced diaphragm and the cervical accessory muscles in C1 quadriplegics. *Am Rev Respir Dis*. 1979; 119: 909-919.
23. Mortola JP, Saetta M, Fox G et al. Mechanical aspects of chest wall distortion. *J Appl Physiol*. 1985; 59: 295-304.
24. Celli B, Criner G, Rassulo J. Ventilatory muscle recruitment during unsupported arm exercise in normal subjects. *J Appl Physiol*. 1988; 64: 1936-1941.
25. Costa D, Sampaio LMM, Lorenzo VAP et al. Avaliação da força muscular respiratória e amplitudes torácicas e abdominais após a RFR em indivíduos obesos. *Rev Lat Amer Enf*. 2003; 11: 156-160.
26. Kakizaki F, Shibuya M, Yamazaki T et al. Preliminary report on the effects of respiratory muscle stretch gymnastics on chest wall mobility in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Respir Care*. 1999; 44: 409-414.
27. Paulin E, Brunetto AF, Carvalho CRF. Efeitos de programa de exercícios físicos direcionado ao aumento da mobilidade torácica em pacientes portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica. *J Bras Pneumol*. 2003; 29: 287-294.
28. Sassoon CS, Caiozzo VJ, Manka A et al. Altered diaphragm contractile properties with controlled mechanical ventilation. *J Appl Physiol*. 2002; 92: 2585-2595.
29. Fitting JW. Respiratory muscle during ventilatory support. *Eur Resp J*. 1994; 7: 2223-2225.

Artigo Original

# Análise do Ângulo Lombossacral de Dançarinos Profissionais de Ballet Clássico, Jazz e Sapateado e Incidência de Lesões nesta Região

Sacral Angle Analysis of Professional Dancers of Classic Ballet, Jazz and Tap and Injuries Incidence in This Region

Thais H. de Freitas<sup>1</sup>; Silvia R. Ribeiro<sup>2</sup>; Patrícia Mara Danella Zácara<sup>3</sup>

**Resumo** - A formação do dançarino tem início bastante precoce e com isso muitos apresentam disfunções nas articulações sacro-ilíacas e coluna lombar, síndromes discais degenerativas, síndromes facetárias, entre outras disfunções. Muitos dos estudos encontrados são referentes ao ballet clássico. Com isso o objetivo deste estudo foi de comparar a característica postural do ângulo lombossacral de dançarinos profissionais de ballet clássico, sapateado e jazz e detectar possíveis lesões discais na articulação L5-S1. Para isso foi avaliado o ângulo lombossacral e a ressonância magnética da articulação L5-S1 de 75 dançarinos profissionais de diferentes estados do Brasil, divididos nas modalidades de Ballet clássico, Jazz e Sapateado. Todos os profissionais avaliados apresentavam algias lombares e sacro-ilíacas provocada, possivelmente, pelas degenerações e protusões discais presentes entre L5-S1. O ângulo lombossacral apresentou-se aumentado também em todos os dançarinos avaliados. Porém, os valores angulares encontrados nos dançarinos de sapateado foram os menores e mais próximos do valor relatado na literatura como sendo o normal. Caracterizar alguns desvios posturais destes profissionais pode ser um bom método para a elaboração de um trabalho preventivo, que poderia ser realizado desde o início da prática destas modalidades na infância.

**Palavras-chave:** dança; ângulo lombossacral; lesões do disco intervertebral.

**Abstract** - The dancer formation has a precocious beginning and with this many present disorders in sacroiliac joints and lumbar spine, degenerative disc syndromes, among others injuries. Many studies are referring to classic ballet. This study objective was to compare the postural characteristics of sacral angle of professional dancers of ballet classic, tap and jazz and to detect possible injuries in L5-S1 joint. For this it was evaluated the sacral angle and the magnetic resonance of joint L5-S1 of 75 professional dancers of different states of Brazil, divided in classic ballet, jazz and tap dancers. All the evaluated professionals presented lumbar pain and sacroiliac because, possibly, for the degenerations and L5-S1 herniated disc. The sacral angle was presented also increased in all the evaluated dancers. However, the angular values found in tap dancers had been the minors and next to the value told in literature as being the normal one. To characterize some postural shunting lines of these professionals To characterize this professionals posture can be a good method for the elaboration of a preventive work, that could be carried through since the beginning of the practical one of these modalities in infancy.

**Keywords:** dance; sacral angle; intervertebral disc injuries.

\* Artigo recebido em Jan/2006 e Atualizado em Fev/2006.

<sup>1</sup>Faculdade de Ciências da Saúde, departamento de fisioterapia, da Universidade do Vale do Paraíba – UNIVAP – São José dos Campos – SP

<sup>2</sup>Faculdade de Educação, departamento de Educação Física da Universidade do Vale do Paraíba – UNIVAP – São José dos Campos – SP

<sup>3</sup>Universidade Vale do Paraíba (UNIVAP) - São José dos Campos - SP

**Endereço para correspondência:**

Av. Shishima Hifumi, 2911 – Bloco 7. Urbanova. CEP:12244-000, São José dos Campos – São Paulo.

E-mail: tishelena@yahoo.com.br

## INTRODUÇÃO

A formação de um dançarino tem início precoce, pois é preciso desenvolver habilidades motoras para obtenção de uma performance adequada, gerando sobrecargas articulares excessivas<sup>(1)</sup>.

As demandas físicas, intelectuais e psicológicas da dança se comparam àquelas das modalidades esportivas mais extenuantes, de forma que além da performance artística, os movimentos exigem habilidades atléticas<sup>(2,3)</sup>.

A plasticidade do tecido muscular esquelético permite sua adaptação a vários estados de demandas funcionais<sup>(4)</sup>, que com o treinamento corresponde ao aumento da tolerância ao exercício<sup>(5)</sup>, desencadeando processos adaptativos de caráter eletrofisiológico, metabólico e mecânico.

Para o senso comum a dança é caracterizada como atividade expressiva, de forma que as lesões decorrentes não são consideradas como de grande importância<sup>(6)</sup>.

No âmbito acadêmico vem aumentando o interesse por pesquisas em Medicina da Dança, porém em relação ao esporte há poucos dados publicados referentes ao condicionamento e lesões na Dança<sup>(7)</sup>.

Estudos na modalidade do Ballet clássico são mais expressivos, comparando índices de lesões com atletas<sup>(8)</sup>; alterações na densidade óssea<sup>(9)</sup>, lesões articulares<sup>(10,11)</sup>; e alterações posturais<sup>(12-16)</sup>, verificadas principalmente na coluna lombar e cintura pélvica. Investigações em outras modalidades de Dança são mais escassas.

As modalidades parecem requerer ações músculo-articulares

e demandas específicas justificando a investigação das possíveis alterações posturais em dançarinos profissionais submetidos a treinamentos.

O objetivo deste estudo foi de comparar a característica postural do ângulo lombossacral de dançarinos profissionais de ballet clássico, sapateado e jazz e detectar possíveis lesões discais na articulação L5-S1.

## METODOLOGIA

Foram avaliados 75 dançarinos profissionais (48 mulheres; 27 homens), de diferentes estados do Brasil, divididos em três modalidades de dança: Ballet clássico, Jazz e Sapateado. Todos foram selecionados após terem procurado por atendimento ou orientação fisioterapêutica durante festivais e competições de dança.

Os participantes foram informados sobre as etapas e os procedimentos da pesquisa, ficando claro que poderiam se retirar em qualquer fase da execução desta, sem sofrer qualquer tipo de dano. Todos leram e assinaram um Termo de Consentimento, com esses esclarecimentos e quaisquer dúvidas que surgiram foram sanadas antes do início das avaliações. Todos os procedimentos encontram-se de acordo com princípios éticos em pesquisas, seguindo diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos.

Como critério de inclusão os voluntários deveriam ter um tempo de prática mínimo de 15 anos em apenas uma destas modalidades. Todos os dançarinos passaram por uma anamnese e avaliação fisioterapêutica postural e segmentar.

Os valores médios de idade, peso, altura, tempo de prática e número de participantes do gênero feminino e masculino em cada modalidade, podem ser observados na Tabela 1.

Além do exame fisioterapêutico clínico, todos os dançarinos apresentaram exames complementares relacionados à coluna (radiografia e ressonância magnética).

Por meio das radiografias de perfil realizadas com os voluntários em posição ortostática foi traçado, com lápis dermatográfico, o ângulo lombossacral, formado pela inclinação da margem superior do sacro forma em relação ao plano horizontal<sup>(17)</sup>, e em seqüência este ângulo foi mensurado com a utilização de um goniômetro.

Para a análise estatística descritiva dos dados foi realizado o cálculo de média e desvio-padrão para homens e mulheres de cada modalidade, utilizando o software *Origin 6.0*.

Para análise estatística inferencial dos dados foi utilizado o mesmo software, no qual foi realizado o teste t-Student não pareado ( $p \leq 0.05$ ), para a comparação entre homens e mulheres dentro da mesma modalidade e por gênero entre as modalidades.

## RESULTADOS

Na Tabela 2 podem ser observados os valores médios do ângulo lombossacral encontrados para cada modalidade de dança, separados por gênero.

Ao comparar os valores do ângulo lombossacral de mulheres em relação ao dos homens, foi possível observar uma diferença estatisticamente significativa em todas as

**Tabela 1** - Valores médios e desvio padrão de idade, peso, altura, tempo de prática e número de participantes do gênero feminino e masculino no Ballet, Jazz e Sapateado.

	Ballet		Jazz		Sapateado	
	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres
<b>Idade (anos)</b>	26 ± 2,1	25 ± 3,9	26 ± 1,8	25 ± 2,5	27 ± 4,2	26 ± 2,2
<b>Peso (kg)</b>	79,3 ± 4,8	52,3 ± 2,8	77,3 ± 5,2	53,4 ± 3,3	69,8 ± 2,6	55,1 ± 1,7
<b>Altura (cm)</b>	176,2 ± 5,4	170,1 ± 3,2	173,5 ± 4,4	169,6 ± 2,3	171,5 ± 5,6	168,9 ± 4,7
<b>Tempo de prática (anos)</b>	19,3 ± 2,5	20,1 ± 1,2	16,2 ± 1,4	16,6 ± 0,8	16,9 ± 1,4	17,4 ± 2,3
<b>Amostra</b>	12	13	8	17	7	18

**Tabela 2** - Valores médios e desvio padrão do ângulo lombossacral de dançarinos de Ballet, Jazz e Sapateado.

Ângulo (°)	Ballet		Jazz		Sapateado	
	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres
<b>Lombossacral</b>	43,2 ± 1,8	44,3 ± 0,7	40,1 ± 0,7	46,3 ± 1,2	34,9 ± 2,5	36,3 ± 3,2

modalidades (Ballet:  $p=0.04$ ; Jazz:  $p=0.002$ ; Sapateado:  $p=0.04$ ).

Na comparação entre as modalidades é possível observar que os ângulos encontradas em homens dançarinos de Ballet é, em média, estatisticamente maior que os encontrados no Jazz ( $p=0.03$ ) e no Sapateado ( $p=0.001$ ). Em relação às mulheres, também foram encontradas diferenças estatisticamente significativas para as comparações entre todas as modalidades, sendo os ângulos das dançarinas de Jazz são maiores que os encontrados no Ballet ( $p=0.02$ ) e no Sapateado ( $p=0.005$ ) e os ângulos obtidos no Ballet foram superiores aos do Sapateado ( $p=0.005$ ).

Os menores valores angulares, portanto, foram encontrados nos dançarinos de sapateado, sendo estes superiores a 34 graus.

Por meio da avaliação clínica fisioterapêutica, todos os dançarinos das três modalidades relataram quadro algico em região lombar e sacro-ilíaca.

Na avaliação dos laudos das ressonâncias magnéticas, foi possível verificar que todos os dançarinos das três modalidades apresentam degeneração e protusão do disco intervertebral entre L5-S1.

## DISCUSSÃO

A literatura mostra que a incidência de algias na coluna de bailarinos é bastante elevada<sup>(12-16,18)</sup>, o que pode ser observado claramente neste estudo.

Um dos fatores que podem ser responsáveis por este intenso quadro algico é o aumento do ângulo lombossacral para mais de 30 graus, o qual gera um aumento da lordose lombar, levando a disfunções lombares e sacro-ilíacas<sup>(17)</sup>.

Estas algias e disfunções podem ocorrer por uma sobrecarga decorrente do treinamento, talvez um programa de preparação física es-

pecífico para a musculatura anterior pudesse minimizar as alterações posturais observadas neste estudo<sup>(19)</sup>.

Com referência ao gênero verificou-se maiores valores angulares do grupo feminino em relação ao grupo masculino em todas as modalidades, sugerindo que a prática do ballet, jazz e sapateado, neste estudo, parece provocar maiores alterações na articulação lombossacral nas mulheres, talvez por questões anátomo-fisiológicas.

Entre as modalidades observou-se maiores valores na modalidade de ballet do que no sapateado e jazz, para os homens, o que sugere que o treinamento de bailarinos solicita uma demanda mecânica maior da região lombar e cintura pélvica que o sapateado e o jazz. Talvez em virtude da especificidade do ballet clássico, onde é exigido um alto grau de amplitude de movimentos para a performance do gesto<sup>(20)</sup>, especialmente por que grupo masculino é responsável por levantar a parceira e sustentá-la sobre o ombro em diversos momentos do treinamento e das apresentações<sup>(21)</sup>.

O fato do grupo feminino de Jazz ter apresentado curvaturas superiores aos das demais modalidades pode ser pelo grande número de movimentos de extensão da coluna que o Jazz exige em suas coreografias, além da velocidade de execução dos movimentos ser mais elevada nesta modalidade.

A degeneração e protusão do disco intervertebral entre L5-S1 verificadas pelo laudo da ressonância magnética sugerem que no treinamento pelo qual os dançarinos passam, independente da modalidade, são submetidos a sobrecargas que parecem comprometer a referida região.

Bailarinos apresentam disfunções nas articulações sacro-ilíacas

e coluna lombar, síndromes discais (especialmente as degenerativas), síndromes facetárias, fraturas por stress, espondilolistese ou também por síndromes musculares, gerando algias diversas<sup>(18)</sup>.

Já está bem estabelecido o frequente acometimento da região lombossacral. Cerca de 40% da população apresenta sintomatologia lombar durante a vida e que em 20% o quadro interfere na qualidade de vida do paciente<sup>(22)</sup>. Evento que pode ser potencializado em decorrência da prática da Dança, como observado neste estudo.

## CONCLUSÃO

O aumento do ângulo lombossacral e a incidência de algia nesta região, possivelmente provocada pelas degenerações e protusões discais, mostraram-se presentes em todas as modalidades avaliadas. No entanto os valores angulares encontrados nos dançarinos de sapateado foram os menores e mais próximos do valor relatado na literatura como sendo o normal.

Caracterizar alguns desvios posturais destes profissionais pode ser um bom método para a elaboração de um trabalho preventivo, que poderia ser realizado desde o início da prática destas modalidades na infância.



---

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Westblad P, Tsai-Felländer L, Johansson C. Eccentric and concentric knee extensor performance in professional ballet dancers. *Clinical Journal of Medicine and Sports Medicine*. 1995; 5 (1): 48-52.
2. Kerr G, Krasnow D, Mainwaring L. The nature of dance injuries. *Medical Problems of Performing Artists*. 1992; 7: (1): 25.
3. Grego LG, Monteiro HL, Padovani CR, Gonçalves A. Lesões em Dança: estudo transversal híbrido em academias da cidade de Bauru-SP. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 1999; 5 (2): 47-54.
4. Mujica L, Padilla F. Muscular characteristics of detraining of humans. *Medicine & Sciences in Sports & Exercise*. 2000; 7: 1297-1303.
5. Houston ME. Adaptations in skeletal muscle to training and detraining: the role of protein synthesis and degradation. *Human Kinetics*. 1986; 8: 63-74.
6. Monteiro LH, Grego LG. As lesões na dança: conceitos, sintomas, causa situacional e tratamento. *Revista Motriz*. 2003; 9 (2): 63 - 71.
7. Alli LR, Navarro F. A relação da hiper mobilidade músculo-articular de bailarinos e o risco de lesões. *Revista Brasileira de Ciências da Saúde*. 2004; 4: 29-33.
8. Hamilton GW, Hamilton LH, Marshall P, Molnar MA. A profile of the musculoskeletal characteristics of professional ballet dancers. *American Journal of Sports Medicine*. 1992; 20: 3: 267-273.
9. **Hamilton GW, Geppert MJ, Thompson FM. Pain in the Posterior Aspect of the Ankle in Dancers: Differential Diagnosis and Operative Treatment. *The Journal of Bone and Joint Surgery*. 1996; 78: 1491-1500.**
10. Quirk R. Common foot and ankle injuries in dance. *Orthopedic clinics of North America*. 1994; 25 (1):123-133.
11. Reid DC, Burnham RS, Saboe LA, Kushner SF. Lower extremity flexibility patterns in classical ballet dancers and their correlation to lateral hip and knee injuries. *American Journal of Sports Medicine*. 1987; 15 (4): 347-352.
12. Kelman BB. Occupational Hazards in female ballet dancers. *American Association of Occupational Health Nurses Journal*. 2000; 48 (9): 430-434.
13. Barcellos C, Imbiriba LA. Alterações posturais e do equilíbrio corporal na primeira posição em ponta do Balé Clássico. *Revista Paulista de Educação Física*. 2002; 16 (1): 43-52.
14. Picon AP, Costa PHL, Souza F, Sacco ICN, Amadio AC. Biomecânica e Ballet clássico: uma avaliação de grandezas dinâmicas do *sauté* em primeira posição e da posição *en pointe* em sapatilhas de ponta. *Revista Paulista de Educação Física*. 2002; 16 (1): 53-60.
15. Simpson KJ, Kantre L. Jump distance of dance landings influencing internal joint forces: II shear forces. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 1997; 29 (7): 928-936.
16. Klemp P, Stevens JE, Isaacs S. A hypermobility study in ballet dancers. *Journal of Rheumatology*. 1984; 11 (5): 692-696.
17. Maitland GD. *Vertebral manipulation*. New York: Butterworths, 2001. p.285-302.
18. Demman Jr. LE. Sacroiliac dysfunction in dancers with low back pain. *Manual Therapy*. 1997; 2 (1): 2-10.
19. Leal M. *A preparação física na dança*. Rio de Janeiro: Sprint, 1998.
20. Cigarro NMS, Ferreira RE. Avaliação da flexibilidade da articulação do quadril em bailarinas clássicas antes e após um programa específico de treinamento. *Revista de Educação Física*. 2006; 133: 25-35.
21. Fitt SS. *Dance Kinesiology*. Schirmer Thomson Learning. 1996. 485p.
22. Nagi SZ, Riley LE, Newbi LG. A Social Epidemiology of Back Pain in a General Population. *Journal of Chronic Dis-*

Artigo Original

# Obtenção do Índice de Fadiga por Fotogrametria de Atletas Femininas no Teste do Salto com Contra-Movimento e a Utilização dos Braços

Fatigue Index Measurements by Photogrammetry on Counter Movement Arms Jump of Female Athletes

Allison G. Braz <sup>1</sup>, Igor A. Braz <sup>2</sup>, Luis F. M. Neto <sup>3</sup>, José Cláudio J. Filho <sup>4</sup>, Egberto Munin <sup>5</sup>

**Resumo** - O objetivo deste estudo é calcular o índice de fadiga (IF) de 9 jogadoras de basquete do time profissional de Catanduva-SP, onde cada jogadora realizou saltos com contra-movimento e com a utilização dos braços (CMAJ), por 60 segundos e apenas os saltos realizados nos 15 segundos iniciais (0-15s) e nos 15 segundos finais (45-60s) foram mensurados. Utilizou-se a fotogrametria por filmagem digital para a mensuração dos saltos e os valores obtidos foram utilizados para o cálculo da potência (P) de cada salto. Todas as jogadoras apresentaram um bom IF.

**Palavras-chave:** fotogrametria; impulsão vertical; índice de fadiga.

**Abstract** - The aim of this paper was to calculate the fatigue index of 9 professional woman basketball players of the team of Catanduva-SP. Each player did counter movement arms jump (CMAJ) during 60 seconds. Only the jumps of the first 15 seconds (0-15s) and those at the last 15 seconds (45-60s) were measured. The digital photogrammetry was chosen to measure the jumps and to get the data to calculate the power (P) of each jump. All players presented a good fatigue index.

**Keywords:** photogrammetry; vertical jump; fatigue index.

## INTRODUÇÃO

O basquete é uma modalidade esportiva que requer do jogador, uma boa coordenação motora além de uma grande explosão e resistência muscular dos membros inferiores, principalmente nos rebotes (defensivos e ofensivos), nas mudanças rápidas de direção, nos contra-ataques, nos arremessos e enterradas. Como as fibras musculares de contração rápida são responsáveis pela explosão muscular, quanto maior a porcentagem e a capacidade de recuperação rápida dessas fibras melhor será a resistência do jogador a esse tipo de

atividade<sup>(1)</sup>.

O salto vertical com contra-movimento (CMJ) é importante por conter um ciclo duplo de encurtamento e alongamento muscular<sup>(2,3)</sup>, além de ser correlacionado com a força explosiva do atleta<sup>(4,5)</sup> e também com o recrutamento de fibras musculares rápidas<sup>(6)</sup>.

A fotogrametria já vem sendo utilizada há muito tempo para a medição de áreas e volumes, confecção de mapas e cartas, normalmente utilizados nas ciências geodésicas e cartográficas<sup>(7,8)</sup>. Além das fotografias, a filmagem também é um recurso que se mostrou

muito útil e fiel para a tomada de medidas por imagens<sup>(9)</sup>. Utilizando a mesma base para a obtenção de medidas por imagens, hoje em dia cada vez mais pessoas vem utilizando a fotogrametria para a antropometria e algumas medidas indiretas, utilizando o corpo humano como alvo principal<sup>(10-15)</sup>.

Neste estudo sugerimos a utilização da fotogrametria para a mensuração da altura de cada salto, como uma forma de praticidade e portabilidade, pois apenas se utiliza no local da pesquisa para a coleta dos dados uma câmera fotográfica ou filmadora, que

\* Artigo recebido em Nov/2005 e Aprovado em Jan/2006.

<sup>1,2</sup>IP&D - Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento/Universidade do Vale do Paraíba - UNIVAP

<sup>2,4</sup>Universidade Estadual de Londrina/GEPEMENE - igorb@hotmail.com

<sup>3</sup>UniSalesiano Lins/Fisioterapia - lulalins@hotmail.com

### Endereço para correspondência:

Universidade do Vale do Paraíba / IP&D  
Av. Shishima Hifumi, 2911 - Urbanova  
São José dos Campos - SP CEP 12244-000  
E-mail: fisiobraz@hotmail.com

são pequenas, funcionam à bateria e possuem uma grande autonomia. Além disso, como existe uma tendência de redução de custo desse tipo de material e um aumento em sua qualidade, cada vez mais pessoas vêm os adquirindo.

Para os estudos com salto vertical, convencionalmente são utilizadas plataformas de força<sup>(4,5,16,17)</sup>, que além do seu alto custo, não há uma portabilidade adequada, por serem grandes e necessitam de uma rede elétrica e um computador para seu funcionamento, dificultando o transporte e instalação do aparelho no campo de treino do atleta ou para algum outro ambiente, fazendo a fotogrametria ser uma técnica de mais fácil aplicação ao dia-a-dia da maioria das clínicas, laboratórios e pesquisas em campo.

## METODOLOGIA

A amostra foi composta por 9 jogadoras (J) da equipe feminina de basquete profissional de Cantanduva-SP. Cada jogadora realizou saltos com contra-movimento e com a utilização dos braços (CMAJ), sem restrições à angulação dos joelhos e quadris, durante 60 segundos ininterruptamente. Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa – CEP do Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento IP&D da Universidade do Vale do Paraíba – UNIVAP.

Nesse teste, apenas os saltos realizados nos 15 segundos iniciais (0-15s) e nos 15 segundos finais (45-60s) foram mensurados para o cálculo do índice de fadiga (IF), que foi calculado pela fórmula:

$$F = \frac{P_{45-60s}}{P_{0-15s}}$$

**Tabela 1** – Nível de condicionamento relacionado ao IFx100, dado em %. Adaptado da referência<sup>6</sup>.

Nível	Esporte de equipe
Baixo	40%
Regular	45%
Bom	55%

onde "P0-15s" é a potência média dos saltos 0-15s e "P45-60s" é a potência média dos saltos dos 45-60s<sup>(6)</sup>.

As atletas foram instruídas a saltar o mais alto e rápido possíveis durante os 60 segundos, sem economizar energia em nenhuma parte do teste. Em nenhum momento as atletas foram incentivadas durante os saltos.

Utilizamos como pontos de referência para a fotogrametria, a crista ilíaca direita de cada jogadora, que foram demarcadas com uma tira de esparadrapo branco de 1,5cmX5,0cm, e uma tira de esparadrapo de 50cm colado ao solo disposto paralelamente à parede, à câmera e ao eixo sagital de cada atleta.

Todo o teste foi filmado em formato ".mov", por uma câmera digital da marca Olympus, modelo D-545, que foi posicionada a 3 metros das jogadoras e a 0,84 metros do solo em todos os testes realizados.

Os vídeos foram analisados pelo software de domínio público, "ImageJ"<sup>(18,19)</sup> versão 1.37c<sup>(20)</sup>. Todos os vídeos foram importados para o software para proceder a calibração e aferição de medidas. Na calibração, utilizamos a medida do esparadrapo colado ao solo, como referência para cada vídeo. Para a aferição da altura de cada salto, mensuramos a distância do meio do esparadrapo colado na crista ilíaca até o solo e subtraímos da altura desses mesmos pontos durante o ponto mais alto do salto de cada jogadora.

As potências de cada salto

foram calculadas pela fórmula:

$$P = (Pc + Pb) \times 9,8 \times \sqrt{2 \times 9,8 \times h}$$

onde "Pc" é o peso corporal (kg), "Pb" é o peso adicional, mas como não houve peso adicional, "Pb=0" e "h" é a altura de cada salto (metros)<sup>(6)</sup>.

Todos os dados obtidos na mensuração foram trabalhados no software da Microsoft®, "Excel 2002".

Multiplicando o IF por 100, chegamos ao nível de desempenho de cada atleta em esportes por equipe, dado na Tabela 1.

## RESULTADOS

Todos os dados colhidos e calculados são mostrados na Tabela 2

As Figuras 1, 2, 3 e 4, mostram uma comparação gráfica entre os valores colhidos e calculados para as jogadoras analisadas.

## DISCUSSÃO

Com todas as qualidades já citadas na introdução, a fotogrametria se mostrou ainda eficaz como uma ferramenta ágil para a coleta de dados, já que não há a necessidade do deslocamento de todas as jogadoras para nenhum laboratório específico, evitando a quebra da rotina dos treinos, além da possibilidade da realização do teste em um ambiente familiar.

Embora não existam muitos estudos utilizando a fotogrametria para a análise do movimento, como também há uma dificuldade em adquirir referências comparativas, observando os resultados obtidos, esse método se mostrou efi-

**Tabela 2** – Relação de cada jogadora com seu peso, altura, potência média dos saltos nos primeiros e últimos 15 segundos do teste de impulsão vertical de 60 segundos e o índice de fadiga.

J	Altura metros	Pc Kg	P0-15s Watts	P45-60s Watts	IF
1	1,83	89	2168	1405	0,648
2	1,80	68	1673	1323	0,791
3	1,63	60	1382	1253	0,907
4	1,73	63	1502	1249	0,831
5	1,82	89	1843	1310	0,711
6	1,84	74	2083	1900	0,912
7	2,02	91	2215	2014	0,910
8	1,86	75	1776	1377	0,775
9	1,81	89	2174	1721	0,792

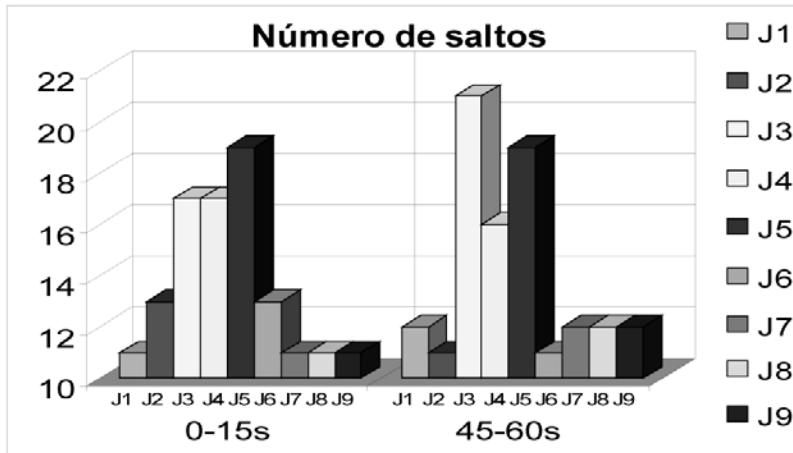


Figura 1 – Número de saltos de cada jogadora nos 0-15s e 45-60s do teste de impulsão vertical de 60 segundos.

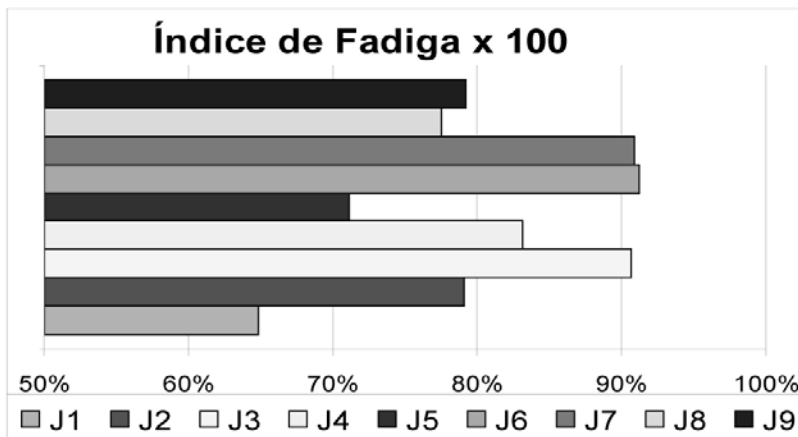


Figura 2 – Índice de fadiga multiplicado por 100 de cada jogadora, dado em porcentagem.

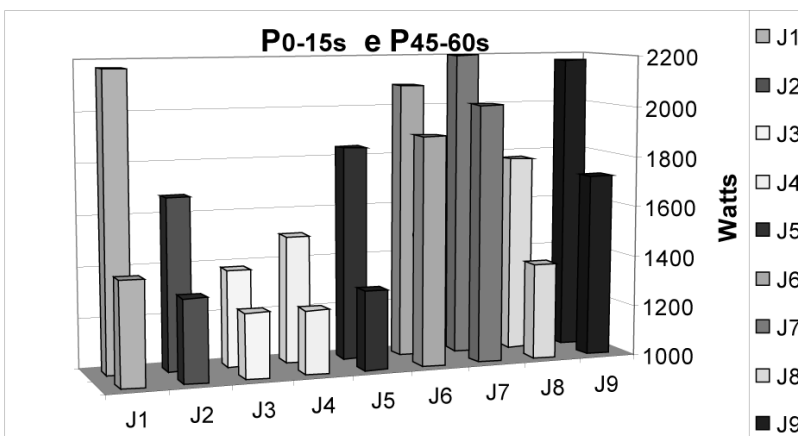


Figura 3 – Potência média dada em watts de cada jogadora nos 0-15s e 45-60s do teste de impulsão vertical de 60 segundos, onde as barras do fundo são P0-15s e as barras de frente são P45-60s.

caz para a coleta de medidas antropométricas relacionadas ao esporte e movimento, desde que se consiga controlar algumas variáveis, tais como a distância entre a câmera e o alvo, a câmera e o solo e também o plano entre a lente da câmera e o alvo, além da determi-

nação de ao menos um ponto anatômico fixo no alvo e outro ponto fixo fora do alvo, mantendo os dois no mesmo plano e com medidas conhecidas, pois assim sempre haverá uma referência espacial para as medidas, possibilitando a calibração do software utilizado.

Foi utilizado o CMAJ por possuir a biomecânica do salto similar aos saltos que as jogadoras realizam nos treinos e jogos, dispensando algum tipo de adaptação ou ambientação ao movimento, já que no CMJ as mãos devem ficar fixas à cintura durante todos os saltos<sup>(21)</sup>.

Comparando a Tabela 1 com a Figura 2, observa-se que todas as jogadoras obtiveram bons resultados, que pode ser dado por uma boa resistência à força explosiva e ao recrutamento de fibras rápidas, já que a força explosiva depende intrinsecamente da velocidade de contração das fibras rápidas, do número de unidades motoras contraídas, a força de contração das fibras recrutadas<sup>1</sup> e a utilização da energia elástica<sup>(6)</sup>.

Esse bom nível de força explosiva é correlacionado com um bom desempenho em corridas de curta distância<sup>(5,6)</sup> visto a importância da velocidade nos jogos em jogadas de ataque, contra-ataque e defesa.

Por causa dessa agilidade na contração muscular, as fibras musculares de contração rápida são ricas em glicogênio e fosfato, por serem reservas primárias e imediatas na contração muscular, caracterizando uma contração muscular anaeróbia<sup>(1)</sup>.

Como se pode observar na figura 4, ocorre uma diminuição nas alturas dos saltos, caracterizando a redução de nutrientes para a que a contração muscular ocorra e o aumento da fadiga. Nota-se também que apenas a J6 aumentou a altura de seus saltos nos 0-15s, caracterizado pelo candle branco, mas que no decorrer do teste, a altura dos saltos diminuiu.

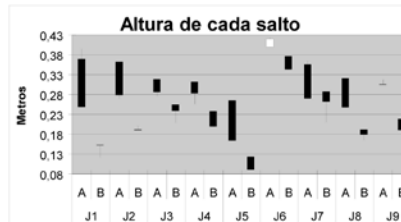
## CONCLUSÃO

Observamos que o IF apresentado por todas as atletas da equipe foi considerado bom, e que a fotogrametria se mostrou um método favorável para este tipo de avaliação.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao técnico Edson Ferreto pela colaboração,

cedendo gentilmente suas atletas, tornando assim este trabalho possível.



**Figura 4** – Altura dos saltos de cada jogadora, onde "A" é 0-15s e "B" é 45-60s. **Nota:** Cada figura mostrada no gráfico se chama candle. Quando um candle se apresenta em cor escura, significa que o início é mais alto que o final e quando ele se apresenta em cor branca, significa que o final é mais alto que o início.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Weineck J. *Biologia do Esporte*. 7 ed. São Paulo, Ed. Manole, 2000.
- Hespanhol JE. *Avaliação da resistência da força explosiva através de testes de saltos verticais*. [tese] – Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2004.
- Ugrinowitsch C, Barbanti VJ. O ciclo de alongamento e encurtamento e a "performance" no salto vertical. *Revista Paulista de Educação Física*. São Paulo. 1998; 12 (1): 85-94.
- Marques MAC, González-Badillo, JJG. O efeito do treino de força sobre o salto vertical em jogadores de basquetebol de 10-13 anos de idade. *Revista brasileira de ciência e movimento*. 2005; 13 (2): 93-100.
- Wisløff U et al. Strong correlation of maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccer players. *British journal of sports medicine*. 2004; 38: 285-288.
- González-Badillo JJG, Ayestarán EG. *Fundamentos do Treinamento de Força - Aplicação ao alto rendimento desportivo*. 2 ed. Porto Alegre, Artmed Editora, 2001.
- Ramos PR, Florentin C, Loch C. *Fotogrametria: A Base para o Mapeamento*. Congresso brasileiro de cadastro técnico multifinalitário. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.
- Hummes AP, Kirchner FF. Estimativa volumétrica de árvores individuais de *Pinus tadea L.* utilizando aerofotos de câmera digital de pequeno formato calibrada. XI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Anais. Belo Horizonte, INPE, 2003.
- Galo M, Hasegawa JK, Tommaselli AMG. *Avaliação geométrica de câmaras de vídeo para uso em fotogrametria digital*. XIX Congresso Brasileiro de Cartografia. Recife, 1999.
- Hochman B, Castilho HT, Ferreira LM. Padronização fotográfica e morfométrica na fotogrametria computadorizada do nariz. *Acta Cirúrgica Brasileira*. 2002; 17 (4).
- Lima LCO et al. Postural alterations in children with mouth breathing assessed by computerized biophotogrammetry. *Journal of applied oral science*. 2004; 12 (3): 232-7.
- Baraúna MA et al. *Avaliação da amplitude de movimento do ombro em mulheres mastectomizadas pela biofotogrametria computadorizada*. *Revista Brasileira de Cancerologia*. 2004; 50 (1): 27-31.
- Stange KJO. *Procedimentos e parâmetros para prevenção do pé eqüino em pacientes em coma utilizando dispositivo mecânico*. [tese] Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná, 2004.
- Braga A, Bullus S, Silva J. *Análise angular dos joelhos e tornozelos através da biofotogrametria computadorizada*. *Perspectivas*. 2004; 3 (6): 105-131.
- Ricieri DV. *Quantificação angular do movimento tóraco-abdominal durante a ventilação tranqüila*. 2000. [tese] Uberlândia: Centro Universitário do Triângulo, 2000.
- Cruz, EM *Estudo do salto vertical: Uma análise da relação de forças aplicadas*. 2003. [tese] Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2003.
- Santo E, Janeira MA, Maia JAR. *Efeitos do treino e do destreino específicos na força explosiva: um estudo em jovens basquetebolistas do sexo masculino*. *Revista Paulista de Educação Física*. São Paulo. 1997; 11 (2): 116-27.
- Rasband WS, Image J, U. S. National Institutes of Health, Bethesda, Maryland, USA, Available from: <http://rsb.info.nih.gov/ij/>, 1997-2006.
- Abramoff MD, Magelhaes PJ, Ram S.J. "Image Processing with ImageJ". *Biophotonics International*. 2004; 11 (7): 36-42.
- Wright Cell Imaging Facility [homepage on internet]. University Health Network Research [cited 2005 Nov 20.]. Available from: <http://www.uhnresearch.ca/facilities/wcif>
- Rocha CM, Ugrinowitsch C, Barbanti VJ. A especificidade do treinamento e a habilidade de saltar verticalmente. Um estudo com jogadores de basquetebol e voleibol de diferentes categorias. *Revista Digital*. Buenos Aires. 10 (84), Maio de 2005. [cited 2006 ago 3]. Available from: <http://www.efdeportes.com>

Artigo Original

# Evolução do Equilíbrio Funcional de Pacientes com Doença de Parkinson Submetidos à Fisioterapia em Grupo

Evolution of the Functional Balance of Patients with Parkinson Disease Submitted to the Physiotherapy in Group

Reis NL<sup>1</sup>, Pereira JDAS<sup>2</sup>, Oliveira TLR<sup>2</sup>, Gazzola JM<sup>3</sup>, Bofi TC<sup>4</sup>, Carvalho AC<sup>4</sup>

**Resumo** - Objetivo: Avaliar a evolução do Equilíbrio Funcional de pacientes portadores da Doença de Parkinson (DP) submetidos à Fisioterapia em Grupo na FCT – UNESP. Métodos: Foram avaliados neste estudo 11 parkinsonianos, nove (81,8%) homens e duas (18,2%) mulheres. Como instrumentos de avaliação utilizaram-se a Escala de Equilíbrio de Berg (EEB) e a Escala de Estágios de incapacidade de Hoehn e Yahr (Escala HY). Procedeu-se estatística descritiva simples e teste não paramétricos, teste de Wilcoxon, coeficiente de correlação de Spearman ( $\rho$ ), teste de Normalidade de Shapiro Wilk e o nível de significância adotada nos testes estatísticos foi de 5% ( $\alpha=0,05$ ). Resultados: A média etária foi de  $65,45 \pm 8,23$  anos; o tempo médio de doença foi de  $7,36 \pm 5,54$  anos. As pontuações EEB das três avaliações foram, respectivamente,  $49,91 \pm 7,54$ ;  $50,00 \pm 7,87$  e  $46,36 \pm 14,30$  para  $n = 11$ . Não houve diferença estatística significativa entre as avaliações na análise dos sujeitos em ambos os grupos. Conclusões: Os pacientes apresentaram um bom equilíbrio funcional avaliados pela EEB durante o programa de exercícios propostos evidenciando a importância necessidade da fisioterapia.

**Palavras-chave:** equilíbrio, doença de Parkinson, fisioterapia, atividade física.

**Abstract** - Objective: Assessment the evolution of Functional Balance in subjects with Parkinson Disease (PD) assigned to Group Physiotherapy at FCT – UNESP. Methods: It was measured in this research 11 subjects with PD, nine (81.8%) mans and two (18.2%) women. We used how instrument of assessment the Berg Balance Scale (BBS) and Hoehn and Yahr Scale (HYS). Simple descriptive statistics and non-parametric test, Wilcoxon test, Spearman ( $\rho$ ) Correlation Coefficient, Shapiro Wilk's Normality test and the significance level adopted in statistic tests was de 5% ( $\alpha=0,05$ ). Results: The mean age was  $65.45 \pm 8.23$  years; the mean time of disease was  $7.36 \pm 5.54$  years. The score in BBS of tree measures was, respectively,  $49.91 \pm 7.54$ ;  $50.00 \pm 7.87$  and  $46.36 \pm 14.30$   $n = 11$ . Don't have significant statistic difference between the measures in analysis of subjects in both groups. Conclusions: The patients of this study had presented a good functional balance evaluated by the EEB during the exercises program evidencing the importance necessity of the physiotherapy.

**Keywords:** balance, Parkinson's disease, physiotherapy, physical activity.

## INTRODUÇÃO

A DP é uma enfermidade degenerativa do sistema nervoso central com grande prevalência na população idosa. Estima-se em média uma prevalência de 100 a 150 casos para cada 100.000 pessoas<sup>(1)</sup>. Na DP há uma redução da dopamina em decorrência da de-

generação dos neurônios da substância negra e do corpo estriado. A causa da degeneração é desconhecida, mas é um processo progressivo<sup>(2)</sup>. Os principais sinais e sintomas da DP são: bradicinesia, rigidez muscular, instabilidade postural e tremor característico<sup>(3)</sup>. O distúrbio de equilíbrio é uma manifes-

tação mais tardia da DP causando insegurança durante a posição ortostática, no transcorrer da marcha e no evento da queda tornando o paciente dependente de auxílio<sup>(4)</sup>.

Queda é um evento frequente e limitante, sendo considerado um marcador de fragilidade, morte, institucionalização e de de-

\* Artigo recebido em Nov/2005 e Aprovado em Jan/2006.

<sup>1</sup> Fisioterapeuta - Especializanda do Curso de Especialização em Fisioterapia Neurológica - FCT - UNESP, Presidente Prudente, São Paulo

<sup>2</sup> Graduando do Curso de Fisioterapia - FCT - UNESP, Presidente Prudente, São Paulo

<sup>3</sup> Doutoranda - UNIFESP/EPM, São Paulo

<sup>4</sup> Docente - Departamento de Fisioterapia - FCT - UNESP, Presidente Prudente, São Paulo

## Endereço para correspondência:

Prof. Dr. Augusto Cesinando de Carvalho

Rua Roberto Simonsen, 305, Cidade Universitária, Presidente Prudente, São Paulo, CEP: 19060-090. - E-mail: augusto@fct.unesp.br

clínio na saúde de idosos. O risco de cair aumenta significativamente com o avançar da idade. No Brasil, cerca de 29% dos idosos caem ao menos 1 vez ao ano e 13% caem de forma recorrente, sendo que somente 52% dos idosos não relataram nenhum evento de queda durante um seguimento de 2 anos<sup>(5)</sup>.

A fisioterapia tem papel importante no tratamento da DP, especialmente nos pacientes com distúrbios do equilíbrio e de marcha acentuados<sup>(6)</sup>. O tratamento fisioterápico, independente do estágio em que o paciente se encontra, pode ser de grande auxílio<sup>(7)</sup>.

A medição do estado funcional do paciente é de grande importância para o planejamento do tratamento fisioterapêutico, o que irá determinar o impacto global da intervenção a ser feita. Várias escalas de avaliação da DP são descritas na literatura, a avaliação das estruturas e funções corporais, do grau de incapacidade, das atividades funcionais e da qualidade de vida<sup>(8)</sup>.

Dentre as diversas escalas destaca-se a EEB e a Escala Hoehn e Yahr. A EEB é um instrumento utilizado na avaliação do equilíbrio estático e dinâmico de sujeitos idosos. Apesar de não ser utilizada especificamente para avaliar a DP, ela tem sido aplicada amplamente nesta população. A EEB mede as-

pectos do equilíbrio estático e dinâmico. Contém 14 itens que recebem uma pontuação de 0 a 4 baseadas na habilidade para atingir o tempo específico e a distância requerida no teste. A pontuação 0 representa inabilidade para completar um item e a pontuação 4 representa a habilidade de completar a tarefa independentemente<sup>(9,10)</sup>.

As características de relevância clínica da EEB fazem dela um excelente instrumento de avaliação de paciente com a DP. O uso desta escala em parkinsonianos serve tanto como um teste útil na projeção dos déficits de equilíbrio quanto como uma sensível medida das mudanças nas habilidades motoras funcionais<sup>(11)</sup>.

A Escala de Estágios de Incapacidade de Hoehn e Yahr indica o estado geral do paciente utilizando medidas globais de sinais e sintomas que permitem classificar o indivíduo quanto ao nível de incapacidade. Os sinais e sintomas incluem instabilidade postural, rigidez, tremor e bradicinesia. Os pacientes classificados nos estágios 1, 2 e 3 apresentam incapacidade leve a moderada, enquanto os que estão nos estágios 4 e 5 apresentam incapacidade mais grave<sup>(12,13)</sup>.

A adição da EEB e Escala de Hoehn e Yahr em exames tradicionais de fisioterapia em pessoas com DP pode prover aos fisio-

terapeutas e pesquisadores uma representação mais compreensiva do equilíbrio, desempenho na mobilidade e o grau de incapacidade, características estas associadas ao equilíbrio funcional. Este trabalho teve como objetivo avaliar o equilíbrio funcional de parkinsonianos submetidos à fisioterapia em grupo ao longo do tempo.

## METODOLOGIA

Foram avaliados 11 pacientes parkinsonianos de ambos os sexos, capazes de deambular, frequentadores da Fisioterapia em Grupo no Centro de Estudos e Atendimento em Fisioterapia e Reabilitação da FCT – UNESP – Campus de Presidente Prudente utilizando a Escala de Equilíbrio de Berg e a de Hoehn e Yahr. O intervalo entre as 3 avaliações realizadas nestes sujeitos foi de 50 dias (1ª avaliação - 1ª AV, 2ª avaliação - 2ª AV, 3ª avaliação - 3ª AV), sendo que nos dias das avaliações os sujeitos encontravam-se no momento ON da medicação (levodopa).

A fisioterapia em grupo foi realizada duas vezes por semana, durante 14 semanas, com tempo médio 60 minutos distribuídos homogeneamente nas posições deitada, sentada, semi-ajoelhada, em pé, mimetizando as atividades de vida diária. A conduta fisioterapêutica consistiu em alongamentos,

**Tabela 1** - Pontuação da *Berg Balance Scale* e análise comparativa em 3 avaliações de 11 pacientes com doença de Parkinson frequentadores da Fisioterapia em Grupo no Centro de Estudos e Atendimento em Fisioterapia e Reabilitação da FCT – UNESP.

			Teste de Wilcoxon (p-valor)
Score Total da BBS (avaliação 1)	Média	49,91	1ª AV – 2ª AV: p= 0,715
	Mediana	53,00	
	Desvio-padrão	7,54	
	Valor mínimo	34	
	Valor máximo	56	
Score Total da BBS (avaliação 2)	Média	50,00	2ª AV – 3ª AV: p= 0,482
	Mediana	55,00	
	Desvio-padrão	7,87	
	Valor mínimo	34	
	Valor máximo	56	
Score Total da BBS (avaliação 3)	Média	46,36	1ª AV – 3ª AV: p= 0,837
	Mediana	53,00	
	Desvio-padrão	14,30	
	Valor mínimo	15	
	Valor máximo	56	

exercícios ativos livres, atividades lúdicas terapêuticas objetivando em cada posição o aumento da flexibilidade muscular, da amplitude articular, coordenação, motricidade global, equilíbrio e percepção corporal. Os exercícios foram delineados para minimizar as incapacidades que dificultam as atividades diárias respeitando a capacidade individual de cada paciente. Os valores cardiovasculares foram monitorados no início e término das sessões.

O teste de Wilcoxon nas amostras relacionadas para comparar as medidas entre as avaliações 1ª AV, 2ª AV, 3ª AV. Foi verificada a diferença relativa entre as avaliações. Esta diferença foi correlacionada com a variável "idade" e a variável "tempo de doença" pelo coeficiente de correlação de Spearman ( $\rho$ ).

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (processo no. 101/2006) da FCT-UNESP/Campus de Presidente Prudente. Todos os participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido conforme resolução no. 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

## RESULTADOS

Foram avaliados 11 pacientes com DP, nove (81,8%) homens e duas (18,2%) mulheres. A média etária foi de  $65,45 \pm 8,23$  anos; a idade mínima foi de 48 anos e a idade máxima de 75. Nas três avaliações do grau de incapacidade verificou-se: dois pacientes (Grau 1), três pacientes (Grau 2), quatro pacientes (Grau 3), dois pacientes (Grau 4) sendo que estes apresentaram grau 3 nas duas primeiras avaliações. O tempo médio de

doença foi de  $7,36 \pm 5,54$  anos. O menor tempo de doença foi de 2 anos e o maior tempo de 20 anos.

Nos resultados obtidos nas avaliações EEB (Figura 1) não foram observadas diferenças estatísticas significativas entre as avaliações 1ª AV e 2ª AV, entre a 2ª AV e 3ª AV e também entre a 1ª AV e 3ª AV, entretanto notou-se um aumento da pontuação da 1ª AV para a avaliação 2ª AV (Tabela 1).

Quando correlacionamos os valores obtidos nas avaliações de EEB com a variável idade e tempos de DP não foram observados diferenças estatísticas (Tabela 2). Não foram comparados os valores obtidos entre as avaliações com o sexo, pois a grande maioria é homem.

## DISCUSSÃO

O propósito deste estudo foi avaliar o equilíbrio funcional de parkinsonianos utilizando a EEB. Os resultados obtidos mostraram que as pontuações não apresentaram diferença estatística significativa entre as avaliações.

No presente estudo, durante a execução do programa de exercícios utilizamos sessões de 60 minutos divididas em alongamento, aquecimento, atividades de esforço e relaxamento semelhante ao estudo com 19 sujeitos, que foram tratados com um protocolo de 40 exercícios com duração aproximada de 60 minutos divididos em quatro fases: aquecimento, alongamento, treino de fortalecimento e treino de equilíbrio e estabilidade central<sup>(14)</sup>, possibilitando a comparação da nossa terapêutica e consequentemente nossos resultados com a literatura.

Dos 11 participantes da pesqui-

sa 9 mantiverem suas pontuações na EEB, entretanto, foi verificada uma piora em dois pacientes parkinsonianos na 3ª AV. Um paciente apresentou piora em decorrência da troca de medicação realizada pelo médico; e um outro, além da piora no equilíbrio, apresentou confusão mental e déficits esfincterianos caracterizando uma evolução da DP. No caso destes dois sujeitos a fisioterapia passou a enfatizar, prioritariamente, outros aspectos além da motricidade global tais como: a função respiratória, a manutenção da flexibilidade para evitar complicações como a ocorrência de quedas. Com relação aos sujeitos que mantiveram suas pontuações podemos presumir que o programa de exercícios criado e aplicado foi capaz de realizar os objetivos de manter as funcionalidades motoras e em alguns casos aumentá-las.

Em estudo realizado por Lun et al.<sup>(14)</sup> em parkinsonianos leves ou moderados estabilizados por medicamentos foram submetidos a um programa de exercícios em grupo durante oito semanas sendo avaliados pelas escalas de EEB, Escala Unificada de Avaliação da DP - seção motora (UPDRSm), TUGT, Escala ABC. A UPDRSm demonstrou ser sensível em detectar uma evolução significativa na motricidade do grupo estudado, ao passo que os demais instrumentos se revelaram incapazes, ou com diminuta sensibilidade, de detectar alguma evolução, entretanto os sujeitos já apresentavam pontuações elevadas naqueles instrumentos, com pouca margem para evolução, o que pode esclarecer a falta de evolução segundo as escalas<sup>(14)</sup>. Embora a descrição da falta de sensibilidade da EEB para parkinsonianos, dois pacientes apresentaram uma progressão na doença consequentemente piora motora, nas últimas semanas de tratamento, independente da sensibilidade da escala. Portanto não podemos afirmar que a EEB foi insensível, pois observamos a perda funcional concomitante a diminuição dos valores dos valores dos pacientes e basea-

**Tabela 2-** Nível descritivo (p-valor) e correlação linear de Spearman ( $\rho$ ) das variáveis idade e tempo de doença entre as avaliações 1, 2 e 3 dos 11 pacientes com Doença de Parkinson frequentadores da Fisioterapia em Grupo no Centro de Estudos e Atendimento em Fisioterapia e Reabilitação da FCT - UNESP.

	Idade		Tempo de sintomas	
	p-valor	$\rho$	p-valor	$\rho$
1ª AV - 2ª AV	0,829	- 0,074	0,321	+ 0,330
2ª AV - 3ª AV	0,751	+ 0,108	0,465	- 0,274
1ª AV - 3ª AV	0,747	- 0,110	0,744	- 0,111



dos neste estudo afirmamos a importância da EEB na prática fisioterapêutica.

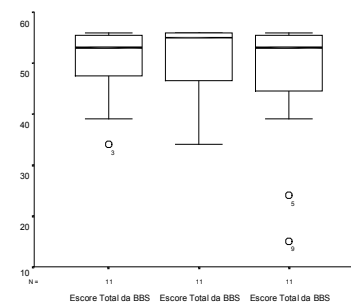
Chen et al<sup>(15)</sup> em um estudo prospectivo, verificaram que o aumento da atividade física está associado ao menor risco de DP nos homens. A redução de 50% do risco foi observada ao comparar homens com atividade física elevada com aqueles com baixa atividade<sup>(15)</sup>. Outro estudo realizado por Crizzle e Newhouse<sup>(16)</sup> permitiu aos pesquisadores dar suporte a hipótese de que sujeitos com DP melhoram seu desempenho físico e as atividades da vida diária através de exercícios<sup>(16)</sup>. Os pacientes submetidos ao programa de exercícios neste estudo apresentaram um bom desempenho motor capaz de manter a pontuação na EEB ao longo do tempo estudado, e por isso podemos inferir que os nossos achados vão de encontro com os descritos na literatura.

## CONCLUSÃO

Fisioterapia é benéfica para pacientes com DP embora ainda apresente lacunas quanto a duração e quantidade de exercícios. Mais pesquisas são necessárias para desenvolver uma melhor padronização e a correlação com os estágios de evolução da DP. A ausência de atividade física regular, o equilíbrio e a força muscular deterioraram-se nas pessoas com DP.

As evidências, embora uma tanto limitadas, sugerem que um treinamento de exercício é benéfico aos sujeitos com DP, especialmente nos estágios adiantados. O incentivo aos parkinsonianos aderirem em um programa físico de exercícios. É de fundamental importância e uma adesão prévia pode impedir, ou pelo menos atrasar, as complicações secundárias.

A DP é progressiva e incapacitante, e a fisioterapia tem sido efetiva em minimizar as perdas funcionais, portanto avaliações periódicas,



**Figura 1-** Representação gráfica da Pontuação da *Berg Balance Scale* em 3 avaliações de 11 pacientes com doença de Parkinson frequentadores da Fisioterapia em Grupo no Centro de Estudos e Atendimento em Fisioterapia e Reabilitação da FCT – UNESP.

como as que utilizam a EEB, são importantes para analisarmos a eficácia da terapêutica, fornecendo realimentação de informações. Estas Informações são cruciais para a realização das alterações necessárias na proposta de tratamento estabelecida, incutindo assim mais dinamismo e eficácia ao próprio tratamento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Teive HAG. Doença de Parkinson: Conceitos Gerais. In: Teive HAG. Doença de Parkinson: Um Guia Prático para Pacientes e Familiares. São Paulo: Lemos Editorial, 2000. p.31.
2. Melnick ME, Distúrbios dos Gânglios da Base. In: Umphred DA. Fisioterapia neurológica. São Paulo: Manole, 1994. p. 549-78.
3. Guyton AC, Hall JE. O Cerebelo, os Gânglios da Base e o Controle Motor Global. In: Guyton AC, Hall JE. Tratado de fisiologia médica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. p. 613.
4. Andrade LAF, Silva SMA. Características clínicas da Doença de Parkinson. In: Teive HAG. Doença de Parkinson: um guia prático para pacientes e familiares. São Paulo: Lemos Editorial, 2000. p. 39-44.
5. Perracini MR. Prevenção e Manejo de Quedas. In: Ramos LR, Neto JT. Guias de medicina Ambulatorial e Hospitalar: UNIFESP – Escola Paulista de Medicina Geriatria e Gerontologia. São Paulo: Manole, 2005. p. 194.
6. Ferraz HB, Borges V. Doença de Parkinson: como diagnosticar e tratar. Revista Brasileira de Medicina. 2002; 59 (4): 208-218.
7. Zonta M, Kumagai Y. Fisioterapia na doença de Parkinson. In: Teive HAG. Doença de Parkinson: Um Guia Prático para Pacientes e Familiares. São Paulo: Lemos Editorial, 2000. p. 89.
8. Goulart F, Pereira LX. Uso de escalas para avaliação da doença de Parkinson em fisioterapia. Fisioterapia e Pesquisa. 2005; 11 (1): 49-54.
9. Berg KO, Maki BE, Williams JI, Holliday PJ, Wood-Dauphinee SL. Clinical and laboratory measures of postural balance in an elderly population. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 1992; 73: 1073-1080.
10. Miyamoto ST, Junior IL, Berg KO, Ramos LR, Natour J. Brazilian version of the Berg Balance Scale. Brazilian Journal of Medical and Biological Research. 2004; 37: 1411-1421.
11. Qutubuddin AA, Pegg PO, Cifu DX, Brown R, Carne W. Validating the Berg balance scale for patients with Parkinson's disease: a key to rehabilitation evaluation. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 2005; 86 (4): 789-792.
12. Hoehn MM, Yahr MD. Parkinsonism: onset, progression and mortality. Neurology. 1967; 17 (5): 427-442.
13. Shenkman ML, Clark K, Xie T, Kuchibhatla M, Shinberg M, Ray L. Spinal movement and performance of standing reach task in participants with and without Parkinson disease. Phys Ther. 2001; 81: 1400-1411.
14. Lun V, Pullan N, Labelle N, Adams C, Suchowersky O. Comparison of the Effects of a Self-Supervised Home Exercise Program With a Physiotherapist-Supervised Exercise Program on the Motor Symptoms of Parkinson's Disease. Movement Disorders. 2005; 20 (8): 971-975.
15. Chen H, Zhang SM, Schwarzschild MA, Hernán MA, Ascherio A. Physical activity and the risk of Parkinson disease. Neurology. 2005; 64: 664-669.
16. Crizzle AM, Newhouse IJ. Is Physical Exercise Beneficial for Persons with Parkinson's Disease?. Clinical Journal of Sport Medicine. 2006; 16 (5): 422-425.

# Terapia Manual na Síndrome de Imobilidade no Leito

Manual Therapy in the Immobility Syndrome in Bed Rest

Leandro R. dos Santos

**Resumo** - A internação hospitalar pode reduzir a movimentação e a realização de atividade física dos pacientes, levando a uma Síndrome, caracterizada por Síndrome de Imobilidade no Leito, que pode ocasionar graves complicações nos diferentes sistemas do organismo humano. O objetivo desta revisão foi estudar os diversos recursos e técnicas da Terapia Manual que podem ser aplicadas pelo fisioterapeuta durante essa síndrome e conscientizá-los sobre a importância de sua utilização durante o período de internação. Os dados deste trabalho foram coletados em artigos originais e de revisão e em livros direcionados ao tema. Conclui-se que a utilização de forma adequada das manobras da Terapia Manual, respeitando suas indicações e contra-indicações, traz além dos benefícios físicos, uma melhora na qualidade de vida para esses tipos de pacientes.

**Palavras-chave:** Terapia Manual, Síndrome de Imobilidade no Leito, benefícios físicos.

**Abstract** - The hospital internment can reduce the movement and the accomplishment of physical activity of the patients, leading to a Syndrome, characterized for Immobility Syndrome in bed rest that can cause serious complications in the different systems of the human organism. The objective of this revision was to study the diverse resources and techniques of the Manual Therapy that can be applied by the physiotherapist during this syndrome and acquires knowledge them on the importance of its use during the period of internment. The data of this work was collected in original articles and of revision and in books directed to the subject. The use of adequate form of the maneuvers of the Manual Therapy is concluded that, respecting its indications and contraindications, brings beyond the physical benefits, an improvement in the quality of life for these types of patients.

**Keywords:** Manual Therapy, Immobility Syndrome, physical benefits.

## INTRODUÇÃO

A Síndrome da Imobilidade é um conjunto de alterações que ocorrem no indivíduo acamado por um período prolongado, independente da condição inicial que o motivou ao decúbito prolongado<sup>(1)</sup>.

Historicamente, sempre houve controvérsias a respeito do repouso prolongado. Sabemos que antigamente era parte do tratamento o paciente permanecer em repouso. A partir da segunda metade do século XX, principalmente com as implementações que ocorreram devido a II grande guerra, houve um avanço significativo na ideia de mobilização precoce dos pacientes

acamados<sup>(2)</sup>.

Uma outra definição relata que a Síndrome de Imobilidade no Leito é o estado em que um indivíduo se encontra com risco de deteriorar os sistemas corporais como resultado da inatividade musculoesquelética prescrita ou inevitável<sup>(3)</sup>.

A internação hospitalar pode reduzir a movimentação e realização de atividade física, levando inclusive a imobilidade no leito, podendo ocasionar graves complicações nos diferentes sistemas do organismo humano<sup>(1,4)</sup>.

Hoje, sabe-se que um dos papéis mais importantes do fisioterapeuta na unidade hospitalar é o

da retirada precoce do paciente do leito evitando, assim, diversas patologias associadas ao longo decúbito<sup>(5)</sup>.

A imobilização prolongada no leito foi identificada como fator de risco para uma variedade de condições clínicas negativas, tanto agudas como crônicas por vezes mais graves do que a doença de base. Sendo assim sugerida a manutenção da atividade física para o bom funcionamento de grande parte dos sistemas do corpo humano<sup>(4,6)</sup>.

Dentre os diversos exercícios propostos, pode-se fazer uso da Terapia Manual, que consiste na aplicação de técnicas com as mãos,

\*Artigo Recebido em Jan/2006 e Aprovado em Fev/2006.

Fisioterapeuta, Pós-graduando em Terapia Manual pela Universidade de Cuiabá-MT

### Endereço para correspondência:

Leandro Rezende dos Santos  
Rua Generoso Ciríaco Maciel, Quadra 02, Casa 09, Jd. Petrópolis, CEP: 78070-050, Cuiabá-MT E-mail: leandrorezend@hotmail.com

sobre o corpo do paciente, com o objetivo de promover o retorno à função normal de seus sistemas. A Terapia Manual engloba um grande número de técnicas e métodos de tratamento, dos quais podemos citar: Osteopatia, Quiropraxia, Terapia Miofascial, Terapia de Liberação Posicional, Mobilização do Sistema Nervoso, Manipulação Craniana, Manipulação Visceral, Manipulações e Massagem Transversa Profunda, Medicina Ortopédica de Cyriax, Método Mulligan, Método Maitland, Método McKenzie, Cadeias Musculares, Cinesiologia Aplicada e diversas outras técnicas e métodos<sup>(7)</sup>.

## METODOLOGIA

Este estudo consiste em uma revisão bibliográfica, onde foi realizado um levantamento teórico sobre os assuntos envolvidos. Inicialmente foram utilizadas fontes bibliográficas do acervo da biblioteca da Universidade de Cuiabá e de acervos particulares dos acadêmicos baseando na checagem manual de referências literárias e capítulos de livros que abordavam este tema. Em seguida foram pesquisados artigos em periódicos pertencentes ao acervo da biblioteca da Universidade e também em artigos solicitados pelo banco de dados Bireme, bem como artigos disponíveis na Internet. Os critérios de inclusão foram o ano de publicação (de 2000 a 2006) e os comandos de palavras-chave utilizadas foram "Terapia Manual", "Síndrome de Imobilismo" e "Síndrome de Imobilidade no Leito".

## DISCUSSÃO

Este estudo tem como objetivo relatar a influência, a eficácia e apontar alguns dos benefícios da utilização da Terapia Manual na Síndrome de Imobilidade no Leito.

A patofisiologia das alterações que acontecem devido ao longo decúbito, começa cedo e evolui rapidamente. Muitas das desordens são reversíveis, mas quanto maior o período de imobilização mais difícil será a sua reabilitação<sup>(5)</sup>. Os

efeitos adversos que ocorrem devido ao longo decúbito são diversos, tais como:

**ALTERAÇÕES CARDIOVASCULARES:** Há um comprometimento do desempenho cardiovascular com aumento da frequência cardíaca de repouso, onde o pulso aumenta um batimento por minuto a cada dois dias, refletindo a diminuição da eficiência cardíaca. O sistema circulatório é incapaz de montar uma resposta simpática adequada (há perda do controle do Sistema Nervoso Autônomo Simpático), levando a um acúmulo de sangue em membros inferiores, o enchimento ventricular não está completo e conseqüentemente há queda na perfusão cerebral. Há uma elevação da pressão arterial sistólica pelo aumento da resistência periférica, e o tempo de ejeção sistólico absoluto e de diástole é encurtado, diminuindo o volume sistólico. Diante dessas alterações podemos esperar algumas complicações como Hipo-tensão Postural e Trombose Venosa Profunda (TVP)<sup>(1,8)</sup>.

Os sintomas e sinais de hipotensão postural incluem palidez, tontura, sudorese, delírio, decréscimo da pressão sistólica, aumento da frequência cardíaca e decréscimo da pressão do pulso, podendo ocorrer desmaios. Durante o repouso prolongado e inatividade ocorre uma redução progressiva da eficiência cardiovascular que é associada com a progressiva redução do volume sistólico<sup>(4,9)</sup>.

Os eventos tromboembólicos revelam uma relação direta entre a frequência de TVP e a duração do repouso no leito. Dois desses três fatores são influenciados por imobilidade prolongada. A estase no fluxo sanguíneo nos membros inferiores está diretamente relacionada com a redução no efeito de bombeamento dos músculos da panturrilha. Um estado de hipercoagulabilidade é induzido por redução no volume plasmático e desidratação. Se o coágulo formado pela trombose venosa se desprender, pode se colabar em uma veia profunda, viajar no sistema venoso

para o lado direito do coração, entra na artéria pulmonar e passa para a circulação pulmonar, bloqueando um vaso, causando embolia pulmonar, a qual pode ter conseqüências sérias e até fatais<sup>(1,4)</sup>.

**NO TECIDO ARTICULAR:** A articulação necessita do movimento para que o líquido sinovial lubrifique e nutre a cartilagem, para que haja circulação dos nutrientes, síntese e degradação da matriz e estímulos aos sensores elétricos e mecânicos da articulação. Portanto, com a inatividade há atrofia da cartilagem com desorganização celular nas inserções ligamentares, proliferação do tecido fibrogorduroso e conseqüentemente espessamento da sinóvia e fibrose capsular<sup>(1)</sup>.

**NO TECIDO ÓSSEO:** Foram observadas as seguintes alterações: - Diminuição da massa óssea total devido ao aumento da atividade osteoclástica e diminuição da atividade osteoblástica, - Aumento da excreção de cálcio (máxima atividade osteoclástica em torno de 16 semanas)<sup>(1)</sup>.

**NO SISTEMA TEGUMENTAR:** No imobilismo é comum encontramos atrofia de pele e úlceras de decúbito influenciadas por: Pressão, Idade, Umidade, Estado Nutricional, Edema, Condições metabólicas, Alterações sensitivas, Aplicação de forças transversais associadas ao aumento da fragilidade da pele, Distúrbios neurológicos, Colchão inadequado e Higiene corporal inadequada<sup>(1)</sup>.

**NO SISTEMA METABÓLICO E ENDÓCRINO:** há predomínio do catabolismo com balanço negativo de nitrogênio, cálcio, fósforo, enxofre, sódio, potássio, aumento na creatinina sanguínea, entre outros. Ocorrem alterações hormonais como: - Aumento do Paratormônio (PTH) sérico por mecanismo ainda desconhecido, provavelmente relacionado à hiper-calcemia devido a imobilização, - Diminuição androgênica durante a espermatogênese, - Diminuição dos níveis de Hormônio do Crescimento (GH), Hormônio Corticotrófico (ACTH) e produção de catecolaminas<sup>(6)</sup>.

**NO SISTEMA GASTROINTESTINAL:** A falta de movimento e estimulação provoca alteração em todo trato gastrointestinal (TGI) como: Falta de apetite, redução da peristalse, causando absorção mais lenta de nutrientes, esse fator junto com a perda de volume plasmático e desidratação que acompanham o repouso no leito, geralmente resulta em constipação<sup>(1)</sup>.

**NO SISTEMA GENITOURINÁRIO:** Esvaziamento da bexiga é comprometido pelo decúbito dorsal, devido à dificuldade de gerar pressão intra-abdominal nessa posição. Ocorre enfraquecimento dos músculos abdominais, restrição nos movimentos diafragmáticos e relaxamento incompleto do assoalho pélvico, provocando a retenção urinária parcial<sup>(1)</sup>.

**NO SISTEMA RESPIRATÓRIO:** É o local de complicações ameaçadoras da vida durante imobilidade prolongada. Ocorre uma redução do volume corrente, volume minuto, capacidade pulmonar total, capacidade residual funcional, volume residual e volume expiratório forçado, os movimentos diafragmáticos e intercostais são diminuídos com posterior perda de força muscular. A respiração fica mais superficial e a respiração alveolar é reduzida com um aumento relativo de dióxido de carbono nos alvéolos, aumentando a frequência respiratória. A eliminação das secreções é mais difícil pela posição, o local da parede brônquica que fica por baixo acumula mais secreções que a parte superior da parede. A tosse é menos efetiva, somada a fraqueza dos músculos abdominais e função ciliar, diminuindo e predispondo o paciente a infecções respiratórias altas e atelectasias<sup>(8)</sup>.

**NO SISTEMA MUSCULOESQUELÉTICO:** Geralmente é o sistema mais acometido pelo imobilismo, as limitações funcionais podem: prejudicar as transferências, posturas e movimento no leito, em cadeiras de rodas, dificultar nas Atividades de Vida Diária e alteram o padrão da marcha<sup>(1)</sup>. O imobilismo é o responsável pelas seguintes alterações musculares: - Di-

minuição no nível de glicogênio e ATP, - Comprometimento na irrigação sanguínea com baixa tolerância ao ácido lático e débito de O<sub>2</sub> com conseqüente diminuição na capacidade oxidativa, - Diminuição da síntese protéica (observada na sexta hora), - Atrofia das fibras musculares tipo I e II, - Diminuição da força muscular e diminuição do número de sarcômeros, - Diminuição do torque, - Incoorde-nação pela fraqueza generalizada resultando em má qualidade de movimento, - Dor/Desconforto após a imobilização (imobilidade induz a um processo inflamatório tecidual com liberação de subs-tâncias que estimulam os recep-tores locais de dor)<sup>(8)</sup>. Vários fatores podem afetar a severidade da atrofia, assim como idade, sexo, duração da imobilização, tipo de fibra predominante no músculo, grupo muscular e posição em que o músculo é imobilizado. Além da atrofia, redução da força e flexibilidade muscular, a imobilização resulta em risco de nova lesão, fibrose intramuscular, perda de capilares, e várias alterações histoquímicas e bioquímicas, sendo que as alterações mais notáveis ocorrem durante a primeira semana de imobilização<sup>(8,10)</sup>. A melhora do quadro atrofico causado pela imobilização prolongada no leito demandará de um período de tempo muito superior ao tempo necessário para causar esta atrofia<sup>(10,11)</sup>.

**ALTERAÇÕES PSICOLÓGICAS:** Além dos malefícios físicos, a imobilização prolongada no leito predispõe ao aparecimento de quadros depressivos e as alterações no padrão de sono, irritabilidade, dentre outras<sup>(12)</sup>.

Por outro lado, a realização de manipulações e mobilizações durante o período de imobilização mantém a força muscular, reduz a massa gorda, estabiliza a freqüência cardíaca de repouso, previne as reduções volumétricas, mantém o VO2 Max, produz analgesia nos tecidos, melhora a função do tecido mobilizado, reduz as alterações nos estados de humor e melhora do estado físico geral, favo-

recendo assim o processo de reabilitação<sup>(1,13)</sup>.

A partir da constatação dos efeitos maléficos da imobilização no organismo humano e da possibilidade de minimização destes efeitos através de manipulações e mobilizações, fica evidente a necessidade de sua utilização durante todo o período de imobilização no leito. A minimização desses efeitos pode ser alcançada através da utilização da Terapia Manual durante esse período<sup>(13)</sup>.

A Manipulação em fisioterapia tem se tornado uma parte significativa na prática da reabilitação em termos de exercícios terapêuticos, movimentos ativos e passivos e/ou terapia manual. Os movimentos têm sido tradicionalmente descritos como uma relação espacial dos membros ou do tronco no eixo do corpo, a osteocinemática (adução, abdução, flexão, extensão, rotação, etc.) com pouca atenção nos movimentos que se dão na própria articulação<sup>(1,13)</sup>.

Para a Academia de Terapia Manual Ortopédica Americana a definição de manipulação/mobilização é o hábil movimento passivo de uma articulação, e/ou dos tecidos moles relacionados a essa articulação, a uma velocidade e amplitude variável incluindo movimentos terapêuticos de curta amplitude e alta velocidade.

A Terapia Manual tem no aceso clínico a utilização de habilidade manual, incluindo, mas não limitado a manipulação/mobilização para avaliar e tratar os tecidos moles, estruturas articulares com o propósito de modular a dor, aumentar a amplitude de movimento, reduzir ou eliminar os processos inflamatórios, induzir o relaxamento, melhorar a reparação dos tecidos contrateis e não contrateis, a extensibilidade, facilitando o movimento e melhorando a função<sup>(7)</sup>.

Em qualquer distúrbio neuro-ortopédico é impossível que haja apenas uma estrutura envolvida<sup>(14)</sup>. Não há deformidade única, isolada ou localizada, logo, não pode haver correção única, isolada ou localizada. Todo tratamento fi-

sioterapêutico de uma deformidade ou de uma simples limitação articular só pode ser global. Todas as estruturas estão conectadas de alguma maneira com o sistema nervoso e, este possui uma biomecânica complexa assim com as estruturas que ele inerva<sup>(15,16)</sup>.

A mobilização Neural é uma técnica da Terapia Manual que é aplicada para sinais e sintomas cujas origens podem ter comprometimento biomecânico (patomecânica) ou uma reação inflamatória (patofisiológica). Estas duas situações irão inevitavelmente coexistir, embora uma predomine e dê prioridade ao regime de tratamento. Uma situação patofisiológica poderia levar a uma patomecânica; portanto, há uma extensa relação entre patologia e irritabilidade<sup>(14)</sup>.

Portanto, a mobilização neural visa restaurar o movimento e a elasticidade do Sistema Nervoso (neurodinâmica), além de promover a fisiologia do fluxo axoplasmático, restabelecendo a homeostase dos tecidos afetados. A devolução da função normal se dá através da realização de uma tensão e/ou movimentos oscilatórios direcionados aos nervos periféricos e/ou medula. Através desta técnica foi observada uma melhora da dor e das amplitudes de movimento do paciente<sup>(14,17)</sup>.

A mobilização articular utilizada também pela Terapia Manual é usada para tratar disfunções articulares, como a rigidez e a hipomobilidade reversível<sup>(18,19)</sup>. Estas técnicas utilizam a mobilização, dentro da capacidade do paciente, que é constituída de movimentos passivos e estiramento capsular mantido com objetivo de proporcionar um alívio da dor e aumento dos movimentos funcionais<sup>(20)</sup>.

A redução da dor pode ter efeito secundário no relaxamento muscular. A estrutura mobilizada pela técnica articular é a cápsula, entretanto, todos os tecidos periaarticulares, incluindo músculos, tendões e fascias também são mobilizados<sup>(21)</sup>.

Entre as Teorias Contempo-

râneas sobre a modulação da dor pode-se citar a Teoria da Comportada da dor que foi desenvolvida por Melzack e Wall que em resumo define como "um estímulo não doloroso pode bloquear a transmissão de um estímulo nocivo"<sup>(22)</sup>.

Em 1995, Wriarth observou que a aplicação da terapia manual leva a um período de hipalgesia imediato que se observa de segundos a minutos nos pacientes, o que levou a hipótese que tal hipalgesia pode estar associada ao período de simpatoexcitação imediato que pode ser demonstrado mediante mudanças nos indicadores centrais e periféricos da atividade do sistema nervoso simpático<sup>(23)</sup>. Em 2000, encontrou fortes evidências para uma analgesia induzida pela terapia manual que ocorre rapidamente após a manipulação, demonstra uma distribuição somatotópica e também um efeito analgésico cumulativo com a repetição do tratamento<sup>(24)</sup>.

A realização de alongamento passivo/ativo de maneira miotensiva dos músculos, utilizado como técnica de Terapia Manual, tem como intuito proporcionar relaxamento e alívio dos sintomas, bem como de aumentar sua capacidade de movimentação, uma vez que sua amplitude de movimento encontrava-se comprometida<sup>(25)</sup>.

É de grande importância o entendimento da função e da disfunção músculo-esquelética, o fato de que a fásia compreende uma rede conectada, desde a fásia ligada ao crânio até a sola dos pés, existe apenas uma estrutura fascial. Se qualquer parte dessa estrutura estiver deformada ou distorcida, pode haver a imposição de tensões negativas em aspectos distantes e nas estruturas que ela divide, envolve e suporta, e com a qual se conecta. Por este motivo e visando a melhora da amplitude dos movimentos, aplica-se a mobilização diafragmática através de massagem lenta e profunda nas inserções anteriores, ao longo do contorno dos rebordos costais com o paciente em decúbito dorsal e joelhos fletidos. Também em decúbito

ventral, a massagem é feita lenta e profunda nos rebordos infracostais posteriores e laterais<sup>(26)</sup>.

A Manipulação da Charneira Tóraco-Lombar, que também segue esse raciocínio, é realizada no local onde consiste a zona de transição que recebe influências ascendentes e descendentes. Sua metade superior é anatômica e fisiologicamente torácica e sua metade inferior é lombar. Sofre tensões musculares importantes dos músculos diafragma, quadrado lombar e psoas<sup>(27,28)</sup>.

Tanto a manipulação da Charneira Tóraco-Lombar, quanto à liberação do diafragma é realizada no intuito de liberar as musculaturas e as fásias adjacentes, aliviando as tensões musculares, fasciais e articulações que influenciam indiretamente esta rede conectada<sup>(29)</sup>.

Outra atuação de grande importância ocorre sobre as víceras. A inapetência e a constipação intestinal, que são comuns durante o tempo de internação prolongada, podem ser minimizadas com a realização de manipulações e mobilizações, inclusive inclusão de exercícios para fortalecimento da musculatura abdominal, facilitando assim o trânsito intestinal<sup>(1)</sup>.

A manipulação freqüentemente utilizada para o alívio dos sintomas intestinais é denominada de Manobra de Liberação Analítica, que consiste em entrar com os dedos indicadores num ângulo de 60 graus na região onde o paciente sentir dor ou desconforto durante a massagem global do intestino. O funcionamento do intestino ocorre com a aplicação da manobra visceral porque há um estímulo na musculatura lisa, melhorando, assim, o peristaltismo. A estimulação em qualquer ponto da musculatura lisa do intestino pode produzir o aparecimento de um anel contrátil que, a seguir, se propaga ao longo do tubo intestinal<sup>(30,31)</sup>.

Não devem ser esquecidos os efeitos psicológicos causados por qualquer tipo de mobilização realizada no paciente. Em recente estudo, foi avaliada qual a motivação das pessoas com restrição de

movimentos para a participação em atividade física, onde os benefícios físicos comuns a toda prática de atividade física não foram os mais citados. Os motivos relacionados com a descoberta de novas sensações motoras e psicológicas, quebra da rotina, ocupação de tempo livre, necessidade de atividade física, socialização e melhora do status perante as pessoas que não apresentam restrições de movimentos foram os motivos mais relatados pelos participantes deste estudo<sup>(12)</sup>.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de ainda haver poucos relatos sobre a utilização da Terapia Manual na Síndrome de Imobilidade no Leito, provavelmente por ser pouco difundida sua utilização dentro das unidades hospitalares, este estudo aponta alguns dos inúmeros e inegáveis benefícios da sua utilização, ficando explícito a sua importância. As técnicas de Terapia Manual, quando devidamente utilizadas, respeitando suas indicações e contra-indicações, trazem

além dos benefícios físicos, uma melhora na qualidade de vida para esses tipos de pacientes.

Este estudo proporcionou um melhor embasamento teórico para a utilização da Terapia Manual nesses pacientes, sendo que, é de extrema importância para a evolução da Fisioterapia que seja praticado uma terapia baseada em evidências e oferecendo tratamentos efetivos, só assim irá favorecer sua expansão no sistema de saúde atual.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Oliveira MSCM, Haddad ES, Koyama RCC. Síndrome da Imobilização. In: Greve JMGG, Amatuzzi MM. Medicina de Reabilitação Aplicada à ortopedia e traumatologia. São Paulo: Roca, 1999. p. 381-398.
- Paris SV, Loubert PV. The History of orthopaedics with a special emphasis on manual therapy. In: Foundation of Clinica Orthopaedics. Institute of Physical Therapy. St. Augustine for Health Sciences Nolan MF. Pain: The experience and its expression. 1999; 17-39.
- Luis MT. Diagnósticos de enfermagem. Un instrumento para la práctica asistencial. Barcelona: Editorial Doyma, 1993.
- Haruna Y, Kawakubo R, Yanagibori R, Gunji A. Incremental reset in basal metabolism during 20-days bed rest. Acta physiol scand. 1994; 150 (suppl. 616): 43-49.
- Fredericks CM, Saladin LK. pathophysiology of the motor systems Philadelphia: E.A.Davis Company, 1996.
- Convertino V. Cardiovascular consequences of bed rest: effect on maximal oxygen uptake. Med Sci Sports Exerc. 1997; 29 (2): 191-196.
- Curso de Terapia Manual e Postural. Apostila nº 01. Neuromeningea e Mobilização do Sistema Nervoso, p.8.
- Krasnoff J, Painter P. The physiological consequences of bed rest and inactivity. Adv Ren Replace Ther. 1999; 6 (2): 124 -132.
- Haddad S, Silva SPR, Barretto ACP, Ferraretto I. Efeito do treinamento físico de membros superiores de curta duração no deficiente físico com hipertensão leve. Arq. Bras. Cardiol. 1997; 69 (3): 169-173.
- Appell J. Muscular atrophy following immobilization: a review. Sports Med. 1990; 10 (1): 2-58.
- McNeil SL. Combating the effects of immobility. Nursing spectrum. [periódico online], [Capturado em 12/01/02] disponível em <http://www.careerfitnessonline.com>.
- Fonseca AM, Ribeiro MC, Araújo E, Marques U, Silva AP. Contributo para um estudo sistemático das determinantes motivacionais da atividade física de deficientes. AFCDEF.Up. e a Psicologia do Desporto. Estudo sobre a motivação. Org. Antonio Manuel Fonseca. Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto. Portugal, 2001. p.75-76.
- Delisa JÁ. Medicina de Reabilitação: Princípios e Práticas. São Paulo: Manole, 1992.
- Butler DS. Mobilização do Sistema Nervoso. São Paulo, 2003.
- Van Tulder MW, Koes BW, Bouter LM. Conservative treatment of acute and chronic nonspecific low back pain. A systematic review of randomized controlled trials of the most common interventions. Spine. 1997; 22 (18): 2128-56.
- Bienfait M. Estudo e tratamento do esqueleto fibroso. FásCIAS e Pompagens. São Paulo: Summus Editorial, 1999.
- Marinzck S. Mobilização Neural: aspectos gerais, 2003. p.1-6.
- Kisner C, Colby LA. Exercícios Terapêuticos: fundamentos e técnicas. 3. ed. São Paulo: Manole, 1998. p.746.
- Rowland TW. Effects of prolonged inactivity on aerobic fitness of children. The journal of sports medicine and physical fitness. 2000; 34 (2): 147 - 155.
- Maitland GD. Manipulação Vertebral. 5. ed. São Paulo: Panamericana, 1986. p.438.
- Edmond SL. Manipulação e Mobilização - técnicas para membros e coluna. São Paulo: Manole, 2000. p.289.
- Starkey C. Recursos Terapêuticos em Fisioterapia. 2ª ed. São Paulo; Manole, 2001.
- Wright A. Hypoalgesia post-manipulative therapy: a review of potential neurophysiological mechanism Man Ther. 1995; 1 (1): 11-16.
- Wright A. An evolving understanding of pain relief following Manual Therapy. Paper presented at: Paper presented at the Proceedings of the 7th Scientific Conference of the IFOMPT, 2000; University of Western Australia, Perth.
- Kalteimborn FM, Evjenth O. et al. Mobilização Manual das Articulações: Método Kalteimborn de exame e tratamento das articulações. 5. ed. São Paulo: Manole, 2001.
- Stapait ELE, Przysieszny WL. Análise da amplitude do movimento da coluna cervical pós-mobilização diafragmática. Revista Terapia Manual. 2003; 2 (2): 74-77.
- Booth M. Effects of limb immobilization on skeletal muscle. J. Appl. Physiol.: Respirat. Environ. Exercise Physiol. 1982; 52 (5): 1113 -1118.
- Terapia Manual e Postural Internacional: Apostila do Curso de Aperfeiçoamento. Porto Alegre, 2003.
- Salgado ASI., Parreira RB, Moreira MR, Ceci LA. Terapia manual nas capsulites do joelho. Revista Terapia Manual. 2003; 1 (3): 70-73.
- Salgado ASL. Mobilização Visceral - Curso de Terapia Manual e Postural Internacional; Apostila nº 09.
- Cintra D, Mourão AO. Obstipação intestinal, [periódico online] [citado em 7-11-2001]. Disponível em <http://www.ids-saude.uol.com.br>.

Estudo de Caso

# Aplicação da Terapia de Liberação Posicional em Paciente com Lombalgia Crônica de Origem Mecânica

Application of the Positional Release Therapy in Patients with Chronic Low Back Pain with Origin Mechanics

Aline Silva e Moura

**Resumo** - A lombalgia é um dos problemas mais comuns que aflige o homem civilizado, uma vez que é responsável por grandes transtornos na sua vida social e profissional. O objetivo desse estudo foi avaliar e tratar um paciente lombálgico através da Terapia de Liberação Posicional. Essa técnica consiste no encurtamento do músculo em lesão (aproximando origem a inserção), com retorno passivo e lento para a posição inicial de repouso, com intuito de diminuir a tensão muscular e também diminuir a dor do paciente. Os dados foram coletados através de uma ficha de avaliação utilizada antes e após o tratamento, que analisou: flexibilidade da coluna, através dos testes de Stibor e Schober; amplitude de movimento, através da goniometria; e presença de pontos sensíveis, através da palpação. Os dados mostraram que a paciente apresentou aumento na amplitude de todos os movimentos estudados, melhora na flexibilidade da coluna e redução no número de pontos sensíveis apresentados. Concluímos, a partir desse estudo, que a terapia de liberação posicional é mais uma técnica que os Fisioterapeutas podem utilizar para incrementar o tratamento de pacientes com lombalgia crônica, principalmente pelo fato dos efeitos terapêuticos creditados a ela terem sido alcançados.

**Palavras-chaves:** lombalgia; Terapia de liberação posicional; Fisioterapia.

**Abstract** - The low back pain is one of the problems more common than it afflicts the civilized man, a time that is responsible for great upheavals in its social and professional life. The objective of this study was to evaluate and to treat a patient that it suffers from low back pain through Positional Release Therapy. This technique consists of the shortening of the muscle in injury (approaching origin and the insertion), with passive and slow return for the initial position of rest, with intention to diminish muscular tension and also to diminish the pain of the patient. The data had been collected through an evaluation fiche used before and after the treatment that it analyzed: flexibility of the column through the tests of Stibor and Schober; amplitude of movement, through the goniometry; and presence of sensible points through the palpation. The data had shown that the patient presented increase in the amplitude of all the studied movements, improves in the flexibility of the column and a reduction in the number of sensible points presented. Concluded that, from this study, the Positional Release Therapy is one of plus technique that the physiotherapists they can use to develop the treatment of patients with chronic low back pain, mainly for the fact of the therapeutical effect credited it to have been reached.

**Keywords:** low back pain; positional release therapy; physiotherapy.

## INTRODUÇÃO

A coluna vertebral é um segmento do corpo humano dotado de grande mobilidade e elasticidade, constituída por trinta e três vértebras, divididas em cinco áreas: coluna cervical, torácica e lombar, além do sacro e cóccix, interligadas por discos intervertebrais, ligamentos, cápsulas e músculos, a qual tem a função de sustentação e

estabilidade, permitindo ao homem ficar na posição ereta e locomover-se contra a gravidade, além de proteger a medula espinhal<sup>(1,2)</sup>.

A coluna no plano sagital apresenta quatro curvas: cervical, dorsal, lombar e sacra. As curvas dorsal e sacra conservam sua forma embrionária de enrolamento para frente e são ditas primárias, sendo estas curvas as mais sólidas

mas as menos móveis, enquanto as curvas cervical e lombar são secundárias, flexíveis mas frágeis e as únicas a terem músculos anteriores que se inserem sobre seus corpos vertebrais, fato este que influencia sobre a estática dessas regiões. Estas curvas auxiliam a dissipar as forças verticais compressivas, suprimindo desta forma a coluna de uma importante capacidade de

\* Artigo recebido em Jan/2006 e Aprovado em Mar/2006.

Fisioterapeuta formada pela Universidade de Fortaleza (UNIFOR) e pós-graduanda em Terapia Manual e Postural pela Escola de Terapia Manual e Postural.

### Endereço para correspondência:

Aline Silva e Moura

Rua Monsenhor Hipólito, 1659, Bairro Canto da Várzea, Picos - PI, CEP- 64600-000. - Email: [alinesilvamoura@hotmail.com](mailto:alinesilvamoura@hotmail.com)

absorção de choques<sup>(3,4)</sup>.

As lombalgias podem ser decorrentes de aneurisma da aorta abdominal, trombose das artérias ilíacas, calculose do trato urinário, processos inflamatórios e degenerativos<sup>(5,6)</sup>.

A dor lombar é responsável por um expressivo impacto socioeconômico negativo pelos casos de incapacidade física temporária ou não, gerando perda de dinheiro devido ao afastamento dos empregados do trabalho, além de gastos com seguros e tratamentos. Estima-se que sua prevalência esteja entre 65 e 80%, acometa 25% da população entre 30 e 50 anos de idade e represente a principal causa de incapacidade nas faixas etárias abaixo de 45 anos<sup>(7)</sup>.

A lombalgia crônica tem como fatores de risco características ocupacionais, como empregos que envolvam levantamento de peso acima da capacidade do empregado ou trabalho em posições inadequadas, características psicológicas, sendo a depressão a complicação mais comum, o cigarro e a obesidade<sup>(8,9)</sup>.

A lombalgia crônica de origem mecânica é definida como uma dor localizada na região lombar, sem irradiação para as extremidades inferiores que persiste por mais de três meses e recidiva facilmente. Dentre todos os tipos, as lombalgias mecânicas são as mais incidentes e podem ocorrer de alterações estruturais, biomecânicas, vasculares ou da interação desses fatores<sup>(10,11)</sup>.

Os pacientes acometidos por essa enfermidade costumam apresentar dor, espasmo muscular na região lombar e diminuição da mobilidade do tronco<sup>(12)</sup>.

A Terapia de Liberação Posicional (PRT) é uma técnica simples, de fácil aprendizado e de grande aceitação por parte dos pacientes, desenvolvida pelo doutor Lawrence H. Jones durante trinta anos, a qual foi posteriormente aprimorada por George Roth e Kerry D'Ambrogio<sup>(13)</sup>.

A PRT é um método de avaliação e tratamento total do corpo que utiliza pontos sensíveis (PSs) como indicadores diagnósticos da localização da disfunção e a colo-

cação do paciente em uma posição de conforto com o objetivo de reduzir a irritabilidade do ponto sensível e normalizar os tecidos associados à disfunção músculo-esquelética. Alguns dos efeitos terapêuticos obtidos com a aplicação da PRT consistem na diminuição da tensão muscular, diminuição da tensão fascial, redução da hipomobilidade articular e da dor. Essa técnica mostra-se indicada nos casos de hérnia de disco, distensão lombar, pacientes com ombro congelado e síndrome do desfiladeiro torácico. A PRT é contra-indicada para pacientes que apresentem processos malignos, artrite reumatóide aguda como também não deve ser aplicada sobre áreas que apresentem feridas abertas e fraturas em processo de consolidação<sup>(13)</sup>.

Após a localização através da palpação e demarcação dos pontos sensíveis, eles são classificados de acordo com a intensidade da sensibilidade referida pelo paciente em extremamente sensível, muito sensível, moderadamente sensível ou sem nenhuma sensibilidade. Em seguida, o fisioterapeuta deve traçar um plano de tratamento, o qual deve respeitar as regras e princípios gerais da PRT, que consistem em tratar primeiramente o ponto mais sensível. Em seguida, tratar a partir da região proximal em direção a região distal quando existem pontos igualmente sensíveis proximal e distal. Caso haja várias áreas de pontos extremamente sensíveis, tratar primeiramente a área com maior quantidade de pontos sensíveis. Se vários pontos igualmente sensíveis forem observados em seqüência o ponto do meio é tratado primeiro<sup>(13)</sup>.

A presente pesquisa surgiu do interesse de conhecer um pouco mais tanto da lombalgia crônica de origem mecânica quanto da PRT, tendo como objetivo avaliar e tratar um paciente com essa patologia utilizando essa técnica.

## RELATO DO CASO

O presente trabalho trata-se de um estudo de caso clínico de caráter prospectivo e intervencional de uma paciente do sexo feminino, 47 anos, casada, professora do ensino fundamental e médio.

A paciente relatou que há quatro meses atrás apresentou fortes dores na coluna lombar, a qual intensificou-se após carregar um objeto pesado. Foi medicada e a dor regrediu.

Depois de um mês da terapia medicamentosa a dor retornou. Após a recidiva, a paciente consultou-se novamente com o médico, onde foi diagnosticada a lombalgia crônica de origem mecânica sendo encaminhada para tratamento fisioterápico.

A paciente passou por duas avaliações, uma no início do tratamento e outra ao final deste. Os dados destas avaliações foram registrados em uma ficha, a qual constou de identificação da paciente, coleta do histórico da doença atual (HDA), inspeção e exame físico da coluna vertebral, que analisou a presença de pontos sensíveis à palpação, flexibilidade da coluna através dos testes de Stibor e Schober, e amplitude de movimento por meio da goniometria, além do uso da escala visual analógica.

Os dados coletados foram, posteriormente, organizados e apresentados em forma de tabelas de acordo com as fichas de avaliação.

O tratamento fisioterápico da paciente, que no momento da primeira avaliação não estava mais fazendo uso de terapia medicamentosa, foi realizado no período de 21/08/2006 à 11/09/2006, com frequência de três vezes por semana (correspondendo aos dias de segunda-feira, quarta-feira e sexta-feira) utilizando a PRT como forma de tratamento dos pontos sensíveis de músculos que apresentaram sintomatologia dolorosa à palpação feita na primeira avaliação.

A forma como são encontrados e tratados cada ponto sensível é descrito abaixo<sup>(13)</sup>:

a) Primeiro Lombar Anterior (Íliaco)

Ponto sensível: Está localizado medialmente a espinha íliaca ântero - superior

Posição de tratamento: O paciente é colocado em decúbito dorsal. O terapeuta posiciona-se no lado do ponto sensível. Os quadris do paciente são flexionados acen-tuadamente, rodados na direção



do ponto sensível e flexionado lateralmente na direção do ponto sensível.

b) Seguimento Lombar Abdominal (Psoas)

Ponto sensível: Localiza-se na área abdominal, aproximadamente 5 centímetros lateral e um pouco abaixo da cicatriz umbilical.

Posição de tratamento: paciente em decúbito dorsal. Terapeuta no lado do ponto sensível. Ele flexiona os quadris do paciente cerca de 90 graus e roda os quadris aproximadamente 60 graus na direção do ponto sensível e flexiona lateralmente na direção oposta ao lado do ponto sensível através da elevação dos pés.

c) Glúteo Mínimo

Ponto sensível: localiza-se aproximadamente 1centímetro lateral a espinha ilíaca ântero - inferior.

Posição de tratamento: paciente em decúbito dorsal. Terapeuta posiciona-se no lado do ponto sensível. Ele flexiona acentuadamente o quadril sem abdução ou rotação.

d) Quadrados Lombares

Ponto sensível: localizados na face lateral dos processos transversos da primeira à quinta vértebra lombar.

Posição de tratamento: paciente em decúbito ventral com a cabeça da mesa elevada. Terapeuta posiciona-se no lado oposto ao ponto sensível e segura o ílio do lado afetado, passando por cima do paciente. Em seguida, ele instrui o paciente a flexionar e abduzir o quadril ipsilateral aproximadamente 45 graus.

e) Terceiro Ílio-Lombar Posterior (Multífido, Rotadores).

Ponto sensível: aproximadamente 3 centímetros abaixo da crista ilíaca e 7centímetros lateral à espinha ilíaca pósterio-superior.

Posição de tratamento: paciente em decúbito ventral, terapeuta posiciona-se do mesmo lado do ponto sensível. Em seguida, o terapeuta estende a coxa do lado afetado e apóia com uma perna ou com um travesseiro realizando uma adução moderada e uma rotação externa acentuada da coxa.

f) Quinto Lombar Pósterio-Superior (Multífido, Rotadores e Ligamentos S1).

Ponto sensível: localizado sobre a superfície medial superior da espinha ilíaca pósterio-superior.

Posição de tratamento: paciente em decúbito ventral. Terapeuta posicionado do lado oposto do ponto sensível estende o quadril do lado afetado e apóia a perna do paciente sobre a sua coxa, realizando adução discreta da perna do paciente e, para o ajuste adiciona um rotação externa leve.

g) Sacroilíaco Superior (Glúteo Médio)

Ponto sensível: na face lateral da espinha ilíaca pósterio-superior.

Posição de tratamento: paciente em decúbito ventral e terapeuta do lado do ponto sensível, o qual apóia a coxa estendida do paciente sobre a sua coxa. O quadril é estendido moderadamente e discretamente abduzido.

Vale lembrar que o tratamento de cada ponto sensível seguiu as regras e princípios gerais da PRT descritos anteriormente.

O índice de Schober mede a mobilidade do segmento lombossacral da região lombar. Essa medida é feita traçando-se, inicialmente, duas linhas: uma unindo as duas espinhas ilíacas pósterio-superiores (EIPS) e outra linha dez centímetros acima da primeira com o indivíduo em posição ortostática (em pé), joelhos estendidos e pés juntos. Em seguida, pede-se ao indivíduo que faça flexão anterior do tronco para que o examinador possa medir a distância entre as EIPS e o ponto marcado dez centímetros acima. Em indivíduos que não apresentem patologias na coluna, como a espondilite anquilosante, esse ponto se deslocará, aumentando a distância em cinco centímetros<sup>(14)</sup>.

O índice de Stibor mede a flexibilidade da coluna vertebral. A flexibilidade é a habilidade de relaxar e ceder a uma força de alongamento, ou seja, é a amplitude de movimento do músculo, caso o músculo apresente perda acentuada de flexibilidade pode-se dizer que ele está contraturado. O índice de Stibor é feito medindo-se com uma fita métrica a distância entre a linha traçada com lápis dermatográfico que une as duas EIPS e a linha correspondente ao processo

espinhoso da sétima vértebra cervical (C7) com o paciente também em pé. Em seguida, pede-se ao indivíduo que faça a flexão anterior do tronco e nesta posição o examinador medirá novamente a distância entre os dois pontos. O índice de Stibor é a diferença entre esses dois valores: à distância entre as EIPS e C7 em posição ortostática e em posição inclinada. Em um indivíduo que não apresente patologia na coluna a distância aumentará em dez centímetros, sendo então considerada mobilidade normal<sup>(14,15)</sup>.

A escala visual analógica é um instrumento importante para avaliar a intensidade de dor presente, ela também é designada como medida de resultado pré e pós-tratamento, classificando diversas atividades e situações. Este instrumento consiste da utilização de uma linha não demarcada de dez centímetros, entre os extremos de "nenhuma dor" à "pior dor que possa sentir". Foi solicitado que o paciente traçasse uma marca vertical no ponto em que julgasse estar a sua dor<sup>(16,17)</sup>.

O material utilizado na pesquisa constou de lápis dermatográfico, fita métrica e goniômetro.

A pesquisa seguiu os aspectos éticos estabelecidos na resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde / Ministério da Saúde, que estabeleceu os critérios bioéticos da pesquisa em seres humanos, mediante assinatura do termo de consentimento informado por parte da pesquisadora ao sujeito da pesquisa, a fim de resguardar os direitos do mesmo.

A Tabelas 1, 2 3 e apresentam os resultados obtidos pra presença de pontos sensíveis, medidas de flexibilidade e ADM, respectivamente.

## DISCUSSÃO

Tomando como base à escala visual analógica, verificou-se que a paciente antes do tratamento relatava valor oito e após o uso do plano de tratamento esse valor caiu para três.

Com relação à presença de pontos sensíveis à palpação, notou-se que na primeira avaliação a paciente apresentava um total de quinze pontos sensíveis e após a utilização

da PRT observou-se que a quantidade de pontos sensíveis na reavaliação havia sido reduzida para quatro.

A amplitude de movimento articular (ADM) dos movimentos da coluna lombar também foi avaliada tanto antes quanto após a aplicação do plano de tratamento e, pelos resultados encontrados, percebemos que houve um aumento significativo na amplitude de todos os movimentos.

Um dos problemas típicos associados com disfunções posturais, como a postura lordótica apresentada pela paciente, é justamente a diminuição da amplitude de movimento devido a desequilíbrios de flexibilidade<sup>(18)</sup>.

Quanto à flexibilidade a paciente apresentou durante a primeira avaliação um aumento de três centímetros no índice de Schober, enquanto no índice de Stibor observou-se um aumento de apenas cinco centímetros. Na segunda avaliação, a paciente apresentou valores normais tanto para o índice de Schober quanto para o índice de Stibor, com aumento de, respectivamente, cinco e dez centímetros.

Com relação à flexibilidade da coluna, verificou-se que a paciente na avaliação inicial apresentou

uma pequena redução nos valores normais de medida. Em outra pesquisa, observou-se também uma diminuição da flexibilidade da coluna tóraco-lombar nos pacientes portadores de lombalgia crônica por ele estudados<sup>(19)</sup>.

Contatou-se também em outra pesquisa uma redução no valor dado à intensidade da dor, por meio da escala visual analógica, em pacientes com lombalgia crônica, cujo plano de tratamento também incluiu técnicas de terapia manual<sup>(20)</sup>.

Vale ressaltar que esta pesquisa objetivou, basicamente, avaliar e tratar um paciente com lombalgia crônica de origem mecânica através da PRT. Não estamos afirmando que esta técnica venha a substituir o uso das outras técnicas comumente utilizadas. Sugere-se apenas que a PRT seja incluída no plano de tratamento fisioterápico do paciente lombálgico por verificar o resultado positivo com o uso dessa técnica em relação aos pontos sensíveis e as outras variáveis avaliadas.

Infelizmente, até o presente momento, há uma carência de referências bibliográficas com relação a PRT, causando dificuldades para o surgimento de maiores pes-

quisas e estudos aprofundados no assunto.

## CONCLUSÃO

O presente trabalho, apesar de ser baseado no estudo de um único paciente, da falta de artigos científicos acerca da PRT e do curto período da intervenção, mostrou que esta técnica trouxe de fato benefícios para a paciente.

Com a aplicação da PRT, observamos que entre os músculos avaliados que se encontravam contraturados, ocasionando dor e restrição aos movimentos, durante a primeira avaliação, a maioria retornou ao seu tônus normal após a utilização dessa técnica.

A Terapia de Liberação Posicional é mais uma técnica que os Fisioterapeutas podem utilizar conjuntamente com as técnicas convencionalmente usadas, com o objetivo de reverter o quadro clínico dos pacientes com lombalgia crônica de origem mecânica.

Espera-se que essa pesquisa estimule o interesse pelo estudo da PRT e o desenvolvimento de outros trabalhos relacionando o uso dessa técnica no tratamento de outras patologias e segmentos corporais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kapandji IA. Fisiologia articular. 5.ed. São Paulo: Manole, 1990.
2. Hall SJ. Biomecânica básica. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.
3. Bienfait M. As bases da fisiologia da terapia manual. São Paulo: Summus, 2000.
4. Oliver J, Middleditch A. Anatomia funcional da coluna vertebral. Rio de Janeiro: Revinter, 1998.
5. Silva OL. Semiologia do aparelho locomotor. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.
6. Porto CC. Exame clínico: Bases para a prática médica. 5.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.
7. Greve JMD, Amatzuzi MM. Medicina de reabilitação aplicada à ortopedia e traumatologia. São Paulo: Roca, 1999.
8. Rossignol M, Suissa S, Abenhaim L. Working disability due to occupation back pain. *Orthop Clin North Am.* 1998; 22: 502.
9. Deyo RA, Bass JE. Lifestyle and low back pain. *Spine.* 1999; 14: 501.
10. Gabriel MRS, Petti JD, Carril MLS. Fisioterapia em traumatologia, ortopedia e reumatologia. Rio de Janeiro: Revinter. 2001.
11. Chaitow L. Técnicas de energia muscular. São Paulo: Manole, 2001.
12. Cappaert TA. The sacroiliac joint as a factor in low back pain: a review. *Journal of Sport Rehabilitation.* 2000; 9 (2): 169-83.
13. D'Ambrogio KJ, Roth GB. Terapia de liberação posicional: avaliação e tratamento da disfunção musculoesquelética. São Paulo: Manole, 2001.
14. Marques AP. Manual de goniometria. 2.ed. São Paulo: Manole, 2003.
15. Greve JMD, Amatzuzi MM. Medicina de reabilitação nas lombalgias crônicas. São Paulo: Roca, 2003.
16. O'Sullivan SB, Schmitz TJ. Fisioterapia: avaliação e tratamento. 4.ed. São Paulo: Manole, 2003.
17. Palmer ML, Epler ME. Fundamentos das técnicas de avaliação musculoesquelética. 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.
18. Kisner C, Colby LA. Exercícios terapêuticos: fundamentos e técnicas. 3.ed. São Paulo: Manole, 1999.
19. Emiliani WR. Postura, flexibilidade da coluna e capacidade funcional em pacientes portadores de lombalgia crônica. *Revista de Fisioterapia da Universidade de São Paulo.* 2002; jul-dez, 9 (2): 85.
20. Briganó JU, Macedo CSG. Análise da mobilidade lombar e influência da terapia manual e cinesiologia na lombalgia. *Semina: Ciências Biológicas e da Saúde.* 2005; jul-dez, 26 (2): 75-82.

## NORMAS PARA A PUBLICAÇÃO DE ARTIGOS

A Revista Terapia Manual Fisioterapia Manipulativa ISSN 1667-5937 é um periódico especializado, publicado trimestralmente e aberto a contribuições da comunidade científica nacional e internacional sobre temas relevantes para a área da Fisioterapia. Os manuscritos devem destinar-se exclusivamente à Revista, não sendo permitida sua apresentação simultânea a outro periódico, excetuando-se os resumos e relatórios preliminares publicados em anais de reuniões científicas.

### CRITÉRIOS DE AUTORIA

O conceito de autoria está baseado na contribuição substancial de cada uma das pessoas listadas como autores no que se refere, sobretudo, à concepção e planejamento do trabalho, análise e interpretação dos dados, redação e revisão crítica. A simples coleta e catalogação de dados não constituem critérios para autoria. Igualmente, não devem ser considerados autores, auxiliares técnicos que fazem a rotina, profissionais de saúde que encaminham pacientes ou interpretam exames e, chefes de departamentos que não estão diretamente envolvidos na pesquisa. A essas pessoas poderá ser feito agradecimento especial. Não se justifica a inclusão do nome de autor cuja contribuição não se enquadre em um dos seguintes critérios descritos: a) contribuição substancial para a concepção, planejamento, análise e interpretação dos dados, b) contribuição significativa na elaboração do rascunho ou na revisão crítica do conteúdo e, c) participação na aprovação da versão final do manuscrito. Cada artigo deve indicar o nome de um autor responsável pela correspondência com a Revista Terapia Manual Fisioterapia Manipulativa e seu respectivo endereço, incluindo telefone, fax e e-mail. Os conceitos contidos nos trabalhos são de responsabilidade exclusiva dos autores. Todos os manuscritos devem ser acompanhados de Carta de Transferência de Copyright e de Declaração de Conflitos de Interesses enviados via correio, assinadas por todos os autores, conforme modelo disponível no endereço [www.terapiamanual.net/revista2/normas.htm](http://www.terapiamanual.net/revista2/normas.htm)

### APRESENTAÇÃO E SUBMISSÃO DOS MANUSCRITOS

As instruções e o processo de submissão estão disponíveis no endereço [www.terapiamanual.net/revista2/normas.htm](http://www.terapiamanual.net/revista2/normas.htm). Os manuscritos deverão ser encaminhados para a redação da Revista via correio em português, inglês ou espanhol, em duas vias impressas em papel A4 (212mm X 297mm) e um arquivo eletrônico (Microsoft Word®), incluindo tabelas, figuras e gráficos. O texto deverá ser digitado em uma só face, espaço duplo, letra Times New Roman tamanho 12, com numeração desde a primeira página no canto superior direito, mantendo margem esquerda de 3cm, margem direita de 2cm, superior de 3cm e inferior de 2,7cm. Cada seção deverá ser iniciada em uma nova página, na sequência: Identificação, Resumo, Descritores, Abstract, Key Words, Introdução, Métodos, Resultados, Discussão, Conclusão, Agradecimentos, Referências, Tabelas, Figuras e Legendas. A não observância das instruções redatoriais implicarão 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 de estilo, gramaticais e outras. Siglas e abreviaturas devem ser evitadas ao máximo, devendo ser preferencialmente utilizadas para termos consagrados. Sempre definir na primeira vez que for citada, por exemplo: facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP). Após a definição da abreviatura, o termo completo não deverá mais ser utilizado. Abreviaturas não devem ser utilizadas nos títulos nem no resumo dos manuscritos. Ao longo do texto evitar a menção ao nome de autores, dando-se sempre preferência às citações numéricas apenas.

A página de identificação deve conter: a) título do artigo, que deve ser conciso e completo, evitando palavras supérfluas. Recomenda-se começar pelo termo que represente o aspecto mais importante do trabalho, com os demais termos em ordem decrescente de importância. Deve ser apresentada a versão do título para o idioma em inglês; b) indicar no rodapé da página o título abreviado, com até 40 caracteres, para que possa ser descrito na legenda das páginas impressas da revista; c) nome e sobrenome de cada autor pelo qual é conhecido na literatura; d) instituição a que cada autor está filiado, acompanhado do respectivo endereço; e) nome do departamento e da instituição no qual o trabalho foi realizado; f) nome e endereço do autor responsável pela troca de correspondência, incluso e-mail, fone e fax; g) se foi subvencionado, indicar o nome da agência financiadora; h) se foi baseado em tese, dissertação ou monografia de especialização, indicar o título, ano e instituição onde foi apresentado; i) se foi apresentado em reunião científica (congresso, seminário), indicar o nome do evento, local e data da realização.

O resumo dos descritores - Os artigos para as seções artigos originais, resumos, atualizações e similares devem ser apresentados contendo

dois resumos, sendo um em português e o outro em inglês. Quando o artigo foi escrito em espanhol deve ser acrescentado resumo deste idioma. Para os artigos originais, o resumo deve ser apresentado no formato estruturado, com até 250 palavras, destacando o principal objetivo e os métodos básicos adotados, informando sinteticamente o local, população e amostragem da pesquisa; apresentado os resultados mais relevantes, quantificando-os e destacando sua importância estatística; apontando as conclusões mais importantes, apoiadas nas evidências relatadas, recomendando estudos adicionais quando for o caso. Para as demais seções, o formato dos resumos deve ser o narrativo, com até 150 palavras. Basicamente, devem ser destacados o objetivo, os métodos usados para o levantamento das fontes de dados, os critérios de seleção dos trabalhos incluídos, os aspectos discutidos mais importantes e as conclusões e aplicações. Abreviaturas e siglas devem ser evitadas, citações bibliográficas não devem ser incluídas em qualquer um dos tipos. Descritores (frases ou palavras chave) devem ser indicados entre três e dez, extraídos do vocabulário Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), quando acompanharem os resumos em português e do Medical Subject Headings (MeSH) quando acompanharem os abstracts. Se não forem encontrados descritores disponíveis para cobrir a temática do manuscrito, poderão ser indicados termos e ou expressões de uso conhecido.

Os manuscritos submetidos à Revista Terapia Manual, que atenderem as Normas para Publicação de Artigos e que se coadunem com a sua política editorial, serão enviados a dois conselheiros científicos de reconhecida competência na temática abordada, que considerarão o mérito científico da contribuição. Os artigos que não apresentarem mérito ou valor científico ou que tenham erros significativos de metodologia serão rejeitados diretamente pelo Conselho Editorial, não cabendo recurso. O anonimato ocorre durante todo o processo de julgamento. Os artigos recusados serão devolvidos aos autores. Os artigos que forem aceitos serão encaminhados à publicação e, os aceitos sob condições, retornarão aos autores para a correção de eventuais alterações no processo de normalização de acordo com o estilo da Revista Terapia Manual Fisioterapia Manipulativa. Os manuscritos podem ser: artigos originais, revisões, atualizações, comunicações breves, relato de casos e cartas ao editor.

### ARTIGOS ORIGINAIS

São trabalhos resultantes de pesquisa científica apresentando dados originais e inéditos em relação a aspectos descritivos e ou analíticos, de características biológicas, biomédicas e ou relativos às ciências da saúde, que possam ser replicadas e/ou generalizadas. O (s) autor (es) deve (m) ter objetividade como princípio básico e deixar claro quais as questões que pretende (m) responder. Devem ter de 2000 a 3000 palavras, excluindo tabelas, figuras e referências. Devem conter no máximo 5 tabelas e /ou figuras. A estrutura dos artigos é a utilizada pela maioria das revistas científicas modernas na publicação artigos originais de investigação: TÍTULO em português, TÍTULO em inglês, AUTORES, RESUMO, DESCRITORES, ABSTRACT, KEY WORDS, INTRODUÇÃO, MÉTODOS, RESULTADOS, DISCUSSÃO, CONCLUSÕES, AGRADECIMENTOS (opcional) e REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS. A introdução deve ser curta, definindo o problema estudado, sintetizando a sua importância na forma sucinta do assunto, destacando lacunas de conhecimento que serão abordadas no artigo e, definindo o objetivo do estudo. A seção metodologia contém a descrição do processo de seleção dos indivíduos, inclusive o tamanho da amostra, os métodos e procedimentos adotados, com suficiente detalhamento para que outros consigam repetir a metodologia e chegar a resultados equivalentes. Esta seção apresenta o tipo de estudo, os detalhes da amostragem, da aleatorização, da intervenção, das aferições e outras questões referentes à coleta de dados, a confiabilidade das informações e as técnicas estatísticas empregadas com as respectivas referências bibliográficas. Devem ser descritos de forma compreensiva e completa, mas sem prolixidade. Deverá conter a menção de aprovação do estudo pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos, ou pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Animais, ligados a Instituição onde o projeto foi desenvolvido. Os resultados informam a seqüência lógica dos achados sem incluir interpretações e comparações. O texto deve complementar e não repetir o que está descrito nas tabelas e figuras. As tabelas e figuras devem ser limitadas a 5 no conjunto, recomendado incluir apenas os dados imprescindíveis, evitando-se tabelas muito longas com dados dispersos e de valor não representativo. Quanto às figuras, não serão aceitas aquelas que repetem dados da tabela. Os resultados devem ser separados da

discussão. A discussão realça os achados importantes do estudo seguidos da comparação com a literatura e da interpretação dos autores, sugerindo explicações para possíveis discrepâncias encontradas incluindo comentários sobre as possíveis limitações da investigação, extraindo as conclusões e indicando os caminhos para novas pesquisas. As referências bibliográficas exibem a lista de obras referidas no artigo, não devendo exceder a 30, sendo incluídas aquelas estritamente pertinentes e relevantes à problemática abordada. Deve-se evitar a inclusão de um número excessivo de referências em uma mesma citação

#### ARTIGOS DE REVISÃO, ATUALIZAÇÃO OU DIVULGAÇÃO

Serão realizados a convite do Conselho Editorial que, excepcionalmente, também poderá aceitar trabalhos que consideram de grande interesse. Estes têm por objetivo resumir, analisar ou sintetizar trabalhos de investigação já publicados em revistas científicas sob a forma de avaliação crítica sistematizada sobre determinado assunto contendo conclusões. Devem ser descritos os procedimentos adotados, esclarecendo a delimitação e limites do tema. O texto não deve ultrapassar 5000 palavras, excluindo referências e tabelas. O número total de ilustrações e tabelas não deve ser superior a 8. O número de referências bibliográficas deve se limitar a 60.

#### COMUNICAÇÕES BREVES

São artigos curtos destinados à divulgação de resultados preliminares de pesquisa; de resultados de estudos que envolvem metodologias de pequena complexidade, hipóteses inéditas de relevância para a área da Terapia Manual e Fisioterapia Manipulativa. O texto não deve ultrapassar 1.500 palavras, excluindo as tabela(s)/figura(s) e referências. O número total de tabelas e/ou figuras não deve exceder a 2 e o de referências bibliográficas 20. O texto deverá ser redigido de forma corrida.

#### RELATO DE CASO(S)

São artigos que representam dados descritivos de um ou mais casos explorando um método ou problema através de um ou mais exemplos. Apresenta as características do(s) indivíduo(s), com indicação de sexo e idade. O texto não deve ultrapassar 1500 palavras, excluindo as referências e tabelas. Deve ser composto por Introdução, Relato do Caso, Discussão e Referências. Recomenda-se não citar iniciais do(s) paciente(s) e datas, sendo mostrados apenas os exames laboratoriais relevantes para o diagnóstico e discussão. O número total de ilustrações e/ou tabelas não deve ser superior a 3 e o limite de referências bibliográficas é 20.

#### CARTAS AO EDITOR

São contribuições originais feitas de forma sucinta, não ultrapassando 800 palavras e não relacionando mais de 6 referências bibliográficas. Serão considerados os comentários e sugestões relacionadas à matéria publicada anteriormente ou a algum tema de interesse relacionado à revista.

**Tabelas** – A apresentação deste material deve ser em preto e branco, em folhas separadas, com legendas e respectivas numerações impressas ao pé de cada ilustração. Devem ser numeradas com algarismos arábicos, na ordem em que foram citadas no texto. A cada uma deve-se atribuir um título breve. As notas explicativas devem ser colocadas no rodapé das tabelas e não no cabeçalho ou título, impressas em espaço duplo, acompanhando as respectivas tabelas. Se houver tabelas extraídas de outros trabalhos, previamente publicados, os autores devem providenciar permissão, por escrito, para a reprodução das mesmas. As grandezas, unidades e símbolos devem obedecer às normas nacionais correspondentes (ABNT). Todas as tabelas devem ser enviadas em arquivo digital, preferencialmente em arquivo Microsoft Word e Excel. No verso de cada tabela deve estar anotado o nome do manuscrito e dos autores.

**Figuras** - As ilustrações como fotografias, desenhos e gráficos devem estar citados como figuras e ser numeradas consecutivamente com algarismos arábicos, na ordem em que foram citadas no texto e identificadas com título no rodapé da figura. As legendas devem ser suficientemente claras para permitir sua reprodução em 7,2 cm (largura da coluna do texto) ou 15 cm (largura da página). Não se permite que figuras representem os mesmos dados da tabela. Figuras coloridas não são publicadas. Nas legendas das figuras, os símbolos, flechas, números, letras e outros sinais devem ser identificados e seu significado esclarecido. Imprimir as legendas usando espaço duplo, acompanhando as respectivas figuras. Se houver figuras extraídas de outros trabalhos, previamente publicados, os autores devem providenciar permissão por escrito, para a reprodução das mesmas.

**Agradecimentos (opcional)** - Contribuições de pessoas que prestaram

colaboração intelectual ao trabalho como assessoria científica, revisão crítica da pesquisa, coleta de dados entre outras, mas que não preenchem os requisitos para participar de autoria, devem constar dos agradecimentos desde que haja permissão expressa dos nomeados. Também podem constar da seção de agradecimentos, as instituições que prestaram apoio econômico, de materiais ou outros.

**Referências** - As referências descritas na listagem devem ser relacionadas numericamente (algarismos arábicos) de acordo com a chamada no texto, sem se levar em consideração ordem alfabética. Deverão ser normalizadas de acordo com o formato "Vancouver Style", atualizado em outubro de 2004. No texto as referências deverão ser no sistema numérico. A exatidão das referências constantes da listagem e a correta citação no texto são de responsabilidade do (s) autor (es) do artigo. Os títulos de periódicos devem ser citados abreviados ou não, de acordo com as revistas.

#### Exemplos:

##### Artigos Originais:

1. Cleland JA, Childs MJD, McRae M, Palmer JA, Stowell T, Oliveira LVF et al. Immediate effects of thoracic manipulation in patients with neck pain: a randomized clinical trial. *Manual Therapy* 2005; 10: 127-135.

##### Resumos:

2. Cleland JA, Childs MJD, McRae M, Palmer JA Immediate effects of thoracic manipulation in patients with neck pain [abstract]. *Manual Therapy* 2004; Suppl 23:135.

##### Capítulos de Livros:

3. Cleland JA, Childs MJD, McRae M Thoracic manipulation. In: Rodrigues SL, Chaves DC, editors. *Encyclopedia of Manual Therapy*. New York: academic Press; 2005. p. 321-3

##### Publicações Oficiais:

4. World Health Organization. *Guidelines for Manual Therapy*. 2nd ed. Geneva: WHO; 2005. p. 1-19.

##### Teses:

5. Silva MI. Estudo do controle postural em crianças com sobrepeso e obesidade em posição ereta [tese]. São José dos Campos: Universidade do Vale do Paraíba; 2005.

##### Artigos Publicados na Internet:

6. Neva J Kirk-Sanches. Factors related to activity limitations in a group of Cuban Americans before and after hip fracture. *Manual Therapy* [serial on the internet]. 2005 [cited 2005 set 3];102(6):[about 5 p.]. Available from: <http://www.manualtherapy.org/mt/2005/september/manth.htm>

##### Homepages/Endereços Eletrônicos:

7. Ptjournal.org [homepage on the internet]. Alexandria: American Physical Therapy Association Online Resources, Inc., c2000-01 [updated 2002 May 16; cited 2002 jul 9]. Available from: <http://www.ptjournal.org/>

#### OUTRAS SITUAÇÕES:

Na eventualidade do surgimento de situações não contempladas pelas Instruções aos Autores deverão ser seguidas as recomendações contidas em International Committee of Medical Journal Editors. Uniform Requirements for Manuscripts submitted to biomedical journals. Updated October 2004. Disponível em <http://www.icmje.org/>

#### ENVIO DOS MANUSCRITOS

Toda correspondência para a Revista, inclusive os manuscritos, deve ser encaminhada para:

##### Editor da Revista Terapia Manual

A Revista Terapia Manual  
A/C Luis Vicente F. Oliveira  
Referente: Artigo para publicação  
Av. Higienópolis, 2554 Pq. Guanabara  
Londrina – PR – CEP: 86.050-000  
Fone: 43 – 3339-9500  
E mail: [revista@terapiamaneual.net](mailto:revista@terapiamaneual.net)