

conscientiaesaude@uninove.br
www.uninove.br/publicacoes

conScientiae Saúde

Publicação científica de Ciências da Saúde
e do Programa de Pós-Graduação *stricto sensu*
em Ciências da Reabilitação

UNINOVE
● ● ● ● ●
Universidade Nove de Julho
www.uninove.br

ISSN IMPRESSO 1677-1028
ISSN ELETRÔNICO 1983-9324

ConScientiae Saúde

São Paulo

v. 12

n. 2

p. 169-336

2013

Editorial

Ciências
básicas

Ciências
aplicadas

Revisões
de literatura

Instruções
para os autores



conscientiaesaude@uninove.br

Endereço para correspondência
Rua Vergueiro, 235/249 – Vergueiro,
01504-001, São Paulo, SP – Brasil
Fone: 55 (11) 3385-9198
www.uninove.br/revistasauade
www.uninove.br/publicacoes



Bases indexadoras
Cinahl – Cumulative Index to Nursing and Allied
Health Literature
<http://www.ebscohost.com/cinahl/>



Lilacs – Literatura Latino-Americana e do Caribe
em Ciências da Saúde
<http://lilacs.bvsalud.org/>



Redalyc – Red de Revistas Científicas de América
Latina, el Caribe, España y Portugal.
<http://www.redalyc.org/revista.oa?id=929>



Latindex – Sistema Regional de Información en
Línea para Revistas Científicas de América
Latina, el Caribe, España y Portugal.
<http://www.latindex.unam.mx>



Sport Discus
<http://www.ebscohost.com>
<http://www.sirc.ca>



Ebsco
<http://www.ebscohost.com/titleLists/foh-coverage.htm>



DOAJ – Directory of Open Access Journals.
<http://www.doaj.org/>

Editor-chefe

Luís Vicente Franco de Oliveira, PhD – Universidade Nove de
Julho – Uninove. São Paulo, SP – Brasil

Editores Associados

Antonio Nardone, PhD – Medical Center of Veruno. Veruno,
NO – Itália
Carlo Albino Frigo, PhD – Dipartimento di Bioingegneria –
Politecnico di Milano. Milano, MI – Itália
Claudio Ferdinando Donner, PhD – Medical Director, Mondo
Medico – Multidisciplinary and Rehabilitation Outpatient
Clinic. Borgomanero, NO – Itália
Chukuka S. Enwemeka, PhD – New York Institute of
Technology. Nova Iorque, NY – EUA
David J. Magee, PhD – University of Alberta – UofA.
Edmonton, Alberta – Canadá
Dirceu Costa, PhD – Universidade Nove de Julho – Uninove.
São Paulo, SP – Brasil
Edgar Ramos Vieira, PhD – Florida International University –
FIU. Miami, FL – EUA
João Carlos Ferrari Corrêa, PhD – Universidade Nove de Julho
– Uninove. São Paulo, SP – Brasil
Josepa Rigau I Mas, PhD – Universitat Rovira i Virgili – URV.
Reus – Espanha
Maria del Carmen López Jordi, PhD – Universidad de la
República Uruguay – UdelaR. Montevideo – Uruguai
Mark Latash, PhD – Pennsylvania State University – PSU.
Pennsylvania. EUA
Rik Gosselink, PhD – Katholieke Universiteit Leuven – K.U
Leuven. Leuven – Bélgica

Conselho Editorial

Acary Souza Bulle Oliveira, PhD – Universidade Federal de
São Paulo – Unifesp. São Paulo, SP – Brasil
Alessandra Castro Alves, PhD – Universidade Federal da Bahia
– UFBA. Salvador, BA – Brasil
Alex Souto Maior Alves, PhD – Universidade Castelo Branco –
UCB. Rio de Janeiro, RJ – Brasil
Antonio C Guedes Pinto, PhD – Universidade de São Paulo –
USP. São Paulo, SP – Brasil
Antonio G C de Carvalho, PhD – Universidade Federal da
Paraíba – UFPB. João Pessoa, PB – Brasil
Armele de Fátima D de Andrade, PhD – Universidade Federal
de Pernambuco – UFPE. Recife, PE – Brasil
Audrey Borghi Silva, PhD – Universidade Federal de São
Carlos – UFSCar. São Carlos, SP – Brasil
Carlos Alberto de Castro Pereira, PhD – Universidade Federal
de São Paulo – Unifesp. São Paulo – SP – Brasil

C755 ConScientiae Saúde. - Vol. 1 (2002) - . -
São Paulo : Universidade Nove de Julho, 2002 -
v. ; 27 cm.

Anual até 200; passando a semestral em 2007 e a
trimestral em 2008
ISSN 1677-1028

1. Ciências médicas - Periódicos. I.

Universidade Nove de Julho.

CDD 610.5

A instituição ou qualquer dos organismos editoriais desta publicação
não se responsabilizam pelas opiniões, idéias e conceitos emitidos nos textos,
de inteira responsabilidade de seu(s) autor(es).

Carlos Alberto Silva, PhD – Universidade Federal do ABC – UNIABC. São Paulo, SP – Brasil

César Augusto Melo e Silva, PhD – Universidade de Brasília – UNB. Brasília, DF – Brasil

Christina Danielli Coelho de Moraes Faria, PhD – Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. Belo Horizonte, MG – Brasil

Claudia Santos Oliveira, PhD – Universidade Nove de Julho – Uninove. São Paulo, SP – Brasil

Denis Martinez, PhD – Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Porto Alegre, RS – Brasil

Dernival Bertonecello, PhD – Universidade Federal do Triângulo Mineiro – UFTM. Uberlândia, MG – Brasil

Eliane Ramos Pereira, PhD – Universidade Federal Fluminense – UFF. Niterói, RJ – Brasil

Esteban Pavan, PhD – Laboratorio di Biomeccanica del Movimento e Controllo Motorio – Politecnico di Milano. Milano, MI – Itália

Fernando Silva Guimarães, PhD – Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ. Rio de Janeiro, RJ – Brasil

Gardênia M Holanda Ferreira, PhD – Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Natal, RN – Brasil

Geraldo Lorenzi Filho, PhD – Universidade de São Paulo – USP. São Paulo, SP – Brasil

Gérson Cipriano Jr, PhD – Universidade de Brasília – UnB. Brasília, DF – Brasil

Gilmar Moraes Santos, PhD – Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC. Florianópolis, SC – Brasil

Heleodório Honorato dos Santos, PhD – Universidade Federal da Paraíba – UFPB. João Pessoa, PB – Brasil

Jamilson Simões Brasileiro, PhD – Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Natal, RN – Brasil

Jorge Willian L Nascimento, PhD – Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF. Juiz de Fora, MG – Brasil

Josimari Melo de Santana, PhD – Universidade Federal de Sergipe – UFS. Aracaju, SE – Brasil

Julio Guilherme Silva, PhD – Centro Universitário Augusto Motta – UNISUAM. Rio de Janeiro, RJ – Brasil

Luiz Carlos de Mattos, PhD – Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto – Famerp. São José do Rio Preto, SP – Brasil

Manoela D Martins, PhD – Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Porto Alegre, RS – Brasil

Marcelo Adriano I. Barboza, PhD – Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto – Famerp. São José do Rio Preto, SP – Brasil

Marcelo Custódio Rubira, PhD – Faculdades São Lucas – FSL. Porto Velho, RO – Brasil

Marcelo Velloso, PhD – Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. Belo Horizonte, MG – Brasil

Maria do Socorro B. Santos, PhD – Universidade Federal de Pernambuco – UFPE. Recife, PE – Brasil

Maricilia Silva Costa, PhD – Universidade Vale do Paraíba – UNIVAP. São José dos Campos, SP – Brasil

Mário Antonio Baraúna, PhD – Universidade Federal de Uberlândia – UFU. Uberlândia, MG – Brasil

Martim Francisco Bottaro Marques, PhD – Universidade de Brasília – UnB. Brasília, DF – Brasil

Mauro Gonçalves, PhD – Universidade Estadual Paulista – UNESP. Rio Claro, SP – Brasil

Orlando Ayrton de Toledo, PhD – Universidade de Brasília – UNB. Brasília, DF – Brasil

Paulo de Tarso C. de Carvalho, PhD – Universidade Nove de Julho – Uninove. São Paulo, SP – Brasil

Pedro Dal Lago, PhD – Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre – UFCSPA. Porto Alegre, RS – Brasil

Renata Amadei Nicolau, PhD – Universidade Vale do Paraíba – Univap. São José dos Campos, SP – Brasil

Roberto Fares Simão Junior, PhD – Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ. Rio de Janeiro, RJ – Brasil

Rose Mary C Rosa A Silva, PhD – Universidade Federal Fluminense – UFF. Niterói, RJ – Brasil

Valdeci Carlos Dionisio, PhD – Universidade Federal de Uberlândia – UFU. Uberlândia, MG – Brasil

Valter Joviniano de Santana Filho, PhD – Universidade Federal de Sergipe – UFS. Aracaju, SE – Brasil

Vera Lúcia Israel, PhD – Universidade Federal do Paraná – UFPR. Matinhos, PR – Brasil

Wilson Luiz Przysieszny, PhD – Universidade Regional de Blumenau – FURB. Blumenau, SC – Brasil

Editorial

Editorial Maria Edileusa de V. N. Garcia

Projeto gráfico e diagramação João Ricardo Magalhães Oliveira

A revista *Conscientiae Saúde*, publicação científica trimestral apoiada pelo Departamento de Ciências da Saúde e pelo Programa de Pós-Graduação – Stricto Sensu – em Ciências da Reabilitação da Universidade Nove de Julho (UNINOVE), cuja missão é a difusão científica de caráter multidisciplinar, publicando predominantemente artigos originais e internacionais resultantes de pesquisas significativas para sua área específica como artigos de revisão, comunicações breves, resenhas e estudos de caso, tendo por escopo principal proporcionar à comunidade científica textos de alto nível, disponibilizando, integral e gratuitamente, resultados de pesquisas relevantes e inéditas nas áreas de Ciências da Saúde e Reabilitação.

A revista é publicada tanto em meio impresso quanto eletrônico, está disponível em formato eletrônico no portal da Uninove:

<http://www.uninove.br/publicacoes> e no SEER – Sistema Eletrônico de Editoração de Revistas: <http://www.uninove.br/revistasauade>.

REPRODUÇÃO AUTORIZADA, DESDE QUE CITADA A FONTE

Apoio e colaboração do Departamento de Ciências da Saúde

Sumário / Contents

EDITORIAL

EDITOR'S NOTE

Editorial.....	175
<i>Editorial</i>	
Luis Vicente Franco de Oliveira	

CIÊNCIAS BÁSICAS

BASIC SCIENCES

Disfunção temporomandibular: análise cefalométrica e fotogrametria	177
<i>Temporomandibular dysfunction: cephalometric analysis and photogrammetry</i>	
Fernanda Stellutti Magrini Pachioni; Aline Yoshie Aoyama; Ariane Pavia; Diogo Luis Pernas; Nathalia Ulices Savian; Cristina Elena Prado Teles Fregonesi; Cláudia Regina Sgobbi de Faria; Dalva Minonroze Albuquerque Ferreira; Célia Aparecida Stellutti Pachioni	
Prioridades em saúde de escolares do ensino médio	185
<i>Health priorities for high school students</i>	
Cati Reckelberg Azambuja; Liliani Mathias Brum; Cristiane Köhler Carpilovsky; Felipe Vogt Cureau; Paola Marques Duarte; Daniela Lopes dos Santos; Maria Rosa Chitolina Schetinger	
O senso de posição articular do joelho não é alterado pela dominância	195
<i>Knee joint position sense is not influenced by dominance</i>	
Suleima Fachin de Vecchi; Naiane Teixeira Bastos de Oliveira; Gisela Cristiane Miyamoto; Cristina Maria Nunes Cabral	

CIÊNCIAS APLICADAS

APPLIED SCIENCES

Alterações circadianas da flexibilidade em voluntários adultos.....	201
<i>Circadian changes in flexibility in adult volunteers</i>	
Ana Paula Cardoso Pereira; Sheynara Emi Ito Mazza; Maicom Borges Moraes; André de Oliveira Teixeira; Ozeia Simões Franco; Luis Ulisses Signori	
Efeito hipotensivo do treinamento de força utilizando diferentes intervalos entre as séries	210
<i>Hypotensive effect in resistance training using different rest intervals between sets</i>	
Gabriel Andrade Paz; Tiago Figueiredo; Gabriel V. L. Costa e Silva; Antônio Corcino; Fabio Luiz; Fabio Padilha; Roberto Simão; Humberto Miranda	
O exercício resistido na mobilidade, flexibilidade, força muscular e equilíbrio de idosos	219
<i>Effects of resistive exercise in the mobility, flexibility, muscle strength, and balance of the elderly</i>	
Marina Tássia Wiechmann; Juliana Rodrigues Soares Ruzene; Marcelo Tavella Navega	

Efeito da intervenção de diferentes métodos de treinamento sobre a glicemia pós-prandial de diabéticos tipo 2.....	227
<i>Effect of the intervention of different methods of training on postprandial blood glucose of type 2 diabetics</i>	
Fabiane Priscila Leite de Souza; Pedro Weldes da Silva Cruz; Jacy Souto Maior Ferreira Neta; Marcelo Caetano de Azevedo Tavares; Jéssica Aimmée Lins França; Denise Maria Martins Vancea	
Relação entre a independência funcional pós-AVE e a sobrecarga do cuidador.....	234
<i>Relationship between post-stroke functional independence and caregiver strain</i>	
Mirella Regina de Oliveira; André de Souza Rocha; Stella Maris Michaelsen	
Efeitos do envelhecimento sobre o equilíbrio funcional em sujeitos saudáveis	242
<i>Effects of aging on the functional balance in healthy subjects</i>	
Jéssica Mascena de Medeiros; Yanne Salviano Pereira; Danilo de Macêdo Moura; Suenny Marrocos de Lima; Catarina de Oliveira Sousa; Palloma Rodrigues de Andrade; José Jamacy de Almeida Ferreira; Heleodório Honorato dos Santos	
O treinamento de força melhora os sintomas climatéricos em mulheres sedentárias na pós-menopausa	249
<i>Resistance training improves climacteric symptoms in sedentary women in the postmenopausal period</i>	
Rodrigo Dias; Adriana Terciotti de Oliveira; Bruno de Souza Vespasiano; Dahan da Cunha Nascimento; Jonato Prestes	
Análise por fotogrametria da influência da bandagem funcional no alinhamento da cintura escapular em idosas	259
<i>Analysis by photogrammetry of the taping influence in alignment of the shoulder girdle in elderly women</i>	
Diego Miranda Mota; José Mário Nunes da Silva; Michelle Vicente Torres; Seania Santos Leal	
A termografia infravermelha na avaliação dos pontos-gatilho miofasciais em patologias do ombro.....	266
<i>Infrared thermography in evaluation of myofascial trigger points in the shoulder pathologies</i>	
Camila Rossi; Eduardo Sehnem; Claudete Rempel	
Pressões respiratórias máximas de adolescentes brasileiros com diferentes níveis de atividade física.....	274
<i>Maximal respiratory pressures of Brazilian adolescents with different levels of physical activity</i>	
Gabriela Suellen da Silva Chaves; Moema Amorim Teixeira; Diana Amélia de Freitas; Raquel Emanuele de França Mendes; Álvaro Campos Cavalcanti Maciel; Karla Morganna Pereira Pinto de Mendonça	
Sensibilidade em membro superior após cirurgia de câncer de mama com linfadenectomia.....	282
<i>Sensitivity in upper extremity after surgery for breast cancer with lymphadenectomy</i>	
Ludmila Venâncio; Nathália Carminatti Campanelli; Lígia de Sousa	
Perfil clínico de pacientes atendidos em fisioterapia assistencial à cirurgia plástica: análise retrospectiva.....	290
<i>Clinical profile of patients treated in physical therapy care to plastic surgery: retrospective analysis</i>	
Pascale Mutti Tacani; Rogério Eduardo Tacani; Aline Fernanda Perez Machado; Alani Eleutério Peroni; Mariana Acosta e Silva; José Octávio Gonçalves de Freitas	
Effects of muscle inhibition technique on relief of masticatory pain in patients with temporomandibular disorders: an experimental study	298
<i>Efeitos da técnica de inibição muscular sobre o alívio da dor mastigatória em pacientes com disfunção temporomandibular: estudo experimental</i>	
Lívia Moura Dias; Itana Lisane Spinato; Thiago Brasileiro de Vasconcelos; Danielle Varela Rodrigues; Raimunda Hermelinda Maia Macena; Clarissa Bentes de Araujo Magalhães; Maria do Socorro Quintino Farias; Teresa Maria da Silva Câmara; Danielle Silveira Macêdo; Vasco Pinheiro Diógenes Bastos	

REVISÕES DE LITERATURA

LITERATURE REVIEWS

- Análise das repercussões hemodinâmicas e vasculares do treinamento Kaatsu..... 305**
Analysis of hemodynamic and vascular repercussions of Kaatsu training
Patrick Allan Wolinski; Eduardo Borba Neves; Evelise Fernandes Pietrovski
- Os efeitos da estimulação elétrica aplicada nos músculos dorsiflexores em pacientes pós-AVE: uma revisão sistemática.....313**
The effects of electrical stimulation applied to dorsiflexor muscles of post-stroke patients: a systematic review
Maria Talita dos Santos Guimarães; Richard Eloin Liebano
- Acidente vascular cerebral isquêmico no Nordeste brasileiro: uma análise temporal de 13 anos de casos de hospitalização 321**
Ischemic stroke in Northeast Brazil: a 13-year temporal analysis of hospital cases
Johnnatas Mikael Lopes; Jovany Luis Alves de Medeiros; Kamila Brenda Almeida de Oliveira; Fábio Galvão Dantas

INSTRUÇÕES PARA OS AUTORES

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

- Diretrizes para os autores..... 329**

Editorial

Editorial

Luis Vicente Franco de Oliveira
Editor Chefe / Editor in Chief

Ciência ética!

Caros leitores, estamos lhes apresentando mais um exemplar da revista *Conscientiae Saude*. Neste numero, gostaríamos de chamar a atenção de toda a comunidade científica quanto a importância da conduta ética na pesquisa científica. O nome de nossa revista nos remete a uma “conscientiae” ética na produção e divulgação dos resultados de protocolos científicos conduzidos por pesquisadores.

Neste editorial, vamos citar as “Diretrizes Éticas para a Pesquisa Científica” anunciadas pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) visando a prática na ética na ciência! O CNPq, uma das principais instituições governamentais de fomento a pesquisa divulgou um conjunto de diretrizes para promover a ética na publicação de pesquisas científicas estabelecendo parâmetros para a investigação de eventuais condutas reprováveis. Esta iniciativa foi tomada após denúncia de fraude em publicações científicas envolvendo pesquisadores apoiados pela instituição.

“Da falsificação a repetição”

As diretrizes se baseiam em quatro condutas ilícitas: a falsificação, a fabricação de resultados, o plágio e o autoplágio, este definido como a republicação de resultados científicos já divulgados como se fossem novos, sem informar a publicação prévia. As regras também condenam a inclusão como autores de pessoas que só tenham emprestado equipamentos ou verba, sem participação intelectual no artigo científico. Destacando que, todos os autores de uma pesquisa científica são responsáveis pela veracidade e idoneidade do trabalho, devendo ser capazes de descrever, quando solicitados, a sua contribuição pessoal ao trabalho.

Jamais devemos nos esquecer de que toda pesquisa, seja com animais ou com seres humanos, deve ser conduzida dentro de padrões éticos na sua execução bem como na sua divulgação.

A todos uma boa leitura!

Ethical science!

Dear readers, we are presenting them another issue of the *Conscientiae Saude* journal. In this issue, we would like to draw the attention of the whole scientific community and the importance of ethical conduct in scientific research. The name of our journal brings us to a “conscientiae” ethics in the production and dissemination of results of scientific protocols conducted by researchers.

In this editorial, we will mention the “Ethical Guidelines for Scientific Research” announced by the Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) in order to practice ethics in science!! The CNPq, one of the main government institutions to promote research released a set of guidelines to promote ethics in publishing scientific research establishing parameters for the investigation of any reprehensible conduct. This initiative was taken after allegations of fraud in scientific publications involving researchers supported by the institution.

“From falsification to repeat”

The guidelines are based on four illegal conduct: the falsification, fabrication of results, plagiarism and self-plagiarism, this was defined as the republication of scientific results already published as if they were new, without informing the prior publication. The rules also condemn the inclusion of individuals as authors who have only borrowed money or equipment without intellectual participation in the scientific article. Emphasizing that all authors of a scientific paper are responsible for the accuracy and reliability of the work, should be able to describe, when requested, their personal contribution to the work.

We must never forget that all research, whether with animals or humans, should be conducted within ethical standards in their implementation as well as its dissemination.

To all a good read!

Disfunção temporomandibular: análise cefalométrica e fotogrametria

Temporomandibular dysfunction: cephalometric analysis and photogrammetry

Fernanda Stellutti Magrini Pachioni¹; Aline Yoshie Aoyama²; Ariane Pavia²; Diogo Luis Pernas³; Nathalia Ulices Savian¹; Cristina Elena Prado Teles Fregonesi⁴; Cláudia Regina Sgobbi de Faria⁵; Dalva Minonroze Albuquerque Ferreira⁵; Célia Aparecida Stellutti Pachioni⁵

¹ Discentes do Programa de Mestrado em Fisioterapia da Faculdade de Ciências e Tecnologia – Universidade Estadual Paulista – FCT/Unesp. Presidente Prudente, SP – Brasil.

² Fisioterapeutas – Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho – Unesp. Presidente Prudente, SP – Brasil.

³ Fisioterapeuta – Faculdades Adamantineses Integradas – FAI. Adamantina, SP – Brasil.

⁴ Docente do Departamento de Fisioterapia e do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Fisioterapia da Faculdade de Ciências e Tecnologia – Universidade Estadual Paulista – Unesp. Presidente Prudente, SP – Brasil.

⁵ Docentes do Departamento de Fisioterapia da Faculdade de Ciências e Tecnologia – Universidade Estadual Paulista – FCT/Unesp – Presidente Prudente, SP – Brasil.

Endereço para correspondência

Fernanda Stellutti Magrini Pachioni
R. Fagundes Varella, 426, apto. 901
19020-620 2 – Presidente Prudente – SP [Brasil]
fesmp@hotmail.com

Resumo

Introdução: A disfunção temporomandibular (DTM) caracteriza-se por alterações nos músculos mastigatórios, articulação temporomandibular e estruturas adjacentes. Alguns autores sugerem uma relação entre a postura e a DTM. **Objetivos:** Avaliar e analisar a postura da cabeça e coluna cervical em indivíduos com e sem DTM. **Métodos:** No estudo, foram incluídos 20 sujeitos do gênero feminino, com idade média de 23,30 anos, diagnosticados por meio de questionário RDC/DTM. Realizaram-se análise postural pelo *software* CorporisPro e cefalométrica por meio de telerradiografias. **Resultados:** A comparação de cada ângulo das alterações posturais obtidas pela fotogrametria e alterações das medidas avaliadas por meio da cefalometria entre os grupos, não revelou diferença significativa entre o posicionamento da cabeça e coluna cervical nos voluntários com e sem DTM. **Conclusão:** Verifica-se que a postura da cabeça e coluna cervical dos sujeitos com DTM não é diferente da dos indivíduos sem DTM.

Descritores: Circunferência craniana; Fotogrametria; Transtornos da articulação temporomandibular.

Abstract

Introduction: The temporomandibular disorder (TMD) is characterized by changes in the masticatory muscles, temporomandibular joint and surrounding structures. Some authors suggest a relation between posture and TMD. **Objectives:** To evaluate and analyze the posture of the head and cervical spine in subjects with and without TMD. **Method:** The study included 20 female subjects with a mean age of 23.30 years, diagnosed by the RDC / TMD questionnaire, postural analysis through software CorporisPro and cephalometric telerradiographs. **Results:** The comparison of each angle of postural changes obtained by photogrammetry and alterations of measures evaluated by cephalometry between groups, showed no significant difference among the position of the head and cervical spine in subjects with and without TMD. **Conclusion:** This study concludes that the posture of the head and cervical spine did not differ between the subjects with and without TMD.

Key words: Cephalometry; Photogrammetry; Temporomandibular joint disorders.

Introdução

A disfunção temporomandibular (DTM) é frequente na população, apresentando taxas de prevalência que variam entre 25 a 70% , independentemente da classe econômica, escolaridade e faixa etária, sendo as mulheres geralmente as mais acometidas^{1,2,3,4,5}.

A Articulação Temporomandibular (ATM) apresenta comunicação íntima com dentes, ouvidos e coluna cervical⁴ e tem sido sugerido que tais estruturas podem influenciar o posicionamento e até mesmo a função da ATM^{6,7}. Alguns autores sugerem ainda que alterações em qualquer um dos componentes (dentes, coluna vertebral, ouvidos) podem provocar reações e adaptações em outros, predispondo, assim, ao aparecimento da DTM ^{6,7,8,9}.

A DTM apresenta origem multifatorial não sendo possível reconhecer um fator etiológico como o único desencadeante. Ela está relacionada com a tensão emocional, interferências oclusivas, perda de dentes, disfunção muscular mastigatória, mudanças internas e externas na estrutura da ATM, desvio postural, variações hormonais, alterações psicossociais e de comportamento, além de uma associação de vários destes fatores^{1,5,10,11}.

Alguns estudos sugerem uma estreita relação entre a postura corporal e a DTM, embora não seja possível determinar se os desvios posturais são a causa ou o resultado da desordem^{5,6,9}. Enquanto outros, utilizando fotogrametria, não demonstraram alterações significativas na postura corporal em indivíduos com DTM, quando comparadas com indivíduos saudáveis^{12,13,14}.

Ao analisarmos a relação crânio-coluna cervical, pode-se notar que a maior parte do peso do crânio, seu centro de gravidade, se encontra na região anterior da coluna cervical e nas ATMs. Assim, sua posição ortostática é mantida por um complexo mecanismo muscular da cabeça, pescoço e cintura escapular. Devido a estas íntimas relações, qualquer alteração em uma destas estruturas poderá levar a um dese-

quilíbrio postural, nas cadeias musculares do organismo^{15,16,17}.

A cefalometria durante algum tempo pertenceu mais à pesquisa científica e à craniometria anatômica do que à ortodontia e áreas afins. Posteriormente, mostrou-se um método válido de diagnóstico, na avaliação dos padrões de normalidade do complexo craniofacial, na observação do crescimento, na determinação do plano de tratamento e na avaliação dos resultados terapêuticos¹⁸.

Rocabado¹⁵ introduziu uma análise cefalométrica e estudou a modificação do relacionamento das regiões cranianas, cervicais e do osso hioide pelo uso de aparelhos ortopédicos instalados e por técnicas aplicadas à coluna cervical por fisioterapeuta. Esse autor apresentou um procedimento detalhado de um estudo cefalométrico da região craniovertebral, da posição do osso hioide e para determinação das curvaturas normais e anormais da coluna cervical.

Diante da diversidade de resultados dos diferentes métodos de avaliação da posição da cabeça e coluna cervical em portadores de DTM, o objetivo, com esta pesquisa, é contribuir para elucidar lacunas na literatura, realizando a avaliação da posição da coluna cervical e da cabeça em indivíduos com e sem DTM, por meio da fotogrametria e cefalometria.

Materiais e métodos

Participaram deste estudo 20 sujeitos do gênero feminino, divididos em dois grupos: grupo controle (n=10), idade média de 22,50±0,850 anos e grupo com DTM (n=10), com 24,10±2,961 anos. Os pacientes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido, após o trabalho ter sido aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa, processo de nº 23/2010. Os critérios de exclusão estabelecidos foram: história de problemas neurológicos, doenças reumáticas, deficiência física, fratura na mandíbula, procedimentos cirúrgicos (cirurgia ortognática), prótese dentária, classificação de oclusão II e III de Angle, alterações

oclusais do tipo mordidas aberta anteriores e posteriores, bem como a presença de respiradores orais.

O questionário RDC/DTM, a fotogrametria e a cefalometria foram aplicados em ambos os grupos.

Questionário RDC/DTM

Os sujeitos foram submetidos a um questionário, proposto por Dworkin e Le Resche¹⁶, o *Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorder* (RDC/DTM), que tem como finalidade, selecionar os pacientes com DTM. Todos os participantes foram avaliados por um único examinador treinado.

Fotogrametria

Para a realização das fotografias, foi utilizada uma câmera fotográfica digital apoiada em um tripé. A fim de possibilitar a calibração das imagens digitalizadas, um fio de prumo, com duas marcações posicionadas a uma distância conhecida de um metro, foi pendurado ao teto. As imagens foram analisadas por meio do *software* CorporisPro (<http://www.datahominis.com.br/corporispro>).

O protocolo foi realizado mediante quatro vistas fotográficas diferentes: vista frontal anterior, frontal posterior, lateral direita e lateral esquerda. Um tapete de etil vinil acetato (EVA) preto foi utilizado para marcar o apoio dos pés dos sujeitos. Pontos anatômicos foram demarcados com bolinhas de isopor fixadas com fita dupla face, bilateralmente nos sujeitos (articulação esternoclavicular; articulação acrômio clavicular; protuberância occipital; processos espinhosos da quarta e sétima vértebras cervicais; ângulo orbicular externo; comissura labial e centro do trágus da orelha). Esses pontos serviram de referência para a protuberância ou o ângulo avaliado: OE – Orbicular Externo; CL – Comissura Labial; AC – Acrômio Clavicular; EC – Esterno Clavicular; LC – Lordose Cervical; PC – Protrusão da Cabeça.

Cefalometria

Após a avaliação por intermédio do RDC/DTM e da fotogrametria, foi realizada uma telerradiografia cefalométrica, em vista lateral, para analisar o posicionamento do occipital, isto é, a relação com a cervical e o posicionamento do osso hioide. Todos os exames radiográficos foram realizados na ProPrudente Radiografias Odontológicas pelo mesmo profissional treinado.

O indivíduo foi posicionado em pé, na posição lateral ao aparelho de raio X, com o corpo levemente inclinado para trás e os pés separados 10 cm entre eles, sobre um ponto marcado, que corresponde ao centro do cefalostato. Os membros superiores permaneceram ao longo do corpo, com o queixo apoiado no aparelho. Foi solicitado ao sujeito permanecer o mais imóvel possível e segurar por alguns segundos o ar, durante a inspiração.

As radiografias foram digitalizadas com o auxílio de uma câmera fotográfica digital e um negatoscópio. Com a finalidade de minimizar a distorção da imagem digitalizada, foi realizada a calibração no programa Radiocef Studio 2, no qual foram feitos os traçados. Para essa calibração, foi utilizada como parâmetro a régua do cefalostato do aparelho de raio X, presente na radiografia. Com a finalidade de manter uma amostragem cega, os exames cefalométricos, na técnica de Rocabado¹⁹, foram realizados por outro profissional que não teve contato com os pacientes.

Por meio das telerradiografias foram realizadas as seguintes análises: a distância O–A: medida linear da base do occipital até o arco posterior do atlas; o ângulo craniovertebral: formado pela intersecção do plano de McGregor (occipital – espinha nasal posterior) com o plano odontoide; o triângulo hioide: distância entre a terceira vértebra cervical, ponto RGN (Retrognation) e osso hioide; a lordose cervical: traça-se uma linha vertical a partir do ponto mais posterior e inferior de C2 até o ponto mais posterior e inferior de C7.

Análise estatística

Em todas essas variáveis, foi realizado o teste estatístico, o Qui-quadrado de Pearson. Esse teste é utilizado para verificar se existe relação (independência) entre duas variáveis. A análise Qui-quadrado foi realizada em ambos os grupos (grupo DTM e controle).

Resultados

Análise descritiva

Foi realizada análise descritiva dos participantes, demonstrando que os sujeitos, tanto os do grupo controle quanto os do grupo com DTM que participaram do estudo eram adultos jovens (Figura 1).

Todos os participantes foram diagnosticados por meio do RDC/DTM (Eixo 1) como distúrbios musculares, ou seja, DTM miogênica e classificados como classe molar I.

Análise por meio da fotogrametria

Utilizando-se a fotogrametria foram avaliadas as assimetrias no posicionamento dos

olhos pelo ângulo (OE) orbicular externo, assimetrias da comissura labial por meio do ângulo (CL) e assimetrias da articulação acromioclavicular (AC) e da esternoclavicular (EC).

Todas essas assimetrias apresentaram médias de angulação similares, independente do grupo com ou sem DTM. O mesmo foi observado para o posicionamento da cabeça (ângulo PC) e da lordose cervical (Figura 1).

Apesar de não haver diferença estatisticamente significativa, observou-se que houve maior predominância das assimetrias e alterações posturais dos ângulos OE e CL no grupo controle.

Os resultados da análise estatística que compararam as assimetrias e alterações posturais do grupo controle com o grupo de portadores de DTM estão representados na Tabela 1.

Análise por meio da cefalometria

Foi realizada análise da lordose cervical, usando-se a telerradiografia. A rotação do occipital em relação à C1 foi avaliada a partir da medida da distância occipital-atlas (O-A) e do ângulo craniovertebral. A posição do hioide tam-

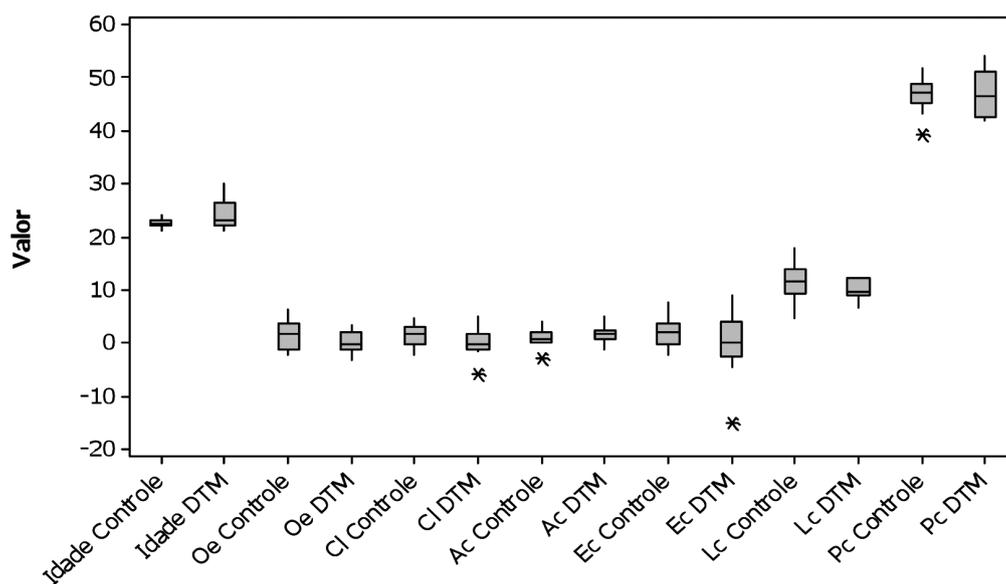


Figura 1: Representação gráfica de valores médios, desvio-padrão, mínimo, mediana, máximo, 1º e 2º quartil e valores discrepantes representados pelo asterisco (*), da idade e das assimetrias e alterações posturais do grupo controle e DTM

Tabela 1: Comparação das assimetrias e alterações posturais pelos ângulos: orbicular externo; comissura labial; acrômio clavicular; esterno clavicular; lordose cervical e protrusão da cabeça entre o grupo controle e o de portadores de DTM ($p < 0,05$)

Alterações posturais	P
Orbicular externo	0,231
Comissura labial	0,242
Acrômio clavicular	0,283
Esterno clavicular	0,254
Lordose cervical	0,242
Protrusão cabeça	0,231

bém foi avaliada por intermédio da distância do triângulo do hioide, descrita por Rocabado^{19,20}.

Apesar de não haver diferença estatisticamente significativa entre o controle e o DTM, observaram-se alterações das medidas normais em ambos os grupos, principalmente no grupo controle.

Na medida do triângulo hioide, foi encontrado dentro da normalidade somente um indivíduo do grupo controle, e seis indivíduos do DTM.

Em relação à medida do ângulo craniovertebral, o grupo controle apresentou predominância de alterações, ou seja, nove dos dez indivíduos – oito com retificação cervical e um com aumento da lordose cervical –, e no DTM, quatro indivíduos com alterações – um com aumento da lordose cervical, e três com retificação cervical.

Esses resultados revelaram que os valores de todas essas medidas avaliadas não apresentaram diferenças entre os grupos (Tabela 2).

Discussão

A análise das assimetrias e das alterações posturais pela fotogrametria e cefalometria demonstrou que não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos controle e DTM, mas observou-se um aumento de algumas delas em ambos os grupos, o que vem confirmar que alteração na postura não é fator causal de DTM.

Tabela 2: Valores da média e desvio-padrão das medidas avaliadas pela cefalometria nos grupos, DTM e controle e p valores da análise estatística

Medidas avaliadas	Grupo DTM	Grupo controle	P
Distância O–A	16,81 ± 3,16	16,66 ± 5,18	0,231
Ângulo craniovertebral	103,16 ± 7,50	107,17 ± 10,49	0,231
Triângulo hioide	4,72 ± 4,00	4,05 ± 7,15	0,231
Lordose cervical	78,37 ± 6,13	76,28 ± 8,73	0,231

$p < 0,05$ há relação entre as variáveis analisadas.

Os resultados obtidos neste estudo contrariam os dados encontrados em outros trabalhos que afirmam que indivíduos com DTM apresentam mais alterações no posicionamento da cabeça e da cervical que os sem DTM^{20,21}.

Com relação à simetria dos olhos (ângulo OE), os resultados foram similares aos de alguns autores em que não foi observada diferença no alinhamento da posição dos olhos para o grupo com e o sem DTM, assim como não foram observadas também diferenças na simetria dos ombros avaliados por meio do ângulo AC^{13,22}.

Neste estudo, também no posicionamento da cabeça no plano sagital pelo ângulo PC não se encontrou diferença entre os participantes com e os sem DTM, concordando com os resultados de alguns estudos^{14,23,24}. No entanto, outros trabalhos mostraram que indivíduos com DTM apresentam mais protusão da cabeça e, portanto, diminuição do valor desse ângulo em relação ao controle²¹.

Referente ao ângulo LC, mesmo utilizando avaliação diferente, alguns autores não encontraram diferença entre os grupos com e sem DTM²². Essas diferenças podem ser atribuídas aos diferentes métodos utilizados nos estudos.

Neste trabalho, também não se encontrou correlação entre o ângulo craniovertebral e distância O–A, como foi encontrado na pesquisa de Iunes²⁴ em que os indivíduos com maior distância O–A também apresentavam maior ângulo cra-

niovertebral. Essa mesma relação foi descrita por Valenzuela et al.²⁵ que avaliaram 50 telerradiografias de indivíduos sem relacionar com a DTM.

Segundo ainda Lunes²⁴, a presença de retificação cervical entre indivíduos do grupo controle é cada vez mais observada na população em geral, independentemente da presença de outras disfunções musculoesqueléticas, sugerindo que hábitos posturais podem predispor a um aumento da atividade tônica dos músculos pré-vertebrais. Quanto ao alinhamento da região cervical pela telerradiografia, também se observou a presença de retificação cervical entre os indivíduos do grupo controle revelando que esta é frequentemente encontrada na população em geral, independentemente da presença de DTM^{24,26}. Em contrapartida, outro estudo apresentou uma tendência de hiperlordose cervical associada à flexão da primeira vértebra cervical em indivíduos com DTM²⁷.

Existem muitas teorias que tentam elucidar a prevalência de DTM no sexo feminino. Le Resche et al.²⁸ associam a isso a possibilidade de um papel de hormônios exógenos como sendo uma importante causa da diferença entre os gêneros. Eles observaram que a intensidade da dor musculoesquelética associada com as DTMs varia no decorrer do ciclo menstrual, sendo crescente a dor facial no tempo correspondente à queda tardia do estrógeno luteal, atingindo picos durante a menstruação, quando o estrógeno alcança seus menores níveis. A dor facial cresce quando diminui o estrógeno ou este sofre flutuação. A relação entre as mulheres e a DTM deve-se as condições fisiológicas diferentes entre os sexos, dentre elas estão: a presença de maior lassidão ligamentar, dificultando assim a estabilidade da ATM, e também às condições hormonais femininas, que as tornariam mais propensas a maior número de momentos que provocam tensões físicas e psíquicas. A contribuição clínica desses achados, mesmo com a ausência de indícios de uma correlação significativa quanto às alterações posturais, sugere inclusão de uma abordagem biomecânica global (que inclui o corpo como um todo) na avaliação e elaboração do

plano de tratamento do paciente com disfunção temporomandibular²⁹. Cabe ressaltar a importância da abordagem fisioterapêutica sobre a postura dos pacientes independentemente da presença ou não de DTM, além de atuar nas manifestações álgicas^{11,29}.

Portanto, concorda-se, em revisão recente da literatura, que não há nenhuma evidência de existência de uma relação previsível entre características oclusais e posturais, assim como o uso de instrumentos e técnicas com o objetivo de medir anormalidades oclusais, eletromiográficas, cinesiográficas ou posturográficas não pode ser justificado em práticas baseadas em evidências de indivíduos com DTM³⁰.

Conclusão

Os dois métodos utilizados, fotogrametria e cefalometria, para avaliar a posição da cabeça e a lordose cervical demonstraram a presença de assimetrias e alterações posturais no grupo com DTM, mas essas alterações não foram mais significativas do que as encontradas no grupo sem DTM.

Conclui-se que a postura da cabeça e coluna cervical dos indivíduos com disfunção temporomandibular não é diferente da dos indivíduos sem a disfunção.

Referências

1. Martins RJ, Garcia AR, Garbin CAS, Sundefeld MLMM. Relação entre classe socioeconômica e fatores demográficos na ocorrência da disfunção temporomandibular. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2008;13(2):2089-96.
2. Nomura K, Vitti M, Oliveira AS, Chaves TC, Semprini M, Siéssere S, Hallak JEC, Regalo SCH. Use of the Fonseca's questionnaire to assess the prevalence and severity of temporomandibular disorders in Brazilian dental undergraduates. *Braz. Dent. J.* 2007;18(2):163-7.

3. Kinote APBM, Monteiro LT, Vieira AAC, Ferreira NMN, Abdon APV. Perfil funcional de pacientes com disfunção temporomandibular em tratamento fisioterápico. *Rev Bras Promoç Saúde*. 2011;24(4):306-12.
4. Oliveira AS, Dias EM, Contato RG, Berzin F. Prevalence study of signs and symptoms of temporomandibular disorder in Brazilian college students. *Braz Oral Res*. 2006;20(1):3-7.
5. Milanesi JM, Weber P, Pasinato F, Corrêa ECR. Severidade da desordem temporomandibular e sua relação com medidas cefalométricas craniocervicais. *Fisio Mov*. 2013;26(1):79-86.
6. Weber P, Côrrea ECR, Ferreira FS, Soares JC, Bolzan GP, Silva AMT. Frequência de sinais e sintomas de disfunção cervical em indivíduos com disfunção temporomandibular. *J Soc Bras Fonoaudiol*. 2012;24(2):134-9.
7. Biasotto-Gonzalez DA, Andrade DV, Gonzalez TO, Martins MD, Fernandes KPS, Corrêa JCF, Bussadori SK. Correlação entre disfunção temporomandibular, postura e qualidade de vida. *Rev Bras Crescimento Desenvol Hum*. 2008;18(1):79-86.
8. Menezes MS, Bussadori SK, Fernandes CPS, Biasotto-Gonzalez DA. Correlação entre cefaléia e disfunção temporomandibular. *Fisioter Pesqui*. 2008;15(2):183-7.
9. Biasotto-Gonzalez DA, Silva DA, Costa JC, Gomes CAFP, Hage YE, Amaral AP, Politti F, Gonzalez TO. Análise comparativa entre dois ângulos cervicais com a oclusão em crianças com e sem DTM. *Rev CEFAC*. 2012;14(6):1146-52.
10. Campos JADB, Carrascosa AC, Loffredo LCM, Faria JB. Consistência interna e reprodutibilidade da versão em português do critério de diagnóstico na pesquisa para desordens temporomandibulares (RDC/TMD – EIXO II). *Rev Bras Fisioter*. 2007;11(6):451-9.
11. Pereira JDAS, Pachioni, CAS, Ferreira, DMA. Avaliação e tratamento do quadro algico em portadores de disfunção temporomandibular. *Terapia Manual*. 2010;(8):130-4.
12. Iunes DH, Castro FA, Salgado HS, Moura IC, Oliveira S, Bevilaqua-Grossi D. Confiabilidade intra e interexaminadores e repetibilidade da avaliação postural pela fotogrametria. *Rev Bras Fisioter*. 2005;9(3):327-34.
13. Iunes DH, Bevilaqua-Grossi D, Oliveira AS, Castro FA, Salgado HS. Análise comparativa entre avaliação postural visual e por fotogrametria computadorizada. *Rev Bras Fisioter*. 2009;13(4):308-15.
14. Visscher CM, De Boer W, Lobbezoo F, Habets LLMH, Naeije M. Is there a relationship between head posture and craniomandibular pain? *J Oral Rehabil*. 2002;29:1030-6.
15. Rocabado M. Biomechanical relationship of the cranial, cervical e hyoid regions. *J Craniomandibular Practice*. 1983;1(3):61-6.
16. Dworkin SF, LeResche L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique. *J Craniomandib Disord*. 1992;(6):301-55.
17. Dworkin SF. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: current status and future relevance. *J Oral Rehabil*. 2010;37(10):734-43.
18. Haiter-Neto F, Oliveira SS, Casanova MS, Caldas MP. Telerradiografias obtidas em posição natural da cabeça alteram as grandezas cefalométricas? *Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 2007;12(4):117-23.
19. Rocabado M, Tapia V. Estudio radiográfico de relación craneocervical em pacientes bajo tratamiento ortodóncico y su incidencia com sintomas referidos. *Ortodoncia*. 1994;58(115):59-63.
20. Rocabado M. Relaciones biomecánicas de las regiones craneales, cervicales e hioides. *Ortodoncia*. 1994;58(115):51-6.
21. Castro FM, Gomes RCV, Salomão JR, Abdon APV. A efetividade da terapia de liberação posicional (TLP) em pacientes portadores de disfunção temporomandibular. *Rev Odontol Univ Cid São Paulo*. 2006;18(1):67-74.
22. Munhoz WC, Marques AP, de Siqueira JT. Evaluation of body posture in individuals with internal temporomandibular joint derangement. *Cranio*. 2005;23(4):269-77.
23. Ciancaglini R, Colombo-Bolla G, Gherlone EF, Radaelli G. Orientation of craneofacial and temporomandibular disorder in young adults with normal occlusion. *J Oral Rehab*. 2003;30(9):878-86.
24. Iunes DH, Carvalho LCF, Oliveira AS, Bevilaqua-Grossi D. Análise da postura crânio-cervical em pacientes com disfunção temporomandibular. *Rev Bras Fisioter*. 2009;13(1):89-95.



25. Valenzuela S, Miralles R, Ravera MJ, Zuñiga C, Santander H, Ferrer M, Nakouzi J. Does head posture have a significant effect on the hyoid position and sternocleidomastoid eletromyographic activity in young adults? *Cranio*. 2005;23(3):204-11.
26. Saito ET, Akashi TPM, Sacco ICN. Global body posture evaluation in patients with temporomandibular joint disorder. *Clinics*. 2009;64:35-9.
27. Farias Neto JP, Santana JM, Santana-Filho VJ, Quintans-Junior LJ, Lima FAP, Bonjardim LR. Radiographic measurement of the cervical spine in patients with temporomandibular dysfunction. *Arch Oral Biol*. 2010;55:670-8.
28. Le Resche L, Mancl L, Sherman J, et al. Changes in temporomandibular pain and other symptoms across the cycle menstrual. *Pain*. 2003;106:253-61.
29. Grade R, Caramês J, Pragosa A, Carvalhão J, Sousa S. Postura e disfunção temporomandibular: controvérsias actuais. *Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial*. 2008;49(2):111-7.
30. Manfredini D, Castroflorio T, Perinetti G, Guarda-Nardini L. Dental occlusion, body posture and temporomandibular disorders: where we are now and where we are heading for. *J Oral Rehabil*. 2012 39;463-71.

Prioridades em saúde de escolares do ensino médio

Health priorities for high school students

Cati Reckelberg Azambuja¹; Liliani Mathias Brum²; Cristiane Köhler Carpilovsky³; Felipe Vogt Cureau⁴; Paola Marques Duarte⁵; Daniela Lopes dos Santos⁶; Maria Rosa Chitolina Schetinger⁷

¹Mestre em Farmacologia, Doutoranda em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde – Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Porto Alegre, RS. Docente do curso de Educação Física da Faculdade Metodista de Santa Maria – FAMES, Santa Maria, RS, Brasil.

²Doutora em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Coordenadora do Serviço de Perícia Médica – Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Santa Maria, RS – Brasil.

³Doutora em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Docente do Departamento de Morfologia – Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Santa Maria, RS – Brasil.

⁴Mestre em Educação Física, Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Santa Maria, RS – Brasil. Doutorando em Ciências Médicas – Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Porto Alegre, RS – Brasil.

⁵Especialista em Atividade Física, Desempenho Motor e Saúde – Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Santa Maria, RS. Mestranda em Educação Física – Universidade Federal de Pelotas – UPPEL, Pelotas, RS – Brasil.

⁶Doutora em Ciência do Movimento Humano. Docente Associada do Departamento de Métodos e Técnicas Desportivas – Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Santa Maria, RS – Brasil.

⁷Doutora em Bioquímica. Docente Associada do Departamento de Química. Orientadora do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde – Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Santa Maria, RS – Brasil.

Endereço para correspondência

Cati Reckelberg Azambuja
R. Araújo Viana, 111, apto. 303, Bairro Centro
97.015-040 – Santa Maria – RS [Brasil]
cati.razambuja@hotmail.com

Resumo

Objetivo: Neste estudo, objetivou-se identificar qual dos condicionantes de saúde é considerado como o mais importante para estudantes do ensino médio das redes pública e privada da cidade de Santa Maria (RS), Brasil. **Métodos:** Os 1.142 alunos do ensino médio participantes responderam um questionário fechado com informações sociodemográficas e sobre estilo de vida. **Resultados:** Como resultado das prioridades em saúde, o primeiro lugar foi para o perfeito bem-estar físico, mental e social (36,5%; n=408), seguido pelo estilo de vida saudável (27,5%; n=308), ausência de doenças e enfermidades (22,9%; n=256) e boas condições de vida e de trabalho (13,1%; n=147). **Conclusão:** Verificou-se que a maioria dos escolares coloca como prioridade para a saúde a condição de perfeito bem-estar físico, mental e social, estando em conformidade com o conceito preconizado pela Organização Mundial da Saúde.

Descritores: Ensino; Estilo de vida; Estudantes; Saúde.

Abstract

Objective: In this study we aimed to identify which of the determinants of health is regarded as the most important for students from public and private high schools in the city of Santa Maria (RS), Brazil. **Methods:** The 1.142 high school students answered a questionnaire with social and demographic information as well as lifestyle. **Results:** As a result of the priorities in health, perfect physical, mental and social well-being appeared in the first place (36.5%, n=408), followed by healthy lifestyle (27.5%, n=308), absence of diseases and illness (22.9%, n=256) and good living and work conditions (13.1%, n=147). **Conclusion:** We concluded that the majority of high school students have as health priority the perfect physical, mental and social well-being in accordance with the concept advocated by the World Health Organization.

Key words: Health; Lifestyle; Students; Teaching.

Introdução

O conceito de saúde há mais de meio século deixou de ser a simples ausência de uma doença. Ele reflete a conjuntura social, econômica, política e cultural de uma sociedade¹. O fato da saúde não representar a mesma coisa para todas as pessoas, dependendo da época, do lugar e da classe social, aponta para os valores individuais que envolvem desde as concepções científicas, passando pelas religiosas e até as filosóficas. Além desses fatores, a fase da vida em que as pessoas encontram-se também pode ser um importante influenciador na construção desse conceito.

Segundo Freitas e Martins², apesar de haver um conceito de saúde preconizado pela Organização Mundial da Saúde (OMS), pode-se dizer que ele não é consenso, pois esse dependerá da interpretação individual que cada um tem a respeito do seu corpo e referente à saúde/doença, estabelecendo, assim, uma relação entre a forma de viver, adoecer e morrer e as condições sociais, permitindo estabelecer uma aproximação entre as condições de vida, hábitos e adoecimento.

Uma das mais importantes etapas da vida é a adolescência, sendo um período marcado por grandes transformações e fixação de muitos hábitos e pensamentos que permanecerão enquanto a pessoa viver. É um período que sinaliza o amadurecimento do ser humano e sua inserção na fase adulta³. Ainda, a análise de variáveis do estilo de vida pode constituir-se em mecanismo para aferição da qualidade de vida e como consequência da condição de saúde da população⁴.

Os estudos sobre o tema saúde realizados em ambiente escolar podem ser uma oportunidade para uma avaliação dos significados pessoais que o adolescente atribui a diversas questões⁵. Portanto, buscou-se investigar o que os adolescentes consideram mais relevante para a saúde, com o intuito de ajudar a identificar o caminho que o conceito de saúde poderá trilhar futuramente. Dessa forma, neste estudo, objetivou-se identificar qual dos condicionantes de

saúde⁶ é considerado como o mais importante para os alunos do ensino médio das redes pública e privada da cidade de Santa Maria (RS).

Material e métodos

Este estudo está vinculado a um projeto maior, o qual buscou identificar a prevalência e fatores associados a múltiplos fatores de risco para doenças crônicas em adolescentes. O projeto do estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Santa Maria, sob o protocolo de CAAE número 0035.0.243.000-11; e a participação dos adolescentes foi condicionada a entrega do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), assinado pelo responsável, seguindo as orientações sobre pesquisas com seres humanos, de acordo com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

Realizou-se, assim, um estudo transversal na cidade de Santa Maria, localizada na região central do Rio Grande do Sul. Segundo o Censo Demográfico de 2010⁷, sua população é de 261.031 habitantes, sendo a quinta cidade mais populosa do estado. A base da economia municipal está no terceiro setor e seu Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)⁸ é de 0,845.

A população-alvo a ser estudada restringiu-se a adolescentes de 14 a 19 anos, matriculados no período diurno de todas as 35 escolas de ensino médio do município. Os parâmetros para o cálculo do tamanho da amostra adotados foram: frequência de exposição de 25% (cor da pele não branca), prevalência de dois ou mais fatores de risco simultâneos no grupo não exposto de 35%, risco relativo de 1,30, poder de 80%, nível de confiança de 95% e acréscimo de 25% para perdas e recusas.

A amostragem foi realizada em múltiplos estágios, tendo como menor unidade amostral a turma. Primeiramente, as escolas foram estratificadas quanto à rede de ensino (privada e pública – estadual/federal) e região da cidade (centro, norte, sul, leste e oeste). Posteriormente, as tur-

mas foram listadas de acordo com o tamanho da escola a que pertenciam, assim como ordenadas por série. Por fim, empregou-se uma estratégia sistemática de amostragem, respeitando o porte da escola e a proporcionalidade de alunos por rede de ensino e região.

Estimou-se que cada turma tivesse 25 alunos, e com a necessidade de estudar 1.190 adolescentes, foi selecionada uma a cada seis turmas. Isso determinou que 50 turmas fossem estudadas, as quais foram distribuídas por 20 escolas. Em cada instituição escolar foram pesquisadas entre uma e oito turmas, dependendo do tamanho dessa.

A coleta de dados foi realizada entre os meses de abril e agosto de 2011. Anteriormente, a equipe de pesquisa recebeu um treinamento, a fim de padronizar a realização de cada uma das etapas do estudo, bem como o auxílio a ser dado diante das possíveis dúvidas dos adolescentes no preenchimento do instrumento de coleta. Posteriormente, realizou-se um estudo piloto, com uma turma não incluída na amostra, com intuito de testar os protocolos que seriam utilizados.

Em sala de aula, os adolescentes preencheram, com supervisão de um pesquisador, um questionário que abordou questões sociodemográficas e de estilo de vida. O desfecho desse estudo foi investigado com o seguinte questionamento: "Para você, o que é mais importante para a sua saúde?", com as respectivas alternativas: (a) não ter doenças e enfermidades; (b) ter boas condições de vida e trabalho; (c) ter um estilo de vida saudável; (d) estar em um perfeito bem-estar físico, mental e social. Permitiu-se que apenas uma alternativa fosse assinalada.

A aplicação do questionário possibilitou, também, a obtenção das seguintes variáveis independentes: sexo, idade, cor da pele, escolaridade dos pais e nível econômico do adolescente. A idade foi coletada em anos completos e depois agrupada a cada dois anos (14-15, 16-17, 18-19).

A cor da pele dos adolescentes foi indicada pelos pesquisadores como branca, preta ou parda, mas para fins de análise foi categorizada em branca ou não branca. A escolaridade tanto

do pai, como da mãe foi coletada em anos completos de estudo e, posteriormente, agrupada em três categorias (≤ 8 anos, 9-11 anos, ≥ 12 anos).

O nível econômico foi determinado por meio do Critério Brasil⁹, índice que leva em consideração a posse de bens no domicílio, presença de empregada doméstica e a escolaridade do chefe da família. O escore obtido foi utilizado para classificar os adolescentes em classes econômicas, de "A" até "E", sendo indivíduos da classe "A" os que apresentam o melhor nível econômico.

Os dados foram digitados com dupla entrada no programa Epi-Info 6.04, no qual foi avaliada a consistência da digitação e realizada a correção de eventuais erros de digitação. A análise empregada limitou-se a descrever, por meio de média e desvio-padrão, os dados e, para tanto, foi obtido o valor absoluto e percentual de cada categoria de análise por meio do programa STATA 10.

Resultados

A amostra pesquisada foi constituída de 1.142 alunos do ensino médio, sendo 77,9% (n=890) da rede pública; e 22,1% (n=252), da particular da cidade. Os estudantes do sexo feminino foram maioria (53,94%; n=616), enquanto que os do gênero masculino totalizaram 46,06% (n=526). A descrição da amostra encontra-se na Tabela 1.

Os estudantes do ensino médio foram questionados acerca dos aspectos que consideravam mais importantes para a sua saúde. Tanto as alunas (38,1%; n=231) quanto os alunos (34,5%; n=177), na sua maioria, entenderam que o perfeito bem-estar físico, mental e social é essencial para a condição de saúde. O estilo de vida saudável (fem. 28,6%, n=173; e masc. 26,3%, n=135) e a ausência de doenças e enfermidades (fem. 22,3%, n=135; e masc. 23,6%, n=121) vieram em segundo e terceiro lugares, respectivamente. A opção das boas condições de vida e de trabalho foi apontada pela minoria da amostra, em

Tabela 1: Descrição da amostra de escolares do ensino médio das redes pública e privada da cidade de Santa Maria (RS)

Indicadores	n	%
Idade (n=1.142)		
14 – 15 anos	419	36,69
16 – 17 anos	647	56,65
18 – 19 anos	76	6,65
Cor da pele (n=1.088)		
Branca	802	73,71
Não branca	286	26,29
Escolaridade pai (n=1.083)		
≤ 8 anos	380	35,09
9 a 11 anos	331	30,56
≥ 12 anos	372	34,35
Escolaridade mãe (n=1.116)		
≤ 8 anos	345	30,91
9 a 11 anos	336	30,11
≥ 12 anos	435	38,98
Cond. socioecon. (n=1.142)		
C, D, E	359	31,44
B	695	60,86
A	88	7,71

ambos os sexos (fem. 11,1%, n=67; e masc. 15,6%, n=80) (Figura 1).

Contudo, as opções que não eram as do conceito de saúde preconizado pela OMS¹⁰, juntas, representam maioria para os dois sexos (fem. 61,9%, n=375; e masc. 65,5%, n=336).

Ao comparar as concepções dos alunos de ambos os gêneros verificou-se que o bem-estar físico, mental e social e o estilo de vida saudável são mais importantes para as meninas do que para os meninos no que diz respeito à saúde. A ausência de doenças e enfermidades e as boas condições de vida e de trabalho são mais relevantes para os meninos.

Quando os sujeitos foram estratificados pela idade, o percentual de respostas seguiu a mesma tendência apresentada na estratificação por sexo, independentemente da faixa etária dos estudantes. Em primeiro lugar, aparece o

perfeito bem-estar físico, mental e social (36,5%, n=408), seguido pelo estilo de vida saudável (27,5%, n=308), ausência de doenças e enfermidades (22,9%; n=256) e boas condições de vida e de trabalho (13,1%; n=147) (Figura 2).

Porém, quando o conceito de saúde da OMS (perfeito bem-estar físico, mental e social) é separado das outras opções oferecidas, verificou-se que 63,5% (n=711), entenderam que seriam mais importantes para a sua saúde, a ausência de doenças e enfermidades, estilo de vida saudável, boas condições de vida e trabalho, isoladamente.

Analisando-se as idades, separadas por categorias, nota-se que o bem-estar físico, mental e social, proporcionalmente é mais importante para a faixa etária entre 18 e 19 anos (41,3%; n=31) do que para as outras idades (14-15 anos, 39,4%, n=161; e 16-17 anos, 34,0%, n=216).

A variável cor da pele também seguiu a tendência anterior. O perfeito bem-estar físico, mental e social (branca 27,4%, n=293; e não branca 9,2%, n=98) foi escolhido pela maioria. O estilo de vida saudável (branca 19,3%, n=206; e não branca 8,1%, n=87), ausência de doenças e enfermidades (branca 16,3%, n=174; e não branca 6,2%, n=66) e boas condições de vida e de trabalho (branca 10,6%, n=113; e não branca 2,9%, n=31) foram citados na sequência.

Ao comparar os alunos classificados como de pele branca com os de não branca, foi verificado que 37,3% (n=293) dos brancos, contra 34,7% (n=98) dos não brancos, optaram pelo bem-estar físico, mental e social.

Os entendimentos dos estudantes das escolas públicas e privadas foram analisados de forma comparativa, considerando-se os aspectos que representam saúde. Os dados obtidos colocam o bem-estar físico, mental e social como o mais importante para a saúde dos alunos das redes pública (35,1%; n=306) e privada (41,5%; n=102) que participaram da pesquisa. O estilo de vida saudável foi considerado importante para 28,6% (n=250) e 23,6% (n=58) dos estudantes das redes pública e privada, respectivamente. Em seguida, aparece a ausência de doenças e enfermi-

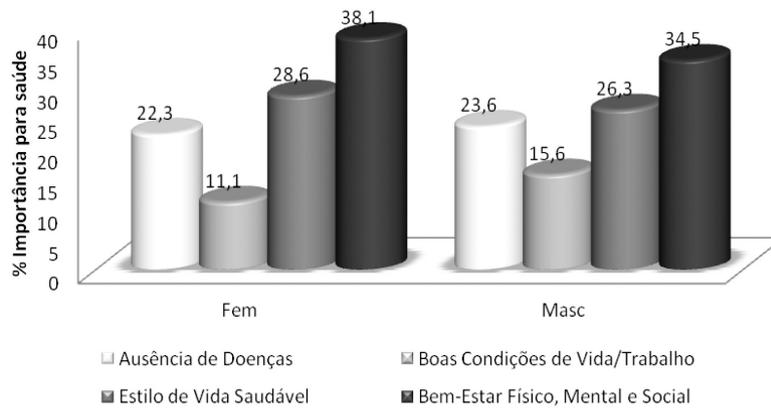


Figura 1: Importância para a saúde dos escolares do ensino médio das redes pública e privada da cidade de Santa Maria, estratificados por sexo

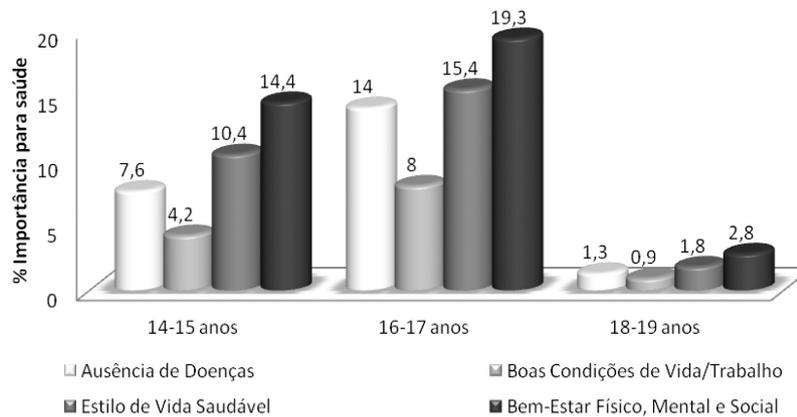


Figura 2: Importância para a saúde dos escolares do ensino médio das redes pública e privada da cidade de Santa Maria, estratificados por idade

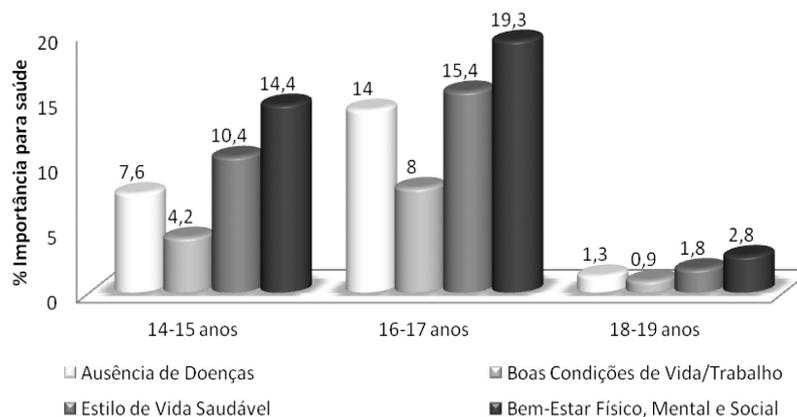


Figura 3: Importância para a saúde dos escolares do ensino médio das redes pública e privada da cidade de Santa Maria, estratificados por condição socioeconômica

dades (públicas 23,3%, n=203; e privadas 21,5%, n=53) e as boas condições de vida e de trabalho (públicas 13,1%, n=114; e privadas 13,4%, n=33).

Comparando-se as redes de ensino, foi encontrado um maior percentual de escolares da rede privada (41,5%; n=102) do que da pública (35,1%; n=306) que fizeram a escolha pela perfeita interação entre o bem-estar físico, mental e social.

A condição socioeconômica dos estudantes foi categorizada em três níveis (categoria A, B, e C-D-E). Os alunos que foram enquadrados nas categorias B e C-D-E afirmaram que o bem-estar físico, mental e social é o mais importante para a saúde (B 28,9%, n= 256; e C-D-E 11,4%, n=127), enquanto que os classificados na categoria A, na sua maioria, ressaltaram a importância do estilo de vida saudável (2,7%, n=30) (Figura 3).

A comparação realizada entre as três categorias demonstrou que os alunos da classe B (n=695) foram aqueles que mais citaram o conceito preconizado pela OMS (37,3%; n=256). Os das classes C, D, E (n=359) também se referiram ao mesmo conceito (36,7%; n=127). Já para a classe A (n=88), o mais importante para a saúde diz respeito ao estilo de vida saudável (34,5%; n=30), ficando o bem-estar físico, mental e social com 28,7% (n=25) dos respondentes dessa categoria.

Por fim, os escolares foram estratificados segundo o tempo de estudos de seus pais. Independentemente da quantidade de anos de

estudo, tanto dos pais quanto das mães, a maioria dos alunos indicou que o bem-estar físico, mental e social é o mais importante para a saúde (Figura 4).

Pode-se observar que os estudantes cujos pais estudaram entre 9 e 11 anos foram os que mais acharam importante para a saúde o conceito da OMS (42,2%; n=138), seguidos dos alunos que têm pais com 12 anos ou mais (36,7%; n= 133) de estudo.

Ao fazer-se a comparação do tempo de estudo das mães, verificou-se que, diferentemente ao achado em relação ao tempo de escolaridade dos pais, os alunos que possuem mães com até oito anos de estudo (38,6%; n=130) foram os que entenderam que o bem-estar físico, mental e social é o mais importante, seguidos dos estudantes cujas mães estudaram por 12 anos ou mais (37,9%; n=162).

Discussão

A adolescência é historicamente construída, a partir de múltiplos critérios que abrangem as dimensões cronológica, social e biopsicológica¹¹. Essa parcela da população atravessa uma fase ímpar de seu desenvolvimento e que envolve conceitos que refletirão no ordenamento de suas prioridades por toda a sua vida. Segundo Freitas e Martins², a saúde é um tema que tem

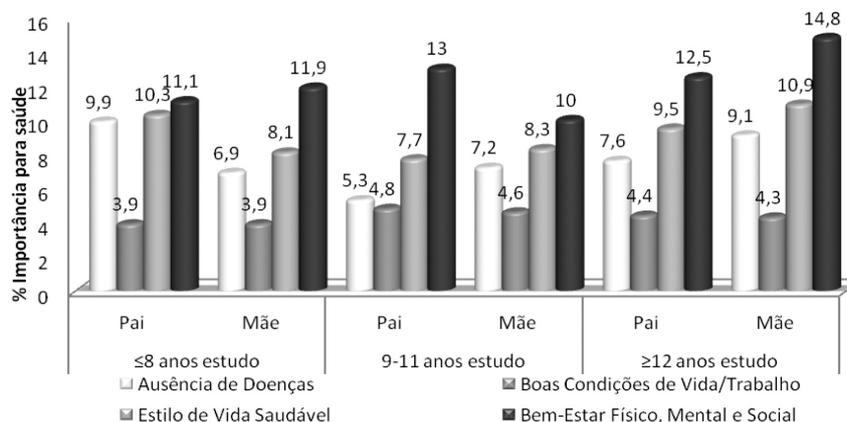


Figura 4: Importância para a saúde dos escolares do ensino médio das redes pública e privada da cidade de Santa Maria, estratificados por tempo de estudo dos pais

como objetivo articular-se com o contexto socio-cultural e com o mundo que circunda o adolescente em fase escolar.

Diante de perceptíveis avanços científicos, a definição de saúde ultrapassou a barreira da simples ausência de doenças. Ela está identificada com diversos aspectos do comportamento humano que estão em interação com um completo bem-estar físico, mental e social. Todas as dimensões que compõem a saúde podem transitar por pólos positivos e negativos, ou seja, a saúde positiva está associada com a capacidade de apreciar a vida e de resistir aos desafios do cotidiano, enquanto a negativa está vinculada à morbidade e, até mesmo, à mortalidade¹².

Ao considerar que aspectos psicológicos, sociais e ambientais também fazem parte do processo, surgem os condicionantes da saúde (biológicos, psicossociais, culturais, socioeconômicos e ambientais) que são os fatores que determinarão o caminho que a saúde de cada pessoa irá seguir⁶. Portanto, a manutenção e/ou a recuperação da saúde irão depender das dimensões socioeconômica, política, cultural e ambiental às quais o sujeito estiver exposto.

Segundo Melo⁶, os condicionantes biológicos são aqueles inerentes à anatomia, à fisiologia do organismo, assim como a genética; os psicossociais são os que confirmam a indivisível relação entre o corpo e a mente, representada pelos sentimentos; as culturais estão ligadas ao estilo e as condições de vida, ou seja, aos hábitos; os socioeconômicos determinam o modo de viver das pessoas; e os ambientais podem estar estritamente associados à ocorrência e/ou o agravamento de muitos tipos de doenças.

Estudos prévios indicam que as meninas e os adolescentes mais novos possuem uma melhor percepção do ambiente escolar¹³. Além disso, segundo Lômaco¹⁴, as concepções de saúde relacionadas às regras de higiene e de alimentação carregam um enfoque individualista, enquanto aquelas ligadas à qualidade de vida têm uma perspectiva em favor do coletivo.

O conceito de saúde, que a OMS apresentou em meados do século passado, diz que saúde é o

estado do mais completo bem-estar físico, mental e social e não apenas a ausência de enfermidade e engloba fatores como a biologia humana, o meio ambiente, o estilo de vida e a organização da assistência à saúde como intervenientes sobre a saúde¹. Na pesquisa realizada por Nunes e Freire¹⁵, com estudantes de odontologia, 40,5% (n=149) responderam a questão: "O que você entende por saúde?", de forma aproximada ao conceito de saúde preconizado pela OMS.

Esta pesquisa foi realizada com estudantes do ensino médio, os quais se encontram na faixa etária que compreende a adolescência. Nesse período, o jovem vive uma fase em que múltiplas mudanças acontecem e se refletem no corpo físico, pois o crescimento somático e o desenvolvimento em termos de habilidades psicomotoras se intensificam e os hormônios atuam vigorosamente, levando a mudanças radicais de forma e expressão¹¹.

O entendimento do conceito de saúde pela população adolescente abrange uma concepção baseada na totalidade do ser, com direito a vida plena incluindo o bem-estar físico e o mental que, segundo o estudo realizado por Ferreira et al.^{11(p. 220)}, com adolescentes entre 12 e 19 anos de idade, na cidade do Rio de Janeiro, é traduzida pelo modo de viver a vida do grupo e "retrata uma não-vivência em si mesmo do adoecimento limitante, traduzido em gradiente de quantidade que permitiu ao sujeito valorar a experiência (pouca doença)".

Ainda, segundo os autores, a expressão da saúde se dá pelo quanto se pode fazer, vivendo as boas oportunidades da vida, sem perder a qualidade desse viver, ou seja, a realidade construída por meio da realidade social. Percebeu-se no trabalho aqui apresentado que, ao tentar eleger o que seria prioridade para a sua saúde, alguns adolescentes (22,9%) escolheram a opção que indicava simplesmente o fato de não estarem doentes. A visão do modelo biomédico de saúde evidenciada nas respostas desses adolescentes demonstra que apesar de o conceito de saúde ter evoluído muito nas últimas décadas, ele ainda

encontra-se preso em suas raízes de manutenção do funcionamento normal do organismo.

Nesse sentido, Nutbeam et al.¹⁶ entendem que a percepção que os jovens têm de bem-estar está relacionada com a possibilidade de esses integrarem comportamentos de saúde no seu estilo de vida. E, a respeito da qualidade de vida na educação, Libâneo¹⁷ salienta que a concepção de vida e de sociedade trazida aos alunos representa uma grande responsabilidade social da escola e dos professores com o objetivo da compreensão da realidade.

Os estudantes das escolas privadas e públicas não foram unânimes ao escolher um conceito de saúde. Conforme Lomônaco¹⁴, essas diferenças podem ocorrer em função de discordâncias em relação à definição proposta pela OMS ou, até mesmo, pela necessidade de incorporação de outros fatores intervenientes na saúde, como, por exemplo, o econômico.

Nunes e Freire¹⁵, em um estudo em que avaliaram os conceitos de saúde entre estudantes de odontologia, não encontraram diferenças significantes, quando compararam as variáveis sexo e faculdade de origem dos respondentes (pública ou privada). Conforme observaram, nesse estudo, apenas 18,4% das mulheres e 19% dos homens abordaram os determinantes sociais de saúde em suas respostas.

Matos e Carvalhosa¹⁸ analisaram 6.903 alunos de 191 escolas portuguesas e verificaram que a idade e o sexo influenciaram significativamente o bem-estar percebido. Ainda, nesse trabalho os autores observaram também outras variáveis que influenciaram na percepção de bem-estar, tais como uma comunicação fácil com o pai, uma autoimagem positiva e a facilidade em fazer amigos. Fatores relacionados com a escola, com a família, com o grupo social e com os alunos têm uma influência relevante na percepção de bem-estar por parte dos adolescentes.

É importante ressaltar que, 27,5% dos alunos aqui estudados priorizaram as situações resultantes das decisões que afetam a saúde e que englobam o estilo de vida como sendo mais importante para a sua saúde. Comportamentos

relacionados à ingestão alcoólica, ao tabagismo, à segurança ao dirigir, à prática de sexo, aos cuidados com a alimentação e à atividade física fazem parte de alguns domínios do estilo de vida. A respeito disso, Bento¹⁹ propõe que o cuidado como o corpo deve ser pregado desde cedo na escola, já que as mudanças nas normas e valores geram alteração no padrão e função individual das pessoas.

De acordo com Ferreira et al.¹¹, as ações educativas voltadas aos adolescentes e pensadas à luz da educação popular tenderão a valorizar os seus saberes na construção de uma proposta de atenção básica e também terapêutica centrada no sujeito do cuidado. Ainda mais, a aliança entre metodologias de pesquisa participativas e a educação popular em saúde tem sido debatida como uma estratégia profícua no campo da atenção básica, porque promove o diálogo intersubjetivo e a interação entre sujeitos e pesquisadores. No campo do cuidado à saúde, em especial do adolescente, tal estratégia vem demonstrando possibilidade de convergência bastante eficaz entre o cuidado e a educação.

Na década de 1970, foi lançado o conceito de “saúde é ausência de doença”, sob o argumento de que classificar os seres humanos em saudáveis ou doentes seria uma questão muito mais objetiva, relacionando a eficiência dos sistemas biológicos¹. Entre os alunos aqui estudados, 22,9% responderam da mesma maneira, sugerindo que a definição de ausência de doença ainda está presente na escola e na visão dos adolescentes.

Para Almeida Filho²⁰, na vida cotidiana, identificam-se, com frequência, indivíduos ativos, social e profissionalmente produtivos, sem sinais de comprometimento, limitação funcional ou sofrimento, auto e heterorreconhecidos como saudáveis, que, no entanto, são portadores de doenças ou sofrem de agravos, sequelas e incapacidades parciais, mostrando-se, muitas vezes, profusamente sintomáticos. Outros, ao contrário, encontram-se infectados, apresentam comprometimentos, incapacidades, limitações e sofrimentos sem qualquer evidência clínica de

doença. Portanto, a saúde não é o oposto lógico da doença e, por isso, não poderá de modo algum ser definida como “ausência de doença”.

A dificuldade de conceituar saúde é reconhecida desde a Grécia antiga; e a carência de estudos sobre seu conceito, propriamente definido, pode ter sido resultado da influência da indústria farmacêutica e de certa cultura da doença, que tem restringido o interesse e os investimentos de pesquisa a um tratamento teórico e empírico da questão da saúde como mera ausência de doença. No mundo ocidental, devido às práticas e políticas dos sistemas de saúde a ideia de promover saúde vem ganhando força e emergindo, então, os conceitos de vigilância da saúde, políticas públicas e cidades saudáveis articulados à noção de promoção da saúde pela mudança das condições de vida²¹.

Em uma pesquisa com estudantes de odontologia¹⁵, os autores verificaram que 78% (n=287) dos acadêmicos referiram como conceito de saúde, o bem-estar em seus diferentes aspectos, bem-estar físico (62,5%; n= 230), mental (61,1%; n= 225) e social (42,1%; n= 155). Além disso, esses alunos relataram que a saúde também pode ser definida como um equilíbrio entre seus diferentes aspectos – físico, mental e social – (16,8%; n=62), como um estado de capacidade momentâneo ou não (4,3%; n=16) ou como ausência de doença (12%; n=44).

Conclusão

Assim, conclui-se que a maioria dos escolares coloca como prioridade para a saúde a condição de perfeito bem-estar físico, mental e social, estando em conformidade com o conceito preconizado pela OMS.

Ressalta-se que o estilo de vida saudável não foi visto como prioritário para a saúde, ocupando um lugar de menor importância do que o modelo biomédico. A visão de ausência de doenças parece ainda estar bastante presente entre os adolescentes, já que não foi a menos citada. Esse fato sugere que essa população pode levar

consigo para a vida adulta tal forma de pensar, podendo interferir de maneira negativa nas próximas gerações.

Diante disso, reforça-se a necessidade de investir na qualificação dos professores responsáveis por transmitir o conceito de saúde, desenvolvido e incorporado aos conteúdos, de forma interdisciplinar e pelos temas transversais.

Referências

1. Scliar M. História do conceito de saúde. *Physis* (Rio de Janeiro). Revista de Saúde Coletiva. 2007;17:29-41.
2. Freitas EO, Martins I. Concepções de saúde no livro didático de ciências. *Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*, América do Norte, 1027 01; 2009.
3. Piaget J. Seis estudos de psicologia. Rio de Janeiro: Forense Universitária; 1998.
4. Lopes AS, Pires-Neto CS. Estilo de vida de crianças com diferentes características étnico-culturais do Estado de Santa Catarina, Brasil. *Rev Bras Ativ Fís Saúde*. 2001;6(3):6-19.
5. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Básica. Departamento de Atenção Básica. *Cadernos de Atenção Básica*, 24. Saúde na Escola, Série B. Textos Básicos de Saúde, 2009 [acesso em 2013 jul 1º]. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/cadernos_atencao_basica_24.pdf
6. Melo ECP. Fundamentos de saúde. Rio de Janeiro: Senac Nacional; 1998, 96 p.
7. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Censo Demográfico 2010 [acesso 2011 dez 12]. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/amostra/>.
8. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD Brasil). Atlas de Desenvolvimento Humano. Índice de Desenvolvimento Humano – Municipal [acesso em 2012 abr 28]. Disponível em: <http://www.pnud.org.br/atlas/tabelas/index.php>.
9. Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP). Critério de Classificação Econômica Brasil – Critério Brasil. Levantamento Sócio-Econômico 2009 [acesso em 2011 nov 5]. Disponível em: <http://www.abep.org/novo/Content.aspx?ContentID=302>.

10. Organização Mundial da Saúde (OMS). Conferência Mundial de Determinantes Sociais de Saúde. Declaração Política do Rio sobre Determinantes Sociais da Saúde. Rio de Janeiro, Brasil, 21 de outubro de 2011 [acesso em 2012 abr 28]. Disponível em: <http://www.who.int/sdhconference/declaration/Rio_political_declaration_portuguese.pdf>.
11. Ferreira MA, Alvim NAT, Teixeira MLO, Veloso RC. Saberes de adolescentes: estilo de vida e cuidado à saúde. *Texto Contexto Enferm*. 2007;16(2):217-24.
12. Pitanga FJG. Epidemiologia, atividade física e saúde. *Rev Bras Ciên Mov*. 2002;10(3):49-54.
13. Samdal O, Nutbeam D, Wold B, Kannas L. Achieving health and educational goals through schools – a study of the importance of the school climate and the students’ satisfaction with school. *Health Education Research*. 1998;13(3):383-97.
14. Lomônaco AFS. Concepções de saúde e cotidiano escolar – o viés do saber e da prática. In: 27^a ANPEd, 2004, Caxambu. *Sociedade, Democracia e Educação: Qual Universidade?* Petrópolis: Vozes; 2004. 423 p.
15. Nunes FC, Freire MCM. Conceitos de saúde entre estudantes de odontologia. *Arq Odontol*. 2008;44(3):5-12.
16. Nutbeam D, Smith C, Moore L, Bauman A. Warning! school can damage your health: alienation from school and its impact on health behaviour. *J Paediatr Child Health*. 1993;29(Suppl.):825-30.
17. Libâneo JC. *Didática*. São Paulo: Cortez; 1994.
18. Matos MG, Carvalhosa SF. A Saúde dos adolescentes: ambiente escolar e bem-estar. *Psicol Saúde Doenças*. 2001;2(2):43-53.
19. Bento JO. Novas motivações para a prática esportiva. In: *O Desporto no Século XXI: os novos desafios*. Lisboa: Edição Câmara Municipal de Oeiras; 1991.
20. Almeida Filho N. O conceito de saúde: ponto-cego da epidemiologia? *Rev Bras Epidemiologia*. 2000;3(1-3):4-20.
21. Coelho MTAD, Almeida Filho N. Conceitos de saúde em discursos contemporâneos de referência científica. *História, Ciências, Saúde*. Manguinhos, Rio de Janeiro. 2002;9(2):315-33.

O senso de posição articular do joelho não é alterado pela dominância

Knee joint position sense is not influenced by dominance

Suleima Fachin de Vecchi¹; Naiane Teixeira Bastos de Oliveira²; Gisela Cristiane Miyamoto³; Cristina Maria Nunes Cabral⁴

¹Especialista em Ortopedia e Traumatologia – Universidade Gama Filho – UGF. São Paulo, SP – Brasil.

²Mestranda, Programa de Mestrado e Doutorado em Fisioterapia – Universidade Cidade de São Paulo – Unicid. São Paulo, SP – Brasil.

³Mestre, Programa de Mestrado e Doutorado em Fisioterapia – Universidade Cidade de São Paulo – Unicid. São Paulo, SP – Brasil.

⁴Docente, Programa de Mestrado e Doutorado em Fisioterapia – Universidade Cidade de São Paulo – Unicid. São Paulo, SP – Brasil.

Endereço para correspondência
Cristina Maria Nunes Cabral
R. Cesário Galeno, 475 – Tatuapé
03071-000 – São Paulo – SP [Brasil]
cristina.cabral@unicid.edu.br

Resumo

Introdução: A maioria dos estudos sobre avaliação proprioceptiva é conduzida em lesões musculoesqueléticas, não havendo um consenso quanto à presença de alteração proprioceptiva determinada pela dominância de membros inferiores. **Objetivos:** Avaliar o senso de posição articular (SPA) do joelho em participantes sem lesão musculoesquelética do joelho. **Métodos:** Dezenove voluntários sem lesão musculoesquelética do joelho foram avaliados pela verificação da dominância de membros inferiores e do SPA em três ângulos (30°, 45° e 60°) de flexão do joelho. Foram feitas comparações dos ângulos de reposicionamento ativo, dos erros relativos e absolutos nos três ângulos testados. **Resultados:** O membro inferior dominante de todos os participantes foi o direito e não houve diferença significativa entre inferior dominante e não dominante no reposicionamento ativo e erros relativos e absolutos ($p>0,05$). **Conclusões:** Pode-se inferir que não há diferença do SPA entre membro inferior dominante (direito) e não dominante (esquerdo) de participantes sem lesão musculoesquelética.

Descritores: Avaliação; Joelho; Propriocepção.

Abstract

Introduction: Most studies related to proprioceptive evaluation are conducted in participants with musculoskeletal injuries. There is no consensus regarding the presence of proprioceptive deficits determined by the lower limb dominance. **Objectives:** To evaluate the knee joint position sense (JPS) in volunteers without knee musculoskeletal injuries. **Methods:** Nineteen participants without knee musculoskeletal injuries were evaluated by the determination of the dominance and of the JPS on three angles (30°, 45° and 60°) of knee flexion. The angles of active repositioning, relative and absolute errors in the three angles were compared. **Results:** The right lower limb was the dominant for all participants and there was no significant difference between dominant and non-dominant lower limb in the active repositioning, relative and absolute errors ($p>0.05$). **Conclusions:** We can infer that there is no difference in the JPS between dominant (right) and non-dominant (left) lower limb of participants without musculoskeletal injuries. **Key words:** Evaluation; Knee; Proprioception.

Introdução

O termo propriocepção foi descrito pela primeira vez, em 1906, por Sherrington, como sendo o resultado de todas as aferências oriundas de articulações, tendões, músculos e proprioceptores de tecidos profundos associados. Essas aferências seriam projetadas ao sistema nervoso central para seu processamento, resultando na regulação do controle motor e de reflexos¹. O senso de posição articular é uma submodalidade da propriocepção que pode ser definido como a habilidade para reproduzir ângulos articulares ou para avaliar a posição do membro sem a ajuda da visão, o qual é bastante usado clinicamente^{2,3}. Considera-se que a parte mais importante para a elaboração do senso de posição articular são os receptores musculares. Esse achado demonstra que a precisão desse senso pode ser afetada de acordo com a modificação do estado funcional dos músculos²⁻⁴. A fadiga, o envelhecimento ou a osteoartrite do joelho são exemplos de modificação do estado do músculo e podem interferir no senso de posição articular e, conseqüentemente, na propriocepção, levando a alteração no controle do movimento e estresse anormal nos tecidos^{2,5,6}.

A integridade da propriocepção do joelho é essencial para o controle neuromotor, sendo o teste proprioceptivo um importante método de avaliação diagnóstica e prognóstica^{2,7}. Os testes mais utilizados para essa avaliação descritos na literatura são os de propriocepção consciente, senso de posição articular e cinestesia realizados por equipamentos, como dinamômetro isocinético, eletrogoniômetro ou aparelho de movimentação passiva contínua^{5,8}. A avaliação isocinética tem sido usada nas últimas três décadas como um método eficaz para determinar o padrão funcional da força e equilíbrio muscular^{6,9-11}.

Em seus estudos, diversos pesquisadores têm realizado a avaliação proprioceptiva em diferentes populações. Para pacientes com síndrome da dor patelofemoral, ainda há controvérsia em relação à presença ou não de alteração proprioceptiva e de diferença proprioceptiva entre

o membro inferior acometido e o não acometido^{2,12-18}. Também não foi observado esse tipo de alteração mediante indução de dor no joelho⁷ e após a realização de alongamento passivo¹⁹. Por outro lado, parece haver alteração proprioceptiva resultante da degeneração estrutural na osteoartrose²⁰. Com outras propostas de avaliação, alguns estudos mostraram pequenas diferenças significativas de força entre o membro inferior dominante e não dominante de futebolistas profissionais, desequilíbrio muscular do joelho em praticantes de *jiu-jitsu* e melhor controle motor do membro inferior dominante por meio de exercício físico vigoroso em ciclistas^{6,11,21}. Entretanto, na literatura consultada, não foram encontrados estudos em que tenha sido investigada a propriocepção relacionada à dominância de membro inferior de populações sem lesões musculoesqueléticas e sem alterações neurológicas. Assim, quando constatada a presença de uma lesão no membro inferior que leva a alteração proprioceptiva, como, por exemplo, a síndrome da dor patelofemoral, não é possível afirmar se essa alteração foi causada pela síndrome ou se já existia anteriormente, provocada pela dominância dos membros inferiores. Dessa forma, o objetivo neste estudo foi avaliar o senso de posição articular do joelho em participantes sem lesão musculoesquelética do joelho, comparando o membro inferior dominante com o não dominante.

Material e métodos

Participantes

Foram selecionados dezenove participantes de ambos os sexos, com idade entre 18 e 30 anos, sem prática regular de exercício físico e sem nenhum tipo de lesão musculoesquelética em membros inferiores, confirmada por uma avaliação física com testes específicos para essas articulações. Outros critérios de inclusão foram responder negativamente quando questionados sobre dor nos membros inferiores nos últimos seis meses e histórico de eventos

traumáticos em membros inferiores há, pelo menos, dois anos. Este estudo foi elaborado de acordo com os Critérios de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde) e foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Cidade de São Paulo (CAAE número 0010.0.186000-08).

Procedimentos

A coleta de dados foi realizada na Clínica de Fisioterapia da Universidade Cidade de São Paulo. Os participantes foram esclarecidos quanto aos procedimentos da pesquisa e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido. Primeiramente, houve uma avaliação dos critérios de elegibilidade e uma investigação em relação à presença/ausência de lesões musculoesqueléticas em membros inferiores por meio de testes específicos. No mesmo dia, foi determinado o membro inferior dominante e não dominante de cada participante. O membro inferior dominante foi considerado como o que respondeu positivamente a, pelo menos, três dos seguintes critérios: 1) ser ipsilateral ao membro superior dominante, 2) ser o membro correspondente à resposta dos participantes quando questionados sobre qual seria seu membro inferior dominante, 3) ser o membro correspondente à resposta dos voluntários sobre qual seria o membro preferido para chutar uma bola^{5-7,22} e 4) ser o membro utilizado para chutar uma bola parada, por três vezes⁹. Em seguida, avaliaram-se ambos os joelhos de cada participante no dinamômetro isocinético (Cybex Norm, CSMI, Stoughton, MA, EUA), que é uma forma de avaliação considerada reprodutível²³. O participante foi posicionado na cadeira do dinamômetro e estabilizado, na posição sentada, por cintos de contenção pélvica e de coxa, com a fossa poplíteia posicionada pelo menos 10 cm fora do assento da cadeira, a fim de eliminar possíveis interferências cutâneas². Uma venda para os olhos foi usada para eliminar a retroalimentação visual e um esfigmomanômetro (Tycos, Welch Allyn Inc., Skaneateles Falls,

NY, EUA) inflado com pressão de 40 mmHg foi posicionado no tornozelo para evitar o estímulo tátil causado pelo cinto estabilizador do tornozelo do dinamômetro.

A articulação do joelho foi inicialmente posicionada a 90° de flexão e o eixo articular foi alinhado com o eixo do dinamômetro, previamente calibrado de acordo com os procedimentos técnicos descritos pelo manual do fabricante. Os ângulos-alvo escolhidos foram de 30°, 45° ou 60° de flexão de joelho, e a ordem de posicionamento em cada um foi determinada por sorteio. A posição inicial do teste foi a de 90° de flexão do joelho, seguida de um posicionamento passivo no ângulo-alvo sorteado, a uma velocidade constante de 2%. Essa posição no ângulo-alvo foi mantida por 15 segundos, e, na sequência, o participante retornou o membro inferior ao ângulo de referência (90° de flexão) e manteve essa posição por 15 segundos. Na sequência, o examinador solicitou ao participante que realizasse uma extensão ativa do joelho até o ângulo-alvo, anteriormente testado, sendo essa posição atingida pelo voluntário considerada como ângulo do reposicionamento ativo. Cada participante realizou três reposicionamentos ativos para cada ângulo-alvo, totalizando nove reposicionamentos para cada membro inferior². É importante enfatizar que os voluntários não tiveram conhecimento do valor numérico dos ângulos-alvo utilizados.

Análise dos dados

Foram analisadas as angulações reproduzidas pelos participantes em relação às medidas previamente percebidas. O senso de posição articular do joelho do membro inferior dominante e não dominante foi representado pela magnitude das médias das três repetições de seus reposicionamentos ativos, de seus erros absolutos e de seus erros relativos, em relação a cada ângulo-alvo. O erro absoluto foi definido como a diferença entre as posições de teste e de resposta, não considerando tendências direcionais de super ou subestimação do ângulo-alvo. Já o erro relativo

considera essas tendências, atribuindo um sinal positivo aos valores referentes à superestimação do ângulo-alvo e um sinal negativo àquele relacionado à subestimação do mencionado ângulo, indicando, assim, o quanto faltou para a posição de resposta se aproximar da posição de teste².

Toda a análise estatística foi realizada com nível 5% de significância. Foram feitas comparações dos ângulos de reposicionamento ativo, dos erros relativos e absolutos entre o membro inferior dominante e não dominante nos três ângulos-alvo testados. A normalidade dos dados foi avaliada pelo teste de Anderson-Darling. As variáveis de reposicionamento ativo e o erro relativo, com distribuição normal dos dados, foram analisados pelo teste “t” de Student pareado bicaudal. Já para a análise da variável erro absoluto foi utilizado o de Wilcoxon, pois os dados não possuíam distribuição normal.

Resultados

As características referentes ao sexo, idade, massa corporal, estatura, índice de massa corporal e membro inferior dominante dos participantes estão apresentadas na Tabela 1. A maior parte da amostra foi composta por mulheres jovens, sendo observado que todos os participantes apresentaram o membro inferior direito como dominante, independentemente da forma de questionamento.

Tabela 1: Características gerais dos participantes

Característica	Valor observado
Sexo (n, %)	
Feminino	15 (79)
Masculino	4 (21)
Idade (anos), média (DP)	21,7 (2,0)
Massa (kg), média (DP)	60,3 (9,8)
Estatura (m), média (DP)	1,7 (0,1)
IMC (kg/m²), média (DP)	22,1 (3,2)
MI dominante (n, %)	
Direito	19 (100)
Esquerdo	0 (0)

IMC: índice de massa corporal; MI: membro inferior.

Na Tabela 2, estão apresentados os resultados do reposicionamento ativo, erro absoluto e erro relativo, comparando membro inferior dominante e não dominante nos três ângulos-alvo avaliados. Pode-se observar que não houve diferença significativa entre membro inferior dominante e não dominante para nenhuma das variáveis analisadas ($p > 0,05$).

Discussão

Os resultados evidenciaram que não houve diferença estatisticamente significativa entre o membro inferior dominante e o não domi-

Tabela 2: Valores do reposicionamento ativo, erro absoluto e erro relativo, em graus, observados nos três ângulos-alvo para membro inferior dominante (direito) e não dominante (esquerdo)

Ângulo alvo	Reposicionamento ativo (em graus)			Erro absoluto (em graus)			Erro relativo (em graus)		
	MID	MIND	p	MID	MIND	p	MID	MIND	p
30°	31,4 (8,8)	28,8 (11,6)	0,496	6,7 (3,6;9,9)	5,7 (2,9;10,4)	0,952	1,4 (8,7)	-1,2 (11,6)	0,496
45°	38,7 (8,8)	37,7 (7,9)	0,725	9,0 (4,1;13,0)	7,6 (4,5;13,6)	0,387	-6,4 (10,7)	-7,2 (7,9)	0,725
60°	52,8 (9,6)	51,2 (9,4)	0,352	8,6 (4,6;14,4)	7,6 (5;12,6)	0,673	-7,2 (9,6)	-8,8 (9,4)	0,352

Dados apresentados em média (DP) ou mediana (intervalo interquartil Q1; Q3); MID: membro inferior dominante; MIND: membro inferior não dominante.

nante para as três variáveis analisadas. Lobato et al.² e Naresi e Pourkazemi¹⁷ também não observaram alteração proprioceptiva no joelho de voluntários com síndrome da dor patelofemoral em comparação com participantes sem lesão musculoesquelética. Já Hazneci et al.¹² verificaram alteração do senso de posição articular também em voluntários com síndrome da dor patelofemoral, nas mesmas condições metodológicas descritas no estudo anterior. Assim, pode-se observar que há uma variação entre os resultados dos diferentes estudos, dependendo do método de avaliação empregado. Além disso, as pesquisas tendem a comparar participantes com alguma lesão musculoesquelética com outro não lesionado. Sabe-se que a propriocepção é uma condição complexa, acompanhada por diversos tipos de sensações, como o senso de velocidade, posição articular e detecção de movimento. Desse modo, sugere-se que diferentes métodos de avaliação podem conduzir a resultados também diferentes. Por exemplo, Hazneci et al.¹² propuseram ângulos-alvo com tempo de percepção divergentes deste estudo, e Naresi e Pourkazemi¹⁷ compararam a condição com e sem descarga de peso corporal. Por outro lado, o método de avaliação aplicado na coleta de dados deste estudo é semelhante ao de Lobato et al.², exceto no momento em que os participantes reproduziam ativamente os ângulos-alvo. Isso pode explicar a obtenção de resultados semelhantes entre o estudo aqui apresentado e o de Lobato et al.¹², excetuando as características dos participantes com e sem lesão – no trabalho destes referidos autores –, e a comparação entre membro inferior dominante e não dominante, no atual estudo.

Baker et al.¹³ compararam o senso de posição articular do joelho com síndrome da dor patelofemoral com o assintomático usando um sistema de vídeo e Bennell et al.⁷ observaram os efeitos da indução de dor no joelho em participantes sem alterações musculoesqueléticas, injetando uma solução hipertônica na gordura infrapatelar do membro inferior dominante.

Em relação à comparação entre dominância de membros inferiores, alguns estudos encontrados na literatura fazem esse tipo de avaliação, ainda que de forma indireta^{6,11,17}. No entanto, como essa avaliação é completamente diferente da realizada neste estudo, a discussão dos resultados fica prejudicada.

Uma das limitações observadas no estudo atual é a ausência de participantes com dominância em membro inferior esquerdo, o que possibilitaria comparar a dominância direita com a esquerda. Assim, destaca-se que mais estudos devem ser realizados com o intuito de comparar a dominância de membros inferiores de forma a avaliar lados de dominância diferentes e outras submodalidades da propriocepção, como, por exemplo, a detecção de movimento. Sugere-se também que os resultados desses trabalhos realizados com voluntários sem lesão musculoesquelética possam contribuir para o entendimento das alterações encontradas nas lesões.

Conclusões

Neste estudo, verificou-se que não existe diferença do senso de posição articular entre membro inferior dominante e não dominante de participantes sem lesão musculoesquelética, sugerindo que não há deficiência proprioceptiva no membro inferior não dominante.

Referências

1. Hewett TE, Paterno MV, Myer GD. Strategies for enhancing proprioception and neuromuscular control of the knee. *Clin Orthop Rel Res.* 2002;402:76-94.
2. Lobato DFM, Santos GM, Coqueiro KRR, Mattiello-Rosa SMG, Terruggi-Junior A, Bevilaqua-grossi D, et al. Avaliação da propriocepção do joelho em indivíduos portadores de disfunção femoropatelar. *Rev Bras Fisioter.* 2005;9(1):57-62.
3. Kandel ER, Schwartz JH, Jessel TM. *Princípios da Neurociência.* Barueri: Manole; 2003.



4. McCloskey DI. Kinesthetic sensibility. *Physiol Review*. 1978;58:763-820.
5. Tookuni KS, Bolliger-Neto R, Pereira CAM, Souza DR, Greve JMD, Ayala AD. Análise comparativa do controle postural de indivíduos com e sem lesão do ligamento cruzado anterior do joelho. *Acta Ortop Bras*. 2005;13(3):115-9.
6. Assis MMVD, Gomes MI, Carvalho EMS. Avaliação isocinética de quadríceps e ísquios-tibiais nos atletas de Jiu-jitsu. *Rev Bras Promoção Saúde*. 2005;18(2):85-9.
7. Bennell K, Wee E, Crossley K, Stillman B, Hogges P. Effects of experimentally-induced anterior knee pain on knee joint position sense in healthy individuals. *J Orthop Res*. 2005;23:46-53.
8. Guimarães RM, Pereira JS, Batista LA, Scianni CA. Dinamômetro manual adaptado: medição de força muscular do membro inferior. *Fitness & Performance Journal*. 2005;4(3):146-9.
9. Silva SRD, Gonçalves M. Comparação de protocolos para verificação da fadiga muscular pela eletromiografia de superfície. *Motriz*. 2003;9(1):51-8.
10. Menzel HJ, Chagas MH, Simplício AT, Monteiro AD, Andrade AGPD. Relação entre força muscular de membros inferiores e capacidade de aceleração em jogadores de futebol. *Rev Bras Educ Fís Esp*. 2005;19(3):233-42.
11. Carvalho P, Cabri J. Avaliação isocinética da força dos músculos da coxa em futebolistas. *Rev Portuguesa Fisioter Desporto*. 2007;1(21):4-13.
12. Hazneci B, Yildiz Y, Sekir U, Aydin T, Kalyon TA. Efficacy of isokinetic exercise on joint position sense and muscle strength in patellofemoral pain syndrome. *Am J Phys Med Rehabil*. 2005;84:521-7.
13. Baker V, Bennell K, Stillman B, Cowan S, Crossley K. Abnormal knee joint position sense in individuals with patellofemoral pain syndrome. *J Orthop Res*. 2002;20:208-14.
14. Jerosch J, Schmidt K, Prymka M. Proprioceptive abilities of patients with a patellar pain syndrome with special reference to the effect of an elastic knee bandage. *Unfallchirurg*. 1997;100:719-23.
15. Selfe J, Callaghan M, McHenry A, Richards J, Oldham J. An investigation into the effect of number of trials during proprioceptive testing in patients with patellofemoral pain syndrome. *J Orthop Res*. 2006;24:1218-24.
16. Kramer J, Handfield T, Kiefer G. Comparisons of weight bearing and nonweight bearing tests of knee proprioception performed by patients with patellofemoral pain syndrome and asymptomatic individuals. *Clin J Sports Med*. 1997;7:113-8.
17. Naseri N, Pourkasemi F. Difference in knee joint position sense in athletes with and without patellofemoral pain syndrome. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2012;20:2071-76.
18. Yosmaoglu HB, Kaya D, Guney H, Nyland J, Baltaci G, Yuksel I, et al. Is there a relationship between tracking ability, joint position sense, and functional level in patellofemoral pain syndrome? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2013 Jan 30. [Epub ahead of print]
19. Torres R, Duarte JA, Cabri JM. An acute bout of quadriceps muscle stretching has no influence on knee joint proprioception. *J Hum Kinet*. 2012;34:33-9.
20. Baert IA, Mahmoudian A, Nieuwenhuys A, Jonkers I, Staes F, Luyten FP, et al. Proprioceptive accuracy in women with early and established knee osteoarthritis and its relation to functional ability, postural control, and muscle strength. *Clin Rheumatol*. 2013 May 15. [Epub ahead of print]
21. Carpes FP, Rossato M, Santos JOL, Portel LOC, Mota CB. Abordagem biomecânica das relações entre a cinemática, intensidade do exercício e dominância de membros em ciclistas. *Braz J Biomechanics*. 2006;13:55-61.
22. Villardi AM, Villardi C, Camanho GL, Cagy M. Aplicação do dispositivo de avaliação pressórica na transferência de carga entre os membros inferiores nas doenças unilaterais do joelho. *Rev Bras Ortop*. 2006;41(10):425-31.
23. Beynnon BD, Renström PA, Konradsen L, Elmqvist LG, Gottlieb D, Dirks M. Validation of techniques to measure knee proprioception. In: Lephart SM, Fu FH, editors. *Proprioception and Neuromuscular Control in Joint Stability*. USA: Human Kinetics; 2000. p. 127-38.

Alterações circadianas da flexibilidade em voluntários adultos

Circadian changes in flexibility in adult volunteers

Ana Paula Cardoso Pereira¹; Sheynara Emi Ito Mazza²; Maicom Borges Moraes²; André de Oliveira Teixeira¹; Ozeia Simões Franco¹; Luis Ulisses Signori³

¹Mestrandos do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde – Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Rio Grande, RS – Brasil.

²Graduandos em Educação Física – Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Rio Grande, RS – Brasil.

³Doutor em Ciências da Saúde (Cardiologia) – Instituto de Cardiologia do RS, Fundação Universitária de Cardiologia IC/FUC, Professor de Fisiologia Humana – Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Rio Grande, RS – Brasil.

Endereço para correspondência

Luis Ulisses Signori
Avenida Itália, km 8
96201-900 – Rio Grande – RS [Brasil]
l.signori@hotmail.com

Resumo

Objetivo: Avaliar as alterações circadianas da flexibilidade em voluntários adultos. **Métodos:** Vinte e quatro voluntários (12 homens), com idade de 29,18 ($\pm 4,58$) anos e índice de atividade física (IAF) de 38,3 (± 26) pontos realizaram sete avaliações (8h; 12h; 12h pós-refeição; 16h; 20h, 20h pós-refeição e 24h) da flexibilidade ao longo de 24h. **Resultados:** A pressão arterial diastólica aumentou ($P=0,008$) às 20h; e a sistólica ($P=0,002$), às 16h e às 20h. A flexibilidade ($P<0,001$) apresentou menores valores no despertar. Após as refeições a flexibilidade reduziu aproximadamente 5% ($P<0,001$). Voluntários com baixo IAF apresentaram menores valores de flexibilidade ($P=0,032$), no entanto, obtiveram maiores ganhos desta no início do dia. **Conclusões:** O ritmo circadiano produz alterações na reatividade cardiovascular e na flexibilidade. Os participantes com baixo índice de atividade física e os do gênero masculino apresentam maiores ganhos na flexibilidade nas primeiras horas do dia.

Descritores: Amplitude de movimento articular; Aptidão física; Fenômenos biológicos; Ritmo circadiano.

Abstract

Objective: To evaluate the circadian changes in flexibility in adults volunteer. **Methods:** Twenty-four subjects (12 males), 29.18 (± 4.58) years old and physical activity index (PAI) of 3.3 (± 26) points, realized seven measurements (8h, 12h, 12h post-meal, 16h, 20h, 20h post-meal, and 24h) over 24 hours. **Results:** The diastolic blood pressure ($P=0.008$) increased at 20h, and systolic blood pressure ($P=0.002$) at 16h and at 20h. Levels of flexibility were lower ($P<0.001$) on waking. After the meal the flexibility reduced approximately 5% ($P<0.001$). Volunteers with low PAI had lower levels of flexibility ($P=0.032$), but these were the largest ever earlier in the day. **Conclusion:** The circadian rhythm produces changes in cardiovascular reactivity and flexibility. Volunteers with low physical activity and the males have higher gains of flexibility in the early hours of the day.

Key words: Biological phenomena; Circadian rhythm; Physical fitness; Range of motion articular.

Introdução

O ritmo circadiano é o estudo dos fenômenos biológicos (eventos bioquímicos, fisiológicos e comportamentais) que oscilam periodicamente, usando-se ciclos de 24 horas (h) como indicativo desse período¹. A sincronização desses ritmos é realizada pelo núcleo supraquiasmático do hipotálamo, que responde a estímulos exógenos e endógenos^{1,2}, modificando algumas funções biológicas, tais como a pressão arterial sistêmica, a temperatura corporal e os níveis hormonais, as quais apresentam modificações no seu funcionamento durante esse período^{3,4}. Estas alterações fisiológicas sofrem a influência do sono, das atividades físicas e de agentes estressores do meio ambiente⁴.

O ritmo circadiano interfere na reatividade cardiovascular, verifica-se que a pressão arterial sistêmica e a frequência cardíaca exibem seu pico nas primeiras horas da manhã^{5,6}, sendo observado uma maior incidência de eventos cardiovasculares e cerebrovasculares, bem como uma maior morbidade e mortalidade neste período^{7,8}. Alterações no ritmo biológico modificam vários índices de capacidade aeróbia, anaeróbia e outras variáveis fisiológicas durante diferentes níveis de exercício⁹, pois o desempenho físico depende dos ritmos endógenos, da natureza e da intensidade do exercício e das influências ambientais^{10,11}.

A flexibilidade é utilizada como forma de inferir o comprimento muscular que resulta na amplitude do movimento articular, sendo esta variável um componente da saúde relativo à forma física e altamente treinável¹⁰. O gênero, a idade e o tipo corporal interferem na flexibilidade e na composição do corpo, porém o nível de atividade física é considerado o principal fator nesta relação^{12,13}. Os componentes da aptidão física mudam ciclicamente durante o dia. Em repouso, são controlados endogenamente pelo relógio biológico, e, no restante do tempo, pelo ritmo circadiano, sendo em grande parte influenciado pelas alterações da temperatura corporal¹³.

A literatura apresenta pesquisas sobre a reatividade cardiovascular⁶⁻⁸ e a flexibilidade^{14,15}; entretanto, estas ainda não foram estudadas simultaneamente durante o ritmo circadiano. Estudos voltados para as alterações circadianas da flexibilidade ainda não foram realizadas com a população brasileira. O objetivo neste trabalho foi avaliar as alterações circadianas da reatividade cardiovascular e da flexibilidade, observando a influência do índice de atividade física, dos gêneros e das refeições em voluntários adultos.

Materiais e métodos

Este estudo caracteriza-se como observacional descritivo. A pesquisa foi conduzida de acordo com a Resolução 196/96, do Conselho Nacional de Saúde e aprovada pelo Comitê de Ética da Universidade de Cruz Alta (UNICRUZ), sob o protocolo 069/2008.

Crítérios de elegibilidade

Foram convidados a participar voluntários com idade entre 20 e 35 anos, com índice de massa corporal (IMC) menor que 30 (kg/m²), que não estivessem em uso de medicamentos (analgésicos, anti-inflamatórios, imunossupressores e corticosteroides) a um período inferior a 30 dias antes da coleta, não participantes de programas regulares de atividades físicas, sem diagnóstico de patologias crônicas (diabetes, hipertensão), sem histórico de cirurgias de coluna e membros inferiores, que não apresentassem crises prévias de lombalgia e lombociatalgia ou lesões musculoesqueléticas (estiramento e/ou contratura) num período inferior a 90 dias da coleta.

No dia da coleta de dados, os voluntários realizaram uma avaliação física; e os que apresentaram relato de dor e/ou desconforto 72 h previamente à avaliação, processo inflamatório e/ou infeccioso ativo, testes de radiculite positivo (teste da perna retificada e Laségue), temperatura corporal $\geq 38^{\circ}\text{C}$, não foram incluídos no estudo. Baseados nestes critérios foram excluí-

dos seis voluntários, os quais não seguiram as orientações e/ou relataram dor ou desconforto durante as coletas de dados. A amostra foi composta por vinte e quatro voluntários pareados por gênero e idade. O fluxograma da alocação dos voluntários encontra-se na Figura 1.

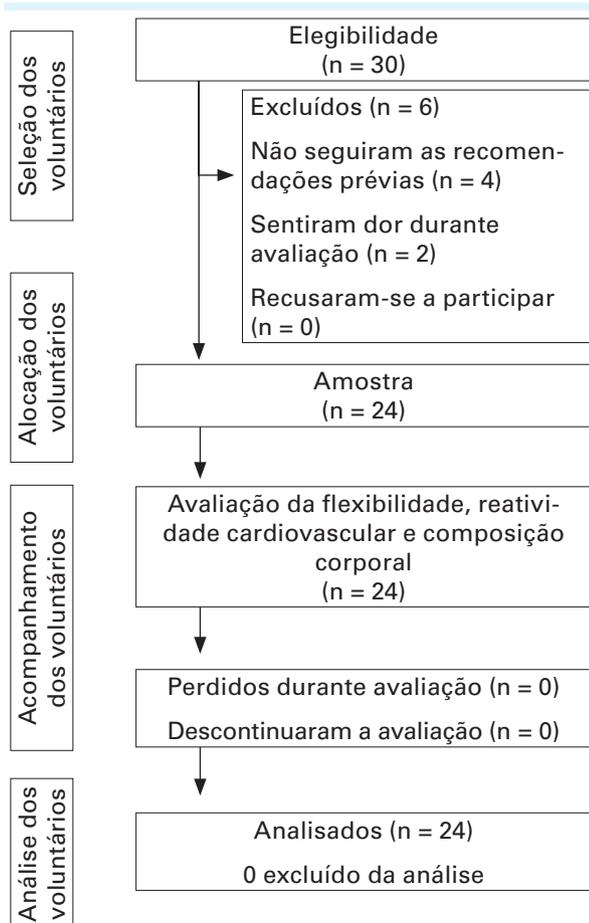


Figura 1: Fluxograma da alocação dos voluntários que participaram do estudo

Coletas de dados

As coletas de dados foram realizadas entre o período de junho a setembro de 2011. Os voluntários foram orientados e acompanhados pelos avaliadores a manterem suas rotinas de atividade diária normal e não realizarem atividades físicas e/ou dormirem ao longo do dia. O estudo consistiu em sete coletas de dados no decorrer do mesmo dia, sendo os horários avaliados: ao despertar às 8 h (aproximadamente); às 12 h; imediatamente após a refeição das 12 h; às

16 h; às 20 h; logo após a refeição das 20 h e às 24 h (aproximadamente) antes de dormir.

Foi solicitado previamente que os voluntários não ingerissem bebidas alcoólicas desde a noite anterior à coleta e que tivessem um período de repouso de pelo menos 6 h de sono antecedente à primeira coleta basal (8 h); que realizassem as coletas nos horários agendados e executassem as demais atividades de rotina. As coletas foram sempre no mesmo local (sala), com as mesmas vestimentas, sem a presença de metais e com acompanhamento de um dos pesquisadores.

Procedimentos

A flexibilidade foi avaliada pelo Banco de Wells e Dillon¹⁶, teste também denominado “teste de sentar e alcançar” (*sit-and-reach test*), que mede a flexibilidade dos músculos isquiotibiais e os da região lombar. Para a realização do teste, o voluntário encontrava-se sentado com os joelhos estendidos, membros inferiores levemente separados, pés apoiados firmemente na parede da caixa de madeira (aparato), cotovelos e ombros estendidos. A partir dessa posição, o voluntário realizava um movimento de flexão do tronco, tentando alcançar com as mãos o maior deslocamento possível sobre uma escala graduada em centímetros na parte superior da caixa^{16,17}. O ponto zero da escala coincide com o apoio para os pés e avança ± 28 cm na direção do avaliado¹⁶.

A temperatura corporal foi avaliada com termômetro clínico digital (G-Tech, TH186, Reg. Anvisa nº: 80275310002, Onbo Electronics; China) colocado por dois minutos na região axilar. A altura e a circunferência abdominal foram verificadas por meio de fita métrica, não flexível com precisão de 0,5 cm. As medidas da pressão arterial sistêmica (Pressão Arterial Sistólica = PAS e Pressão Arterial Diastólica = PAD) foram avaliadas pelo método auscultatório através de esfigmomanômetro (Premium, Glicomed, Brasil) e estetoscópio (BIC, cód. 701890, Brasil), de acordo com as VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão (2010)¹⁸. A frequên-

cia cardíaca (FC) foi medida por cinco minutos pelo frequencímetro de pulso (POLAR, RS300X, Finlândia) e os dados expressos pela média dos batimentos por minuto. A pressão arterial média (PAM) foi calculada pela fórmula $PAM = PAD + 1/3 (PAS - PAD)$. O duplo produto foi expresso pela multiplicação da frequência cardíaca pela pressão arterial sistólica ($DP = FC \times PAS$) e a pressão de pulso pela diferença entre PAS e a PAD ($PPP = PAS - PAD$). O peso corporal foi medido por uma balança digital portátil (Philco, modelo PHBE 6, Brasil).

O índice de atividade física (IAF) foi avaliado por meio do questionário proposto por Kasari¹⁹, em 1976, formado por perguntas relacionadas à frequência, à duração e à intensidade da prática de exercícios e/ou atividade física. Cada pergunta apresenta uma escala de 1 a 5 pontos; e o escore final é composto pela multiplicação destes valores. Escores finais entre 80 e 100 indicam um estilo de vida muito saudável e estão na categoria de alta aptidão física; entre 60 e 79, ativo e saudável, e aptidão física muito boa; entre 40 e 69, aceitável e boa; de 20 a 39, não suficientemente boa e aptidão física pobre; abaixo de 20, sedentário e muito pobre. Para a comparação entre os índices foram considerados os valores >20 e ≤ 20 ¹⁹.

Análise estatística

Os dados estão expressos em média e desvio-padrão ($\pm DP$). O teste de Kolmogorov-Smirnov foi utilizado para verificar a distribuição dos dados. As variáveis com duas medidas foram comparadas pelo teste "t" pareado de Student. As variáveis com três ou mais medidas foram analisadas pela análise de variância (ANOVA) simples e de duas vias para medidas repetidas, seguidas de *post hoc* de Bonferroni. Foi considerado um nível de significância de 5% ($P < 0,05$).

Resultados

Avaliaram-se vinte e quatro voluntários (12 homens), com 29,2 ($\pm 4,6$) anos de idade, apresentando índice de atividade física de 38,3 (± 26) pontos. Do total, 53% foram classificados com um baixo índice de atividade física (destes, 12,5%, pobre; e 41,6% considerados muito pobre).

A Tabela 1 apresenta os dados das alterações circadianas da reatividade cardiovascular e das características físicas. A frequência cardíaca nas 16 h, 20 h e 24 h apresentou-se 8% maior que os valores basais ($P = 0,013$). A PAD aumentou 10% em relação à coleta basal (8 h) às 20 h

Tabela 1: Alterações circadianas da reatividade cardiovascular e variáveis física

Variáveis	8 h	12 h	16 h	20 h	24 h	P
FC (bpm)	68,1 \pm 8	71,3 \pm 7	74,8 \pm 10*	73,4 \pm 9*	73,7 \pm 10*	P=0,013
PAD (mmHg)	71,6 \pm 12	74,5 \pm 13	75,0 \pm 14	79,9 \pm 10*	74,4 \pm 10	P=0,008
PAS (mmHg)	117,0 \pm 16	119,3 \pm 17	123,8 \pm 15*	123,0 \pm 15*	118,5 \pm 15	P= 0,002
PAM (mmHg)	86,7 \pm 12	89,4 \pm 13	91,1 \pm 12	94,3 \pm 11*#	89,1 \pm 10‡	P<0,001
PPP (mmHg)	45,4 \pm 14	44,9 \pm 16	48,3 \pm 14	43,1 \pm 12	44,1 \pm 13	P=0,273
DP (bpm.mmHg)	7947 \pm 1223	8397 \pm 1317	9226 \pm 1759*#	9043 \pm 1760*	8770 \pm 1775*	P<0,001
Peso (kg)	69,4 \pm 14	69,4 \pm 14	69,5 \pm 14	69,4 \pm 14	69,5 \pm 14	P=0,390
IMC (kg/m ²)	23,9 \pm 3	24,0 \pm 3	24,0 \pm 3	24,0 \pm 3	24,1 \pm 3	P=0,316
Cirtometria (cm)	82,9 \pm 8	83,8 \pm 9	83,8 \pm 8	83,7 \pm 8	84,0 \pm 9	P < 0,091
TC (°C)	36,2 \pm 1	36,1 \pm 1	36,2 \pm 0,5	36,2 \pm 0,4	36,1 \pm 1	P=0,999

FC: Frequência cardíaca; PAD: Pressão arterial diastólica; PAS: Pressão arterial sistólica; PAM: Pressão arterial média; PPP: Pressão de pulso; CA: Cirtometria abdominal; DP: Duplo produto; IMC: Índice de massa corporal. TC: Temperatura corporal.

Anova de uma via para medidas repetidas seguida de *post hoc* de Bonferroni. * $P < 0,05$ vs 8 h; # $P < 0,05$ vs 12 h; ‡ $P < 0,05$ vs 20 h pós.

($P=0,008$), o mesmo aconteceu com a PAS, às 16 h e às 20 h, ($P=0,002$), sendo este aumento de aproximadamente 5%. A pressão arterial média (PAM) verificada às 20 h aumentou em relação ao basal ($P<0,001$) e às 12 h, porém às 24 h esta variável diminuiu 5% em relação às 20 h.

Referente às medidas basais, o duplo produto (DP) apresentou-se aumentado às 16 h, 20 h e 24 h ($P<0,001$), respectivamente, 13,87%, 12,12% e 9,39%; e às 20 h esta variável também aumentou em relação às 12 h. A pressão de pulso, a cirtometria abdominal, o peso, o índice de

massa corporal e a temperatura corporal não se modificaram ao longo do período avaliado. A flexibilidade apresentou alterações durante o estudo, sendo observado um aumento às 12 h, 16 h, 20 h e 24 h ($P<0,001$), respectivamente, 10,9%, 12,3%, 16,1% e 16,4%, em relação à coleta basal (8h) (Figura 2A).

A Tabela 2 apresenta os dados antes e imediatamente após as refeições (12 h e 20 h). O peso corporal apresentou um esperado aumento nos períodos pós-refeições, 12 h ($P<0,001$) e 20 h ($P=0,004$), sendo respectivamente de 0,86% e

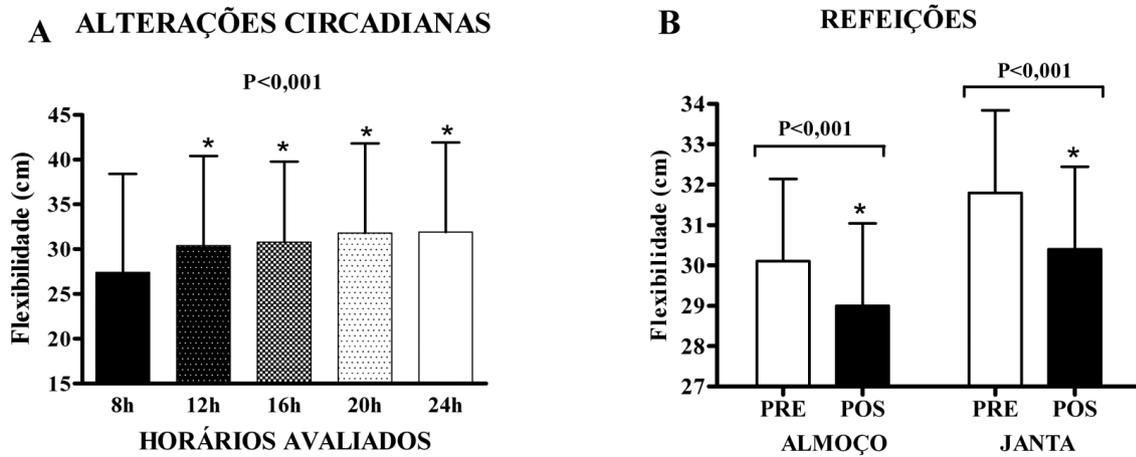


Figura 2: Alterações circadianas da flexibilidade a longo do período estudado e após as refeições. Média ± DP. Anova de uma via para medidas repetidas, seguida de *post hoc* de Bonferroni. * $P<0,05$ vs 8 h; Teste “t” pareado de Student * $P<0,05$ vs PRE

Tabela 2: Alterações advindas das refeições na reatividade cardiovascular e variáveis físicas

Variáveis	Almoço			Janta		
	12 h	12 h após	P	20 h	20 h após	P
FC (bpm)	71,28 ±8	73,39 ±7	P=0,175	73,39 ±10	74,96 ±11	P=0,097
PAD (mmHg)	74,5 ±13	74,6 ±15	P=0,963	79,9 ±10	78,8 ±11	P=0,483
PAS (mmHg)	119,3 ±17	121,3 ±16	P=0,142	123,0 ±15	120,9 ±13	P=0,310
PAM (mmHg)	89,4 ±13	90,1 ±13	P=0,646	94,3 ±11	92,9 ±10	P=0,264
PPP (mmHg)	44,9 ±16	46,8 ±17	P=0,209	43,1 ±12	42,1 ±12	P=0,689
DP (bpm.mmHg)	8397 ±1317	8750 ±1384	P=0,081	9043 ±1760	9101±1751	P=0,777
Peso (kg)	69,4 ±14	70,0 ±14*	P<0,001	69,4 ±14	69,8 ±14*	P=0,004
IMC (kg/m ²)	24,0 ±3	24,2 ± 3*	P<0,001	24,0 ± 3	24,2 ±3*	P=0,002
Cirtometria (cm)	83,8 ±9	85,0 ±9*	P<0,001	83,7 ±8	84,7 ±9*	P=0,001
TC (°C)	36,1 ±1	36,2 ±1	P=0,505	36,2 ±0	36,2 ±1	P=0,708

FC: Frequência cardíaca; PAD: Pressão arterial diastólica; PAS: Pressão arterial sistólica; PAM: Pressão arterial média; PPP: Pressão pulso; DP: Duplo produto; IMC: Índice de massa corporal; TC: Temperatura corporal. Teste “t” pareado de Student * $P<0,05$ vs 12 h.



0,58%. Estes aumentos no período pós-prandial influenciaram o IMC (12 h $P<0,001$; 20 h $P=0,002$) e a circunferência (P<0,001). As demais variáveis cardiovasculares e a temperatura corporal não se modificaram após as refeições (12 h e 20 h). As refeições interferiram na flexibilidade, ocasionando uma diminuição de 4% às 12 h ($P<0,001$), e 5%, após as 20 h ($P<0,001$), conforme dados apresentados na Figura 2B.

Os gêneros não apresentaram diferenças nas alterações da flexibilidade durante o ritmo circadiano (grupos: $P=0,268$; interação: $P=0,302$), dados representados na Figura 3A. Entretanto, em relação à avaliação basal (tempo: $P<0,001$), os homens apresentaram um aumento na flexibilidade a partir da segunda avaliação (12 h); e as mulheres, somente das 20 h e 24 h.

Os voluntários considerados sedentários e com índice de atividade física muito pobre (<20 pontos) mostraram flexibilidade aproximadamente 30% menor em todos os momentos avaliados ($P=0,032$), dados representados na Figura 3B. As modificações em relação ao tempo ($P<0,001$) demonstraram que a partir das 8 h, os indivíduos sedentários apresentaram um aumento na flexibilidade em todas as demais avaliações, e nos ativos, estas modificações foram observadas somente às 20 h e às 24 h. A interação não se modificou ao longo do estudo ($P=0,684$) nesta variável.

Discussão

A flexibilidade e a reatividade cardiovascular modificaram-se durante o ritmo circadiano. Verificou-se que a flexibilidade aumentou ao longo do dia, e as refeições reduziram esta variável. Observou-se também que o gênero masculino apresentou aumentos na flexibilidade logo nas primeiras horas avaliadas, e que o índice de atividade física influencia a flexibilidade. Além disso, constatou-se que os indivíduos sedentários mostraram-se mais sensíveis às alterações da flexibilidade nas primeiras horas do dia.

Os resultados desta pesquisa estão de acordo com estudos prévios descritos por Alter¹⁵, os quais mostraram que a menor flexibilidade é encontrada no início da manhã, pois ao despertar, os componentes plásticos do organismo estão em sua forma original devido ao repouso²⁰. Dantas²⁰ sugere que essa variável apresenta-se mais alta entre as 10 h e 11h, e entre 16 h e 17 h, o que não foi confirmado pelos resultados obtidos neste trabalho, pois esta se apresentou mais elevada às 24 horas.

Reilly et al.²¹ observaram que a altura diminui cerca de dois centímetros ao longo do dia, ocorrendo um retorno quase total dessa medida nas primeiras horas do sono. Esta redução da altura se deve especialmente à desidratação dos discos intravertebrais, que, por sua vez, aumen-

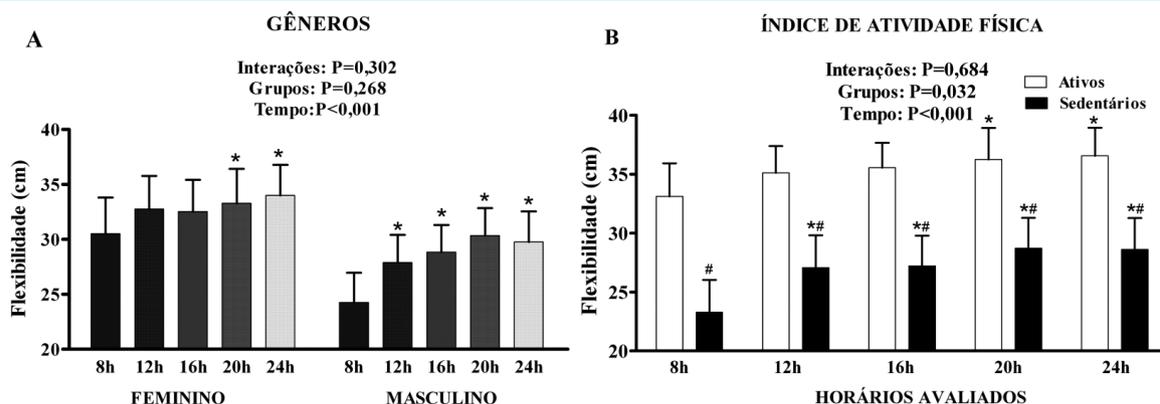


Figura 3: Comparação das alterações circadianas da flexibilidade entre os gêneros (Figura 3A) e entre os Índices de Atividade Física (Figura 3B). Média \pm DP. Anova de duas vias para medidas repetidas, seguida de *post hoc* de Bonferroni. * $P<0,05$ vs 8 h (tempo); # $P<0,05$ Ativos vs Sedentários (grupos)

ta a tensão nas faces articulares, mas diminui a ligamentar²². Estes efeitos favorecem a maior flexibilidade, o que em parte explica os melhores resultados desta variável ao final do dia (24 h).

As modificações da flexibilidade ao longo do dia ocorrem devido às constantes mudanças biológicas¹⁵, como a diminuição da rigidez muscular que está relacionada ao aumento da temperatura corporal²³. Os resultados deste estudo demonstraram que apesar de a temperatura ambiente diminuir ao final do dia esta não influenciou nas avaliações da temperatura corporal e da flexibilidade.

Os resultados aqui apresentados sugerem que a variação da flexibilidade se estabilizou por volta do meio dia, pois não foram observadas diferenças entre os demais horários. Este fato se deve a maior sensibilidade dos fusos musculares, o que acarreta o aumento da flexibilidade, a qual atinge níveis estáveis entre as 8 h e 12 h¹⁵.

A redução da flexibilidade após as refeições não havia sido relatada na literatura. Acredita-se que isso ocorra em razão dos aumentos de volume abdominal – advindo da distensão estomacal –, e de circulação local²⁴, verificados indiretamente neste estudo, principalmente pelo aumento do peso e da circunferência abdominal após as refeições das 12 e das 20 h, relacionados à quantidade de alimento ingerido. Não foram observadas modificações na reatividade vascular e na temperatura corporal depois das refeições. O aumento do volume estomacal pode desencadear um acréscimo da pressão arterial sistêmica²⁴; entretanto, o reflexo gastrovascular é contrabalanceado pelo barorreflexo, o qual previne aumentos substanciais na pressão sanguínea²⁵.

O duplo produto apresentou seu maior valor às 16 h. Hipertensos apresentam uma variação no duplo produto, sendo o pico encontrado 2 h após o despertar e seu menor valor entre 18 h e 20 h⁴. A divergência nos resultados se deve às diferentes populações avaliadas e ainda aos hábitos de vida em que os indivíduos estão inseridos. Eventos cardíacos analisados em um período de 24 h demonstraram que as variações da reativi-

dade cardiovascular não foram moduladas pelo gênero e pela idade¹¹. Contudo, a pressão arterial sistêmica e o duplo produto aumentam duas horas após acordar e junto com a atividade física podem ser marcadores prognósticos dos desequilíbrios autonômicos e da mortalidade cardiovascular⁴. Entretanto, observou-se que o duplo produto aumentou somente a partir das 16 h. Em adultos saudáveis, o ritmo circadiano modula muitos componentes do controle cardiovascular que incluem a atividade simpática, o cortisol, a modulação cardíaca vagal, a frequência cardíaca, a pressão arterial sistêmica e a agregação plaquetária²⁶. Estes dados encontram-se de acordo com as alterações da reatividade cardiovascular das variáveis analisadas neste estudo.

A flexibilidade não apresentou diferenças entre os gêneros. No entanto, é sugerido que o gênero feminino possui maiores índices desta²⁷, sendo as diferenças devido a fatores hormonais, composição corporal²² e ao tipo de atividade física praticada²⁸. Nesta pesquisa, não se observaram diferenças na flexibilidade entre os gêneros, possivelmente, pelo fato de a amostra avaliada ser pequena. Os resultados sugerem que o gênero masculino apresenta maiores ganhos na flexibilidade logo nas primeiras horas do dia. Persch et al.²² demonstraram que mulheres submetidas a estresse físico (carga de 30% do peso corporal) apresentam uma redução da estatura mais rápida e mais pronunciada que os homens ao longo de duas horas. Salienta-se que o referido estudo foi realizado no início da tarde, momento em que as alterações na estatura do gênero masculino já poderiam ter ocorrido no período da manhã pela ação da gravidade²².

O índice de atividade física influenciou a flexibilidade, e os indivíduos sedentários mostraram-se mais sensíveis às alterações dessa variável nas primeiras horas do dia. A influência de fatores exógenos, como, por exemplo, a quantidade da atividade física realizada, deve ser considerada²³. Acredita-se que os aumentos de força e de hipertrofia, advindas dos exercícios físicos, influenciam negativamente a flexibilidade muscular, porém não foi demonstrada rela-

ção entre a força muscular e a flexibilidade em adultos saudáveis²⁷, e os resultados demonstram que voluntários com baixos índices de atividade física apresentam menor flexibilidade.

Nesta pesquisa, demonstra-se que os voluntários sedentários possuem uma menor flexibilidade, mas apresentam um maior ganho nesta variável no início do dia.

As alterações do componente plástico da flexibilidade, ou seja, modificações permanentes na amplitude de movimento são dependentes da intensidade, do tempo e da frequência com que os exercícios de alongamento são realizados nas práticas de atividade física²⁰. Os sedentários não estimulam estas variáveis. Os menores valores da flexibilidade ao acordar se devem a inatividade advinda do sono, pois a rigidez é maior após um período de descanso²⁹, porém, ao longo dia, estas alterações são dependentes da intensidade das atividades físicas realizadas durante o período^{20,29}. As alterações na flexibilidade ao longo do dia, possivelmente, se devam as modificações dos componentes elásticos, uma vez que, durante o estudo, não foram realizados exercícios que promovessem a manipulação das variáveis (intensidade, tempo e frequência dos alongamentos) do componente plástico muscular.

As limitações deste estudo compreendem a ausência de uma padronização das atividades de vida diária realizadas pelos voluntários e a ausência do controle quantitativo e qualitativo dos alimentos ingeridos nas refeições.

Conclusão

O ritmo circadiano produz alterações na reatividade cardiovascular e na flexibilidade de adultos. As variáveis cardiovasculares modificaram-se ao longo do dia, em especial aumentaram em relação ao momento basal. A flexibilidade aumentou entre 8 e 12 horas, mantendo-se estável nos demais momentos avaliados, e as refeições (almoço e janta) reduziram a flexibilidade. Os voluntários com baixo índice de atividade física e os homens apresentam maiores

ganhos de flexibilidade nas primeiras horas do dia. Estas alterações podem influenciar os resultados das pesquisas que avaliam tais variáveis, por esse motivo o horário das avaliações deve ser padronizado, pois ao se negligenciar a influência do ritmo circadiano sobre a flexibilidade e a reatividade cardiovascular pode-se incorrer em erros metodológicos que resultem em conclusões inadequadas.

Referências

1. Pereira DS, Tufik S, Pedrazzoli M. Moléculas que marcam o tempo: implicações para os fenótipos circadianos. *Rev Bras Psiquiatr.* 2009;31(1):63-71.
2. Hastings MH, Herzog ED. Clock genes, oscillators, and cellular networks in the suprachiasmatic nuclei. *J Biol Rhythms.* 2004;19(5):400-13.
3. Bernardi F, Harb ABC, Levandovski RM, Hidalgo MP. Transtornos alimentares e padrão circadiano alimentar: uma revisão. *Rev Psiquiatr RS.* 2009;31(3):170-6.
4. Atkinson G, Leary AC, George KP, Murphy MB, Jones H. 24-hour variation in the reactivity of rate-pressure-product to everyday physical activity in patients attending a hypertension clinic. *Chronobiol Int.* 2009;26(5):958-73.
5. Redon J. The normal circadian pattern of blood pressure: implications for treatment. *Int J Clin Pract.* 2004;58 (Suppl 145):S3-8.
6. Shaw E, Tofler GH. Circadian rhythm and cardiovascular disease. *Curr Atherosclerosis Rep.* 2009;11(4):289-95.
7. Atkinson G, Jones H, Ainslie PN. Circadian variation in the circulatory responses to exercise: relevance to the morning peaks in strokes and cardiac events. *Eur J Appl Physiol.* 2010;108(1):15-29.
8. Minati A, Santana MG, Mello MT. A influência dos ritmos circadianos no desempenho físico. *Rev Bras Ciênc Mov.* 2006;14(1):75-86.
9. Glaner MF. Importância da aptidão física relacionada à saúde. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2003;5(2):75-85.
10. Shephard RJ, Balady GJ. Exercise as cardiovascular therapy. *Circulation.* 1999;99(7):933-72.

11. Kell RT, Bell G, Quinney A. Musculoskeletal fitness, health outcomes and quality of life. *Sports Med.* 2001;12(31):863-73.
12. Bandy W, Irion JM, Briggler M. The effect of time and frequency of static stretching on flexibility of the hamstring muscle. *Phys Ther.* 1997;77(10):1090-6.
13. Feland JB, Marin HN. Effect of submaximal contraction intensity in contract-relax proprioceptive neuromuscular facilitation stretching. *Br J Sports Med.* 2004;38(4):E18.
14. Gifford LS. Circadian variation in human flexibility and grip strength. *Aust J Physiother.* 1987;33(1):3-9.
15. Alter MJ. *Ciência da flexibilidade.* 2ªed. Porto Alegre: Artmed; 2001.
16. Wells KF, Dillon EK. The sit and reach: a test of back and leg flexibility. *Research Quarterly for Exercise and Sport Washington.* 1952;23:115-8.
17. Signori LU, Voloski FRS, Kerkhoff AC, Brignoni L, Plentz RDM. Efeito de agentes térmicos aplicados previamente a um programa de alongamentos na flexibilidade dos músculos isquiotibiais encurtados. *Rev Bras Med Esporte.* 2008;14(4):328-31.
18. Sociedade Brasileira de Cardiologia; Sociedade Brasileira de Hipertensão; Sociedade Brasileira de Nefrologia. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. *Arq Bras Cardiol.* 2010;95(Supl. 1):S1-51.
19. Kasari D. Índice de Atividade Física (IAF). Universidade de Montana. *Human Kinetics;* 1976.
20. Dantas EHM. Alongamento e flexionamento. 5ªed. Rio de Janeiro: Shape; 2005.
21. Reilly T, Tyrell A, Troup JD. Circadian variation in human stature. *Chronobiol Int.* 1984;1(2):121-6.
22. Persch LN, Cepeda CPC, Provensi CLG, Rodacki CLN, Rodacki ALF. Influência do gênero sobre a variação da estatura. *Rev Bras Educ Fís Esp.* 2007;21(1):61-8.
23. Atkinson G, Reilly T. Circadian variation in sports performance. *Sports Med.* 1996;21(4):292-312.
24. Hoost U, Kelbaek H, Rasmusen H, Court-Payen M, Christensen NJ, Pedersen-Bjergaard U, et al. Haemodynamic effects of eating: the role of meal composition. *Clin Sci.* 1996;90(4):269-76.
25. Rossi P, Andriessse GI, Oey PL, Wieneke GH, Roelofs JMM, Akkermans LMA. Stomach distension increases efferent muscle sympathetic nerve activity and blood pressure in healthy humans. *J Neurol Sci.* 1998;161(2):148-55.
26. Scheer FAJL, Hu K, Evoniuk H, Kelly EE, Malhotra A, Hilton MF, et al. Impact of the human circadian system, exercise, and their interaction on cardiovascular function. *PNAS.* 2010;107(47): 20541-6.
27. Carvalho ACG, Paula KC, Azevedo TMC, Nóbrega ACL. Relação entre flexibilidade e força muscular em adultos jovens de ambos os sexos. *Rev Bras Med Esporte.* 1998;4(1):1-8.
28. Voisin P, Weissland T, Vanvelcenaher J. Evaluation clinique chez le lombalgique de la flexion lombopelvienne en position debout. *Kinésithérapie scientifique.* 2000;397:31- 35.
29. Kubo K, Kaneshisa H, Kawakami Y, Fukunaga T. Influence of static stretching on viscoelastic properties of human tendon structure in vivo. *J Appl Physiol.* 2001;90:520-7.



Efeito hipotensivo do treinamento de força utilizando diferentes intervalos entre as séries

Hypotensive effect in resistance training using different rest intervals between sets

Gabriel Andrade Paz¹; Tiago Figueiredo²; Gabriel V. L. Costa e Silva³; Antônio Corcino⁴; Fabio Luiz⁴; Fabio Padilha⁴; Roberto Simão⁵; Humberto Miranda⁵

¹Mestrando do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação Física – Escola de Educação Física e Desportos – Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ. Rio de Janeiro, RJ – Brasil.

²Professor Mestre em Educação Física – Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ. Rio de Janeiro, RJ – Brasil.

³Professor, Graduado em Educação Física – Programa de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Musculação e Treinamento de Força – Universidade Gama Filho – UGF. Rio de Janeiro, RJ; Laboratório de Fisiologia e Desempenho Humano – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ. Seropédica, RJ – Brasil.

⁴Professores, Graduados em Educação Física – Programa de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Musculação e Treinamento de Força – Universidade Gama Filho – UGF. Rio de Janeiro, RJ – Brasil.

⁵Professores Doutores e Membros do Laboratório de Treinamento da Escola de Educação Física e Desportos – Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ. Rio de Janeiro, RJ – Brasil.

Endereço para correspondência

Gabriel Andrade Paz
Av. Carlos Chagas Filho, 540
21941-590 – Cidade Universitária – RJ [Brasil]
gabriel.andrade.paz@gmail.com

Resumo

Introdução: O intervalo de recuperação entre séries e exercícios apresenta relação direta com respostas pressóricas após o treinamento de força (TF). **Objetivo:** Comparar as variações da pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) com diferentes intervalos. **Métodos:** Dez sujeitos foram divididos por entrada alternada em dois protocolos: T1 – supino, *leg press*, puxada, mesa flexora e rosca bíceps (três séries de dez repetições a 90% 10RM), com um minuto de intervalo; T2 – protocolo similar, porém adotaram-se três minutos de intervalo. **Resultados:** Quanto à PAS, no T1, foi observada redução significativa após dez minutos; e, no T2, diminuição entre 15 e 20 minutos. Referente à PAD, no T1, houve redução entre 5 e 40 minutos. No T2, ocorreu diminuição significativa nos valores de PAD entre 15 e 20 minutos, após a sessão. **Conclusão:** Os achados indicam que intervalos entre um e três minutos promoveram efeito hipotensivo agudo após uma sessão de TF.

Descritores: Pressão arterial; Sistema cardiovascular; Treinamento de resistência.

Abstract

Introduction: The rest interval between sets and exercises is usually related with pressure responses after resistance training (RT). **Objective:** To compare the changes in systolic blood pressure (SBP) and diastolic (DBP) with different intervals. **Methods:** Ten subjects were divided by the crossover design into two protocols: T1 – bench press, leg press, lat pull down, leg curl and biceps curl (three sets of ten repetitions at 90% 10RM) with one min interval, T2 – similar protocol, but was adopted three minutes intervals. **Results:** For SBP, a significant reduction was observed after ten minutes during T1, and between 15 and 20 minutes during T2. For DBP, there was a reduction in T1 between 5 and 40 minutes. For T2, a significant reduction was observed between 15 and 20 minutes. **Conclusion:** The findings indicate that rest intervals between one and three minutes promoted acute hypotensive effect after a session of RT.

Key words: Arterial pressure; Cardiovascular system; Resistance training.

Introdução

De acordo com o American Heart Association¹, a elevação crônica da pressão arterial (PA) pode ser considerada um dos principais fatores de risco para doenças cardíacas. Além disso, pode ser entendida como o produto do volume sistólico pela resistência periférica total, sendo regulada por uma complexa interação de vários fatores neurais, metabólicos, cardiovasculares e hormonais². Quando elevada cronicamente, como o exemplo da hipertensão, torna-se um fator de risco para doença coronariana, podendo estar associada a outras desordens cardiovasculares³.

Nesse sentido, os exercícios físicos parecem gerar efeitos benéficos referentes à manutenção e promoção de saúde, sobretudo no que tange ao controle da PA^{4,5}. Dessa forma, durante sessões de treinamento de força (TF), os valores de PA podem sofrer súbito aumento, possivelmente atingindo acima de 140 mm/Hg para pressão arterial sistólica; e 90 mm/Hg, para diastólica⁶. Contudo, os valores de pressão arterial sistólica e os de diastólica, de forma aguda, tendem a reduzir abaixo dos valores de repouso em alguns minutos após o término de uma sessão de TF, tal condição é conhecida como efeito hipotensivo do exercício resistido após sessões desse tipo^{6,7,8,9}.

A manipulação das variáveis metodológicas agudas do TF, tais como a ordem dos exercícios, intervalo de recuperação entre séries e exercícios, velocidade de movimento, frequência semanal, volume, duração do treinamento, intensidade ou carga, número de repetições e séries, devem ser manipuladas em função dos objetivos e características individuais dos sujeitos e do treinamento^{10,11,12}. Assim, a **duração do tempo de intervalo de recuperação entre cada série é uma variável de suma importância para prescrição e eficiência do treinamento, sobretudo para remoção dos metabólicos produzidos durante a contração muscular, contribuindo para o atraso da fadiga muscular**^{12,13}.

Adicionalmente, diversos estudos, até o presente momento, abordaram o intervalo entre séries e exercícios em sessões de TF^{7,11,13-18}; entretanto, raros são aqueles em que se analisaram e compararam as respostas hipotensivas em virtude da manipulação de diferentes tempos de intervalos de recuperação aplicados entre séries em uma sessão de TF^{9,19,20}. Ao analisar a literatura pertinente, lacunas do conhecimento e resultados conflitantes podem ser observados entre as comparações do tempo de intervalo de recuperação entre as séries e os exercícios^{9,15,19}. Considerando que diferentes intervalos de recuperação podem promover alterações fisiológicas significativas e induzir diferentes efeitos sobre a pressão arterial sistólica e diastólica^{16, 17, 18}.

Portanto, objetivou-se neste estudo investigar o efeito hipotensivo sobre a pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD), após duas sessões de TF com o mesmo volume e intensidade, porém com diferentes intervalos de recuperação (um minuto versus três minutos) entre as séries e os exercícios com indivíduos recreacionalmente treinados.

Materiais e método

Amostra

Dez sujeitos normotensos, sendo cinco homens e cinco mulheres (idade $25,8 \pm 2,35$ anos; massa corporal $74,4 \pm 14,59$ kg; estatura $170,6 \pm 10,76$ cm; IMC $25,36 \pm 2,69$ kg/m²), com no mínimo seis meses de experiência em TF participaram do estudo. Antes da coleta de dados, os voluntários responderam ao *Physical Activity Readiness Questionnaire* (PAR-Q) e assinaram um termo de consentimento livre (TCL), conforme Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. Este trabalho foi devidamente encaminhado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Clementino Fraga, sob o protocolo de nº 014/08.

Foram excluídos do experimento indivíduos usuários de medicamentos, fossem estes em prol da saúde ou em benefício do desempenho

(recursos ergogênicos), e os sujeitos que apresentassem qualquer tipo de limitação articular ou problemas osteomioarticulares que pudessem influenciar na realização dos exercícios propostos. Foi recomendado aos participantes selecionados que não houvesse a ingestão de cafeína e/ou álcool durante 24 horas antes de cada dia de experimento e que não executassem nenhum exercício de força 48 horas antes das sessões de testes.

Procedimentos de coleta

Foram realizadas três visitas não consecutivas, sempre em mesmo horário com pelo menos 48 horas de intervalo entre elas. Na primeira visita, todos os participantes responderam negativamente ao questionário PAR-Q, e também foi realizada avaliação antropométrica dos sujeitos do estudo.

Teste de 10 repetições máximas (RM)

Em seguida, foi aplicado o teste de dez repetições máximas (10RM), em que cada sujeito realizou de três a cinco tentativas, com intervalos de três a cinco minutos entre as tentativas, utilizando a progressão de carga de 3 kg a 5 kg a cada tentativa, partindo de pesos mais leves para os mais pesados até alcançar a carga de treinamento favorável a 10RM. Após a obtenção dessa carga, intervalos de recuperação não inferiores há dez minutos foram adotados antes de iniciar o próximo exercício. O teste foi realizado por meio de entrada alternada para os exercícios: supino reto (SR), *leg press* 45° (LP), puxada aberta no *pulley* (PA), mesa flexora (MF) e rosca bíceps barra (RB).

Protocolos de treinamento

Após a determinação da carga de 10RM nos exercícios selecionados, os indivíduos foram divididos de forma aleatória e com entrada contrabalçada em dois protocolos de treinamento (Figura 1).

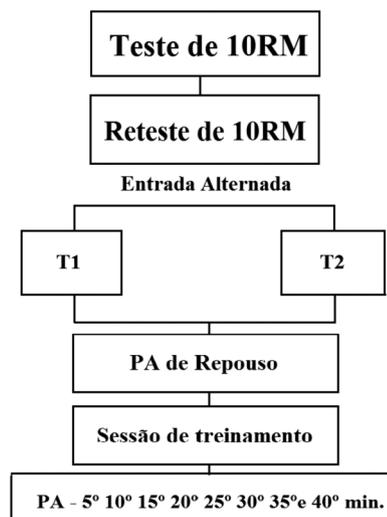


Figura 1: Modelo esquemático da pesquisa. T1: sessão de treinamento com um minuto de intervalo; T2: sessão de treinamento com três minutos de intervalo. PA: medida da pressão arterial

Na segunda visita, a PA foi medida em todos os sujeitos após 15 minutos de repouso. Em seguida, os participantes do T1 realizaram três séries de dez repetições, com 90% da carga de 10RM, utilizando um minuto de intervalo entre as séries e os exercícios descritos. Os componentes do grupo T2 executaram o mesmo protocolo de treinamentos, mas com três minutos de intervalo entre os exercícios e as séries. Na terceira visita, inverteram-se os protocolos de treinamento. Os sujeitos que realizaram o protocolo utilizando um minuto de intervalo de recuperação entre os exercícios e as séries efetuaram o protocolo de treinamento usando três minutos de intervalo de recuperação entre séries e vice-versa.

Avaliação da pressão arterial

A pressão arterial foi aferida pelo método indireto mediante técnica auscultatória com esfigmomanômetro aneróide calibrado (Microcolife, Canadá). As medidas da PA foram realizadas por um mesmo avaliador, com experiência na utilização do método auscultatório. A medida de repouso dos sujeitos foi aferida após dez minutos, com os participantes permanecendo

do na posição sentada. Depois da realização dos protocolos de TF, a pressão arterial foi aferida imediatamente após cada protocolo de treinamento e no 5°, 10°, 15°, 20°, 25°, 30°, 35° e 40° minuto posterior ao término destes treinos.

Análise estatística

Na estatística descritiva, foram calculadas as médias e desvio-padrão das variáveis dependentes (PAS e PAD). O teste de Shapiro-Wilk foi aplicado para verificar a normalidade das variáveis dependentes. A fim de analisar e comparar o comportamento da PAS e PAD, após os protocolos de treinamento realizados com diferentes intervalos de recuperação, foi utilizada a análise de variância com dois fatores (ANOVA *two-way*) (grupos x médias da PA), com medidas repetidas para o segundo fator, seguida pelo *post hoc* de Tukey, quando necessário. Para tal, utilizou-se o *software* SPSS, versão 20.0, o nível crítico de significância adotado para os testes foi 5% ($p < 0,05$).

Resultados

Em ambos os protocolos de treinamento (T1 e T2), foi demonstrado aumento significativo ($p = 0,002$) nos valores de PAS imediatamente após a sessão, quando comparado aos níveis de

repouso (Figura 2); no T1, este aumento permaneceu por até cinco minutos, depois da sessão, em relação aos níveis de repouso ($p = 0,001$).

Quanto aos valores de PAD, em ambos os protocolos de treinamento (T1 e T2), não foram demonstradas alterações significativas nesses valores imediatamente após o protocolo, quando comparados aos níveis de repouso (Figura 3).

No protocolo de treinamento realizado com um minuto de intervalo (T1), verificou-se redução significativa nos valores PAS, somente no período de dez minutos após o término da sessão ($p = 0,002$). Já o protocolo realizado com três minutos de intervalo (T2) demonstrou redução significativa nos valores de PAS nos períodos de 15 ($p = 0,032$) a 20 ($p = 0,024$) minutos após o término da sessão.

Entretanto, a sessão de treinamento realizado com um minuto de intervalo (T1) demonstrou redução significativa nos valores de PAD, nos períodos de 5 ($p = 0,04$), 10 ($p = 0,03$), 15 ($p = 0,02$), 20 ($p = 0,03$), 25 ($p = 0,02$), 30 ($p = 0,012$), 35 ($p = 0,01$) e 40 ($p = 0,03$) minutos após o término da sessão. Já o protocolo de treino realizado com três minutos de intervalo (T2) mostrou redução significativa nos valores de PAD ($p < 0,05$) somente nos períodos de 15 ($p = 0,03$) e 20 ($p = 0,04$) minutos após o término da sessão, conforme apresentado na Tabela 2, a seguir.

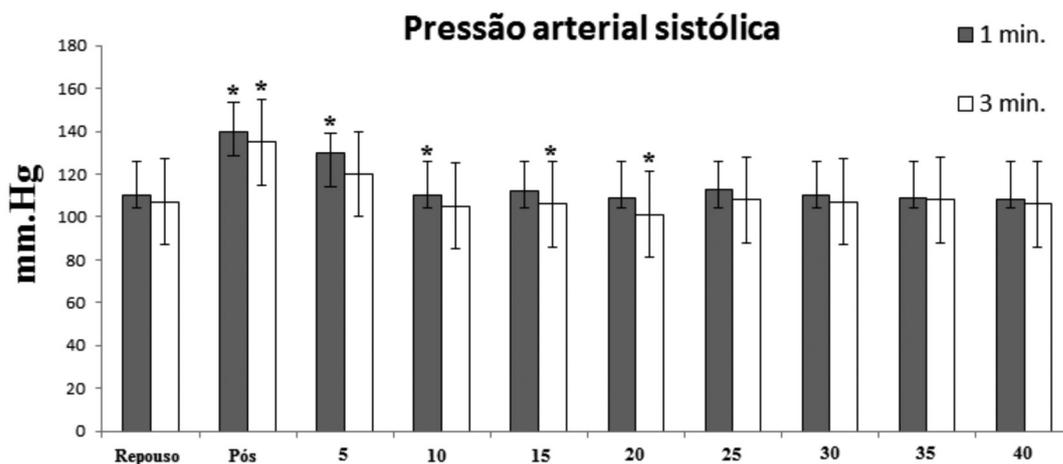


Figura 2: Valores expressos em médias da pressão arterial sistólica (PAS – mmHg) dos grupos estudados. * Diferença significativa para os valores de repouso

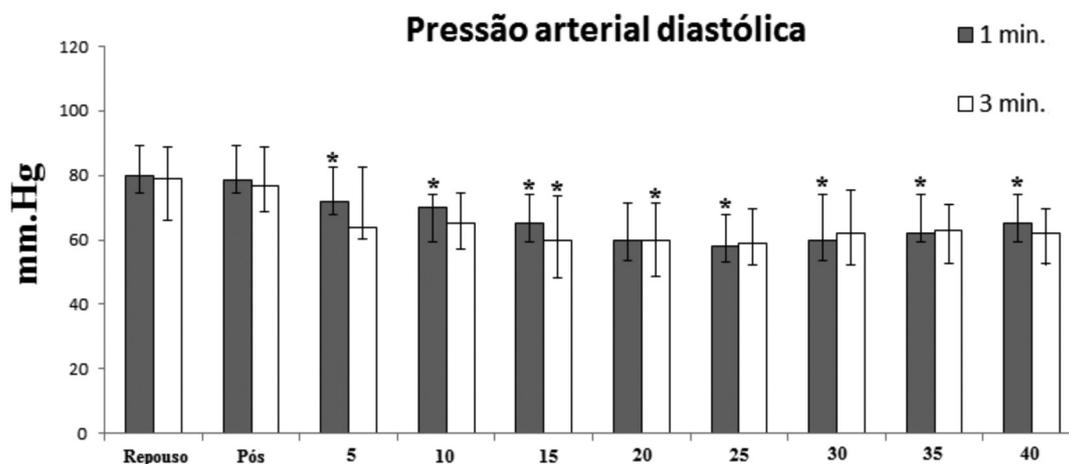


Figura 3: Valores expressos em médias da pressão arterial diastólica (PAD – mmHg) dos grupos estudados. * Diferença significativa para os valores de repouso

Tabela 1: Valores expressos em médias e desvio-padrão da pressão arterial sistólica (PAS – mmHg) dos grupos estudados

	Um minuto de intervalo	Três minutos de intervalo
Repouso	110 ± 11,5	116 ± 10,3
Pós-treino	140 ± 6,2*	138 ± 9,2*
5 minutos	128 ± 10,2*	118 ± 13,5
10 minutos	114 ± 11,1*	112 ± 10,3
15 minutos	114 ± 9,8	100 ± 8,4*
20 minutos	112 ± 7,5	106 ± 7,1*
25 minutos	112 ± 7,3	108 ± 10,2
30 minutos	110 ± 8,5	108 ± 10,3
35 minutos	110 ± 10,8	108 ± 8,5
40 minutos	110 ± 8,6	108 ± 8,4

* Diferença significativa intragrupo em relação ao repouso.

Apesar das diferenças intragrupo supracitadas, não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos nos valores de PAS e PAD entre os diferentes protocolos de treinamento ($p > 0,05$).

Discussão

Neste estudo, propôs-se observar e comparar as variações da pressão PAS e PAD após duas sessões de TF com o mesmo volume, porém com

Tabela 2: Valores expressos em médias e desvio-padrão da pressão arterial diastólica (PAD – mmHg) dos grupos estudados

	Um minuto de intervalo	Três minutos de intervalo
Repouso	76 ± 10,3	74 ± 9,5
Pós-treino	74 ± 12,5	72 ± 9,4
5 minutos	70 ± 9,4*	70 ± 10,6
10 minutos	68 ± 4,3*	70 ± 11,4
15 minutos	68 ± 5,6*	68 ± 10,5*
20 minutos	68 ± 7,8*	68 ± 10,2*
25 minutos	70 ± 5,9*	72 ± 10,4*
30 minutos	68 ± 6,5*	72 ± 8,6
35 minutos	70 ± 6,4*	72 ± 8,4
40 minutos	70 ± 4,6*	72 ± 8,8

* Diferença significativa intragrupo em relação ao repouso.

diferentes intervalos de recuperação entre as séries e exercícios. Dessa maneira, os principais achados demonstram efeito hipotensivo do TF na PAD em até 40 minutos depois do final da sessão, e em até 20 minutos para PAS. Evidências prévias indicam que exercícios com diferentes intensidades e intervalos de recuperação podem gerar distintos níveis de esforço⁷. Não obstante, diferenças significativas não foram observadas entre os diferentes intervalos de recuperação (um minuto vs. três minutos). Portanto, mesmo

que possivelmente a sessão com intervalo de um minuto entre séries tenha proporcionado maior desconforto aos sujeitos, a duração das respostas pressóricas pós-treino parecem não estar diretamente relacionadas aos intervalos de recuperação entre séries e exercícios, quando considerado o formato da sessão de TF adotada nesta pesquisa.

Estudos prévios sugerem que uma sessão de TF pode ocasionar significativa redução das respostas pressóricas e os picos hipotensivos pós-exercício^{6,7,8,9,19,20}. De acordo com os resultados obtidos no atual estudo, o efeito hipotensivo promovido pelo TF pode ser observado até pelo menos 40 minutos após a realização da sessão de TF. Assim, pressupõe-se que uma possível diminuição do volume sistólico possa ter sido influenciada pelo menor retorno venoso causado pela teórica redução no volume plasmático devido ao extravasamento de fluidos sanguíneos para o espaço intersticial, capaz de reduzir o volume sanguíneo²¹. Adicionalmente, pode ter ocorrido queda na resistência vascular por acúmulo de metabólitos produzidos pela contração muscular. Segundo Gorman e Feigl², a contração do músculo esquelético é um importante fator para vasodilatação e conseqüente diminuição da resistência vascular periférica, de modo que circule sangue adequadamente para o fornecimento de oxigênio e nutrientes necessários.

Soto Maior et al.²⁰, tal qual nesta pesquisa, compararam o efeito hipotensivo da PAS e PAD após sessões de treinamento (supino horizontal, LP, remada baixa, MF, desenvolvimento com halteres e flexão plantar) realizadas com mesmo volume (três séries de dez repetições para cada exercício) e intensidade (70%1RM), porém em diferentes intervalos de recuperação (um vs. dois minutos). Participaram do estudo 15 voluntários normotensos com experiência no TF. Os diferentes intervalos de recuperação não exerceram alterações significativas nas respostas da PA e ainda corroborando os achados deste estudo, foi observado significativo efeito hipotensivo após a sessão de TF. Especula-se, portanto, que o inotropismo do coração de sujeitos treinados,

em diferentes intervalos de recuperação, gere estimulação barorreflexa de similar magnitude, da mesma maneira, pode ocorrer semelhante estimulação dos pressorreceptores ventriculares esquerdos e receptores do bulbo carotídeo, causando estimulação aferente vagal seguida por ativação do ramo parassimpático do sistema nervoso autonômico²².

Em estudo recente, De Salles et al.⁹ compararam as respostas hipotensoras do TF em homens idosos normotensos (n=17) após sessões de treinamento com manipulação de diferentes intervalos de recuperação entre as séries e exercícios (um minuto vs. dois minutos). De Salles et al.⁹ observaram maior resposta hipotensora na PAS e PAD após sessão de treinamento realizada com dois minutos de intervalo, sugerindo, assim, que maiores intervalos de duração sejam capazes de proporcionar respostas hipotensivas de maior magnitude. Entretanto, estes resultados não se confirmaram no trabalho aqui apresentado. Conforme Canonico et al.²³, sujeitos idosos possuem comportamento da PA caracterizado por maior variabilidade de valores comparado à jovens. Dessa forma, apesar de não haver outros estudos na literatura que confirmem esses resultados, especula-se que o comportamento das respostas hipotensivas após exercício, em sujeitos jovens, seja diferente daquelas geradas por idosos.

É importante ressaltar que os resultados deste estudo reportaram redução significativa da PAS e PAD após sessões de TF (90% 10RM) realizado com uso de ambos os intervalos de recuperação (um e três minutos). A duração do efeito hipotensor na PAD (40 minutos) foi maior que na PAS (20 minutos). No entanto, em estudo envolvendo 17 sujeitos normotensos, Rezk et al.⁸ sugerem que após uma sessão de TF (supino, *leg press* 70°, puxada *pulley*, flexão de joelho, RB e *leg press* 40°) com intensidades de 40% (intervalo de 45 segundos entre séries, e de 60, entre exercícios) e 80% 1RM (intervalo de 60 segundos entre séries, e de 90, entre exercícios), a PAS pode permanecer reduzida por até 90 minutos após o término da sessão. Dessa maneira, uma das justificativas para as diferenças observadas

entre os resultados no atual estudo comparados aos observados por Rezk et al.⁸, pode estar associada a intensidade da carga, intervalos de recuperação, bem como a ordem dos exercícios adotadas pelos autores.

Já Veloso et al.¹⁹ compararam as respostas pressóricas pós-TF em jovens normotensos (n=16) em uma pesquisa realizada com três diferentes intervalos de recuperação entre séries e exercícios (um minuto, dois e 3 minutos). Nesse caso, a sessão de treinamento foi composta por seis exercícios distintos (50-90%1RM), sendo três séries de oito repetições para cada exercício. Contrariamente aos achados aqui, os resultados não demonstraram efeito hipotensivo do TF na PAS. Talvez as diferenças nos dados da PAS se justifiquem, haja vista que os exercícios foram realizados com número de séries e intensidade diferentes. Entretanto, semelhantemente ao atual estudo, foi observada queda significativa da PAD em até 30 minutos após as sessões executadas com os intervalos de um e três minutos. Assim como, também não foram encontradas diferenças significativas na PAS e PAD pós-treino entre as sessões com os respectivos intervalos de recuperação. Portanto, postula-se que o TF executado com intervalos de um a três minutos cause efeitos pressóricos similares em jovens normotensos.

Os resultados apontaram para reduções significativas na PAS e PAD pós-sessão de TF em ambos os intervalos de recuperação (um minuto e três minutos). Ao analisar as evidências encontradas na literatura científica, existem poucos estudos, e com resultados conflitantes, acerca dos efeitos hipotensivos do TF. Até o presente momento, alguns trabalhos demonstram redução significativa na PAS^{3,21,24} ou PAD^{19,25,26}. Contudo, existem estudos que mostraram diminuição significativa tanto na PAS quanto na PAD^{6,7,9,20}. Assim, apesar do experimento, ora apresentado, apontar diminuições significativas na PAS e PAD, a manipulação do período de intervalo entre séries e exercícios não foi capaz de gerar significativas alterações na duração e magnitude do efeito hipotensor. Dessa forma, novos estudos com desenhos metodológicos

semelhantes são necessários para extrapolação dos resultados.

Uma das limitações neste estudo está associada ao método utilizado para aferir a PA. Sabe-se que o método invasivo é considerado pela literatura como padrão-ouro para medida da PA. No entanto, sua utilização caracteriza-se pelo alto risco, principalmente por ser uma prática dolorosa, com presença de espasmos, oclusão da artéria e, em alguns casos, até hemorragia. Mesmo considerando o uso do método auscultatório um fator limitante para extrapolação dos resultados, Perloff et al.¹ apontam que, com o rigor necessário, tal método torna-se uma importante ferramenta para o controle pressórico. Nessa direção, vários cuidados foram tomados objetivando aumentar a validade interna da pesquisa. Entretanto, em relação aos achados aqui, alguns outros fatores limitantes tornam-se pertinentes e merecem ênfase. Adicionalmente, não foram verificados níveis dos agentes vasodilatadores dependentes do endotélio, atividade nervosa autonômica e débito cardíaco.

Conclusão

De acordo com os achados neste estudo, foram observados efeitos hipotensivos similares na PAD e PAS em indivíduos treinados e normotensos em uma sessão de TF com exercícios para grupamentos musculares do membro inferior e superior, com volume e intensidade equalizada, porém com intervalos distintos entre um e três minutos. Com base nestes resultados, conclui-se que o efeito hipotensivo do TF na PAD pode durar até 40 minutos após o final da sessão, assim como em até 20 minutos para PAS. Entretanto, não foram observadas diferenças significativas entre os diferentes intervalos de recuperação. Tais achados sugerem que sessões de TF a 90% 10RM, realizado com um ou três minutos de intervalo entre séries e exercícios, podem ser recomendadas com o intuito de controle pressórico para jovens normotensos. Todavia, em estudos futuros sugere-se a verificação dos efeitos de di-

ferentes volumes e cargas sobre o comportamento dos efeitos hipotensivos na PAD e PAS entre indivíduos treinados e destreinados.

Agradecimentos

O doutor Humberto Miranda e demais autores agradecem à Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro Estado (FAPERJ) pelo apoio financeiro para estruturação física do Laboratório de Pesquisas em Treinamento de Força.

Referências

1. Perloff D, Grim C, Flack J, Frohlich ED, Hill M, Mc Donald M, Morgstern BZ. Blood pressure determination by sphygmomanometry. *Circulation*. 1993;88(5.1):2460-7.
2. Gorman MW, Feigl EO. Control of blood flow during exercise. *Exerc Sport Sci Rev*. 2012;40(1):37-42.
3. Fisher MM. The effect of resistance exercise on recovery blood pressure in normotensive and borderline hypertensive women. *J Strength Cond Res*. 2001;15(2):210-6.
4. Nelson ME, Rejeski WJ, Blair SN, Duncan PW, Judge JO, King AC et al. Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc*. 2007;39(8):1435-45.
5. American College of Sports Medicine. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Special Communications*. *Med Sci Sports Exerc*. 2011;1334-59.
6. Simão R, Fleck SJ, Polito M, Monteiro W, Farinatti P. Effects of resistance training intensity, volume, and session format on the post exercise hypotensive response. *J Strength Cond Res*. 2005;19(4):853-8.
7. Kraemer W, Taramess NA. Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription. *Med Sci Sports Exerc*. 2004;36(4):674-88.
8. Rezk CC, Marrache RCB, Tinucci T, Mion D, Forjaz CLM. Post-resistance exercise hypotension, hemodynamics, and heart rate variability: influence of exercise intensity. *Eur J Appl Physiol*. 2006;98(1):105-12.
9. De Salles BF, Souto Maior A, Polito M, Novaes J, Alexandrer J, Rhea M, Simão R. Influence of rest interval lengths after strength training sessions performed by older man. *J Strength Cond Res*. 2010;24(11):3049-54.
10. American College of Sports Medicine. Progression Models in Resistance Training for Health Adults. *Special Recommendations*. *Med Sci Sports Exerc*. 2009;687-08.
11. Simão R, Farinatti PTV, Polito MD, Viveros L, Fleck SJ. Influence of exercise order on number of repetitions and perceived exertion during resistance exercise in women. *J Strength Cond Res*. 2007;21(1):23-8.
12. Senna G, Salles B, Prestes J, Mello RA, Simão R. Influence of two different rest interval lengths in resistance training sessions for upper and lower body. *J Sports Sci Med*. 2009;8(1):197-02.
13. Miranda H, Fleck SJ, Simão R, Barreto AC, Dantas EHM, Novaes J. Effect of two different rest period lengths on the number of repetitions performed during resistance training. *J Strength Cond Res*. 2007;21(4):1032-6.
14. Larson GD, Potteiger JA. A comparison of three different rest intervals between multiple squat bouts. *J Strength Cond Res*. 1997;11(2):115-8.
15. Polito MD, Simão R, Nóbrega ACL, Farinatti PTV. Pressão arterial, frequência cardíaca e duplo-produto em séries sucessivas do exercício de força com diferentes intervalos de recuperação. *Rev Port Ciências Desp*. 2004;4(3):7-15.
16. Senna G, Willardson JM, De Salles BF, Scudese E, Carneiro F, Palma A, Simão R. The effect of rest interval length on multi and single-joint exercise performance and perceived exertion. *J Strength Cond Res*. 2011;25(11):3157-62.
17. Richmond SR, Godard MP. The effects of varied rest periods between sets to failure using the bench press in recreationally trained men. *J Strength Cond Res*. 2004;18(4):846-9.
18. Willardson JM, Burkett LN. A comparison of 3 different rest intervals on the exercise volume completed during a workout. *J Strength Cond Res*. 2005;19(1):23-6.



19. Veloso J, Polito MD, Riera T, Celes R, Vidal JC, Bottaro M. Effects of rest interval between exercises sets on blood pressure after resistance exercises. *Arq Bras Cardiol.* 2010;94(4):482-7.
20. Soto Maior A, Alves Jr CL, Ferraz FM, Menezes M, Carvalheira S, Simão R. Efeito hipotensivo dos exercícios resistidos realizados em diferentes intervalos de recuperação. *Revista da Socerj.* 2007;20(1):53-9.
21. MacDonald JR, MacDougall JD, Interisano SA, Smith KM, McCartney N, et al. Hypotension following mild bouts of resistance exercise and submaximal dynamic exercise. *Eur J Appl Occup Physiol.* 1999;79(1):148-54.
22. Barbosa EC, Barbosa PRB, Bomfim AS, Rocha PJ, Ginefra P. Repolarização precoce no eletrocardiograma do atleta: bases iônicas e modelo vetorial. *Arq Bras Cardiol.* 2004;82(1):103-7.
23. Canonico V, De Caprio L, Vigorito C, Forguione L, Tedeschi C, Guarani P, Rengo F. Differences in blood pressure between young and elderly hypertensive patients. *J Hum Hypertens.* 1990;4(4):405-9.
24. Devan AE, Anton MM, Cook JN, Neidre DB, Cortez-Cooper MY, Tanaka H. Acute effects of resistance exercise on arterial compliance. *J Appl Physiol.* 2005;98(1):2287-91.
25. Hill DW, Collins MA, Cureton KJ, DeMelo JJ. Blood pressure responses after weight training exercise. *J Appl Sports Sci Res.* 1989;1(3):44-7.
26. Polito M, Simão R, Senna G, Farinatti P. Hypotensive effects of resistance exercises at different intensities and same work volumes. *Braz J Sports Med.* 2003;9(2):74-7.

O exercício resistido na mobilidade, flexibilidade, força muscular e equilíbrio de idosos

Effects of resistive exercise in the mobility, flexibility, muscle strength, and balance of the elderly

Marina Tássia Wiechmann¹; Juliana Rodrigues Soares Ruzene²; Marcelo Tavella Navega³

¹Graduada do curso de Fisioterapia, Departamento de Fisioterapia e Terapia Ocupacional – Unesp/Marília. Marília, São Paulo – Brasil.

²Fisioterapeuta, Mestranda em Desenvolvimento Humano e Tecnologias, Instituto de Biociências – Unesp/Rio Claro. Rio Claro, São Paulo – Brasil.

³Professor Doutor do curso de Fisioterapia, Departamento de Fisioterapia e Terapia Ocupacional – Unesp/Marília, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Humano e Tecnologias, Instituto de Biociências – Unesp/Rio Claro. Marília/Rio Claro, São Paulo – Brasil.

Endereço para correspondência

Marcelo Tavella Navega
Av. Hygino Muzzi Filho, 737
17525-900 – Marília – SP [Brasil]
navega@marilia.unesp.br

Resumo

Introdução: Uma forma de reduzir algumas perdas relacionadas ao envelhecimento é a prática de exercício resistido. **Objetivo:** Analisar os efeitos do treinamento resistido na flexibilidade, mobilidade, força muscular e equilíbrio de idosos. **Método:** Participaram 20 idosos divididos em grupo atividade (GA, n=10; 66,1±6,35 anos) e grupo controle (GC, n=10; 65,4±7,54 anos). Foram avaliados mobilidade, flexibilidade, força muscular e equilíbrio. O GA realizou o treinamento por 13 semanas (duas vezes por semana, uma hora/sessão). Para análise dos dados, foram utilizados os testes não paramétricos de Wilcoxon (análise intragrupo). Foi adotado o nível de significância de 5% (p<0,05). **Resultados:** Após o treinamento, o GA apresentou melhora na mobilidade, força muscular de membros inferiores e equilíbrio, sem diferença na flexibilidade. **Conclusão:** Os dados deste estudo permitem concluir que o treinamento resistido de 13 semanas foi capaz de melhorar a mobilidade, força muscular de membros inferiores e equilíbrio dos idosos.

Descritores: Equilíbrio postural; Exercício físico; Flexibilidade; Idoso; Limitação da mobilidade.

Abstract

Introduction: Some losses resulting from aging can be minimized with the practice of resistive exercises. **Objective:** To analyze the effects of resistive exercises on flexibility, mobility, muscle strength and balance in the elderly. **Method:** Twenty elderly individuals were divided between an activity group (AG, n=10; 66.1±6.35 years) and a control group (CG, n=10; 65.4±7.54 years). Mobility, flexibility, muscle strength and balance were evaluated. The AG participated in the training for 13 weeks (one-hour sessions, twice a week). The Wilcoxon non-parametric test (intra-group analysis) was used to analyze the data. A significance level of 5% (p<0.05) was adopted. **Results:** After training, the AG presented better mobility, lower limb muscle strength, and balance, but no difference in flexibility. **Conclusion:** The present study allows us to conclude that resistive exercises were able to improve mobility, lower limb muscle strength and balance in elderly individuals.

Key words: Elderly; Exercise, physical; Flexibility; Mobility limitation; Postural balance.

Introdução

O envelhecimento promove alterações fisiológicas graduais e progressivas e aumento da prevalência de enfermidades agudas e crônicas¹. Uma das mais significantes alterações que ocorre durante essa fase é a diminuição da área muscular (cerca de 40%), o que leva à redução da força muscular e, por consequência, ao declínio da mobilidade e da capacidade funcional do idoso².

Uma pessoa idosa com limitações de flexibilidade, de força muscular, de equilíbrio e com velocidade de marcha reduzida se depara com dificuldades para realizar atividades de vida diária e está mais susceptível a quedas^{3, 4}. Uma das formas de minimizar os efeitos deletérios provocados pelo processo de envelhecimento é a realização de exercício físico³.

De acordo com a Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia (SBGG) e com a Sociedade Brasileira de Medicina no Esporte (SBME), a prática de exercício físico regular melhora a qualidade e a expectativa de vida no idoso, trazendo benefícios em diversos aspectos, em especial, na prevenção de incapacidades⁵.

O exercício físico traz alterações fisiológicas benéficas ao indivíduo que o pratica. Existem diferentes formas de exercício físico, e cada uma delas visa a um fim específico. O treinamento aeróbico promove alterações significativas nos sistemas cardiovascular e pulmonar⁶; ao passo que o resistido estimula maiores adaptações sobre os sistemas endócrino, nervoso e principalmente o muscular⁷. Vale et al.⁸ verificaram que o treinamento resistido realizado dois dias por semana ocasionou mudanças positivas na flexibilidade, força muscular e autonomia funcional de idosos.

A literatura descreve a importância da prática de exercício físico pela população idosa, mas pouco especifica qual tipo seria mais eficiente para a melhora de determinadas características que devem ser trabalhadas em indivíduos na terceira idade. De acordo com a SBGG e a SBME, o programa ideal de exercícios físicos para idosos deve durar de 30 a 90 minutos, durante toda a semana se possível, incluindo exer-

cícios aeróbicos, de flexibilidade, de força muscular e equilíbrio, com uma intensidade de leve a moderada⁵. O treinamento de força muscular, realizado por meio de exercícios resistidos é a forma mais eficaz quando se objetiva o aumento na massa muscular e melhora de força muscular em idosos⁹.

Os exercícios físicos indicados para a população idosa como meio de minimizar e prevenir complicações adicionais durante o envelhecimento incluem a realização de intervenções que procurem trabalhar o equilíbrio corporal, por meio de estratégias para a melhora neuromuscular (tempo de reação, força muscular e propriocepção) e da flexibilidade, com a perspectiva de aumentar a capacidade de movimentar grupos articulares em maiores amplitudes, para que o risco de quedas e fraturas sejam minimizados, evitando-se muitos casos de limitação funcional, institucionalização ou óbito^{10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17}.

Assim, a realização de pesquisas sobre os efeitos de um treinamento resistido para população idosa podem corroborar a elaboração de propostas de tratamento e prevenção mais específicas para manutenção da capacidade funcional, prevenção de quedas e manutenção de habilidades físicas.

O objetivo neste trabalho foi avaliar os efeitos de um programa de treinamento de exercício físico resistido na flexibilidade, mobilidade, força muscular e equilíbrio de idosos.

Material e método

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Faculdade de Medicina de Marília (parecer de número 0057/2011) por estar de acordo com a Resolução 196/96 e suas complementares do Conselho Nacional de Saúde.

Sujeitos

Participaram deste estudo 20 idosos voluntários, com idade igual ou superior a 60 anos, de

ambos os gêneros que formaram dois grupos, quais sejam:

- Grupo atividade (GA) composto por dez praticantes de exercícios físicos resistidos.
- Grupo controle (GC) formado por dez não praticantes de exercícios físicos.

Todos os voluntários foram informados quanto aos procedimentos e objetivos do estudo e, após concordarem, assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido.

Foram incluídos na pesquisa os sujeitos que apresentavam condições clínicas para realizar as avaliações propostas, ou seja, os indivíduos capazes de deambular independentemente, sem auxílio de órteses. Por meio de uma avaliação fisioterapêutica prévia, os voluntários que apresentavam comprometimentos, tais como osteoartrite avançada, deformidades em membros inferiores, comprometimentos cardiopulmonares diagnosticados e/ou cognitivos que inviabilizavam a aplicação das avaliações foram excluídos.

Para evitar uma possível influência de prática de exercício físico prévia, foram incluídos somente idosos que estavam a, pelo menos, seis meses sem realizar treinamento físico orientado por profissionais da área.

Materiais

Os materiais utilizados foram: ficha de avaliação, estetoscópio littmann®, esfigmomanômetro BD®, escala de equilíbrio de Berg, cronômetro digital Quartz®, balança digital G-Tech®, fita métrica, cadeira com encosto e braços, banco de Wells, caneleiras, bastões e colchonetes.

Procedimento

Recrutamento dos sujeitos

Os idosos foram selecionados em instituições que oferecem algum tipo de atividade à população da terceira idade, tais como a Universidade Aberta da Terceira Idade – UNATI/Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” –

UNESP, Marília, e a União dos Aposentados e Pensionistas de Marília – UAPEM.

Foi agendado um encontro com os voluntários dados para realizar uma avaliação no Centro de Estudos da Educação e da Saúde – CEES. Aos idosos pertencentes ao grupo controle, foram dadas as orientações sobre os riscos e benefícios da prática de exercício física.

Ficha de avaliação

Pela ficha de avaliação dos participantes, foram coletados dados pessoais e informações sobre o estado de saúde, queixas, doenças e se estavam sendo submetidos a algum tratamento.

Avaliação física

Na avaliação física, registraram-se a massa corporal pela balança, a frequência cardíaca e a pressão arterial.

Teste de mobilidade

O teste de mobilidade utilizado foi o *Timed Up and Go* – TUG¹⁸, por ser funcional, simples e bastante utilizado na prática clínica. Os voluntários foram instruídos a levantar-se de uma cadeira, andar três metros, retornar e sentar-se novamente, sendo o tempo necessário para a realização da tarefa cronometrado. Como parâmetro, foi considerado desempenho normal para população idosa o tempo de execução da tarefa de até 13,5 segundos¹⁸.

Teste de força muscular

Para avaliar a força dos músculos extensores e flexores do joelho e adutores e abdutores do quadril, foi realizado o teste de dez repetições máximas (10RM)¹⁹. Esse teste avalia a carga máxima aplicada como resistência, com a qual uma pessoa é capaz de realizar dez movimentos completos, com pouca ação de outros grupos musculares que não sejam os responsáveis primários pelo movimento avaliado.

Teste de flexibilidade

O teste de sentar e alcançar utilizando o Banco de Wells²⁰ foi escolhido por ser confiável

e de fácil reprodução. Com ele, avalia-se a flexibilidade da região posterior de coxa, da seguinte maneira: o voluntário permanece sentado de frente para o banco, colocando os pés no apoio com os joelhos estendidos e quadris fletidos, ergue o braço e sobrepõe uma mão à outra e leva as duas para frente até que toquem a régua do banco, realizando flexão de tronco. Os resultados são obtidos de acordo com a pontuação atingida na régua. Segundo Pollock e Wilmore²¹, o valor médio de flexibilidade pelo teste de sentar e alcançar é entre 14 e 18 centímetros, tanto para homens quanto para mulheres.

Teste de equilíbrio

Para a avaliação do equilíbrio foi utilizada a Escala de Equilíbrio de Berg (EEB). Trata-se de instrumento de avaliação funcional do equilíbrio bastante utilizado em ambientes clínicos e de pesquisa, validado por Berg et al.²² e adaptado transculturalmente para sua aplicação no Brasil²³.

A escala é constituída por 14 tarefas comuns, que envolvem o equilíbrio estático e o dinâmico, com cinco alternativas cada, variando o escore de 0 a 4, totalizando uma pontuação máxima de 56, o que indica adequado equilíbrio.

Programa de treinamento

O programa de treinamento resistido foi realizado duas vezes por semana, por 13 semanas, com sessões de uma hora de duração. A pressão arterial (PA) era monitorada no início e no fim de cada sessão. A frequência cardíaca (FC) era medida antes de iniciarem-se os exercícios, e a cada 20 minutos de atividade, para que a FC não ultrapassasse 75% da Frequência Cardíaca Máxima (FC_{máx}), de acordo com a idade.

Grupo atividade – GA

Cada sessão do programa cinesioterapêutico de treinamento resistido foi composta de aquecimento, alongamentos gerais dos músculos dos membros inferiores e exercícios específicos. O aquecimento e os alongamentos gerais

eram realizados nos 10 minutos iniciais de cada sessão, sendo o alongamento de cada grupo muscular sustentado por 20 segundos. Ao final de cada sessão, eram realizados alongamentos sustentados por 30 segundos nos mesmos grupos musculares. Eram realizadas três séries de alongamentos para os músculos extensores e flexores do joelho e os abdutores e adutores do quadril.

O fortalecimento muscular era realizado em cadeia cinética aberta com auxílio de caneleiras, conforme protocolo proposto por Navega et al.²⁴. Foram trabalhados os músculos flexores e extensores do joelho e adutores e abdutores dos membros inferiores. Durante a primeira semana, para adaptação à realização do movimento, os voluntários realizaram os exercícios com carga mínima, ou seja, executaram os movimentos somente com o peso do membro, sem adição de resistência externa. Após essa etapa, a resistência a ser utilizada pelo participante, foi determinada por meio do teste de força de dez repetições máximas (10-RM).

Nas primeiras seis sessões, após o período de adaptação, os voluntários realizavam os exercícios com resistência variando entre 50% e 55% das suas 10-RM. A partir da sétima sessão após o período de adaptação, a resistência trabalhada correspondia de 60% a 65% das 10-RM. Para cada grupo muscular, foi realizado três séries de dez movimentos.

Reavaliações

Na sessão subsequente a última sessão do protocolo, com intervalo entre 48 e 120 horas, os idosos foram reavaliados quanto à mobilidade, à força muscular, à flexibilidade e ao equilíbrio.

Análise de dados

Primeiramente, foi aplicado o teste de normalidade de Shapiro-Wilk. Em seguida, para análise intragrupo, utilizou-se o teste não paramétrico de Wilcoxon. Adotou-se nível de significância de 5% ($p < 0,05$) para interpretação dos dados.

Resultados

A amostra pesquisada constou de 20 indivíduos de ambos os sexos, com idade acima de 60 anos, divididos em dois grupos: um grupo atividade (n=10, sendo seis mulheres e quatro homens); e outro, que não realizou as sessões de treinamento resistido (n=10, composto por nove mulheres e um homem).

Os dados referentes à mobilidade, à flexibilidade e ao equilíbrio estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Dados referentes às avaliações de mobilidade e flexibilidade dos grupos controle e atividade

	Mobilidade (segundos)	Flexibilidade (centímetros)	Equilíbrio (pontos-BERG)
GC			
Inicial	10 ± 2,49	13,15 ± 9,06	52,5 ± 3,37
Final	9,7 ± 2,75	13,45 ± 9,02	52,9 ± 3,45
GA			
Inicial	9,7 ± 1,25	23,85 ± 12,06	55,1 ± 0,88
Final	7,4 ± 1,35*	25,1 ± 10,18**	55,9 ± 0,32***

GC=grupo controle; CA=grupo atividade.
*p=0,0077, diferente de GA inicial; **p=0,0172, diferente de GA inicial;
*** p=0,0277, diferente de GA inicial.

Pode-se observar que o GA apresentou melhora significativa na mobilidade e no desempenho do equilíbrio corporal (p<0,05), sem apresentar alterações na flexibilidade.

Na Tabela 2, estão apresentados os resultados referentes aos testes de força muscular de 10-RM. Verifica-se que, para todos os movimentos avaliados, o GA mostrou aumento significativo (P<0,05), enquanto no GC não houve alteração.

Discussão

Neste estudo, objetivou-se aplicar e analisar os efeitos de 13 semanas de treinamento resistido em idosos. Após o treinamento, foi observado melhora na mobilidade, no equilíbrio e na força muscular do grupo atividade.

Tabela 2: Teste de 10-RM dos grupos atividade e controle

	GA	GC
Extensão de Joelho		
Inicial	14 ± 5,4	9,2 ± 4,89
Final	17,9 ± 6,3*	9,3 ± 5,14
Flexão de Joelho		
Inicial	7,1 ± 4,77	5,45 ± 3,72
Final	10 ± 3,46**	6,05 ± 3,92
Abdução		
Inicial	7,6 ± 5,89	5,2 ± 3,22
Final	12,3 ± 4,52***	5,4 ± 2,6
Adução		
Inicial	7,2 ± 6,11	4,7 ± 2,95
Final	16,05 ± 8,22****	5,95 ± 2,81

*p= 0,0165; **p=0,022; ***p=0,014; ****p=0,0091.

Os resultados deste estudo corroboram o trabalho realizado por Silva et al.¹⁰, que aplicaram 24 semanas de treinamento resistido, utilizando carga de 80% do teste de 1-RM, e demonstraram melhora no desempenho para um grupo atividade em relação a um grupo controle para o teste *Timed Up and Go* –TUG e Tinetti. Guimarães et al.²⁵ que avaliaram a mobilidade também pelo teste *Timed Up and Go*, em 20 idosos que praticavam exercício físico; e em 20 sedentários, observaram um menor tempo de realização da tarefa do grupo atividade, indicando que a prática de exercício físico é benéfica para manutenção e melhora de mobilidade em idosos.

No estudo aqui apresentado, houve melhora significativa no equilíbrio do grupo atividade avaliada por meio da escala de equilíbrio de Berg, o que corrobora o trabalho de Figliolino et al.¹⁶ realizado em 2009, com 40 idosos, entre 60 e 90 anos, sendo 20 praticantes de exercício físico; e 20, não praticantes. Foram aplicadas escala de avaliação de equilíbrio e marcha de Tinetti e escala de atividade instrumental de vida diária (AIVD) de Lawton. Os autores verificaram que idosos praticantes de exercício físico apresentam melhor equilíbrio, marcha e independência nas AIVD e AVD do que os idosos não praticantes de exercício físico.

Ao observar-se o efeito do protocolo de exercício físico deste estudo referente ao ganho na capacidade de gerar força muscular, verificase que houve um aumento na carga no teste de 10-RM, nos movimentos trabalhados no treinamento. Isso confirma o trabalho de Silva et al.²⁶ que apresentou diferença significativa quando comparadas 13 idosas praticantes de exercício físico com 11 idosas não praticantes. Entretanto, o grupo atividade do trabalho de Silva et al.²⁶ realizou um protocolo de exercício físico resistido por 20 semanas, três vezes por semana, com carga de 50% de 1-RM nas primeiras quatro semanas; e 90% a 100% de 1-RM inicial, nas 16 semanas subsequentes. Enquanto o protocolo realizado neste estudo, foi aplicado por 13 semanas de treinamento, duas vezes por semana, com 50% a 55% do teste de 10-RM, nas primeiras seis semanas; e 60% a 65% do mesmo teste, nas seguintes. Ambos os trabalhos apresentaram aumento significativo na força muscular ao final do tratamento. Isso indica que um protocolo de intensidade média a moderada, como o do trabalho aqui mostrado, pode ter efeitos benéficos no ganho de força muscular como um protocolo de intensidade mais intensa. Sendo assim, ao considerar-se a população idosa e seus possíveis declínios estruturais (densidade mineral óssea, articulações e músculos), acredita-se que a realização de exercícios de intensidade média a moderada possa ser uma boa estratégia, pelo menos nas fases iniciais de reabilitação, tendo em vista a preocupação em minimizar possíveis efeitos prejudiciais na realização de treinamentos com maior sobrecarga.

Pedro e Amarin²⁷ compararam idosos praticantes de exercício resistido com outros não praticantes quanto à força muscular por meio de teste de repetições máximas; e quanto ao equilíbrio, pela escala de equilíbrio de Berg. Foi observado que o grupo praticante de exercício resistido obteve maiores valores nos testes de equilíbrio e no teste de repetição máxima, o que mostra que o treinamento resistido realizado pelos voluntários foi capaz de promover melhoria da força muscular e do equilíbrio.

Resultado semelhante foi encontrado no trabalho de Teixeira et al.²⁸ em que compararam equilíbrio com olhos abertos e fechados numa plataforma de força em 57 idosas divididas em quatro grupos, a saber: sedentárias; praticantes de hidroginástica; praticantes de ginástica e de hidroginástica; ginástica. Foi observado melhor desempenho no equilíbrio, tanto com os olhos abertos quanto com os olhos fechados, nas praticantes de exercícios físicos, e as maiores oscilações foram verificadas nas participantes sedentárias, desse modo, a prática de exercício físico mostrou-se benéfica no equilíbrio.

No protocolo deste estudo, foram realizados aquecimento e alongamento antes das atividades voltadas ao fortalecimento muscular; porém, tais procedimentos não promoveram alterações na flexibilidade dos voluntários avaliada pelo teste sentar e alcançar. No trabalho de Rebelatto et al.²⁹, também não se obteve ganho na flexibilidade corporal após aplicação de treinamento físico em 32 idosas que realizaram um protocolo de intervenção durante 58 semanas, três vezes por semana. No entanto, no estudo de Almeida et al.³⁰, em que se avaliou a flexibilidade pelo teste de sentar e alcançar, em dois grupos de mulheres que praticavam atividades havia pelo menos seis meses, sendo um grupo hidroginástica; e outro, ginástica com exercício resistido, observou-se melhora significativa nas praticantes que realizaram exercícios resistidos. As diferenças encontradas na literatura sobre a influência da prática de exercício físico na flexibilidade de idosos pode ser explicada pela especificidade do treinamento, influenciada ainda pela periodicidade e intensidade da realização. Dessa forma, é possível inferir que, nos trabalhos em que foram obtidos resultados positivos, a intensidade e/ou a periodicidade do treinamento foram mais bem desenvolvidas que nos estudos em que não foram observadas alterações, após período de intervenção. Nesse sentido, sugeriu-se que, quando o objetivo for melhorar a flexibilidade, exercícios de alongamento muscular sejam aplicados de forma periódica e

em intensidade adequada para promover aumento dessa habilidade muscular.

Salienta-se, portanto, que a atividade de treinamento resistido apresenta efeitos positivos na vida do idoso, levando a melhora da mobilidade, do equilíbrio e da força muscular.

Conclusão

Os dados neste estudo permitem concluir que a realização de um programa de treinamento resistido em idosos, por um período de 13 semanas, sendo duas sessões semanais de uma hora cada, promove melhora na mobilidade, no equilíbrio e na força muscular dessa população.

Referências

1. Veras R. Fórum envelhecimento populacional e as informações de saúde do PNAD: demandas e desafios contemporâneos. *Cad Saúde Pública*. 2007; 23(10): 2463-6.
2. Matsudo SM, Matsudo VKR, Barros Neto TL. Impacto do envelhecimento nas variáveis antropométricas, neuromotoras e metabólicas da aptidão física. *Rev Bras Ciênc Mov*. 2000;83(4):21-32.
3. Siqueira FV, Facchine LA, Piccini RX, Tomasi E, Thumé E, Silveira DS et al. Prevalência de queda em idosos e fatores associados. *Rev Saúde Pública*. 2007;41(5):749-56.
4. Candeloro JM, Caromano FA. Efeito de um programa de hidroterapia na flexibilidade e na força muscular de idosas. *Rev Bras Fisioter*. 2007;11(4):303-9.
5. Nóbrega ACL, Freitas EV, Oliveira MAB 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).
6. Foss LM, Keteyian SJ. Fox: bases fisiológicas do exercício e do esporte. 6ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2000. p. 283-6.
7. Wilmore JH, Costill DL. Fisiologia do esporte e do exercício. 2ª ed. Barueri: Manole; 2001. p. 172 e 576-77.
8. Vale RGS, Barreto ACG, Novaes JS, Dantas EHM. Efeitos do treinamento resistido na força máxima, flexibilidade e na autonomia funcional de mulheres idosas. *Rev Bras de Cineantropom Desempenho Hum*. 2006;8(4):52-8.
9. Gonçalves R, Gurjão ALD, Gobbi S. Efeitos de oito semanas do treinamento de força na flexibilidade de idosos. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2007;9(2):145-53.
10. Silva A, Almeida GJM, Cassilhas RC, Cohen M, Peccin MS, Tufik S, Mello MT. Equilíbrio, coordenação e agilidade de idosos submetidos à prática de exercícios físicos resistidos. *Rev Bras Med Esporte*. 2008;14(2):88-93.
11. Ruwer SL, Rossi AG, Simon LF. Equilíbrio no idoso. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2005;71(3):208-303.
12. Rebelatto JR, Castro AP, Sako FK, Aurichio TR. Equilíbrio estático e dinâmico em indivíduos senescentes e o índice de massa corporal. *Rev Fisioter Mov*. 2008;21(3):69-75.
13. Geraldes AAR, Albuquerque RB, Soares RM, Carvalho J, Farinatti PTV. Correlação entre flexibilidade das articulações glenoumerais e coxofemorais e o desempenho funcional de idosas fisicamente ativas. *Rev Bras Fisioter*. 2008;12(4):274-82.
14. Gonçalves LG, Vieira ST, Siqueira FV, Hallal PC. Prevalência de quedas em idosos asilados do município de Rio Grande, RS. *Rev Saúde Pública*. 2008;42(5):938-45.
15. Rebelatto JR, Castro AP. Efeito do programa de revitalização de adultos sobre a ocorrência de quedas dos participantes. *Rev Bras Fisioter*. 2007;11(5):383-9.
16. Figliolino JAM, Moraes TB, Berbel AM, Corso SD. Análise da influência do exercício físico em idosos com relação a equilíbrio, marcha e atividade de vida diária. *Rev Bras Geriatr Gerontol*. 2009;12(2):227-38.
17. Pereira SEM, Buksman S, Perracini M, Py L, Barreto KML, Leite VMM. Queda em idosos. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia; 2001 [acesso em 2009 maio 26]. Disponível em: http://www.projetodiretrizes.org.br/projeto_diretrizes/082.pdf
18. Shumway-Cook A, Brauer S, Woollacott M. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the timed up & go test. *Phys Ther*. 2000;80(9):896-903.



19. Bachle TR, Earle RW. Essentials of strength training and conditioning. 2ªed. Champaign: Human Kinetics; 2000.
20. Delgado LA. Avaliação da aptidão física: projeto de elaboração do sistema de informações [monografia]. São Luiz (MA): Universidade Federal do Maranhão; 2004.
21. Pollock ML, Wilmore JH. Exercícios na saúde e na doença: avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação. Rio de Janeiro: MEDSI Médica e Científica.1993. p. 233-362.
22. Berg KO, Wood-Dauphinee SL, Williams JI, Maki B. Measuring balance in the elderly: validation of an instrument. Can J Public Health. 1992;83(2):7-11.
23. Miyamoto ST, Junior L, Berg KO, Ramos LR, Natour J. Brazilian version of the Berg balance scale. Braz J Med Biol Res. 2004;37(9):1411-21.
24. Navega MT, Aveiro MC, Oishi J. Alongamento Caminhada e fortalecimento dos músculos da coxa: um programa de atividade física para mulheres com osteoporose. Rev Bras Fisioter. 2003;7(3):261-7.
25. Guimarães LHCT, Galdino DCA, Martins FLM, Vitorino DFM, Pereira KL, Carvalho EM. Comparação da propensão de quedas entre idosos que praticam atividade física e idosos sedentários. Rev Neurocienc. 2004;12(2):68-72.
26. Silva JGFB, Calvo XD, Soler EI, Dantas EHM. Efeito do treinamento de força sobre os níveis de IGF1 e de força muscular nas fases neurogênicas e miogênicas de idosas. Rev Bras Geriatr Gerontol. 2009;12(1):35-48.
27. Pedro EM, Amorim DB. Analyses comparative of the batter and muscular gallowes and of the equilibrium between individuals elderly practising and no practisind of muscular exercise. Revista da Faculdade de Educação Física da Unicamp. 2008;6:174-83.
28. Teixeira CS, Lemos LFC, Lopes LFD, Rossi, AG, Mata CB. Equilíbrio corporal e exercício físico: uma investigação com mulheres idosas praticantes de diferentes modalidades. Rev Acta Fisiatr. 2008;15(3):156-9.
29. Rebelatto JR, Alvo JI, Orejuela JR, Portillo JC. Influência de um programa de atividade física de longa duração sobre a força muscular manual e a flexibilidade corporal de mulheres idosas. Rev Bras Fisioter. 2006;10(1):127-32.
30. Almeida APPV, Veras RP, Doimo LA. Avaliação do equilíbrio estático e dinâmico de idosas praticantes de hidroginástica e ginástica. Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum. 2010;12(1):55-61.

Efeito da intervenção de diferentes métodos de treinamento sobre a glicemia pós-prandial de diabéticos tipo 2

Effect of the intervention of different methods of training on postprandial blood glucose of type 2 diabetics

Fabiane Priscila Leite de Souza¹; Pedro Weldes da Silva Cruz²; Jacy Souto Maior Ferreira Neta³; Marcelo Caetano de Azevedo Tavares³; Jéssica Aimmée Lins França⁴; Denise Maria Martins Vancea⁵

¹Bacharel em Educação Física na Escola Superior de Educação Física – Universidade de Pernambuco – ESEF/UPE, Membro do Grupo de Pesquisa Exercício Físico e Doenças Crônicas Não Transmissíveis. Recife, PE – Brasil.

²Especialista em Reabilitação Cardiopulmonar e Metabólica pela Escola Superior de Educação Física – Universidade de Pernambuco – ESEF/UPE, Mestrando em Ciências da Saúde/FCM/ICB/UPE; Membro do Grupo de Pesquisa Unipeclin/HUOC/UPE e do Grupo de Pesquisa Exercício Físico e Doenças Crônicas Não Transmissíveis. Recife, PE – Brasil.

³Graduandos em Educação Física pela Escola Superior de Educação Física – Universidade de Pernambuco – ESEF/UPE, Membros do Grupo de Pesquisa Exercício Físico e Doenças Crônicas Não Transmissíveis. Recife, PE – Brasil.

⁴Bacharel em Educação Física na Escola Superior de Educação Física – Universidade de Pernambuco – ESEF/UPE, Membro do Grupo de Pesquisa Exercício Físico e Doenças Crônicas Não Transmissíveis. Recife, PE – Brasil.

⁵Professora Adjunta do curso de Educação Física da Escola Superior de Educação Física – Universidade de Pernambuco – UPE, Membro do Grupo de Pesquisa Unipeclin/HUOC/UPE e Líder do Grupo de Pesquisa Exercício Físico e Doenças Crônicas Não Transmissíveis. Recife, PE – Brasil.

Endereço para correspondência

Fabiane Priscila Leite de Souza
R. Parnaíba, 232, Jardim Brasil II,
53290-190 – Olinda – PE [Brasil]
fabi_priscila@hotmail.com

Resumo

Introdução: A glicemia pós-prandial (GPP) vem-se destacando como parâmetro de avaliação do controle metabólico em diabéticos tipo 2 (DM2), sendo o exercício físico uma importante ferramenta para auxiliar no controle dessa glicemia. **Objetivo:** Avaliar a intervenção de diferentes métodos de treinamento no controle da glicemia pós-prandial de diabéticos tipo 2. **Métodos:** Dezessete indivíduos com DM2 participaram durante três meses, três vezes por semana, de sessões compostas por treinamentos aeróbio, resistido e combinado. Para a coleta da GPP, os indivíduos estavam em jejum de 8 a 12 h e receberam um café padronizado de 300 kcal. Após uma hora foi realizada a coleta por meio do glicosímetro. **Resultados:** O treinamento resistido demonstrou uma tendência à diminuição da GPP (198,7 mg/dL±45,3 vs. 179,5 mg/dL ±9,2). **Conclusões:** Constatou-se que os métodos de treinamentos aeróbio e combinado não foram eficazes no controle da GPP, apenas o resistido apresentou uma tendência à diminuição da GPP.

Descritores: Diabetes mellitus tipo 2; Exercício físico; Glicemia.

Abstract

Introduction: Postprandial glycemia (PPG) has been highlighted as a parameter for evaluation of metabolic control in patients with type 2 diabetes (T2D) and physical exercise being an important tool to assist the control of this glycemia. **Objective:** To evaluate the intervention of different methods of training on GPP control of type 2 diabetics. **Methods:** Seventeen patients with T2D participated during three months, three times per week, in sessions composed of aerobic, strength and combined training. To measure PPG, the diabetics were in fasting state by 8 to 12 h and received a standardized breakfast of 300 kcal. After one hour PPG was measured by glucometer. **Results:** Resistance training showed a trend towards improvement of PPG (198.7±45.3 vs. 179.5±9.2) **Conclusion:** We found that aerobic and combined methods of training were not effective on PPG control, however, resistance training showed a positive trend towards these values.

Key words: Blood glucose; Diabetes Mellitus type 2; Physical exercise.

Introdução

O *diabetes mellitus* tipo 2 (DM2) é uma doença de ordem metabólica caracterizada por hiperglicemia de jejum e elevadas concentrações de glicose pós-prandial, resultante da disfunção na secreção e/ou ação da insulina¹. Apresenta maior prevalência em indivíduos acima de 30 anos e está, frequentemente, associada à disfunção no metabolismo dos lipídios, contribuindo na formação de ateromas e lesões endoteliais, além da hipertensão arterial sistêmica².

A falta do controle glicêmico e a captação de glicose prejudicada, devido à resistência a insulina e defeito na secreção de insulina, resultam em hiperglicemia. A hiperglicemia é, então, considerada fator de risco para complicações micro e macrovasculares no DM2²⁻⁵, como retinopatia, nefropatia, neuropatia periférica, neuropatia autonômica e doenças cardiovasculares¹. Tais complicações geram despesas à sociedade e interferem na qualidade de vida dos diabéticos².

A intervenção tradicional foca no controle dos valores de Hemoglobina Glicada (HbA1c) e Glicemia de Jejum (GJ)^{1,3,6}; recentemente a glicemia pós-prandial (GPP) vem-se destacando como parâmetro de avaliação metabólica de pacientes DM2³. A glicemia pós-prandial é resultante da inter-relação entre a secreção de insulina e glucagon, a quantidade e o tipo de carboidratos ingeridos. Seu valor máximo é atingido 60 minutos após a ingestão alimentar^{4,7}.

A hiperglicemia pós-prandial é decorrente da diminuição da primeira fase de ação da insulina e representa fator de risco direto e independente para doenças cardiovasculares^{8,9}. No DM2, o pico de insulina é atrasado e insuficiente para controlar as variações glicêmicas pós-prandiais adequadamente⁷, necessitando de ferramentas que auxiliem no controle glicêmico.

Não há estudos clínicos randomizados adequados que evidenciem a importância da monitorização da GPP como parte do plano global do tratamento do paciente DM2⁷. A American Diabetes Association⁷ recomenda que

a GPP seja acompanhada e controlada em situações específicas, como na rotina clínica no ajuste de medicação oral ou dosagem de insulina pela ocorrência de hipoglicemia, quando há alteração na HbA_{1c} ou com o objetivo de avaliar o efeito das mudanças na dieta e no exercício físico.

Os principais tratamentos do DM2, para o controle glicêmico, incluem terapia medicamentosa, dieta e exercício físico¹⁰⁻¹². O Exercício Físico (EF) é definido como tipo de atividade física com intenção de desenvolver a aptidão física (*endurance* cardiovascular, composição corporal, força, resistência muscular e flexibilidade)^{13,14}.

São recomendados exercícios aeróbios que envolvam grandes grupos musculares com a finalidade de melhorar a aptidão cardiovascular, bem como exercícios de resistência muscular objetivando melhoria da capacidade funcional e na execução das atividades da vida diária¹⁴. A combinação das duas modalidades é duas vezes mais eficaz no controle glicêmico¹⁵; portanto, também é recomendada a sessão de treino combinado.

Tanto o exercício aeróbio quanto o resistido promovem aumento da captação de glicose pelas células por meio de contrações musculares, melhorando a sensibilidade à insulina e auxiliando no controle glicêmico^{14,16}. Entretanto, não há estudos que evidenciem a melhora da GPP com esses métodos de treinamento.

Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a intervenção de diferentes métodos de treinamento no controle da glicemia pós-prandial de diabéticos tipo 2.

Material e métodos

Método

Esta pesquisa caracteriza-se como quasi-experimental de intervenção. Os voluntários, antes do início do estudo, foram devidamente esclarecidos sobre os objetivos e procedimentos aos quais foram submetidos, e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido no momento da apresentação metodológica do

estudo. Este estudo está vinculado ao projeto principal que objetiva verificar os efeitos do treinamento aeróbio, resistido e combinado no controle glicêmico e composição corporal de diabéticos do tipo 2, e foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade de Pernambuco (UPE), sob o nº 007/09.

Amostra

As características basais da amostra estão relatadas na Tabela 1.

Tabela 1: Características basais da amostra

Características	GTA	GTC	GTR
Idade (anos)	62±8,1	66±6,4	57±9,3
TDDM (anos)	19±11,6	11±7,2	10±7,4
Antropometria			
Peso (kg)	63±11,6	78±19,6	68±17,9
IMC (kg/m ²)	27±4,1	30±6,6	31±7,8
CC (cm)	93±9,2	101±17,3	97±13,3
Variáveis metabólicas			
PAS (mmHg)	130±14,1	133±14,6	138±21,7
PAD (mmHg)	70±8,1	78±11,3	74±8,5
GJ (mg/dL)	131±38,2	147±44	129±23,5
Terapia medicamentosa (n)			
Sulfoniureias	3	1	1
Biguanidas	5	4	3
Insulina NPH	3	-	1

TDDM: Tempo de diagnóstico de *diabetes mellitus*; kg: quilos; kg/m²: quilogramas por metro quadrado; cm: centímetros; CC: Circunferência da cintura; PAS: Pressão Arterial Sistólica; PAD: Pressão Arterial Diastólica; mmHg: milímetros de mercúrio; GJ: glicemia de jejum; mg/dL: miligramas por decilitro.

Foram avaliados 17 indivíduos com *diabetes mellitus* tipo 2 (DM2), com idade média de 62 ± 8,1 anos, participantes do Projeto Doce Vida – Programa de Exercício Físico Supervisionado para Diabéticos da Escola Superior de Educação Física da Universidade de Pernambuco. Os diabéticos foram divididos em três grupos: Grupo Treinamento Aeróbio – GTA (n=7), Grupo Treinamento Resistido – GTR (n=4) e o Grupo Treinamento Combinado – GTC (n=6). Os cri-

térios de inclusão da amostra foram: (1) diagnóstico de DM2; (2) idade entre 40 e 70 anos; (3) Índice de Massa Corporal (IMC): 25-35 kg/m²; (4) Pressão Arterial Sistólica (PAS): ≤ 140 mmHg e Pressão Arterial Diastólica ≤ 100 mmHg; (5) ausência de complicações do DM na fase aguda que pudessem prejudicar ou serem prejudicadas pelo programa de exercício físico. Foi excluído da amostra o paciente que apresentasse limitações funcionais, complicações ortopédicas ou qualquer outro problema cardiovascular secundário que limitasse a participação no protocolo da pesquisa.

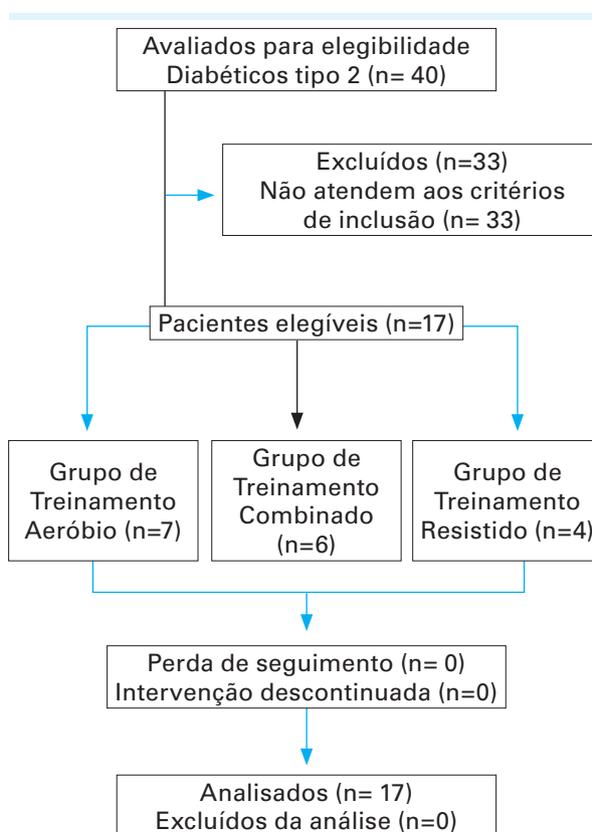


Figura 1: Fluxograma da pesquisa

Programa de Exercício Físico

Para este estudo, o programa de treinamento teve a duração de três meses. O protocolo do treinamento foi aplicado três vezes por semana, em dias alternados, nas dependências da Escola Superior de Educação Física (UPE), sob a supervisão de professores e acadêmi-

cos de Educação Física. As sessões foram realizadas no período matutino, no Ginásio de Esportes e no Laboratório de Biodinâmica, da seguinte maneira:

- **GTA:** na primeira e segunda semana, os voluntários iniciaram o protocolo com 15 minutos de atividade da parte principal e progrediram até 40 minutos, com acréscimo de 5 minutos a cada duas semanas, sendo:
Aquecimento (15 minutos): exercícios de alongamento.
Parte Principal (40 minutos): caminhada no ginásio.
Volta à calma (10 minutos): atividades de alongamento, relaxamento e consciência corporal.
- **GTR:** o protocolo de exercícios de resistência abrangeu grandes grupos musculares e a sobrecarga foi realizada progressivamente^{14, 17-20}. Foi utilizado o sistema de séries múltiplas, adotando três séries de 8 a 16 repetições máximas, ou seja, as repetições foram executadas corretamente até a falha concêntrica momentânea^{14,20,21} e um intervalo recuperativo de 45 segundos entre as séries. Realizou-se:
Aquecimento (15 minutos): exercícios de alongamento.
Parte principal (40 minutos): oito exercícios utilizando pesos livres e equipamentos de musculação (*New Fit Equipment*). O treinamento foi composto por: cadeira extensora, rosca alternada, cadeira flexora, tríceps na polia, remada com apoio, panturrilha em pé, voador e elevação frontal alternada.
Volta à calma (10 minutos): exercícios de alongamento, relaxamento e consciência corporal.
- **GTC:** os treinos foram intercalados, de forma que em uma sessão os voluntários realizem o treino A; e em outra, o B. A progressão da carga foi executada por meio da falha concêntrica momentânea, como já foi

descrito acima no grupo treinamento resistido, assim, executou-se:

Aquecimento (15 minutos): exercícios de alongamento;

Parte principal (40 minutos): 20 minutos destinados ao treinamento aeróbio, que consistiu em caminhada no ginásio, e 20 minutos de treinamento resistido, o qual foi dividido em dois treinos, A e B, ambos com quatro exercícios. O treino A composto por: cadeira extensora, voador, cadeira flexora, remada com apoio; e o B, por: elevação frontal alternada, panturrilha em pé, rosca alternada e tríceps na polia.

Volta à calma (10 minutos): exercícios de alongamento, relaxamento e consciência corporal.

Avaliação da glicemia pós-prandial

Para a coleta da glicemia pós-prandial, os diabéticos estavam em jejum de 8 h a 12 h. Chegando à Escola Superior de Educação Física eles receberam um café padronizado de 300 kcal¹² e, após, permaneceram em repouso por uma hora para a realização da coleta. A glicemia pós-prandial foi medida sempre nos dedos mínimo ou anelar. Foi descartada a primeira gota de sangue, utilizando-se a segunda gota²². O material infectante (luvas, lancetas, fitas e papel toalha) usado nesse procedimento foi depositado em uma caixa específica de material hospitalar.

Instrumentos de coleta de dados

O glicosímetro Breeze 2 e as fitas reagentes da Bayer®, assim como lancetas Microlet foram utilizados para a medida da GPP.

Análise estatística

Foram efetuados o teste de Wilcoxon e o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis na análise estatística. Adotou-se um nível de significância $p \leq 0,05$, para todos os testes.

Resultados

Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos. Nos GTA e GTC, observou-se um aumento nas médias da GPP, com $p > 0,05$ (203,2 mg/dL \pm 60,4 para 222,7 mg/dL \pm 60,9 e 195,1 mg/dL \pm 43,3 para 219,3 mg/dL \pm 39,7, respectivamente). O GTR apresentou uma tendência à diminuição das médias da GPP (198,7 mg/dL \pm 45,3 vs. 179,5 mg/dL \pm 9,2), conforme Tabela 2.

Tabela 2: Glicemia Pós-prandial de Diabéticos Tipo 2

		Glicemia pós-prandial (mg/dL)		
	Variável	Média*	Mínimo	Máximo
GTA	Pré	203,2 \pm 60,4	95	284
	Pós	222,7 \pm 60,9	136	297
GTC	Pré	195,1 \pm 43,3	120	243
	Pós	219,3 \pm 39,7	164	277
GTR	Pré	198,7 \pm 45,3	152	249
	Pós	179,5 \pm 9,2	173	193

GTA: Grupo de treinamento aeróbio; GTC: Grupo de treinamento combinado; GTR: Grupo de treinamento resistido; mg/dL: miligramas por decilitro; * $p > 0,05$.

Discussão

Neste estudo, objetivou-se avaliar a intervenção de diferentes métodos de treinamento no controle da glicemia pós-prandial de pacientes com DM2. É importante lembrar que a inter-relação entre a ingestão calórica, o exercício e os mecanismos de regulação da glicemia vão determinar os valores da glicemia pós-prandial⁷. A intensidade e o método do exercício físico influenciarão; portanto, no consumo de glicose disponível.

A análise dos resultados mostrou que a GPP apresentou uma tendência à diminuição no GTR, isso pode ser explicado por algumas hipóteses, como a média da idade da amostra desse grupo ser menor do que a dos grupos GTA e GTC. O idoso diabético, além de estar sujeito a complicações micro e macrovasculares, apresen-

ta declínio funcional e metabólico²³, prejudicando, assim, o controle glicêmico.

O GTA e o GTC apresentaram o maior tempo de diagnóstico, fator que pode ter interferido no resultado, pois quanto maior esse tempo maiores são as chances de complicações crônicas. Problemas relacionados ao diabetes podem ser percebidos anos após o diagnóstico¹⁷, podendo prejudicar o controle dessa doença.

Outra hipótese são os benefícios do treino de resistência que reduz a glicemia captando glicose, a nível celular, no músculo esquelético, no qual a maior absorção de glicose ocorre²⁴. Há evidências sobre um aumento de GLUT-4 (transportadores de glicose) na membrana plasmática das células da musculatura ativa de diabéticos tipo 2, por meio de um mecanismo independente da insulina^{15,25,26}. Holten et al.²⁷ também evidenciaram a melhora da ação da insulina por intermédio do treino de resistência e esse efeito é provavelmente causado, além do aumento da quantidade de GLUT-4, pelo aumento de expressões proteicas sinalizadoras da insulina.

Apesar do resultado obtido, a literatura relata a importância do controle da hiperglicemia pós-prandial, já que esta é considerada fator de risco direto e independente para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares²⁸. Ainda há evidências de que, mesmo com as metas de Hemoglobina Glicada (HbA_{1c}) e glicemia de jejum alcançadas, a presença da hiperglicemia pós-prandial isoladamente, aumenta em duas vezes a mortalidade por doenças cardiovasculares^{29,30} e, por isso, o controle da GPP é importante nos planos de tratamento de pacientes com DM2.

Conclusão

Neste estudo, conclui-se que os métodos de treinamento aeróbio e combinado não foram eficazes no controle da GPP, apenas o treinamento resistido mostrou tendência à diminuição da GPP.

Referências

- American Diabetes Association. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care*. 2011;34:63-9.
- Sartori MS, Aragon FF, Padovani CR, Pimenta WP. Contribuição da glicemia pós-prandial para o controle glicêmico do paciente com diabetes tipo 2. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2006;50:53-9.
- Bonora E, Muggeo M. Postprandial blood glucose as a risk for cardiovascular disease in type II diabetes: the epidemiological evidence. *Diabetologia*. 2001;44:2107-14.
- Gross JL, Ferreira SRG, Oliveira JE. Glicemia pós-prandial. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2003;47:728-38.
- Ceriello A. Postprandial hyperglycemia and diabetes complications: is it time to treat? *Diabetes*. 2005;54:1-7.
- Ceriello A, Colagiuri S. International Diabetes Federation guideline for management of postmeal glucose: a review of recommendations. *Diabet Med*. 2008;25:1151-6.
- American Diabetes Association. Postprandial Blood Glucose. *Diabetes Care*. 2001;24:775-8.
- Cruzes AL, Bosco CEL, Pandini VE, Hernandez MAM, Silva RCQ. Hiperglicemia pós-prandial em pacientes com diabetes melito tipo 2. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2008;52:642-8.
- Santilli F, Formoso G, Sbraccia P, Aversa M, Miccoli R, Di Fulvio P et al. Postprandial hyperglycemia is a determinant of platelet activation in early type 2 diabetes mellitus. *J Thromb Haemost*. 2010;8:828-37.
- Geirsdottir OG, Arnarson A, Briem K, Ramel A, Jonsson PV, Thorsdott I. Effect of 12-week resistance exercise program on body composition, muscle strength, physical function, and glucose metabolism in healthy, insulin-resistant and diabetic elderly icelanders. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2012:1-7.
- Sigal RJ, Kenny GP, Wasserman DH, Castaneda-Sceppa C, White RD. Physical activity/exercise and type 2 diabetes: A consensus statement from the American Diabetes Association. *Diabetes Care*. 2006;29:1433-8.
- Vancea DMM, Vancea JN, Pires MIF, Reis MA, Moura RB, Dib SA. Efeito da Frequência do Exercício Físico no Controle Glicêmico e Composição Corporal de Diabéticos Tipo 2. *Arq Bras Cardiol*. 2009;92:23-30.
- Colberg SR, Sigal RJ, Fernhall B, Regensteiner JG, Blissmer BJ, Rubin RR et al. Exercise and type 2 diabetes: The American College of Sports Medicine and the American Diabetes Association: joint position statement. *Diabetes care*. 2010;33:147-67.
- American College of Sports Medicine. Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição. Tradução: Giuseppe Taranto. 8ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2010.
- Marwick TH, Hordern MD, Miller T, Chyun DA, Bertoni AG, Blumenthal RS et al. Exercise training for type 2 diabetes mellitus: impact on cardiovascular risk: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2009;119:3244-62.
- Arsa G, Lima L, Almeida SS, Moreira SR, Campbell CSG, Simões HG. Diabetes Mellitus tipo 2: aspectos fisiológicos, genéticos e formas de exercício para o seu controle. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2009;11:103-11.
- American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes. *Diabetes Care*. 2012;34:556-60.
- McArdle WD, Katch FI, Katch VL. Fisiologia do Exercício: nutrição, energia e desempenho humano. Tradução: Giuseppe Taranto. 7ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2011.
- Raso V, Greve JMD, Polito MD. Pollock: Fisiologia clínica do exercício. Barueri, SP: Manole; 2013.
- Nelson ME, Rejeski WJ, Blair SN, Duncan CA, Judge MD, King AC et al. Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*. 2007;116:1094-105.
- Fleck SJ, Kraemer WJ. Fundamentos do treinamento de força muscular. Tradução: Jerri Luiz Ribeiro. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2006.
- Hortensius J, Slingerland RJ, Kleefstra N, Logtenberg SJJ, Groenier KH, Howeling ST et al. Self-monitoring of blood glucose: the use of the first or the second drop of blood. *Diabetes Care*. 2011;34:556-60.
- Kim KS, Kim SK, Sung KM, Cho YW, Park SW. Management of Type 2 Diabetes in Older Adults. *Diabetes Metab J* 2012;36:336-44.

24. Castaneda C, Layne JE, Munoz-Orians L, Gordon PL, Walsmith J, Foldvari M et al. A randomized controlled trial of resistance exercise training to improve glycemic control in older adults with type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 2002;25:2335-41.
25. Colberg SR, Zarrabi L, Bennington L, Nakave A, Somma CT, Swain DP et al. Postprandial walking is better for lowering the glycemic effect of dinner than pre-dinner exercise in type 2 diabetic individuals. *JAMDA*. 2009;394-7.
26. Ishii T, Yamakita T, Sato T, Tanaka S, Fujii S. Resistance training improves insulin sensitivity in NIDDM subjects without altering maximal oxygen uptake. *Diabetes Care*. 1998;21:1353-55.
27. Holten MK, Zacho M, Gaster M, Juel C, Wojtaszewski JFP, Dela F. Strength training increases insulin-mediated glucose uptake, GLUT4 Content, and insulin signaling in skeletal muscle in patients with type 2 diabetes. *Diabetes*. 2004;53:294-305.
28. Monnier L, Lapinski H, Colette C. Contributions of fasting and postprandial plasma glucose increments to the overall diurnal hyperglycemia of type 2 diabetic patients: variations with increasing levels of HbA1c. *Diabetes care*. 2003;26:881-5.
29. Aryangat AV, Gerich JE. Type 2 diabetes: postprandial hyperglycemia and increased cardiovascular risk. *Vascular Health and Risk Management*. 2010;6:145-55.
30. Gerich JE. Clinical significance, pathogenesis, and management of postprandial hyperglycemia. *Arch Intern Med*. 2003;163:1306-16.



Relação entre a independência funcional pós-AVE e a sobrecarga do cuidador

Relationship between post-stroke functional independence and caregiver strain

Mirella Regina de Oliveira¹; André de Souza Rocha²; Stella Maris Michaelsen³

¹Fisioterapeuta – Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, Florianópolis, SC – Brasil.

²Professor Mestre – Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, Instituto de Ensino Superior da Grande Florianópolis – IESGF, Florianópolis, SC – Brasil.

³Professora Doutora – Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, Florianópolis, SC – Brasil.

Endereço para correspondência

Stella Maris Michaelsen
R. Pascoal Simone, 358 – Coqueiros
88080-350 – Florianópolis – SC [Brasil]
michaelsenstella@hotmail.com

Resumo

Objetivos: Verificar o nível de independência funcional pós-AVE, as principais sobrecargas dos cuidadores e analisar o relacionamento entre estas variáveis. **Método:** Participaram do estudo 40 indivíduos, 20 sobreviventes de AVE na fase crônica, avaliados pela Medida de Independência Funcional (MIF); e 20 cuidadores, pelo Índice de Sobrecarga do Cuidador Modificado (ISCM). As análises incluíram estatística descritiva e correlação de Spearman. **Resultados:** Entre os participantes com AVE, 70% foram dependentes para os itens “banho”, “vestir-se” e “escadas”. Em 60% dos cuidadores, houve sobrecarga no item “cuidar é limitante”; e 75% deles mostraram conhecimento “ruim” sobre o AVE. Correlações negativas fortes ($p < 0,001$) ocorreram entre o item sobrecarga física do ISCM e o nível de independência nas transferências para o leito/cadeira ($r = -0,79$) e marcha ($r = -0,72$). **Conclusão:** A dependência funcional dos pacientes pós-AVE pode contribuir para o desgaste físico do cuidador. Programas de apoio e suporte informacional ao cuidador tornam-se necessários.

Descritores: Acidente vascular encefálico; Cuidadores; Saúde da pessoa com deficiência.

Abstract

Objectives: To determine the post-stroke level of functional independence, the main caregiver's strains and also check relationship between these variables. **Methods:** Forty subjects took part in the study, 20 stroke survivors at chronic stage who were evaluated through the Functional Independence Measure (FIM), and 20 caregivers assessed by the Modified Caregiver Strain Index (CSI). Analysis included descriptive statistics and Spearman correlation. **Results:** From stroke participants 70% were classified as dependent for bathing, dressing and stair-climbing. For 60% of caregivers there was overhead to item “caregiving is confining” also 75% of them showing “poor” stroke knowledge. Strong negative correlations ($p < 0.001$) occurred between the item related to the physical strain of CSI and independence level in transferring to bed/chair ($r = -0.79$) as well as gait ($r = -0.72$). **Conclusion:** Stroke patients' functional dependence may lead to caregiver's physical strain. Support programs and informational assistance for caregivers become needed.

Key words: Caregivers; Health of the disabled; Stroke.

Introdução

O Acidente Vascular Encefálico (AVE) é uma condição de saúde grave, porém pouco compreendida pela população brasileira¹, mesmo representando a razão mais comum de incapacidade neurológica no adulto², em que 90% dos pacientes desenvolvem algum tipo de seqüela (motora, cognitiva, emocional e/ou social)^{2,3,4}. Entre os principais comprometimentos, a hemiparesia apresenta-se como a mais frequente, presente em cerca de 50% desses sobreviventes, repercutindo em sua capacidade de realizar atividades de vida diária, tornando-os funcionalmente dependentes^{3,5,6}. Cordova et al.⁷ apontam que 85% dos indivíduos acometidos por um AVE irão depender de um cuidador em suas atividades de vida diária.

O alto índice de incapacidades relacionado à doença cerebrovascular⁸ pode gerar algum nível de sobrecarga e estresse ao cuidador. Makyiama et al.⁴ mostraram em seu estudo que houve redução da qualidade de vida e maior sobrecarga psíquica e mental em cuidadores de pessoas que sofreram um AVE, quando comparados a um grupo controle com indivíduos acima de 68 anos sem doenças crônicas graves. Nesse sentido, Andrade et al.⁹ citam que, além da dependência dos indivíduos pós-AVE nas atividades de vida diária, a sobrecarga nos cuidadores pode surgir a partir da falta de conhecimento adequado para cuidar do paciente. Muitos estudos têm mostrado que os cuidadores de sobreviventes de AVE possuem um nível de conhecimento baixo sobre os principais aspectos desta enfermidade^{6,7,9,10,11}. Em vista disso, as constantes preocupações e o despreparo decorrente da falta de informações podem gerar sobrecargas pessoais⁹, resultando em cuidados ineficazes ao doente e ao próprio cuidador^{9,12}. O conhecimento sobre os fatores de risco, mecanismos e limitações funcionais do AVE são importantes para que os membros da família possam participar do processo de reabilitação após este acometimento^{2,4}.

A escassez de estudos sobre a relação entre o nível de independência funcional de pessoas

com hemiparesia, a sobrecarga do cuidador e o grau de informação que ele possui sobre o AVE orientaram este estudo, em que se objetivou verificar a relação entre o nível de independência funcional de pessoas com hemiparesia, após AVE, e a sobrecarga total e física do cuidador bem como analisar a relação entre a sobrecarga deste cuidador e seu grau de informação sobre a doença e suas consequências físicas.

Materiais e métodos

Participaram da pesquisa 40 indivíduos, maiores de 18 anos de ambos os sexos, sendo 20 sujeitos com hemiparesia pós-AVE; e seus 20 cuidadores. A amostra foi definida considerando-se uma probabilidade de erro do Tipo I (α) = 0,05 e um poder estatístico ($1 - \beta$) = 0,80, um efeito (índice de correlação r) esperado de magnitude 0,6, estimando-se uma amostra de $n=18$. Foram incluídos no estudo: a) indivíduos com hemiparesia que dependiam de um cuidador para auxiliá-lo em suas atividades de vida diária; b) cuidadores familiares que prestavam o cuidado de modo informal (não remunerado); c) cuidadores que possuíam capacidade de compreensão das questões indagadas. Foram excluídos da pesquisa pacientes pós-AVE que apresentassem sequelas de outras doenças neurológicas ou ortopédicas graves. Os participantes eram habitantes da comunidade recrutados na Clínica Escola de Fisioterapia da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) e/ou em um projeto de extensão envolvendo visitas domiciliares diagnósticas, avaliação funcional e orientações sobre o AVE.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humano da instituição, sob o parecer nº 224/2008, de acordo com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. A pesquisa foi iniciada após esta aprovação, e todos os voluntários assinaram previamente um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Inicialmente, os indivíduos responderam conjuntamente, sob forma de entrevista, a um questionário sobre os aspectos so-

ciodemográficos, que incluíam ainda dados da história clínica do AVE e do grau de parentesco entre cuidador e paciente. Quando mais de um familiar atuava no cuidado, era solicitado que o cuidador que desempenhasse a assistência na maior parte do tempo respondesse as avaliações. Todos os questionários foram aplicados por um único examinador devidamente treinado. As medidas clínicas de resultado incluíram:

• Medida de Independência Funcional – MIF

Foi aplicada para avaliar o grau de independência dos pacientes pós-AVE. Esse instrumento foi traduzido para a língua portuguesa, no Brasil, em 2000, apresentando bons níveis de reprodutibilidade^{13,14}. Mede o desempenho do indivíduo para a realização de um conjunto de 18 tarefas, referentes às subescalas de autocuidados, controle esfinteriano, transferências, locomoção, comunicação e cognição social. Cada item pode ser classificado em uma escala de 7 pontos, o valor 1 correspondente à dependência total; e o 7, à independência completa. A pontuação total varia de 18 a 126. Para fins de análise, os resultados foram classificados em: independentes (≥ 108 pontos), supervisão (entre 90 e 107 pontos) e dependentes (≤ 89 pontos). Conforme o manual de aplicação, a MIF foi aplicada na presença do cuidador a fim de garantir maior fidedignidade e reduzir influências de déficits cognitivos.

• Índice de Sobrecarga do Cuidador Modificado – ISCM

Utilizou-se para avaliar a sobrecarga do cuidador. A versão modificada foi desenvolvida, em 2003, com uma amostra de cuidadores familiares¹⁵. Este questionário é aplicado de modo individual e possui 13 perguntas que mensuram a carga relacionada ao processo de cuidado. Existe pelo menos um item para cada um dos seguintes grandes domínios: emprego, situação financeira, situação física, situação social e tempo^{15,16}. A pontuação consiste em 2 pontos para cada res-

posta “sim, de forma regular”, 1 ponto para cada resposta “sim, algumas vezes” e 0 ponto para cada resposta “não”. A pontuação total varia de 0 a 26 e, quanto maior a pontuação, maior o nível de sobrecarga do cuidador.

• Teste de Informação sobre o Cuidado com o AVE – TIC-AVE

Com esse teste avaliou-se o grau de conhecimento do cuidador sobre o AVE. Foi desenvolvido, em 1985, por Evans et al.¹⁷. Seu estudo de confiabilidade foi realizado por meio de uma amostra com familiares de pacientes que tiveram AVE. O TIC-AVE consiste em um questionário aplicado de modo individual, com 36 questões objetivas que abordam o prejuízo físicos, os distúrbios de percepção e cognitivos, os déficits de linguagem e os efeitos do AVE sobre a sexualidade. A pontuação total pode variar de 0 a 36¹⁸. Para fins de análise, o grau de conhecimento do cuidador foi dividido em quatro categorias: péssimo (0 a 9 acertos), ruim (10 a 18 acertos), bom (19 a 27 acertos) e ótimo (28 a 36 acertos). Ainda, as respostas relacionadas aos prejuízos físicos (questões 14-24) foram subanalisadas, produzindo um escore parcial (variando de 0 a 11) do grau de conhecimento relativo aos aspectos físicos do AVE (TIC-AVE- AF).

• Análise estatística

A estatística descritiva foi utilizada para aquisição das médias e desvios-padrão (DP) alcançados na MIF, ISCM e TIC-AVE, assim como para analisar a frequência de participantes entre as diferentes categorias das escalas. Estatística inferencial pela correlação linear de Spearman foi empregada para avaliar a relação entre o nível de independência do indivíduo pós-AVE e a sobrecarga total e física do cuidador, bem como a relação entre o nível de sobrecarga do cuidador e o seu grau de conhecimento sobre o AVE. Para determinar a força da correlação foi considerado: $Rho < 0,49$ (correlação de fraca magnitude), $\geq 0,50$ a $< 0,69$ (de moderada magnitude)

$e \geq 0,70$ (de forte magnitude). A margem de erro tolerável foi a de 5% ($p < 0,05$). Os dados foram analisados com o *software* Statistical Package for Social Sciences (SPSS), versão 13.0.

Resultados

Conforme a Tabela 1, metade dos participantes pós-AVE apresentou hemiparesia direita, predominando a fase crônica (≥ 6 meses). Destes, apenas um paciente necessitou facilitação mínima para compreensão, e quatro apresentaram algum nível de dependência para expressão sem comprometer a entrevista, considerando que, quando necessário, o cuidador complementou as respostas. As principais dependências funcionais apresentadas pelos indivíduos com AVE são descritas na Tabela 2.

Tabela 1: Características sociodemográficas, aspectos clínicos e nível de independência funcional dos participantes com AVE

Variáveis	n (%)	Média (\pm DP)	Mín-Máx
Idade (anos)		63,4 (12,2)	35-85
Tempo de AVE (meses)		26,3 (23,9)	2-81
Mulheres	08 (40)		
Hemiparesia D	10 (50)		
MIF motor (/91)		55,5 (18,7)	22-84
MIF cognitivo (/35)		28,7 (5,9)	16-35
MIF total (/126)		84,1 (20,7)	40-119
Independente (≥ 108)	02 (10)		
Supervisão (90-107)	07 (35)		
Dependente (≤ 89)	11 (55)		

DP = desvio-padrão; AVE = Acidente Vascular Encefálico; MIF = Medida de Independência Funcional.

O grau de conhecimento dos cuidadores sobre o AVE mostrou-se predominantemente “ruim” (75% dos sujeitos), seguido de “bom” (20%) e “péssimo” (5%). Nenhum participante apresentou grau “ótimo” de conhecimento (Tabela 3). Não foi encontrada nenhuma correlação estatisticamente significativa entre a sobrecarga total do

Tabela 2: Frequência e porcentagem de dependências encontradas em cada item da MIF para os participantes do grupo AVE

Itens MIF	Dependência (MIF \leq 4)	Supervisão (MIF=5)
	Participantes (%)	Participantes (%)
MIF autocuidado		
Alimentação	03 (15)	16 (80)
Higiene pessoal	12 (60)	02 (10)
Banho	17 (85)	01 (05)
Vestirse acima cintura	15 (75)	01 (05)
Vestirse abaixo cintura	15 (75)	01 (05)
Uso vaso sanitário	08 (40)	00
MIF controle de esfíncteres		
Urina	05 (25)	02 (10)
Fezes	01 (05)	01 (05)
MIF mobilidade		
Transferência leito/cadeira	11 (55)	00
Transferência vaso sanitário	06 (30)	00
Transferência chuveiro	08 (40)	03 (15)
MIF locomoção		
Marcha	08 (40)	06 (30)
Escadas	14 (70)	02 (10)
MIF comunicação		
Compreensão	01 (05)	04 (20)
Expressão	04 (20)	02 (10)
MIF cognição social		
Interação social	02 (10)	00
Resolução de problemas	08 (40)	07 (35)
Memória	03 (15)	03 (15)

AVE = Acidente Vascular Encefálico;
MIF = Medida de Independência Funcional.

cuidador e o escore final da MIF. Encontrou-se uma correlação negativa forte entre o item relacionado à sobrecarga física do ISCM e o nível de independência nas transferências para o leito/cadeira ($r = 0,79$; $p < 0,001$), nas transferências para o vaso sanitário ($r = -0,72$; $p < 0,001$) e marcha ($r = -0,72$; $p < 0,001$). O item relacionado à sobrecarga física do ISCM apresentou correlações negativas moderadas com a MIF total ($r = 0,69$; $p < 0,001$), com o nível de independência para banho ($r =$

0,61; $p=0,004$), com a atividade de vestir-se abaixo da cintura ($r = 0,55$; $p=0,012$) e com a atividade de transferência para chuveiro ($r = -0,66$; $p=0,001$). Não houve associação entre o ISCM e o TIC-AVE para o escores totais. Apenas o item “mudança de planos” do ISCM apresentou uma correlação negativa moderada ($r = 0,52$; $p=0,02$) com TIC relacionado aos aspectos físicos (TIC-AVE-AF), questões de 14 a 24 do teste.

Tabela 3: Características sociodemográficas dos cuidadores e médias obtidas nos questionários ISCM e TIC-AVE, incluindo o TIC-AVE- AF

Variáveis	n (%)	Média (±DP)	Mín.-Máx.
Idade (anos)		54,3 (16,1)	24-81
Mulheres	13 (65)		
Relação com o paciente			
Cônjuge	11 (55)		
Filho (a)	06 (30)		
Irmã	02 (10)		
Mãe	01 (05)		
Estado civil			
Solteiro (a)	02 (10)		
Casado (a)	16 (80)		
Viúvo (a)	01 (05)		
Escolaridade			
Superior completo	01 (05)		
Superior incompleto	00		
Ensino Médio	09 (45)		
Ensino Fundamental	10 (50)		
Analfabeto	00		
ISCM (/26)		12,8 (4,9)	02-19
TIC-AVE (/36)		15,4 (3,3)	09-21
TIC-AVE -AF (/11)		5,4 (1,8)	02-09

DP = desvio-padrão; ISCM = Índice de Sobrecarga do Cuidador Modificado; TIC-AVE = Teste de Informação sobre o Cuidado com o AVE; TIC-AVE-AF = Teste de Informação sobre o Cuidado com o AVE – Aspectos Físicos.

Discussão

Neste estudo, a maioria (55%) dos indivíduos pós-AVE foi classificada como dependente,

Tabela 4: Frequência e porcentagem de sobrecargas encontradas em cada item do ISCM

Itens ISCM	Regularmente	Algumas vezes
	Cuidadores (%)	Cuidadores (%)
ISCM sono perturbado	09 (45)	05 (25)
ISCM incômodo	04 (20)	04 (20)
ISCM carga física	02 (10)	06 (30)
ISCM limitante	12 (60)	03 (15)
ISCM ajustes familiares	10 (50)	05 (25)
ISCM mudança de planos	12 (60)	01(05)
ISCM outras exigências	09 (45)	01 (05)
ISCM ajustes emocionais	02 (10)	04 (20)
ISCM comportamento	07 (35)	03 (15)
ISCM desagradável	07 (35)	07 (35)
ISCM ajustes no trabalho	09 (45)	02 (10)
ISCM carga financeira	09 (45)	04 (20)
ISCM sentirse sufocado	12 (60)	02 (10)

ISCM = Índice de Sobrecarga do Cuidador Modificado.

e 35% necessitavam de supervisão/preparação. Grande parte dos estudos em que se analisaram o nível de dependência dessa população encontrou resultados semelhantes, em que a maior parte dos pacientes pós-AVE mostra-se dependente funcionalmente^{7,19,20,21}, principalmente nas atividades “banho”, “vestir-se”, “subir e descer escadas”, “higiene pessoal” e “transferência leito/cadeira”^{22,23,24}.

Estudos demonstraram que as limitações funcionais na fase crônica do AVE levam os cuidadores a terem menos planos para o futuro e reduzirem sua interação social¹⁹, e a diminuição do bem-estar psicológico inicia-se logo após a doença^{25,26}. Na pesquisa aqui apresentada, os participantes mostraram tendências similares com sobrecargas predominantemente psicossociais, visto que relataram com maior frequência alterações de planos pessoais, diminuição das atividades de lazer, ajustes familiares e sensação de sofrimento psicológico. Além disso, os cuida-

dores envolvidos nesse trabalho apresentaram um nível de informação sobre o AVE predominantemente “ruim”. Esse resultado concorda com os achados de Pontes-Neto et al.¹, que em um estudo envolvendo 814 indivíduos, observaram uma alarmante falta de conhecimento sobre a doença. Cordova et al.⁷ observaram que 80% dos cuidadores de pessoas com AVE não haviam recebido orientações sobre os cuidados necessários com os pacientes após a alta hospitalar.

Sit et al.²⁰ constataram que cuidadores familiares cujos parentes são mais independentes nas atividades de vida diária tendem a ter aspectos psicossociais mais satisfatórios. Entretanto, tal associação não aconteceu entre os participantes deste estudo. Os achados contrastantes devem-se, possivelmente, a diferença no modo de mensuração e característica da amostra, tendo em vista que os autores citados utilizaram questionários com perguntas abertas, e os cuidadores foram avaliados na fase aguda do AVE. No entanto, apoiando os achados aqui apresentados, McCullagh et al.²¹ não encontraram uma correlação significativa entre a sobrecarga do cuidador e independência do indivíduo cuidado. Esses autores observaram que no período imediato pós-AVE, a sobrecarga do cuidador estava relacionada à ansiedade do mesmo e não ao nível de dependência do paciente. A carga dos cuidadores foi diminuindo com o tempo, sugerindo adaptação.

Encontrou-se uma correlação negativa forte entre a sobrecarga física do cuidador e o nível de independência nas transferências para o leito, cadeira e vaso sanitário, além de uma correlação negativa forte entre sobrecarga física e independência para a marcha. Limitações da capacidade de levantar a partir de sentado^{5,22} e de realizar a marcha^{22,23} parecem representar um importante fator gerador de sobrecarga física, pois exigem maior esforço físico para auxílio, tanto em apoio para o paciente ficar em pé como em suporte para o ato da deambulação. Adicionalmente, existe a necessidade de maior esforço físico em atividades como auxílio ao banho, vestir os membros inferiores e conduzir a

pessoa dependente até o chuveiro ou vaso sanitário, pois existem mais demandas ao cuidador²⁷. Não foram encontrados estudos que avaliassem diretamente a relação entre a sobrecarga física do cuidador e as dependências apresentadas pela pessoa com AVE.

Perlini e Faro²⁷, que analisaram uma amostra de 35 cuidadores, inferiram que o desconhecimento destes a respeito da doença, de um modo geral, pode gerar angústias, receio de movimentar o doente e medo excessivo de quedas, predispondo à sobrecarga nos cuidadores. Entretanto, o estudo acima não estabeleceu nenhuma correlação entre as variáveis e o grau de conhecimento foi avaliado em uma única questão aberta. A ausência de correlação encontrada neste estudo pode estar relacionada a certas limitações do instrumento TIC-AVE no momento em que este instrumento se restringe a questões objetivas e possui algumas questões técnicas, cujo erro não implicaria em menor esclarecimento acerca do AVE, mas sim na falta de conhecimento técnico. Contudo, esta foi a única ferramenta de mensuração a respeito do grau de conhecimento sobre o AVE encontrada na literatura, e esta não havia sido aplicada em conjunto com outras medidas.

O corrente estudo apresentou algumas limitações, como a presença de diferentes cuidadores para um mesmo paciente, o que poderia compartilhar a sobrecarga, e a inclusão de pacientes agudos e crônicos. Além disso, dados sobre a ocupação formal dos cuidadores poderiam contribuir para sua caracterização. Estudos com um número maior de indivíduos e quantidades equivalentes de sobreviventes de AVE agudos e crônicos permitiriam maior generalização e confirmação dos achados, principalmente em relação à sobrecarga física e ao conhecimento sobre o AVE.

Conclusão

A necessidade de auxílio durante tarefas de transferência envolvidas nas atividades de vida diária foi associada a um aumento do des-

gaste físico do cuidador, o que pode implicar prejuízos à sua saúde física. Além disso, o grau de conhecimento ruim sobre a doença pode levar o cuidador ao excesso de esforço, limitando a real capacidade motora do paciente.

Referências

- Pontes-Neto OM, Silva GS, Feitosa MR, Figueiredo NL, Fiorot JA, Rocha TN, Massaro AR, Leite JP. Stroke awareness in Brazil: alarming results in a community-based study. *Stroke*. 2008;39:292-6.
- National Stroke Association [Internet]. Stroke Survivors [Acesso em 2008 Aug 29]. Disponível em: <http://www.stroke.org/site/PageServer?pagename=SURV>
- Langhorne P, Coupar F, Pollock A. Motor recovery after stroke: a systematic review. *Lancet Neurol*. 2009;8(8):741-54.
- Makiyama TY, Battistella LR, Litvoc J, Martins LC. Estudo sobre a qualidade de vida de pacientes hemiplégicos por acidente vascular cerebral e de seus cuidadores. *Acta Fisiátrica*. 2004;11(3):106-9.
- Rocha AS, Knabben RJ, Michaelsen SM. Non-paretic lower limb constraint with a step decreases the asymmetry of vertical forces during sit-to-stand at two seat heights in subjects with hemiparesis. *Gait Posture*. 2010;32(4):457-63.
- Brito ES, Rabinovich EP. Desarrumou tudo! O impacto do acidente vascular encefálico na família. *Saúde Soc*. 2008;17(2):153-69.
- Cordova RAM, Cesarino CB, Tognola WA. Avaliação clínica evolutiva de pacientes pós- primeiro Acidente Vascular Encefálico e seus cuidadores. *Arq Ciênc Saúde*. 2007;14(2):71-5.
- Falcão IV, Carvalho EMF, Barreto KML, Lessa FJD, Leite VMM. Acidente Vascular Cerebral precoce: implicações para adultos em idade produtiva atendidos pelo Sistema Único de Saúde. *Rev Bras Saúde Matern Infant*. 2004;4(1):95-102.
- Andrade LM, Costa MFM, Caetano JA, Soares E, Beserra EP. A problemática do cuidador familiar do portador de acidente vascular cerebral. *Rev Esc Enferm USP*. 2009;43(1):37-43.
- Clarck MS, Smith DS. Knowledge of stroke in rehabilitation and community samples. *Disabil Rehabil*. 1998;20(3):90-6.
- Stein J, Shafqat S, Doherty D, Frates EP, Furie KL. Family member knowledge and expectations for functional recovery after stroke. *Am J Phys Med Rehabil*. 2003;82(3):169-74.
- Bocchi SCM, Angelo M. Interação cuidador familiar-pessoa com AVC: autonomia compartilhada. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2005;10(3):729-39.
- Riberto M, Miyazak MH, Jorge Filho D, Sakamoto H, Battistella LR. Reprodutibilidade da versão brasileira da medida de independência funcional. *Acta Fisiátrica*. 2001;8(1):45-52.
- Riberto M, Miyazaki MH, Jucá SSH, Sakamoto H, Pinto PPN, Battistella LR. Validação da versão brasileira da medida de independência funcional. *Acta Fisiátrica*. 2004;11(2):72-6.
- Thornton M, Travis SS. Analysis of the reliability of the modified caregiver strain index. *J Gerontol*. 2003;58(2):127-32.
- Sullivan MT. The Modified Caregiver Strain Index (CSI). The Hartford Institute for Geriatric Nursing. 2007;14:1-2.
- Evans RL, Pomeroy S, Vander-Weele T, Hammond MC. Reliability of a stroke care information test for family caretakers. *Int J Rehabil Res*. 1985;8:199-201.
- Redman BK. Measurements tools in patients education. 2nd ed. New York: Springer Publishing Company; 2003.
- Smith LN, Lawrence M, Kerr SM, Langhorne P, Lees KR. Informal carers' experience of caring for stroke survivors. *J Adv Nurs*. 2004;46(3):235-244.
- Sit J, Wong TKS, Clinton M, Li LSW, Fong Y. Stroke care in the home: the impact of social support on the general health of family caregivers. *J Clin Nurs*. 2004;13:816-24.
- Mccullagh E, Brigstocke G, Donaldson N, Kalra L. Determinants of caregiving burden and quality of life in caregivers of stroke patients. *Stroke*. 2006;36:1281-6.
- Carod-Artal FJ, González-Gutiérrez JL, Herrero JAE, Horan T, Seijas EV. Functional recovery and instrumental activities of daily living: follow-up 1-year after treatment in a stroke unit. *Brain Injury*. 2002;16(3):207-16.
- Walker R, McLarty D, Masuki G, Kitange H, Whiting D, Moshi, A et al. Age specific prevalence of impairment and disability relating to hemiplegic stroke in the Hai District of northern Tanzania. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2000;68:744-9.

24. Clarke P, Marshall V, Black SE, Colantonio A. Well-being after stroke in Canadian seniors: findings from the Canadian study of health and aging. *Stroke*. 2002;33:1016-21.
25. Forsberg-Wärleby G, Möller A, Blomstrand C. Spouses of first-ever stroke patients: psychological well-being in the first phase after stroke. *Stroke*. 2001;32:1646-51.
26. Van Den Heuvel ETP, Witte LP, Schure LM, Sanderman R, Jong BM. Risk factors for burn-out in caregivers of stroke patients, and possibilities for intervention. *Clin Rehabil*. 2001;15:669-77.
27. Perlini N, Faro A. Cuidar de pessoa incapacitada por Acidente Vascular Cerebral no domicílio: o fazer do cuidador familiar. *Rev Esc Enferm USP*. 2005;39(2):154-63.



Efeitos do envelhecimento sobre o equilíbrio funcional em sujeitos saudáveis

Effects of aging on the functional balance in healthy subjects

Jéssica Mascena de Medeiros¹; Yanne Salviano Pereira¹; Danilo de Macêdo Moura²; Suenny Marrocos de Lima²; Catarina de Oliveira Sousa³; Palloma Rodrigues de Andrade⁴; José Jamacy de Almeida Ferreira⁴; Heleodório Honorato dos Santos⁴

¹Fisioterapeutas – Universidade Federal da Paraíba – UFPB. João Pessoa, PB – Brasil.

²Graduandos em Fisioterapia – Universidade Federal da Paraíba – UFPB. João Pessoa, PB – Brasil.

³Doutoranda do PPG em Fisioterapia – Universidade Federal de São Carlos – UFSCar. São Carlos, SP – Brasil.

⁴Professores Doutores do Departamento de Fisioterapia – Universidade Federal da Paraíba – UFPB. João Pessoa, PB – Brasil.

Endereço para correspondência

Heleodório Honorato dos Santos
Av. Mons. Odilon Coutinho, 191/402, Cabo Branco
58045-120 – João Pessoa – PB
dorioufjb@gmail.com

Resumo

Introdução: O estado de saúde e os fatores de risco subjacentes para prevenção e tratamento dos agravos em idosos são um tema de destaque na saúde pública.

Objetivo: Comparar os efeitos do envelhecimento no equilíbrio funcional de sujeitos saudáveis em três faixas etárias. **Métodos:** Por meio do *Timed Up and Go Test* (TUGT) e da *Berg Balance Scale* (BBS), foi analisado o equilíbrio funcional de 71 sujeitos, divididos em três grupos: jovens (GJ); meia idade (GMI) e idosos (GI). Foi realizada uma Anova *one-way*, seguida do *post hoc* de Tukey, considerando um α de 5%. **Resultados:** No TUGT houve diferença significativa entre GJ x GMI ($P<0,05$), GJ x GI ($P<0,01$) e GMI x GI ($P<0,01$); e na BBS, entre GJ x GI ($P<0,01$) e GMI x GI ($P<0,05$) e entre gêneros ($P<0,05$). **Conclusão:** O equilíbrio funcional diminuiu com o envelhecimento, especialmente, a partir da terceira década de vida.

Descritores: Equilíbrio postural; Grupos etários; Oscilação corporal.

Abstract

Introduction: The health status and underlying risk factors for prevention and treatment of diseases in the elderly are a prominent issue in public health. **Objective:** To compare the effects of aging on functional balance of healthy subjects in three age groups. **Methods:** By means of the Timed Up and Go Test (TUGT) and Berg Balance Scale (BBS), we analyzed the functional balance of 71 subjects divided into three groups: young group (YG), middle age group (MAG) and elderly group (EG). We performed a one-way Anova followed by *post hoc* Tukey, considering an α of 5%. **Results:** In the TUGT there is significant difference between GJ x GMI ($P<0.05$), GJ x GI ($P<0.01$) and GMI x GI ($P<0.01$), and in BBS between GJ x GI ($P<0.01$) and GMI x GI ($P<0.05$), and between genders ($P<0.05$). **Conclusion:** The functional balance decreased with aging, especially from the third decade of life.

Key words: Age groups; Body rocking; Postural balance.

Introdução

O aumento da população idosa mundial é uma realidade que tem chamado a atenção para os estudos relacionados ao processo do envelhecimento. No Brasil, dados dos Censos 2000 e 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) apontam que a população a partir de 60 anos é a que mais cresceu na última década, passando de 8,6% para 10,8% do total^{1,2}.

Esse processo de envelhecimento populacional se deve à transição de um regime demográfico de alta natalidade e mortalidade para outro de baixa mortalidade, seguida de baixa fecundidade. No Brasil, esse fenômeno teve seus primeiros indícios no início do século 20, com a queda da mortalidade, e por volta de 1950, se estabeleceu com o grande declínio da fecundidade³. Tal evento vem ocorrendo de modo acelerado, levando os idosos a apresentarem múltiplas “cronomorbidades” que comprometem a independência e a autonomia e, por sua vez, geram incapacidades, fragilidades e institucionalização⁴⁻⁶.

Nesse enfoque, surgiu a preocupação com a promoção da saúde e prevenção de agravos dos idosos, buscando-se um envelhecimento com qualidade de vida. Foi então lançada, como tema de destaque na saúde pública para o século 21, a compreensão do estado de saúde e fatores de risco subjacentes para posterior prevenção e assistência adequada às necessidades de uma população idosa⁷.

Para tanto, é preciso que se entendam as alterações sofridas pelos sistemas orgânicos do corpo humano ao longo do envelhecimento. A finalidade disto é compreender o declínio de todas as variáveis fisiológicas que acarretam limitações funcionais para caminhar, levantar, manter o equilíbrio postural e prevenir quedas iminentes que promovem uma deterioração geral da saúde⁸.

Dentre as limitações funcionais, a diminuição do controle postural dinâmico se destaca em meio a outras alterações fisiológicas da senescência devido à sua grande contribuição para o surgimento de quedas, constituindo-se

num dos principais problemas de saúde pública ao redor do mundo⁹. Esse déficit ocorre, pois, com o envelhecimento, são afetados os principais sistemas responsáveis pela manutenção do equilíbrio de maneira eficaz (visual, vestibular e somato-sensorial) e então várias etapas do controle postural podem ser suprimidas, diminuindo a capacidade compensatória do sujeito e, por conseguinte, levando a um aumento da instabilidade¹⁰.

Em um artigo de revisão, Figueiredo et al.¹¹ mostraram que a avaliação do equilíbrio funcional em idosos é necessária para a prevenção e intervenção fisioterapêutica. Vários estudos¹²⁻¹⁶ mostram que o *Timed Up and Go Test* (TUGT) e a *Berg Balance Scale* (BBS) são utilizados para avaliação da mobilidade funcional, que se correlaciona com o equilíbrio, a velocidade da marcha e o risco de quedas.

Sabe-se que o declínio do equilíbrio funcional ocorre principalmente em idosos¹⁷, entretanto, não está claro na literatura o momento, ao longo do ciclo de vida do homem, em que tal processo se inicia, uma vez que, há pouco relato desse tipo de equilíbrio abrangendo de jovens até idosos¹⁸. Certamente, o avanço desses conhecimentos trará subsídios para maior entendimento do processo de envelhecimento, contribuindo assim, na construção de estratégias de prevenção e tratamento das cronomorbidades que atingem, hoje, a população idosa.

Diante disso, o objetivo neste estudo foi comparar o comportamento do equilíbrio funcional de sujeitos saudáveis em três faixas etárias, a fim de identificar os possíveis efeitos do envelhecimento.

Materiais e método

Caracterização do estudo

Este estudo é do tipo transversal, de caráter quantitativo e foi realizado no Laboratório de Processamento de Sinais Biológicos do Núcleo de Pesquisa em Ciências do Movimento

Humano da Universidade Federal da Paraíba (NPCMH/UFPB).

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Lauro Wanderley (CEP/HULW/UFPB), sob o protocolo 009/2009. Todos os sujeitos foram instruídos sobre o estudo e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, concordando com sua participação na pesquisa, conforme a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

Amostra

Os sujeitos do estudo foram selecionados por acessibilidade, atendendo aos seguintes critérios de inclusão: ter idade entre 20 e 80 anos e não possuir doenças (p. ex.: labirintite), alterações (como síndrome vestibular crônica, vertigem) ou comprometimento do sistema nervoso e/ou osteomio-articular que interferissem no movimento, equilíbrio ou na cognição.

A estimativa do tamanho da amostra foi realizada, *a priori*, a fim de determinar o número de participantes necessários para observar diferenças entre três grupos (www.lee.dante.br), considerando a diferença de 1,5 segundos no TUGT¹⁹. Um total de 21 participantes seria necessário para cada grupo, considerando-se um nível de significância = 5%, poder do teste = 85% e desvio-padrão = 1,63. No entanto, para prevenir possíveis desistências, foram acrescentados, no mínimo, dois sujeitos em cada grupo, resultando numa amostra total de 71 sujeitos.

Dessa forma, os sujeitos foram agrupados de acordo com a faixa etária (Figura 1), originando: 1 – o grupo de jovens com faixa etária entre 20 e 40 anos (GJ = 22,2±2,1 anos, 64,9±13,9 kg; 1,7±0,1 m; IMC = 22,8±3,0 kg/m²); 2 - o grupo de meia idade com faixa etária entre, 41 e 60 anos (GMI = 50,7±5,7 anos; 69,8±10,9 kg e 1,6±0,1 m; IMC = 26,6±3,9 kg/m²); e 3 – o grupo de idosos acima de 60 anos (GI = 66,8±5,4 anos; 69,6±11,3 kg; e 1,6±0,1 m; IMC = 28,1±3,6 kg/m²), participantes de um grupo de atividades físicas (hidroginástica) regulares (1 h/dia; duas vezes/semana).

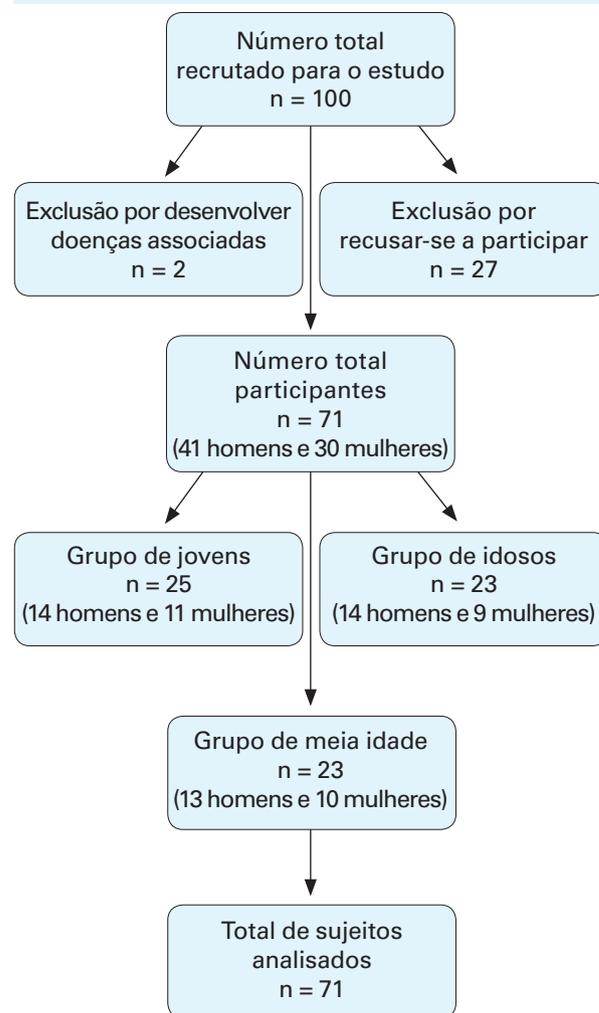


Figura 1: Diagrama de fluxo da amostra em estudo

Procedimentos

A coleta de dados foi iniciada por meio de aplicação de ficha de avaliação estruturada que contemplou questões relativas aos aspectos sociodemográficos e antropométricos (idade, massa corporal, estatura), seguida do registro do equilíbrio funcional, de forma aleatória²⁰, por meio do *Timed Up and Go Test* (TUGT) e da *Berg Balance Scale* (BBS). Tanto para a realização do teste quanto da escala os sujeitos foram orientados a utilizar calçados confortáveis e habituais.

Para realização do TUGT, foi traçada, no chão, uma linha reta de três metros com trena emborrachada (Feeling, Brasil) e demarcada com fita adesiva comum de cor amarela para

orientar o caminho a ser percorrido, a partir de uma cadeira, acolchoada, com as seguintes medidas: braços a 69 cm do solo; assento com 46 cm de profundidade e largura, a 46 cm do solo e encosto de 36 cm, posicionado a 55 cm do solo.

Antes do teste, cada sujeito foi esclarecido sobre o procedimento e orientado a caminhar o mais rápido possível e com segurança durante sua realização. O TUGT (Figura 2A) foi realizado registrando-se, com cronômetro eletrônico profissional (modelo *Stopwatch* VL 1809 – Vollo Sports, Brasil), o tempo gasto, em segundos, para o sujeito levantar-se da cadeira, andar uma distância de três metros em linha reta até um cone colocado no chão, dar a volta nele, caminhar de volta e sentar-se novamente, de modo a usar o encosto da cadeira. Cada voluntário realizou esse procedimento três vezes, com intervalo de um minuto entre as coletas, e, a seguir, foi feita a média aritmética dos tempos para posterior análise.

A BBS (Figura 2B) foi aplicada, para cada sujeito, levando em conta 14 atividades que quantificaram o desempenho do equilíbrio, podendo cada uma delas atingir de 0 a 4 pontos, conforme a dificuldade do desempenho, necessidade de assistência e tempo gasto para completá-las. O somatório dos pontos das 14 atividades desenvolvidas gerou um escore de até 56 pontos, quando o sujeito atingia o maior equilíbrio corporal possível. Para realização da BBS, foi utilizada uma cadeira acolchoada sem braços, com assento a 45 cm do solo, 39 cm de profundidade e 41 cm de largura, com encosto de 21 cm de altura, a 59 cm do solo e uma escada auxiliar com dois degraus, cada um com 16 cm de profundidade, 40 cm de largura e 18 cm de altura.

Análise estatística

Os dados foram analisados *no software Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS – 15.0). Inicialmente, foram feitos testes de normalidade dos dados (Shapiro Wilk) e homogeneidade das variâncias (Levene) e, em seguida, comparados os tempos médios do TUGT e os escores da BBS entre os três grupos (GJ, GMI e GI),

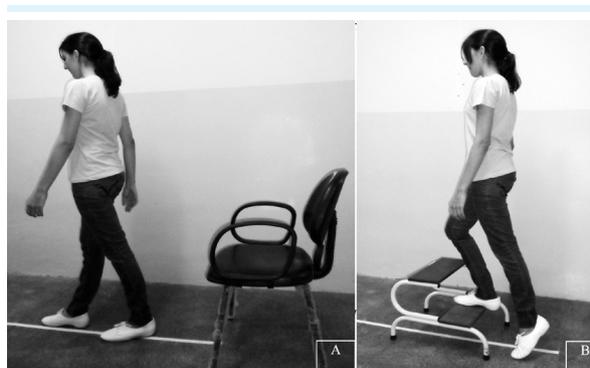


Figura 2: Sujeito do GJ realizando o *Timed Up and Go Test* (A) e a *Berg Balance Scale* (B)

por meio da Anova *one-way* seguido do *post hoc* de Tukey, adotando-se um nível de significância de 5%, para todas as comparações.

Resultados

O teste Anova *one-way* revelou diferenças significativas nas médias entre os grupos, tanto para o TUGT quanto para a BBS ($P < 0,01$). De acordo o gráfico na Figura 3, para o TUGT, os testes *post hoc* de Tukey indicaram diferenças entre o GJ e o GMI ($P < 0,05$), o GJ e o GI ($P < 0,01$) e entre o GMI e o GI ($P < 0,01$); e o GMI e GI apresentaram maiores tempos para desempenhar o teste ($7,43 \pm 1,30$ s e $8,89 \pm 1,63$ s, respectivamente) que o grupo de jovens ($6,47 \pm 0,92$ s); e o GI ($8,89 \pm 1,63$ s) maior tempo que o GMI ($7,43 \pm 1,30$ s).

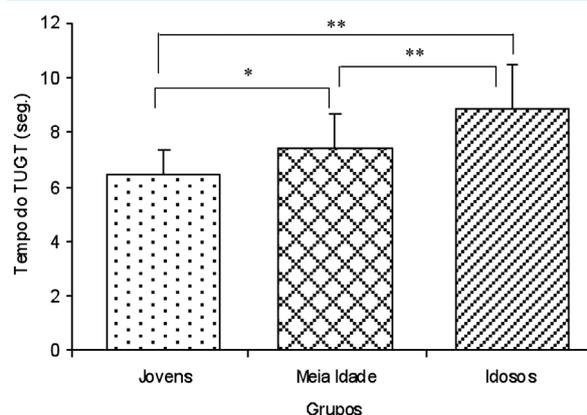


Figura 3: Comparação dos tempos médios de execução do TUGT entre os grupos (Jovens, Meia Idade e Idosos). * para $P < 0,05$; ** para $P < 0,01$

No entanto, para a BBS (gráfico na Figura 4), o teste *post hoc* de Tukey mostrou diferenças significativas entre o GJ e GI ($P<0,01$), tendo o GI ($54,04\pm 1,92$ pontos) menor desempenho que o GJ ($55,80\pm 0,41$ pontos) e entre o GMI e GI ($P<0,05$), tendo o GI ($54,04\pm 1,92$ pontos) menor desempenho que o GMI ($55,26\pm 0,97$ pontos), mas nenhuma diferença foi encontrada entre GJ e GMI ($55,80\pm 0,41$ e $55,26\pm 0,97$ pontos; $P>0,05$).

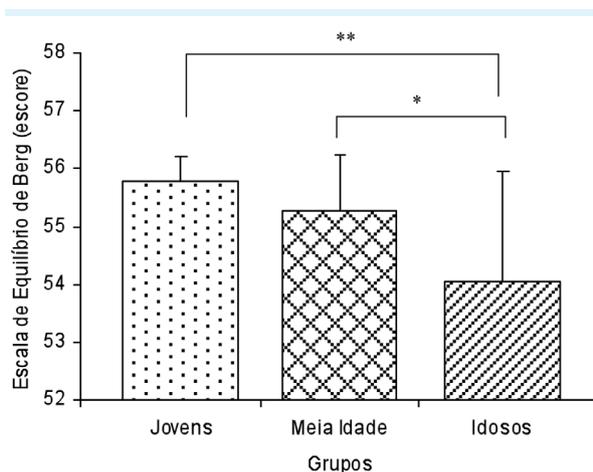


Figura 4: Comparação dos escores médios da BBS entre os grupos (Jovens, Meia Idade e Idosos). * para $P<0,05$; ** para $P<0,01$

Na comparação entre gêneros (masculino vs feminino), a Anova *one-way* não mostrou diferenças para o TUGT ($P>0,05$). Entretanto, houve diferença significativa ($P<0,05$) com relação à BBS, mostrando que de modo geral os homens ($55,48\pm 0,97$ pontos) alcançaram maiores escores que as mulheres ($54,68\pm 1,67$ pontos), porém não se evidenciou interação grupos vs gênero ($P>0,05$).

Discussão

De modo geral, os resultados mostraram que houve um declínio da capacidade de manter o equilíbrio funcional (TUGT e BBS) à medida que a idade avançou. As diferenças entre grupos etários foram mais evidentes para o teste TUGT, uma vez que além do GI e o GMI apresentarem maior tempo para desempenhar o teste que o GJ,

também se verificou que o GMI apresentou menor desempenho que o GJ.

Apesar de as tarefas envolvidas no TUGT serem comumente presentes no dia a dia, a capacidade de levantar de uma posição sentada para a de pé, requer força e técnica, caminhar por três metros inclui aceleração e desaceleração, e a tarefa de mudar de direção e virar-se para sentar exige mais habilidade de equilíbrio e coordenação dos idosos²¹, o que foi verificado neste estudo, além de já serem encontradas alterações em sujeitos de meia idade saudáveis em relação aos jovens.

Não existe consenso sobre os valores de referência normativos do TUGT, sendo este comumente utilizado para comparação entre grupos com diferentes graus de dependência ou faixas etárias. No entanto, de acordo com Lopes et al.¹⁵, sujeitos que realizam o TUGT em até dez segundos são considerados independentes e sem alteração no equilíbrio. No estudo atual, o tempo médio gasto para execução do TUGT, para os três grupos, foi inferior a 10 s. Para o grupo de idosos, isto se deve, provavelmente, ao fato de serem saudáveis e ativos praticantes de um programa semanal de hidroginástica.

Diferentemente dos resultados obtidos aqui, Lopes et al.¹⁵ analisaram o TUGT em 147 idosos, e verificaram que apenas 2,7% deles realizaram o teste em dez segundos ou menos, o que, possivelmente, ocorreu devido os sujeitos não praticarem atividade física e a maior média de idade dos participantes ($71,4\pm 7,5$ anos), o que também foi observado no trabalho de Alexandre et al.²².

Com relação à BBS, os resultados deste estudo mostram que o escore diminuiu em função da idade; e os idosos apresentaram menor desempenho de equilíbrio que os jovens e os sujeitos de meia idade. Entretanto, ao contrário dos resultados do TUGT, não houve diferença entre o GJ e GMI. Isto se deve, provavelmente, a ampla faixa de tarefas incluídas no BBS, que varia de atividades de mobilidade simples como transferências e sentar-levantar, até tarefas mais difíceis como girar 360° e ficar em pé em uma única perna²³, o que pode ter evidenciado a dificuldade para desempenhar as tarefas nos idosos.

O déficit de equilíbrio encontrado entre os idosos e os demais grupos corroboram vários outros estudos²³⁻²⁷, em que se observaram declínio no desempenho do equilíbrio em idosos acima de 60 anos, saudáveis e residentes em comunidades, embora algumas destas pesquisas não tenham abrangido sujeitos jovens e de meia-idade.

No que diz respeito à comparação entre gêneros, os resultados deste estudo não mostraram diferença entre gêneros com relação ao TUGT, mas mostraram referente à BBS, com as mulheres apresentando menor desempenho. Isso pode ter acontecido porque, como evidenciado por Cooper et al.²⁸, há diferenças de gênero em diferentes níveis de capacidade física, que no trabalho atual foi evidenciado apenas no BBS, provavelmente por abranger uma ampla variedade de tarefas.

Esse resultado concorda parcialmente com o de Karuka et al.²⁹, que ao aplicar o TUGT e a BBS em 30 idosas comunitárias, híginas, com idade média similar a dos sujeitos desta pesquisa, obtiveram desempenho um pouco abaixo do encontrado no estudo aqui mostrado, provavelmente devido ao caráter exclusivamente feminino das participantes e aos diferentes níveis de atividade física das amostras.

Por outro lado, diferentemente dos resultados neste estudo, Steffen et al.²³, Hofheinz e Schusterschitz²⁵ e Gazzola et al.³⁰ não encontraram diferenças entre o desempenho de homens e mulheres em nenhum dos dois testes estudados, independentemente das alterações no equilíbrio.

De maneira geral, é interessante ressaltar que mesmo em idosos praticantes de atividade física, as alterações no equilíbrio estão presentes em relação às faixas etárias mais jovens, e podem ser mais evidentes ainda em sujeitos sedentários e com o avançar da idade. Isso corrobora Isles et al.¹⁸ que avaliaram o equilíbrio funcional por meio do TUGT em mulheres de faixa etária similar a deste estudo (de 20 a 80 anos) e verificaram aumento progressivo do tempo de realização do teste em função do aumento da idade.

Diante da pouca literatura sobre a avaliação do equilíbrio funcional com as duas ferramentas estudadas (TUGT e BBS) e em faixas etárias abran-

gentes (20 a 80 anos), sugerem-se novos estudos para comparar a mobilidade funcional em pessoas jovens e de meia idade com idosos, e também para investigar melhor as diferenças entre gêneros, por meio de outras ferramentas, a fim de que o conhecimento a respeito dos déficits no equilíbrio funcional venha a contribuir, de forma mais direcionada, para o desenvolvimento de ações preventivas e curativas na fase da senescência.

Conclusão

Com base nos resultados deste estudo, é possível afirmar que o processo de envelhecimento influi negativamente sobre o equilíbrio funcional. Verificou-se que as mudanças no equilíbrio funcional, apesar de associadas mais fortemente aos idosos, foram observadas a partir da terceira década de vida em relação ao teste TUGT, e mais ao gênero feminino em relação ao BBS.

Agradecimentos

Os autores agradecem aos participantes e colaboradores da pesquisa e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo auxílio financeiro (Edital Universal 2008).

Referências

1. IBGE. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Censo demográfico: Brasil; 2000.
2. IBGE. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Censo demográfico: Brasil; 2010.
3. Lebrão ML. O envelhecimento no Brasil: aspectos da transição demográfica e epidemiológica. *Saúde Coletiva* 2007;4(17):134-40.
4. Ramos LR, Rosa TEC, Oliveira ZM, Medina MCG, Santos FRG. Perfil do idoso em área metropolitana na região sudeste do Brasil: resultados de inquérito domiciliar. *Rev Saúde Pública*. 1993;27(2):87-94.

5. Ramos LR. A saúde do idoso no Brasil: uma visão clínico-epidemiológica [tese livre-docência]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo / Escola Paulista de Medicina; 1997.
6. Ramos LR, Simões EJ, Albert MS. Dependence in activities of daily living and cognitive impairment strongly predicted mortality in older urban residents in Brazil: a 2-year follow-up. *J Am Geriatr Soc*. 2001;49(9):1168-75.
7. Fried LP. Epidemiology of aging. *Epidemiol Rev*. 2000;22(1):95-106.
8. Kauffmann TL. Manual de reabilitação geriátrica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2001.
9. Alfieri FM, Moraes MCL. Envelhecimento e o controle postural. *Saúde Coletiva* 2008;4(19):30-3.
10. Ruwer SL, Rossi AG, Simon LF. Equilíbrio no idoso. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2005;71(3):298-303.
11. Figueiredo KMOB, Lima KC, Guerra RO. Instrumentos de avaliação do equilíbrio corporal em idosos. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2007;9(4):408-13.
12. Berg K, Wood-Dauphinee S, Williams JI, Gayton D. Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument. *Physiother Can*. 1989;41(6):304-11.
13. Riddle DL, Stratford PW. Interpreting validity indexes for diagnostic tests: an illustration using the Berg balance test. *Phys Ther*. 1999;79(10):939-48.
14. Bohannon RW. Reference values for the Time Up and Go test: a descriptive meta-analysis. *J Geriatr Phys Ther*. 2006;29(2):64-8.
15. Lopes KT, Costa DF, Santos LF, Bastone AC. Prevalência do medo de cair em uma população de idosos da comunidade e sua correlação com mobilidade, equilíbrio dinâmico, risco e histórico de quedas. *Rev Bras Fisioter*. 2009;13(3):223-9.
16. Oliveira PP, Fachin SM, Tozatti J, Ferreira MC, Marinheiro LPF. Análise comparativa do risco de quedas entre pacientes com e sem diabetes mellitus tipo 2. *Rev Assoc Med Bras*. 2012;58(2):234-9.
17. Ricci NA, Gazzola JM, Coimbra IB. Sistemas sensoriais no equilíbrio corporal de idosos. *Arq Bras Ciên Saúde*. 2009;34(2):94-100.
18. Isles RC, Choy NL, Steer M, Nitz JC. Normal values of balance tests in women aged 20-80. *J Am Geriatr Soc*. 2004;52(8):1367-72.
19. Alfieri FM, Riberto M, Gatz LS, Ribeiro CP, Lopes JA, Battistella LR. Comparison of multisensory and strength training for postural control in the elderly. *Clin Interv Aging*. 2012;7:119-25.
20. Dalal GE. Citing randomization.com. [atualizada em 2008 Jul 7; acesso em 2012 mar 15]. Disponível em: <<http://www.randomization.com/>>.
21. Nordin E, Rosendahl E, Lundin-Olsson L. Timed "Up & Go" Test: reliability in older people dependent in activities of daily living—focus on cognitive state. *Phys Ther*. 2006;86(5):646-55.
22. Alexandre TS, Meira DM, Rico NC, Mizuta SK. Accuracy of Timed Up and Go Test for screening risk of falls among community-dwelling elderly. *Rev Bras Fisioter* 2012;16(5):381-8.
23. Steffen TM, Hacker TA, Mollinger L. Age- and gender-related test performance in community-dwelling elderly people: six-minute walk test, Berg balance scale, timed up & go test, and gait speeds. *Phys Ther*. 2002;82(2):128-37.
24. Pimentel RM, Scheicher ME. Comparação do risco de queda em idosos sedentários e ativos por meio da escala de equilíbrio de Berg. *Fisioter Pesq*. 2009;16(1):6-10.
25. Hofheinz M, Schusterschitz C. Dual task interference in estimating the risk of falls and measuring change: a comparative, psychometric study of four measurements. *Clin Rehabil*. 2010;24(9):831-42.
26. Santos GM, Souza ACS, Virtuoso JF, Tavares GMS, Mazo GZ. Valores preditivos para o risco de queda em idosos praticantes e não praticantes de atividade física por meio do uso da Escala de Equilíbrio de Berg. *Rev Bras Fisioter*. 2011;15(2):95-101.
27. Nascimento LCG, Patrizzi LJ, Oliveira CCES. Efeito de quatro semanas de treinamento proprioceptivo no equilíbrio postural de idosos. *Fisioter Mov*. 2012;25(2):325-31.
28. Cooper R, Hardy R, Aihie Sayer A, Ben-Shlomo Y, Birnie K, Cooper C, et al. Age and gender differences in physical capability levels from mid-life onwards: the harmonization and meta-analysis of data from eight UK cohort studies. *PLoS ONE*. 6(11):e27899.
29. Karuka AH, Silva JAMG, Navega MT. Análise da concordância entre instrumentos de avaliação do equilíbrio corporal em idosos. *Rev Bras Fisioter*. 2011;15(6):460-6.
30. Gazzola JM, Perracini MR, Ganança MM, Ganança FF. Fatores associados ao equilíbrio funcional em idosos com disfunção vestibular crônica. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2006;72(5):683-90.

O treinamento de força melhora os sintomas climatéricos em mulheres sedentárias na pós-menopausa

Resistance training improves climacteric symptoms in sedentary women in the postmenopausal period

Rodrigo Dias¹; Adriana Terciotti de Oliveira²; Bruno de Souza Vespasiano³; Dahan da Cunha Nascimento⁴; Jonato Prestes⁵

¹Professor Titular dos cursos de Graduação em Educação Física das Faculdades Integradas de Itararé – Fafit, Itararé; Mestre em Educação Física – Universidade Metodista de Piracicaba – Unimep, Piracicaba, SP – Brasil.

²Graduada em Educação Física – Centro Universitário Hermínio Ometto – Uniararas, Araras, SP – Brasil.

³Professor Titular dos cursos de Graduação em Educação Física, Fisioterapia e Medicina Veterinária da Faculdade de Ciências Sociais e Agrárias de Itapeva – Fait/Itapeva; Mestre em Educação Física – Universidade Metodista de Piracicaba – Unimep, Piracicaba, SP – Brasil.

⁴Aluno do Programa de Mestrado e Doutorado em Educação Física – Universidade Católica de Brasília – UCB, Brasília, DF – Brasil.

⁵Professor do Programa de Mestrado e Doutorado em Educação Física – Universidade Católica de Brasília – UCB, Brasília, DF – Brasil.

Endereço para correspondência

Rodrigo Dias
R. Minas Gerais, 1259, Bairro Jardim Alice
13820-000 – Jaguariúna – SP [Brasil]
rdiasd@gmail.com

Resumo

Introdução: Dentre os vários sintomas relacionados à menopausa citam-se os distúrbios do sono, as ondas de calor, as alterações psicológicas relacionadas à depressão e ao pânico. **Objetivos:** Investigar os efeitos de um programa de treinamento de força (TF) sobre os sintomas da menopausa. **Métodos:** Foram analisadas 16 mulheres sedentárias na pós-menopausa e que não estavam fazendo uso de qualquer tipo de terapia de reposição hormonal (TRH) ou medicações ao longo do estudo. **Resultados:** Observou-se redução dos sintomas da menopausa no grupo treinamento (GT), quando comparado com o grupo controle (GC), nos parâmetros de insônia, especificamente nas semanas 5, 6, 7, 8; e ondas de calor, de modo específico, nas semanas 4, 6, 7 e 8. **Conclusão:** O TF diminuiu a intensidade dos sintomas de insônia e ondas de calor, em mulheres sedentárias na pós-menopausa.

Descritores: Menopausa; Mulheres; Pós-menopausa; Treinamento de resistência.

Abstract

Introduction: Among the various symptoms related to menopause are sleep disturbances, hot flashes, mood changes, and psychological changes related to depression and panic. **Objective:** To evaluate the effects of resistance training (RT) on climacteric symptoms. **Methods:** For this study, we chose sixteen sedentary postmenopausal women who were not using any kind of hormone replacement therapy (HRT) or medications. **Results:** There was a reduction of climacteric symptoms in the training group (TG) compared with the control group (CG) for the parameters of insomnia in weeks 5, 6, 7, 8 and hot flashes in week 4, 6, 7 and 8, respectively. **Conclusion:** The RT decreased the intensity of the symptoms of insomnia and hot flashes in sedentary postmenopausal women.

Key words: Menopause; Postmenopause; Resistance training; Women.

Introdução

O envelhecimento pode ser conceituado como um processo dinâmico e progressivo, responsável por induzir importantes modificações no organismo¹. Durante essa fase ocorre a transição do período reprodutivo para o não reprodutivo, via diminuição gradual da síntese dos hormônios sexuais pelos ovários, etapa esta denominada de menopausa ou climatério¹⁻⁶.

Apesar de os termos climatério e menopausa serem utilizados sem distinção no cotidiano, clinicamente a menopausa é definida como a última menstruação, e o climatério, o período de transição da fase reprodutiva para a não reprodutiva².

O limite etário para a menopausa compreende a idade de 40 a 65 anos, sendo ela dividida em três períodos sequenciais distintos, a saber: (i) pré-menopausal (com início aproximadamente aos 40 anos, é caracterizado pela diminuição da fertilidade mesmo em mulheres com ciclos menstruais regulares ou com padrão menstrual similar ao de toda a vida reprodutiva); (ii) perimenopausal (começa cerca de dois anos antes da última menstruação e termina em torno de um ano após a última menstruação, nele ocorrem ciclos menstruais irregulares, assim como alterações hormonais) e (iii) pós-menopausal (inicia-se próximo de um ano depois do último ciclo menstrual)².

A menopausa é caracterizada por diversas mudanças denominadas de síndrome da menopausa ou do climatério, síndrome menopausal, ou ainda, moléstia menopausal^{2,3}. Tais mudanças compreendem alterações na composição corporal, incluindo osteoporose², perda de massa magra⁴ e também aumento e redistribuição da adiposidade^{4,7,8}.

Outros sintomas característicos são observados nesse período, por exemplo, transpiração noturna², ressecamento vaginal e/ou diminuição da libido sexual^{2,9,10}, distúrbios do sono^{2,10,11}, ondas de calor e/ou sudorese^{2,6,9-11}, ansiedade^{2,10,12}, alterações de humor^{2,5,9-11}, bem como alterações psicológicas relacionadas à depressão

e ao pânico^{2,9}. Adicionalmente, o processo de envelhecimento modula os parâmetros imunológicos¹³, podendo induzir maior susceptibilidade a infecções oportunistas, e, dentre estas, as infecções das vias aéreas superiores (IVAS)^{13,14} que aumentam nos meses de inverno.

As terapias de reposição hormonais (TRH) vêm sendo utilizadas nas últimas décadas no sentido de melhorar tais sintomas. Entretanto, não existe um consenso da área médica em relação ao custo benefício das TRH, sendo levantada, por determinadas pesquisas, a possibilidade de desenvolvimento de alguns tipos de câncer, como de endométrio^{4,15} e mama^{4,16}, de forma diretamente proporcional ao tempo de adesão a esse tratamento^{4,15,16}.

Nesse sentido, trabalhos têm consistentemente demonstrado os efeitos benéficos dos exercícios aeróbios¹⁷, dos exercícios de força^{4,18-20} e também da associação de ambos^{4,21} na melhora dos sintomas característicos da menopausa.

Apesar de o treinamento de força (TF) induzir aumentos da força musculoesquelética^{4,18,22,23}; ganhos e/ou manutenção da massa muscular^{4,18,19,22,23}; diminuição da massa gorda^{23,24}; melhora da capacidade cardiorrespiratória^{22,23,25} e aumento da densidade mineral óssea²⁰, em poucos estudos, analisaram-se o seu efeito nos sintomas específicos da pós-menopausa, como insônia, ondas de calor e alterações de humor.

Além disso, dos trabalhos publicados, somente o treinamento aeróbio foi utilizado como intervenção, apresentando efetividade na melhoria da qualidade do sono²⁶, depressão, ansiedade²⁷, ondas de calor e alterações de humor²⁸, em mulheres sedentárias na pós-menopausa. Ademais, não foram encontrados estudos em que se propuseram a avaliar os referidos sintomas em voluntárias que apresentavam sintomas de IVASs já no início do programa de treinamento, justificando a importância da pesquisa.

Diante do exposto, destaca-se que este estudo é único, e teve-se como foco investigar os efeitos de um programa de TF, especificamente nos meses de inverno, sobre os sintomas carac-

terísticos da menopausa, tais como insônia, alterações de humor e ondas de calor. A hipótese do estudo era de que o TF induziria benefícios nos sintomas supracitados em mulheres sedentárias na pós-menopausa.

Material e métodos

Aprovação da pesquisa

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa para Seres Humanos do Centro Universitário Hermínio Ometto, sob o protocolo de nº 149/2010, respeitando a Resolução 196/96, do Conselho Nacional de Saúde.

Amostra

Participaram 16 mulheres adultas, com $58,67 \pm 6,12$ anos de idade; estatura: $160,83 \pm 6,62$ cm; massa corporal: $64,0 \pm 8,37$ kg; índice de massa corporal (IMC): $24,65 \pm 1,57$; circunferência da cintura: $79,83 \pm 3,92$ cm; circunferência do quadril: $95,83 \pm 4,62$ cm e razão cintura-quadril: $0,83 \pm 0,02$ cm. As voluntárias foram classificadas como destreinadas em força²⁹ e se enquadravam no período pós-menopausal. Ademais, não estavam fazendo uso de qualquer tipo de TRH ou medicações ao longo do estudo, além de fazerem parte de um mesmo grupo social. Cada uma das 16 participantes respondeu negativamente a todas as perguntas do questionário de prontidão para a atividade física (PAR-Q) e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido para a participação nesta pesquisa.

Grupos experimentais

As voluntárias foram divididas aleatoriamente em dois grupos, sendo: (i) grupo controle (GC, n=8), que permaneceu sem exercício regular ao longo de todo o estudo e (ii) grupo treinamento de força (GT, n=8) que realizou um programa de TF.

Desenho experimental

Este trabalho teve duração de nove semanas. Na primeira semana, foram realizados os esclarecimentos com relação aos objetivos da pesquisa, avaliações da composição corporal das voluntárias (previamente descrito), bem como a realização de uma aula educativa a respeito da importância do exercício físico sobre os sintomas da menopausa. Essa estratégia foi utilizada considerando o estudo de Valença e Germano², no sentido de proporcionar maior autocuidado das participantes, no que diz respeito à importância das mudanças no estilo de vida para um melhor enfrentamento do período da menopausa. Na semana seguinte, iniciou-se o programa de TF com duração de oito semanas.

Programa de treinamento de força

O TF seguiu um programa de treino do tipo alternado por segmento tradicional, caracterizado pelo treinamento de todos os segmentos corporais na mesma sessão e sistema de múltiplas séries, com 2-3 séries por exercício, numa frequência de três sessões semanais (segundas, quartas e sextas-feiras). Todos os exercícios foram realizados utilizando-se pesos livres (halteres e caneleiras). A sequência de treino dos grupos musculares que foram delineados em cada sessão de treinamento foi composta por: bíceps braquial (flexão unilateral dos cotovelos, com pegada em supinação, sentado em banco com apoio para as costas); reto femoral (extensão unilateral dos joelhos, sentada em banco com apoio para as costas); tríceps braquial (extensão unilateral dos cotovelos, com pegada neutra, deitado em colchonete em decúbito dorsal); abdutores da coxa (abdução do quadril, deitado em colchonete em decúbito lateral); peitorais (flexão adução horizontal dos ombros, com pegada em supinação, deitado em colchonete em decúbito dorsal); adutores da coxa (adução do quadril, deitado em colchonete em decúbito lateral); dorsais (elevação das escápulas associada à semiflexão dos cotovelos, sentado em banco com apoio para as costas); tríceps sural (flexão plantar unilateral em

pé, com apoio de um dos membros superiores na parede); deltoide (abdução bilateral dos ombros associada à extensão dos cotovelos, com pegada em pronação, sentado em banco com apoio para as costas); reto abdominal (flexão do tronco com joelhos flexionados, deitado em colchonete em decúbito dorsal) e glúteos (extensão unilateral do quadril associada à flexão dos joelhos, com joelho contrário flexionado e membros superiores apoiados no solo). A progressão do programa de TF (séries, movimentos realizados, ações musculares, quilagens dos halteres e caneleiras, bem como a velocidade de execução) obedeceu ao seguinte delineamento:

- 2 x 10, contemplando apenas a fase concêntrica nos exercícios para membros superiores; e as concêntrica e excêntrica, para os inferiores, utilizando halteres e caneleiras de 1 kg (Semana I);
- 3 x 10, contemplando apenas a fase concêntrica nos exercícios para membros superiores e ambas as fases para os membros inferiores, usando halteres e caneleiras de 1 kg (Semana II);
- 3 x 10, com fases concêntrica e excêntrica para ambos os membros, usando halteres e caneleiras de 2-3 kg (Semana III);
- 2 x 10, com as fases concêntrica e excêntrica para ambos os membros, utilizando halteres e caneleiras de 2-3 kg (Semana IV),

constituindo-se no primeiro período regenerativo do programa de treinamento;

- 3 x 10, contemplando as fases concêntrica e excêntrica para os membros superiores e inferiores, usando halteres e caneleiras de 2-3 kg (Semanas V, VI e VII);
- 3 x 10, contemplando as fases concêntrica e excêntrica para ambos os membros, utilizando halteres e caneleiras de 2 kg (Semana VIII), constituindo-se no segundo período regenerativo do programa.

Foi delineado um período de 60 segundos de recuperação entre as séries e os exercícios ao longo de todo o referido programa de treinamento. Outra variável do TF controlada diz respeito à somatória das fases concêntrica e excêntrica de cada movimento, totalizando um tempo aproximado de dois segundos para cada movimento completo, no decorrer do referido programa. Ademais, todas as séries foram realizadas impreterivelmente de forma submáxima, sendo esta assegurada pela observação subjetiva do responsável pelo programa de TF (Tabela 1).

Ressalta-se que a realização dos exercícios contemplando apenas a fase concêntrica nos exercícios para membros superiores, especificamente nas primeiras duas semanas, ocorreu porque as ações musculares excêntricas induzem maior dano tecidual e, desse modo, mais demanda de células imunológicas para os pro-

Tabela 1: Progressão do programa de treinamento de força

Semana I	Semana II	Semana III	Semana IV	Semana V	Semana VI	Semana VII	Semana VIII
Volume = 2 x 10	Volume = 3 x 10	Volume = 3 x 10	Carga = 2 x 10	Volume = 3 x 10	Volume = 3 x 10	Volume = 3 x 10	Volume = 3 x 10
Quilagens = 1 kg	Quilagens = 1 kg	Quilagens = 2-3 kg	Quilagens = 2 kg				
VE = 2s	VE = 2s	VE = 2s	VE = 2s	VE = 2s	VE = 2s	VE = 2s	VE = 2s
MS = somente AC	MS = somente AC	MS = AC + AE	MS = AC + AE				
MI = AC + AE	MI = AC + AE	MI = AC + AE	MI = AC + AE	MI = AC + AE	MI = AC + AE	MI = AC + AE	MI = AC + AE
IR = 60s	IR = 60s	IR = 60s	IR = 60s	IR = 60s	IR = 60s	IR = 60s	IR = 60s

VE = velocidade de execução para cada ação muscular; MS = membros superiores; MI = membros inferiores; AC = ações musculares concêntricas; AE = ações musculares excêntricas; IR = intervalo de recuperação entre as séries e os exercícios.

cessos de reparo e hipertrofia tecidual³⁰, podendo dificultar a resposta em face de um resfriado, por exemplo. Assim, procurou-se utilizar cargas, que pudessem auxiliar na melhora dos sintomas da menopausa, sem piorar o quadro clínico da mencionada população e, conseqüentemente, alcançando uma ótima adesão às sessões de TF.

Frequência e intensidade dos sintomas da menopausa

Todo início de semana, foi realizado um recordatório anterior às sessões de treinamento. Assim, as voluntárias foram indagadas com relação à frequência e intensidade dos sintomas da menopausa (insônia, alterações de humor e ondas de calor) por meio de uma escala prévia e especificamente padronizada para este estudo. Foi perguntado, o seguinte, às participantes: “Considerando somente a última semana, incluindo o dia de hoje, você apresentou qual ou quais dos seguintes sintomas da menopausa descritos?”. Caso elas respondessem de modo afirmativo, uma segunda pergunta era formulada: “De acordo com a visualização dessa escala, qual foi a intensidade desses sintomas?”. A referida escala apresenta os valores 0, 1, 2, 3 e 4 que correspondiam respectivamente aos domínios: “sem sintomatologia”, “sintomatologia de leve a moderada”, “sintomatologia moderada”, “sintomatologia de moderada a alta” e “sintomatologia extrema” (Figura 1).

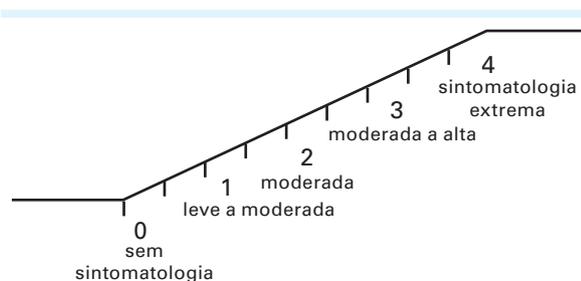


Figura 1: Escala de percepção subjetiva de intensidade dos sintomas da menopausa

O questionamento dos sintomas foi realizado de forma estritamente individual. Assim, o

avaliador tomou a precaução de questionar os referidos sintomas às voluntárias, certificando-se de que durante o questionamento, elas não estivessem próximas umas das outras. Ainda, foram orientadas a expressar a intensidade percebida apontando na escala, ou seja, sem se expressarem verbalmente. Os sintomas da menopausa foram determinados pela somatória da intensidade dos sintomas ao longo das oito semanas de intervenção (S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7 e S8).

Análise dos dados

Considerando as características dos dados, utilizou-se, inicialmente, a análise de variância (Anova) de Friedman para a avaliação intragrupo, e, quando indicada a diferença, a *post hoc* de Wilcoxon foi empregado. Para assegurar que o erro do tipo I não ultrapassasse o valor de 0,05, a correção de Bonferroni foi aplicada. Isso significa que, em vez de utilizar um valor de 0,05 para o teste acima, dividiu-se 0,05 pelo número de testes realizados. Com isso, foi aplicado $0,05/7 = 0,007$. A fim de verificar as diferenças intergrupos, o teste de Mann-Whitney foi empregado adotando-se $p \leq 0,05$ como diferença significativa. Ademais, para cada um dos resultados com relação à intensidade dos sintomas de menopausa, realizou-se a análise de regressão linear (linha de melhor aderência) dos respectivos valores dos sintomas da menopausa ao longo da intervenção. Os dados foram analisados usando o *software* estatístico SPSS 18. Para verificar se as diferenças entre as médias dos sintomas dos dois grupos foram genuínas em vez de unicamente um erro amostral, o cálculo da estimativa do tamanho amostral e análise do poder, foram analisados pelo programa G*Power 3.1.0.

Resultados

Apresenta-se, na sequência, a demonstração dos resultados com relação à composição corporal e aos sintomas da menopausa.

No que diz respeito à composição corporal (massa corporal, IMC, circunferência da cintura e do quadril e razão cintura-quadril) não foi observada nenhuma diferença entre GC e GT antes da intervenção. Ademais, não foram verificadas alterações para o GC bem como para o GT, ao final da intervenção (Tabela 2).

Tabela 2: Massa corporal, índice de massa corporal, circunferência da cintura e do quadril e relação cintura-quadril antes e após as oito semanas do programa de treinamento de força

	Antes da intervenção		Após a intervenção	
	GC	GT	GC	GT
Idade, (anos)	57,75 ± 2,87	59,75 ± 4,59	-	-
Massa corporal, (kg)	62,37 ± 7,65	60,19 ± 2,17	63,06 ± 7,81	58,19 ± 2,29
Índice de massa corporal	23,25 ± 2,1	24,71 ± 1,89	23,51 ± 2,17	23,89 ± 1,86
Circunf. da cintura, (cm)	77,19 ± 3,9	79,75 ± 2,12	77,75 ± 3,98	78,56 ± 2,21
Circunf. do quadril, (cm)	97,25 ± 5,55	98,12 ± 2,29	97,4 ± 5,66	97,84 ± 2,05
Razão cintura-quadril, (cm)	0,79 ± 0,04	0,8 ± 0,04	0,81 ± 0,02	0,8 ± 0,03

Valores expressos pela média ± desvio-padrão da média; GC = grupo controle; GT = grupo treinamento.

Com relação à percepção das voluntárias do GC para o sintoma insônia, não foram observadas alterações ao longo da intervenção (da S1 a S8), apresentando uma linha de melhor aderência de valor ($r^2=0,0518$). Referente à percepção das componentes do GT, também para insônia, similarmente não foram identificadas mudanças no decorrer da intervenção (da S1 a S8); todavia, observou-se uma linha de melhor aderência de valor claramente mais elevado ($r^2=0,7486$). Ainda, a percepção das mulheres do GT para o mencionado sintoma foi menor, quando comparada a das participantes do GC, em S5, S6, S7 e S8 (Figura 2).

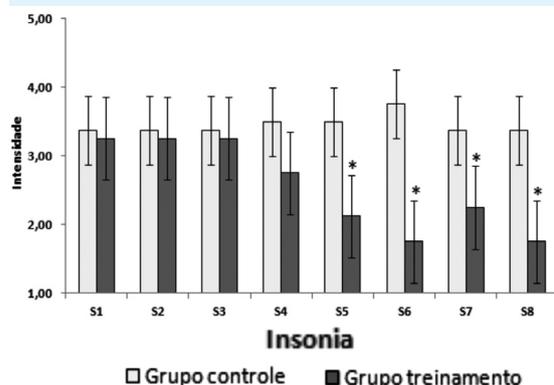


Figura 2: Percepção das voluntárias quanto à intensidade do sintoma insônia na menopausa, ao longo das oito semanas de intervenção. Valores expressos pela média ± desvio-padrão da média; n=8 por grupo; (*) diferença intergrupos ($p<0,05$)

Para o sintoma alterações de humor, com relação à percepção das voluntárias do GC, não foram observadas alterações ao longo da intervenção (da S1 a S8), apresentando uma linha de melhor aderência de valor ($r^2=0,4394$). No que diz respeito à percepção das participantes do GT, também não se verificaram alterações ao longo da intervenção (da S1 a S8), apresentando uma linha de melhor aderência de valor de $r^2=0,5714$. Além disso, a percepção das voluntárias do GT, para o mesmo sintoma, foi similar a do GC ao longo de toda a intervenção (da S1 a S8) (Figura 3).

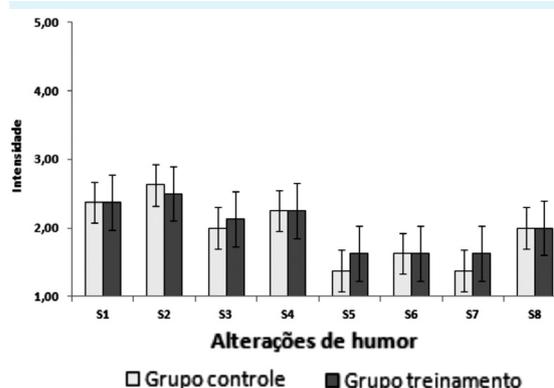


Figura 3: Percepção das voluntárias quanto à intensidade do sintoma alterações de humor na menopausa, ao longo das oito semanas de intervenção. Valores expressos pela média ± desvio-padrão da média; n=8 por grupo; (*) diferença intergrupos ($p<0,05$)

Com relação à percepção das voluntárias do GC para o sintoma ondas de calor, não se observaram alterações no decorrer da intervenção (da S1 a S8), apresentando uma linha de melhor aderência de valor ($r^2=0,3496$). Quanto à percepção das componentes do GT para esse sintoma, igualmente não foram observadas alterações ao longo da intervenção (da S1 a S8); no entanto, mostrou uma linha de melhor aderência de valor claramente mais elevado ($r^2=0,8602$). A percepção das voluntárias do GT para esse sintoma foi menor, quando comparada a das mulheres do GC, em S4, S6, S7 e S8 (Figura 4).

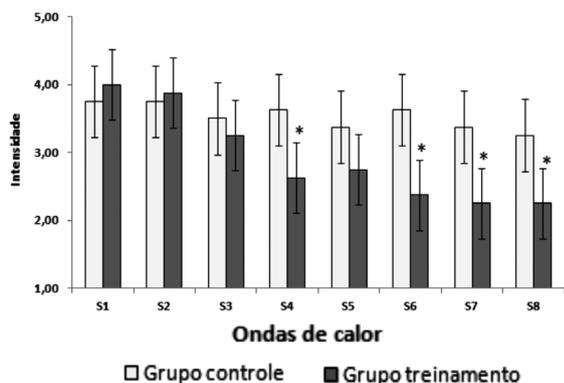


Figura 4: Percepção das voluntárias quanto à intensidade do sintoma ondas de calor na menopausa, ao longo das oito semanas de intervenção. Valores expressos pela média \pm desvio-padrão da média; $n=8$ por grupo; (*) diferença intergrupos ($p<0,05$)

Referente à percepção das voluntárias do GC para a somatória de todos os sintomas (insônia, alterações de humor e ondas de calor), não houve alterações ao longo da intervenção (da S1 a S8), verificando-se uma linha de melhor aderência de valor ($r^2=0,4893$). Concernente à percepção das voluntárias do GT, de igual modo não foram observadas alterações ao longo da intervenção (da S1 a S8); contudo, identificou-se uma linha de melhor aderência de valor claramente mais elevado ($r^2=0,8876$). Ainda, a percepção das voluntárias do GT para o referido sintoma, foi menor quando comparada ao GC em S4, S5, S6, S7 e S8 (Figura 5).

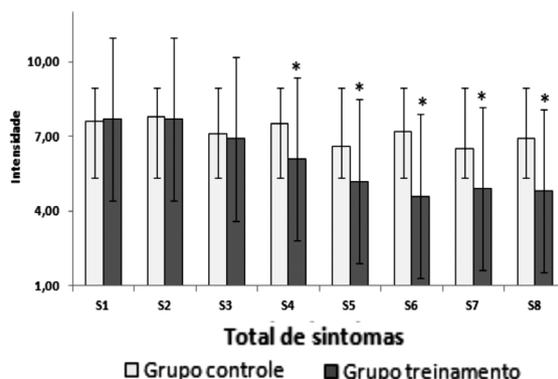


Figura 5: Percepção das voluntárias quanto à somatória da intensidade dos sintomas insônia, alterações de humor e ondas de calor na menopausa, ao longo das oito semanas de intervenção. Valores expressos pela média \pm desvio-padrão da média; $n=8$ por grupo; (*) diferença intergrupos ($p<0,05$)

Discussão

O foco deste estudo foi analisar os efeitos de um programa de TF, delineado especificamente no período de inverno, sobre sintomas característicos da menopausa, tais como insônia, alterações de humor e ondas de calor em mulheres sedentárias.

Os resultados demonstraram que os sintomas de insônia e ondas de calor das voluntárias do grupo treinamento foram menores a partir da quarta semana de treino, quando comparados aos das mulheres do grupo controle (Figuras 2 e 4). No entanto, para a variável alteração de humor, nenhuma diferença foi encontrada (Figura 3).

Dos estudos encontrados na literatura, em que se avaliaram os efeitos do exercício em mulheres na pós-menopausa^{4,17-21}, somente variáveis, como capacidade aeróbia, força muscular e composição corporal, foram analisadas. Porém, trabalhos em que se investigue o efeito do exercício físico sobre a incidência e intensidade de sintomas, como insônia, ondas de calor e alterações de humor, ainda não foram publicados.

Somente estudos sobre o uso do treinamento aeróbio foram publicados como modalidade de intervenção^{26,28}. Com isso, o trabalho

aqui mostrado é o único, até o momento, a apresentar indícios no que se refere à efetividade do TF como ferramenta complementar no tratamento dos sintomas de insônia e ondas de calor em mulheres sedentárias na pós-menopausa.

Os resultados com relação aos sintomas insônia (Figura 2) bem como ondas de calor (Figura 4) mostraram melhor resposta ao TF, comparados aos das alterações de humor (Figura 3). Apesar de não terem sido observadas mudanças nos referidos sintomas na comparação intragrupo, entre as semanas avaliadas (S1 a S8), houve diferença intergrupos (especificamente em S4, S5, S6, S7 e S8). Ademais, os resultados referentes à somatória de todos os sintomas (insônia, alterações de humor e ondas de calor) (Figura 5) mostram melhora desses, quando comparados intergrupos (em S4, S5, S6, S7 e S8).

A resposta similar para o sintoma insônia (Figura 2) e ondas de calor (Figura 4) pode ser explicada pelo fato de que um sintoma pode refletir de maneira direta no outro de forma interdependente. Tal observação esta baseada em estudo prévio que demonstrou a inter-relação entre esses sintomas¹⁰. Foram compostas basicamente três categorias de sintomas, nessas condições, a saber: (i) ondas de calor e sudorese (categoria vasomotora); (ii) depressão, nervosismo e irritabilidade (psicológica); (iii) tontura e palpitação (atípica). Além disso, foi observado maior intercorrelação do sintoma insônia com os sintomas da categoria vasomotora em comparação com a psicológica¹⁰. Similarmente, os resultados deste estudo revelaram melhoras do sintoma insônia (Figura 2), assim como ondas de calor (Figura 4).

O fato de não ter ocorrido mudança no sintoma alterações de humor, ao longo do programa de TF (Figura 3), pode ser explicado considerando-se que as questões psicológicas são dependentes de uma variedade muito grande de fatores e não somente aos inerentes a exercício. Destaca-se que a falta de diferença significativa entre os grupos pode ser atribuída ao baixo poder estatístico do estudo e pequeno número de participantes.

É reconhecido que os sintomas insônia, alterações de humor e ondas de calor apresentam frequência e intensidade similar ao longo da menopausa. No entanto, existem controvérsias se eles são decorrentes da carência de estrógenos¹⁻⁶, ou se estão relacionados a fatores sociais e psicológicos¹¹. Possivelmente, fatores socioculturais e psicológicos podem modular tais manifestações, influenciando de modo direto na percepção dos sintomas da menopausa.

Um cuidado ao longo das sessões de treinamento foi o fato de que as séries foram realizadas impreterivelmente de forma submáxima. Ademais, as voluntárias indicaram ao final de todas as referidas sessões de TF, uma percepção subjetiva de esforço (PSE) de 4-6; e percepção subjetiva de cansaço (PSC) de 9-14, indicando que as cargas de treinamento empregadas não apresentaram potencial estresse psicológico.

Sumariamente, a melhora dos indicadores da menopausa (insônia e ondas de calor) (Figuras 2 e 4) consubstancia a importância do delineamento de programas de exercícios físicos, incluindo o TF, à referida população. Ainda, referente à composição corporal (massa corporal, IMC, circunferência da cintura e do quadril, assim como a razão cintura-quadril), não foram observadas alterações ao final da intervenção. Tais resultados podem ser explicados pelas características do programa de TF (baixa carga de treinamento), em decorrência de a amostragem ser constituída por mulheres sedentárias, pós-menopausadas e já iniciarem o programa apresentando sintomas de IVASs, restringindo a possibilidade de maior aumento na sobrecarga de treinamento ao longo da intervenção.

Ressalta-se que, apesar de as voluntárias iniciarem o programa de TF já apresentando sintomas de IVASs (nariz congestionado, dor de garganta, tosse e/ou espirros assim como garganta congestionada), nenhum deles foi considerado mais extremo, como dores musculares e articulares, dor no fundo dos olhos e na nuca, inchaço ou dor nos nódulos linfáticos da garganta e/ou febre ao longo da intervenção. Ademais, não foram apresentadas diferenças na

incidência e intensidade dos sintomas de IVASs entre ambos os grupos. As participantes tiveram adesão de 100% às sessões de TF (dados não publicados), constituindo tais resultados em um estudo paralelo.

Adicionalmente, fazem-se necessárias ponderações importantes com relação a este estudo. Dentre os fatores limitantes estão a ausência de dosagens hormonais, o reduzido número de participantes em cada grupo e aplicabilidade do questionário associado a uma escala de percepção subjetiva de intensidade dos sintomas da menopausa (Figura 1).

Além disso, a validade e fidedignidade do instrumento utilizado ainda não representa uma mensuração inteiramente confiável, enquanto técnica de aferição de sintomas climatéricos, necessitando de futuras pesquisas.

Conclusão

Concluiu-se que o TF apresentou efeito benéfico nos sintomas climatéricos, como ondas de calor e insônia, reduzindo-os a partir da quarta semana de treino no grupo treinamento, quando comparado com o grupo controle. Vale salientar que a melhora dos indicadores da menopausa mostra a importância dos programas de TF à referida população. Com isso, recomenda-se esse tipo de terapia alternativa e complementar no tratamento dos sintomas da menopausa.

A melhora dos indicadores insônia e ondas de calor ocorreu mesmo na ausência de alterações na composição corporal, demonstrando sua independência. É importante ressaltar que as voluntárias deste estudo iniciaram o programa de TF apresentando sintomas de IVASs, restringindo a possibilidade de maior aumento na sobrecarga de treinamento e, conseqüentemente, diminuindo as possibilidades de melhoria da composição corporal.

Em adendo, sugerem-se a realização de outras pesquisas, em que se avalie a validade do instrumento de medida dos indicadores da menopausa, considerando sua facilidade de aplica-

ção e de entendimento para uso, como demonstrado pelas voluntárias deste estudo.

Agradecimentos

Os autores agradecem às voluntárias por terem aceitado em participar desta pesquisa.

Referências

1. Spirduso WW, editor. Dimensões físicas do envelhecimento. São Paulo: Manole; 2004.
2. Valença CN, Germano RM. Concepções de mulheres sobre menopausa e climatério. *Rev RENE*. 2010;11(1):161-71.
3. Santos LM, Campoy MA. Vivenciando a menopausa no ciclo vital: percepção de mulheres usuárias de uma unidade básica de saúde. *Mundo Saúde*. 2008;32(4):486-94.
4. Bonganha V, Ferreira DSC, Rocha J, Chacon-Mikahil MPT, Madruga VA. Força muscular e composição corporal de mulheres na pós-menopausa: efeitos do treinamento concorrente. *Rev Bras Ativ Fís Saúde*. 2008;13(2):102-8.
5. IMIP, Santos, editor. Ginecologia clínica diagnóstico e tratamento. Rio de Janeiro: Medbook; 2007.
6. Nedrow A, Miller J, Walker M, Nygren P, Huffman LH, Nelson HD. Complementary and alternative therapies for the management of menopause-related symptoms: a systematic evidence review. *Arch Intern Med*. 2006 Jul 24;166(14):1453-65.
7. França AP, Aldrighi JM, Marucci MFN. Fatores associados à obesidade global e à obesidade abdominal em mulheres na pós-menopausa. *Rev Bras Saúde Matern Infant*. 2008;8(1):65-73.
8. Lorenzi DRS, Basso E, Fagundes PO, Saciloto PO. Prevalência de sobrepeso e obesidade no climatério. *Rev Bras Ginecol Obstet*. 2005;27(8):479-84.
9. Valadares AL, Neto Arão-Mendes PN, Conde DM, Osis MJ, Sousa MH, Paiva LC. Depoimentos de mulheres sobre a menopausa e o tratamento de seus sintomas. *AMB Rev Assoc Méd Bras*. 2008;54(4):299-304.
10. Pedro AO, Pinto-Neto AM, Costa-Paiva LH, Osis MJ, Hardy EE. Climacteric syndrome: a population-based study in Campinas, SP, Brazil. *Rev Saude Publica*. 2003 Dec;37(6):735-42.

11. Lorenzi DRS, Danelon C, Saciloto B, Padilha JI. Fatores indicadores da sintomatologia climatérica. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 2005;27(1):12-9.
12. Pereira WMP, Schmitt ACB, Buchalla CM, Reis AOA, Aldrighi JM. Ansiedade no climatério: prevalência e fatores associados. *Rev Bras Crescimento Desenvol Hum.* 2009;19(1):89-97.
13. Yan H, Kuroiwa A, Tanaka H, Shindo M, Kiyonaga A, Nagayama A. Effect of moderate exercise on immune senescence in men. *Eur J Appl Physiol.* 2001 Dec;86(2):105-11.
14. Pedersen BK, Hoffman-Goetz L. Exercise and the immune system: regulation, integration, and adaptation. *Physiol Rev.* 2000 Jul;80(3):1055-81.
15. Olson SH, Bandera EV, Orlow I. Variants in estrogen biosynthesis genes, sex steroid hormone levels, and endometrial cancer: a HuGE review. *Am J Epidemiol.* 2007 Feb 1;165(3):235-45.
16. Zhang SM, Manson JE, Rexrode KM, Cook NR, Buring JE, Lee IM. Use of oral conjugated estrogen alone and risk of breast cancer. *Am J Epidemiol.* 2007 Mar 1;165(5):524-9.
17. Zanesco A, Zaros PR. Exercício físico e menopausa. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 2009;31(5):254-61.
18. Prestes J, Shiguemoto G, Botero JP, Frollini A, Dias R, Leite R, et al. Effects of resistance training on resistin, leptin, cytokines, and muscle force in elderly post-menopausal women. *J Sports Sci.* 2009 Dec;27(14):1607-15.
19. Trevisan MC, Souza JM, Marucci MFN. Influence of soy protein intake and weight training on the resting energy expenditure of postmenopausal women. *Rev Assoc Med Bras.* 2010 Sep-Oct;56(5):572-8.
20. Jovine MS, Buchalla CM, Santarém EMM, Santarém JM, Aldrighi JM. Efeito do treinamento resistido sobre a osteoporose após a menopausa: estudo de atualização. *Rev Bras Epidemiol.* 2006;9(6):493-505.
21. Okada GT, Aquino Junior AE, Barreto SG, Duarte ACGO, Galdino da Silva R. Resultado de diferentes frequências semanais de treinamento sobre a composição corporal e aptidão física em mulheres pré-menopausais entre 30 e 50 anos. *Motriz Rev Educ Fís.* 2008;14(3):241-51.
22. Dias R, Prestes J, Manzatto R, Ferreira CKO, Donatto FF, Foschini D, et al. Efeitos de diferentes programas de exercício nos quadros clínico e funcional de mulheres com excesso de peso. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2006;8(3):58-65.
23. Deschenes MR, Kraemer WJ. Performance and physiologic adaptations to resistance training. *Am J Phys Med Rehabil.* 2002 Nov;81(11 Suppl):S3-16.
24. Hagerman FC, Walsh SJ, Staron RS, Hikida RS, Gilders RM, Murray TF, et al. Effects of high-intensity resistance training on untrained older men. I. Strength, cardiovascular, and metabolic responses. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2000 Jul;55(7):B336-46.
25. Kaikkonen H, Yrjama M, Siljander E, Byman P, Laukkanen R. The effect of heart rate controlled low resistance circuit weight training and endurance training on maximal aerobic power in sedentary adults. *Scand J Med Sci Sports.* 2000 Aug;10(4):211-5.
26. Tworoger SS, Yasui Y, Vitiello MV, Schwartz RS, Ulrich CM, Aiello EJ, et al. Effects of a yearlong moderate-intensity exercise and a stretching intervention on sleep quality in postmenopausal women. *Sleep.* 2003 Nov 1;26(7):830-6.
27. Asbury EA, Chandruangphen P, Collins P. The importance of continued exercise participation in quality of life and psychological well-being in previously inactive postmenopausal women: a pilot study. *Menopause.* 2006 Jul-Aug;13(4):561-7.
28. Lindh-Astrand L, Nedstrand E, Wyon Y, Hammar M. Vasomotor symptoms and quality of life in previously sedentary postmenopausal women randomised to physical activity or estrogen therapy. *Maturitas.* 2004 Jun 15;48(2):97-105.
29. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc.* 2009 Mar;41(3):687-708.
30. Dias R, Frollini AB, Prestes J, Teixeira LFM, Cereja DMP, Baganha RJ, et al. Exercícios de força e parâmetros imunológicos: contagem leucocitária, inflamação e regeneração. *Rev Bras Ciênc Mov.* 2008;16(3):100-7.

Análise por fotogrametria da influência da bandagem funcional no alinhamento da cintura escapular em idosas

Analysis by photogrammetry of the taping influence in alignment of the shoulder girdle in elderly women

Diego Miranda Mota¹; José Mário Nunes da Silva²; Michelle Vicente Torres³; Seania Santos Leal⁴

¹Bacharel em Fisioterapia – Faculdade Santo Agostinho – FSA, Teresina, PI – Brasil.

²Fisioterapeuta, Mestrando em Ciências e Saúde – Universidade Federal do Piauí – UFPI, Teresina, PI – Brasil.

³Fisioterapeuta, Mestre em Saúde Pública – Universidade de São Paulo – USP, Professora Titular – Universidade Estadual do Piauí, Teresina, PI – Brasil.

⁴Fisioterapeuta, Mestre em Bioengenharia – Universidade do Vale do Paraíba – Univap, Professora Titular – Faculdade Santo Agostinho – FSA, Teresina, PI – Brasil.

Endereço para correspondência

Diego Miranda Mota
R. 13 de Maio n 2348, Bairro: vermelha
64018-285 – Teresina – PI [Brasil]
diegomota23@hotmail.com

Resumo

Introdução: Entre as modificações fisiológicas que ocorrem com o envelhecimento, os desvios posturais são os mais facilmente perceptíveis nesse processo. **Objetivos:** Verificar a influência da aplicação da bandagem funcional no alinhamento da cintura escapular em idosos pela fotogrametria. **Método:** A amostra constituiu-se de 22 idosos do sexo feminino. A cintura escapular de cada voluntária foi avaliada por meio da fotogrametria nas vistas anterior, lateral e posterior usando-se o Software para Avaliação Postural (SAPO). **Resultados:** Houve melhora nos valores angulares e nas distâncias nas vistas anterior, lateral e posterior analisadas após a aplicação da bandagem funcional. **Conclusão:** O uso imediato da bandagem funcional nas idosas propiciou melhor simetria postural da cintura escapular.

Descritores: Bandagens; Fisioterapia (Técnica); Fotogrametria; Idoso; Postura.

Abstract

Introduction: Among the physiological changes that occur with aging, postural deviations are the most readily apparent in this process. **Objectives:** To assess the influence of dressing application in functional alignment of the shoulder girdle in the elderly by photogrammetry. **Method:** The sample consisted of 22 elderly women. The girdle of each volunteer was evaluated by photogrammetry seen in anterior, lateral and posterior through Software Postural Assessment (SAPO). **Results:** Improvement in angular values and distances seen in the anterior, lateral and posterior analyzed after applying the taping. **Conclusion:** The immediate use of banding in older functional provided an improvement in postural symmetry of the shoulder girdle.

Key words: Aged; Bandages; Photogrammetry; Physiotherapy (Techniques); Posture.

Introdução

O envelhecimento pode ser definido como um processo dinâmico e progressivo, ocorrendo alterações morfológicas, funcionais e bioquímicas, que vão limitando progressivamente o organismo, tornando-o mais susceptível às agressões intrínsecas e extrínsecas¹.

Apesar de o envelhecimento da população brasileira ser um fato recente, a quantidade de idosos pode ser considerada uma das maiores do mundo². Segundo o último censo realizado em 2010, indivíduos com 65 anos de idade ou mais, que era de 4,8% em 1991, passou para 5,9%, em 2000, e chegou a 7,4%, no ano de 2010³.

Entre as modificações fisiológicas que ocorrem com o envelhecimento, os desvios posturais são os mais facilmente perceptíveis nesse processo, resultando de alterações biopsicossociais⁴. Essas modificações de postura podem, em algum momento, estar tão pronunciadas que causam limitações e queixas de dor^{5,6}.

A cintura escapular é um dos componentes que mais sofre alterações com o desalinhamento postural, causado pelo desequilíbrio do conjunto osteomuscular. Ela está localizada sobre a parte posterossuperior do tórax e é composta pelos ossos das clavículas, das escápulas e do esterno, que são responsáveis pela transmissão de forças dos membros superiores para o corpo⁷.

O aumento da cifose torácica contribui para um desalinhamento da escápula, gerando uma rotação inferior e uma inclinação anterior. Esses desalinhamentos influenciam o ritmo escapulomer, ocasionando limitação da rotação superior e abdução escapular durante a elevação do ombro, limitando a amplitude de movimento de flexão/abdução do ombro. Esse tipo de desalinhamento escapular é o mais comum em casos de dor no ombro^{7,8}.

Várias são as técnicas que trabalham no alinhamento corporal como *isostretching*^{4,5}, reeducação postural global (RPG)⁹, pilates¹⁰. Além dessas, faz-se necessário usar algum outro instrumento que consiga manter a ação dos exercícios por maior tempo. Essa manutenção pode

ser conseguida pelo uso das bandagens funcionais que constitui uma técnica nova em que uma bandagem elástica é aplicada sobre a pele, podendo ser esticada de 120% a 140% do seu comprimento normal, resultando em um mecanismo de pressão/força¹¹.

Duarte e Fornasari¹² definem bandagem funcional como uma técnica em que se tem por objetivo modificar a mecânica dos segmentos alterados não rígidos, proporcionando repouso às estruturas danificadas, melhorando a funcionalidade dos segmentos, recuperando assim, a função deficitária sem anular outras mecânicas naturais vinculadas aos segmentos tratados com as bandagens.

Sendo a bandagem funcional uma técnica aplicada para apoio e proteção aos tecidos moles, sem limitar suas funções e aumentando à estabilidade articular, essas constituem instrumento terapêutico muito utilizado pelos fisioterapeutas de todo o mundo, devido aos seus benefícios no auxílio de técnicas de reabilitação em lesões articulares, ligamentares, musculares e posturais^{13,14}. Dessa forma, o objetivo neste estudo foi verificar a influência da aplicação da bandagem funcional no alinhamento da cintura escapular em idosas por meio da fotogrametria.

Metodologia

Trata-se de um estudo transversal utilizando uma amostra intencional (por conveniência) de 30 indivíduos do sexo feminino, com idade acima de 60 anos, participantes do grupo de idosas do projeto de extensão "Envelhecimento Saudável: Rosas do Entardecer" da Faculdade Santo Agostinho, que funciona no Movimento pela Paz na Periferia, localizado na Av. Valter Alencar, s/n, Bairro São Pedro, Teresina, Piauí, Brasil.

Para a pesquisa, as participantes foram esclarecidas sobre os objetivos e procedimentos e ao concordarem em participar, assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). O estudo foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade

Santo Agostinho, estando de acordo com o parecer nº 475/11, e obedeceu a todas as normas da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

Os critérios de exclusão do trabalho foram: possuir distúrbios ortopédicos que já proporcione erros inatos da postura (espondilólise, espondilolistese, tuberculose óssea e sem apresentar discrepâncias dos membros inferiores (MMII) maiores que 1 cm²), Distúrbios neurológicos (acidente vascular encefálico – AVE) e vestibulares (labirintite) que inativem as ações proprioceptivas de coordenação, equilíbrio e manutenção da postura; alergia, descamação e irritação cutânea à utilização da bandagem funcional (sendo realizado um teste prévio aplicando pedaço de 1 cm² na região atrás da orelha esquerda).

Da amostra inicial de 30 idosas participantes do estudo foram excluídas oito no momento da triagem com base nos critérios de exclusão, restando 22 idosas.

A análise da cintura escapular por fotogrametria foi realizada por meio do *software* de avaliação postural livre (SAPO®), programa de avaliação postural de domínio público disponibilizado no endereço <<http://puig.pro.br/sapo/>>. Esse programa permite captura de imagens, medidas de ângulos e distância da postura corporal humana, baseando-se na marcação de pontos anatômicos pré-determinados.

Para a coleta dos dados as idosas tiveram a área a ser avaliada despida e marcada usando bolinhas de isopor de 3 mm de diâmetro e adesivos circunferenciais nos pontos anatômicos. Os pontos bilateralmente marcados foram: acrômio, epicôndilo lateral, intersecção entre a margem medial, espinha da escápula e ângulo inferior da escápula, processo espinhoso C7 e processo espinhoso T9.

As participantes permaneceram em posição ortostática, em local previamente marcado, a uma distância de 2,7 m da máquina fotográfica (Fujifilm, de lente 28x30, 12 *megapixels*), posicionada paralela ao chão à altura de 1 m, com auxílio de um tripé, com prumo e *flash* com sombrinha difusora, sem utilização de *zoom*.

Após a marcação dos pontos iniciais, as idosas foram fotografadas nas vistas anterior, lateral e posterior; e, depois de bandadas, o mesmo procedimento foi realizado. Para a aplicação da bandagem, tomou-se o cuidado de higienização da pele da região aplicada com álcool 70%.

A bandagem foi aplicada na região da cintura escapular usando as técnicas em I e X. A técnica em I foi aplicada na borda medial da escápula (ponto fixo), seguida de maneira distal, com a força reativa para trás e tendo a direção para o tubérculo maior do úmero com sua tensão em 50 %. Para a técnica em X, a bandagem recebeu um corte no meio das duas pontas e foi aplicada tendo como ponto fixo a borda medial, ficando entre as escápulas, e a força reativa ficou voltada ao centro do ponto fixo com uma tensão de 50 % (Figura 1). A aplicação da Bandagem foi realizada por um único profissional fisioterapeuta com experiência na aplicação do método.

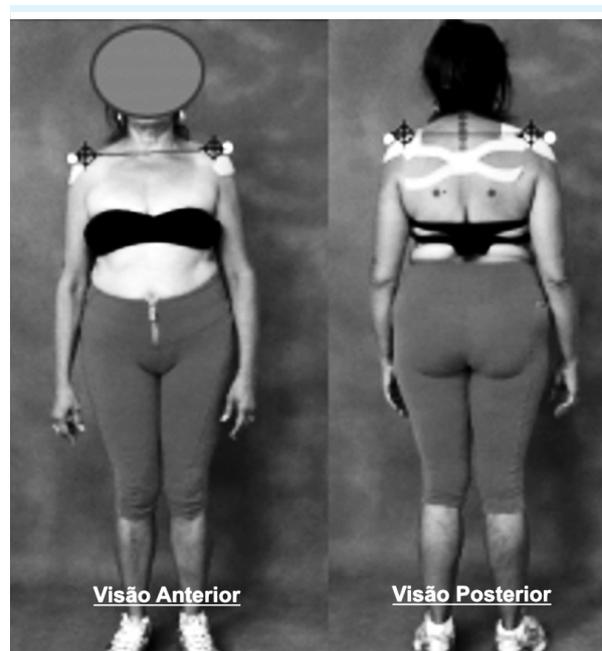


Figura 1: Técnica em I e X e seus pontos anatômicos nas vistas anterior e posterior

Os marcadores, previamente descritos, foram avaliados pela marcação livre de pontos do programa SAPO®, nos seguintes parâmetros antes e imediatamente após o posicionamento (Figura 2).

Anterior	Perfil	Posterior
Ângulo dos braços	Distância entre o tubérculo maior do úmero e acrômio	Ângulo partindo de C7 até o ângulo inferior da escápula
		Ângulo partindo de T9 para o braço
Distância entre os acrômios		
Distância entre as espinhas das escápulas		
Distância entre os ângulos inferiores da escápula		
Distância dos braços		

Figura 2: Protocolo para avaliação por meio de fotogrametria computacional (SAPO®)

Após a coleta dos dados, estes foram avaliados, primeiramente pelo teste de Shapiro-Wilk, para avaliar a normalidade, em seguida, utilizou-se o “t” de Student para amostras emparelhadas, considerando o nível de significância estatística de 95% ($p < 0,05$), por intermédio do programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS®, versão 17.0) for Windows.

Resultados

A Tabela 1 mostra a comparação dos parâmetros avaliados da visão anterior. Houve um aumento no ângulo dos braços, na distância entre os acrômios e na distância entre os braços. Todos esses resultados são indicativos de melhora do perfil postural dos avaliados e a diferença entre os dois momentos mostrou-se estatisticamente significativa para as três variáveis analisadas ($P < 0,001$).

Na visão posterior, em média, ocorreu uma diminuição entre a distância dos acrômios, a distância entre as espinhas das escápulas, a distância entre os ângulos inferiores das escápulas e distância entre os braços. Dessa forma, percebe-se que, assim como para a visão anterior, os parâmetros analisados foram favoráveis a uma percepção do alinhamento da escápula, sendo as diferenças entre os valores antes e depois estatisticamente significantes ($P < 0,001$) (Tabela 2).

Tabela 1: Dados comparativos entre as médias da avaliação postural (visão anterior) por biofotogrametria (SAPO®) antes e depois da aplicação de bandagens funcionais nas idosas participantes da pesquisa, Teresina (PI), 2011

Visão anterior	Antes	Depois	P
	Média ± DP	Média ± DP	
Ângulo dos braços (°)	81,89 ± 7,04	85,92 ± 7,10	<0,001
Distância entre os acrômios (mm)	183,56 ± 14,69	192,18 ± 14,25	<0,001
Distâncias entre os braços (mm)	279,09 ± 26,98	293,72 ± 27,59	<0,001

Tabela 2: Dados comparativos entre as médias da avaliação postural (visão posterior) por biofotogrametria (SAPO®) antes e depois da aplicação de bandagens funcionais nas idosas participantes da pesquisa, Teresina (PI), 2011

Visão posterior	Antes	Depois	P
	Média ± DP	Média ± DP	
Ângulo partindo de C7 até o ângulo inferior da escápula (°)	50,29 ± 5,84	42,16 ± 6,81	<0,001
Ângulo partindo de T9 para o braço (°)	91,01 ± 7,41	83,53 ± 7,67	<0,001
Distância entre os acrômios (mm)	190,12 ± 17,32	180,16 ± 20,78	0,0015
Distância entre as espinhas das escápulas (mm)	132,68 ± 16,27	125,53 ± 16,83	<0,001
Distância entre os ângulos inferiores da escápula (mm)	99,10 ± 12,72	84,03 ± 11,88	<0,001
Distância dos braços (mm)	284,26 ± 30,97	274,47 ± 29,17	<0,001

A Tabela 3 refere-se à variação na rotação dos ombros, percebendo-se maior ajuste no ombro direito e esquerdo, sendo esse ajuste estatisticamente significativo ($P < 0,001$).

Tabela 3: Dados comparativos entre as médias da avaliação postural (visão lateral direita e esquerda) por biofotogrametria (SAPO®) antes e depois da aplicação de bandagens funcionais nas idosas participantes da pesquisa, Teresina (PI), 2011

Visão lateral	Antes	Depois	P
	Média ± DP	Média ±DP	
Rotação do ombro direito (mm)	13,87 ±1,78	15,59 ±1,60	<0,001
Rotação do ombro esquerdo (mm)	13,31 ±1,76	14,69 ±1,80	<0,001

Discussão

Os resultados deste estudo mostraram a importância da bandagem funcional na manutenção do alinhamento da cintura escapular dos idosos participantes. Com efeitos imediatos, o método foi capaz de melhorar a postural da cintura escapular das idosas.

A melhoria na distância entre os acrômios pode ter sido decorrente de uma retração escapular pelo incremento da ação dos romboides e uma posteriorização do ombro ocasionada, possivelmente, pelo relaxamento dos peitorais maior e menor e trapézio fibras médias¹⁴.

Houve também um aumento da distância entre o manúbrio do esterno e os epicôndilos laterais, indicando um predomínio da rotação externa dos MMSS, após a aplicação da bandagem.

Esses dados fotogramétricos encontrados nesta pesquisa corroboram o estudo de Greig et al.¹⁵, que avaliaram a influência do *taping* (bandagem) na correção da cifose torácica, na atividade muscular torácica por EMG e na análise do equilíbrio corporal. Esses autores encontraram uma redução da cifose torácica em 9,7 % no grupo tratado com *taping*, quando comparado com o sem *taping* e uma melhora do alinhamento postural determinado pelo suporte mecânico da bandagem. Essa pesquisa demonstra, ainda, a ativação fraca, mas existente dos músculos esca-

pulotorácicos pela bandagem, demonstrando os efeitos imediatos encontrados na avaliação fotogramétrica do estudo aqui apresentado.

Segundo Watkins¹⁶, quando um estímulo sensorial é aplicado, a resposta inicial dos receptores é a transmissão de uma taxa de impulso acima dos valores de normalidade, a qual vai diminuindo progressivamente até os impulsos, finalmente, não responderem a nada, esperando-se, assim, uma acomodação do Sistema Nervoso Central (SNC) ao *input* mecanorreceptor. Então, todos os receptores se adaptam, parcial ou completamente, ao estímulo recebido. É provável que haja acomodação do SNC ao estímulo sensorial provocado pela bandagem funcional aplicada na cintura escapular dos pacientes do estudo, uma vez que se espera que a postura anteriorizada desse grupo ceda à tração posterior por ela provocada, alterando o alinhamento postural e, desse modo, por intermédio de *input* sensorial normal reestruture-se respostas plásticas e reorganize-se funcionalmente o SNC, promovendo uma base neurofisiológica mais normal.

Tem-se sugerido que a bandagem funcional atua inibindo a hiperatividade dos músculos agonistas e antagonistas, facilitando a atividade sinérgica, promovendo uma melhora da coordenação e otimizando o alinhamento articular estaticamente e durante o movimento. Sugerem também que a bandagem funcional aumenta o *feedback* aferente dos receptores cutâneos, o que facilita uma resposta neuromuscular apropriada^{17,18}.

Na visão posterior (Tabela 2), houve a redução geral muito significativa ($P < 0,001$) das distâncias acromiais, escapulares e dos olecranos em torno de 5,3%, denotando a aproximação entre as escápulas.

A distância entre as espinhas das escápulas reduziu 5,2 % (132,68 para 125,53 mm) e aquela entre os ângulos inferiores das escápulas diminuiu em 15,3 % (de 99,1 para 84,03 mm), sendo as bandagens, dessa forma, favoráveis à percepção do alinhamento da escápula. A distância entre os olecranos também reduziu 3,5 % antes e após a bandagem, evidenciando correção da rotação interna do ombro presentes nas al-

terações posturais com o envelhecimento. Esses dados são concordantes com a visão anterior e com a Tabela 3, na qual se observa, de forma independente, o incremento de rotação externa dos ombros direito e esquerdo que aumentaram respectivamente em 12,4 % e 10,3 %.

O melhor alinhamento escapular posterior encontrado nesta pesquisa é concordante com o trabalho de Lin, Hung e Yang¹⁹ e com o de Hsu et al.²⁰, considerando o efeito da bandagem sobre o alinhamento independente de fatores etários. Em ambos os estudos, realizaram-se pesquisas sobre o efeito do *taping* escapular na atividade muscular e propriocepção dos ombros e escápula de indivíduos saudáveis utilizando a eletromiografia (EMG). Os autores notaram uma ativação do trapézio superior e inferior pela ação do *taping*, favorecendo o alinhamento tanto da espinha da escápula como do ângulo inferior.

Alguns pesquisadores não encontraram participação efetiva da bandagem funcional sobre atividade muscular^{21,22}. Outros já demonstram que a bandagem melhora a amplitude de movimento, sendo esta sua facilitadora²³⁻²⁵.

Yasukawa e Sisung¹³ relatam que o uso da bandagem funcional em conjunto com os tratamentos convencionais pode influenciar positivamente receptores cutâneos do sistema sensorio-motor, promovendo reforço dos músculos enfraquecidos, melhorando a qualidade do movimento ativo e otimizando o nível de independência para as atividades diárias. Assim, quando aplicada corretamente ela pode fortalecer os músculos enfraquecidos, estabilizar o conjunto articular, promover o alinhamento postural e relaxamento dos músculos.

Infelizmente são poucos os estudos publicados a respeito do efeito da bandagem funcional, isso ocorre por ser esta uma matéria muito recente na literatura, o que limita uma abordagem mais ampla a respeito do tema. Mais raros ainda são trabalhos que correlacionem o efeito do *taping* com a postura em idosos desde os efeitos imediatos da sua aplicação até os a longo prazo, quando essa estratégia pode ser usada de maneira reabilitativa, deixando uma lacuna

para pesquisas futuras. Dessa forma, este estudo consistiu em um esforço para aumentar as evidências da atuação do fisioterapeuta na utilização da bandagem funcional.

Pretende-se com esses resultados contribuir para as ações voltadas ao bem-estar e qualidade de vida de idosos a partir de novas medidas de prevenção, promoção e reabilitação da saúde dessa importante parcela da população.

Uma das limitações da pesquisa que deve ser ressaltada foi a pequena população estudada, além disso, a bandagem, logo que aplicada, tem efeito por tempo determinado dependendo do local em que foi colocada e da atividade que está sendo exigida. Assim, não é possível afirmar que o efeito proporcionado pela bandagem funcional será mantido por períodos longos, como na prática, pois a fita com o tempo perde sua propriedade restritiva; portanto, sugere-se que outras pesquisas sejam realizadas para verificar diferenças ou similaridades nos achados deste estudo.

Conclusão

Houve uma melhora no alinhamento escapular nas vistas analisadas ocorrida pelo uso imediato da bandagem. Este achado pode ser uma alternativa para que essa técnica seja utilizada de maneira mais rotineira como um recurso terapêutico isolado ou complementar a outro.

Referências

1. Freitas EV, Py L, Néri AL, Cançado FAX, Gorzoni ML, Rocha SM. Tratado de geriatria e gerontologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2002.
2. Schwertner DS. Avaliação postural de idosos: metodologia e diagnóstico [dissertação de mestrado]. Florianópolis: Universidade do Estado de Santa Catarina; 2007.
3. IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), 2010. Contagem da População. Rio de Janeiro: IBGE.

4. Sanglard RCF, Pereira JS. A influência do isostretching nas alterações dos parâmetros da marcha em idosos. *Fisioter Bras*. 2005;6(4):255-60.
5. Carvalho AR1, Assini TCKA. Aprimoramento da capacidade funcional de idosos submetidos a uma intervenção por isostretching. *Rev Bras Fisioter*. 2008;12(4):268-73.
6. Simoceli L, Saraiva RM, Bottino MA, Bento RF. Perfil diagnóstico do idoso portador de desequilíbrio corporal: resultados preliminares. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2003;69(6):772-7.
7. Kendall FP, McCreary EK, Provance PG. *Músculos: provas e funções com postura e dor*. 5ª ed. São Paulo: Manole; 2007.
8. Finley MA, Lee RY. Effect of sitting posture on 3-dimensional scapular kinematics measured by skin-mounted electromagnetic tracking sensors. *Arch Phys Med Rehabil, Philadelphia*. 2003;84(4):563-8.
9. Molina IA, Camargo OP. O tratamento da criança com escoliose por alongamento muscular. *Fisioter Bras*. 2003;4(5):369-72.
10. Rodrigues BGS, Cader SA, Torres NVOB, Oliveira EM, Dantas EHM. Autonomia funcional de idosas praticantes de Pilates. *Fisioter Pesq*. 2010;17(4):300-5.
11. Fu TC, Wong AMK, Pei YC, Wu KP, Chou SW, Lin YC. Effect of kinesio taping on muscle strength in athletes – a pilot study. *J Sci Med Sport*. 2008;11:198-201.
12. Duarte M, Fornasari C. Bandagem funcional e fotometria. *Revista Fisio&Terapia*. 2004;8:12-4.
13. Yasukawa A, Sisung C. Pilot study: investigating the effects of kinesio taping® in an acute pediatric rehabilitation setting. *Am J Occup Ther*. 2006;64(1):104-10.
14. Santo JCC, Giorguetti MJS, Torello EM, Meneghetti CHZ, Ordenes IEU. A influência da Kinesio Taping no tratamento da subluxação de ombro no Acidente Vascular Cerebral. *Rev Neurocienc*. 2010;18(3):335-40.
15. Greig AM, Bennell KL, Briggs AM, Hodges PW. Postural taping decreases thoracic kyphosis but does not influence trunk muscle electromyographic activity or balance in women with osteoporosis. *Manual Therapy*. 2008;13(3):249-57.
16. Watkins C. Mechanical and neurophysiological changes in spastic muscles: serial casting in spastic equinovarus following traumatic brain injury. *Physiotherapy*. 1999;85(11):603-9.
17. Wilkerson GB. Biomechanical and neuromuscular effects of ankle taping and bracing. *J Athl Train*. 2002;37(4):436-45.
18. Stupik A, Duwornik M, Bialoszewski D, Zych E. Effect of Kinesio taping on bioelectrical activity of vastus medialis muscle: preliminary report. *Rev Ortop Traumatol Rehabil*. 2007;9:644-51.
19. Lin J, Hung C, Yang P. The effects of scapular taping on electromyographic muscle activity and proprioception feedback in healthy shoulders. *J Orthop Res*. 2011;29(1):53-7.
20. Hsu Y, Chen W, Lin H, Wang WT, Shih Y. The effects of taping on scapular kinematics and muscle performance in baseball players with shoulder impingement syndrome. *J Electromyogr Kines*. 2009;19(6):1092-9.
21. Ackermann B, Adams R, Marshall E. The effect of scapula taping on electromyographic activity and musical performance in professional violinists. *Aust J Physiother*. 2002;48:197-203.
22. Wang SS, Olson SL, Hanten WP, Etnyre BR. The effect of the McConnell shoulder taping technique on people with anterior shoulder pain. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2001; 31:A-14.
23. Alexander CM, Stynes S, Thomas A, Lewis J, Harrison PJ. Does tape facilitate or inhibit the lower fibres of trapezius? *Man Ther*. 2003;8:37-41.
24. Ludewig PM, Cook TM. Alterations in shoulder kinematics and associated muscle activity in people with symptoms of shoulder impingement. *Phys Ther*. 2000;80:276-91.
25. Cools AM, Witvrouw EE, Danneels LA, Cambier DC. Does taping influence electromyographic muscle activity in the scapular rotators in healthy shoulders? *Man Ther*. 2002;7:154-62.
25. Bao S, Mathiassen SE, Winkel J. Normalizing upper trapezius EMG amplitude: comparison of different procedures. *J Electromyogr Kines*. 1995;5:251-7.

A termografia infravermelha na avaliação dos pontos-gatilho miofasciais em patologias do ombro

Infrared thermography in evaluation of myofascial trigger points in the shoulder pathologies

Camila Rossi¹; Eduardo Sehnem²; Claudete Rempel³

¹Fisioterapeuta – Centro Universitário – Univates. Lajeado, RS – Brasil.

²Fisioterapeuta, Mestre em Ambiente e Desenvolvimento – Centro Universitário – Univates. Lajeado, RS – Brasil.

³Bióloga, Doutora em Ecologia – Centro Universitário – Univates. Lajeado, RS – Brasil.

Endereço para correspondência

Camila Rossi
Av. Alberto Pasqualini, 2350, Universitário
95900-000 – Lajeado – RS [Brasil]
camilarossif@gmail.br

Resumo

Introdução: Os pontos-gatilho miofasciais são bandas tensas perceptíveis à palpação. Eles podem ser de origem espontânea ou causados por estímulos mecânicos, podendo desencadear dor local e referida em sítios próximos ou distantes. **Objetivo:** Neste estudo, busca-se analisar incidência, sensibilidade e localização de pontos-gatilho miofasciais em pacientes com diagnóstico clínico de bursite ou tendinite em ombro, por meio da termografia infravermelha. **Método:** Foram avaliados 11 indivíduos, com média de idade de 40,8 (11,5) anos, utilizando-se algometria de pressão e termografia. **Resultados:** Todos os sujeitos avaliados apresentaram pontos-gatilho miofasciais em alguns dos músculos abordados, sendo estes o trapézio superior, elevador da escápula, supraespinhal, infraespinhal e romboides. **Conclusão:** Foi possível verificar a importância da termografia infravermelha como um componente auxiliar na avaliação dos pontos-gatilhos miofasciais.

Descritores: Bursite; Pontos-gatilho; Tendinite; Termógrafo.

Abstract

Myofascial trigger points (TrPts) are tense, palpable bands. They can arise spontaneously or as a result of mechanical stimuli, and are capable of setting off local pain that is reported by subjects in proximal or distant areas. **Objective:** This study aimed to analyze the incidence, sensitivity and localization of the TrPts in patients with clinic diagnosis of bursitis and shoulder tendinitis by means of infrared thermography. **Method:** Eleven subjects with mean age of 40.8 (11.5) years were assessed using algometry and thermography. **Results:** All subjects showed myofascial trigger points in some muscles, as upper trapezius, levator scapulae, supraspinatus, infraspinatus and rhomboids. **Conclusion:** It was possible to verify the relevance of infrared thermography as a complementary component in the myofascial trigger points assessment.

Key words: Bursitis; Tendinitis; Thermograph; Trigger points.

Introdução

Os pontos-gatilho (Pg) miofasciais são pequenas áreas hipersensíveis localizadas nas bandas musculares tensas palpáveis do músculo esquelético. Eles podem ser de origem espontânea e/ou ser causados por estímulos mecânicos, desencadeando dor local e referida em áreas distantes ou próximas¹.

Conforme Asher², os pontos-gatilho miofasciais podem variar de tamanho – de uma pequena protuberância até um grande inchaço –, e ser notados na superfície do corpo, entremeados nas fibras musculares.

Os Pgs, que acarretam como queixa clínica a dor, são facilmente identificados, quando digitalmente comprimidos.

Os pacientes com Pgs miofasciais ativos, em geral, reclamam de dor constante e mal localizada, regional e nos tecidos subcutâneos, incluindo músculos e articulações. Eles raramente se queixam de dor aguda, tipo cutânea, em local específico. A dor miofascial costuma ser referida a certa distância do Pg, em um padrão característico a cada tipo de músculo.

O músculo trapézio superior é comumente afetado em decorrência de um trauma agudo, tensionado por uma lesão crônica ou agredido por movimentos repetitivos. Também pode desencadear, devido ao padrão adotado, momentos de angústias/ansiedade ou dor. Quando digitalmente pressionados, os Pgs provocam dor referida na região cervical, ao occipúcio e à têmpora¹. Conforme Simons, Travell e Simons¹, os sintomas gerados por um Pg no trapézio superior podem ser pertinentes e similares a disfunções articulares abaixo das vértebras C2, C3 e C4.

A tensão postural gera um “pescoço rígido”, acometendo o músculo elevador da escápula³. Com isso, os pacientes queixam-se de dor na região do ângulo cervical dessa parte do corpo e do pescoço rígido doloroso.

Quando um paciente relata sentir uma dor profunda na parte anterior do ombro, pode estar relacionada ao músculo infraespinhal⁴. Asher²

relata que a dor referida do músculo infraespinhal acomete as proximidades da cabeça longa do bíceps braquial, com irradiação no ventre do bíceps, apresentando sintomas difusos na distribuição de inervação do nervo mediano.

A presença de um Pg no músculo supraespinhal causa uma dor referida local ou intensa na parte lateral do braço, região média do deltoide. Também se estende ao longo do braço, acometendo o epicôndilo lateral do cotovelo. A sensibilidade à dor que esse desencadeia pode ser confundida facilmente com bursite subdeltoidea¹. A existência de um ponto-gatilho miofascial em um músculo que, devido à palpação, procede em sensibilidade local intensa e com irradiações da dor em regiões distintas para cada ponto pode ser definida com uma síndrome dolorosa de tecidos moles, ou seja, a síndrome dolorosa miofascial⁵.

De acordo com Yeng e Kaziyama⁶, a palpação do ponto-gatilho pode reproduzir a dor, descrita pelo paciente, característica à sua patologia, dor referida para músculos, tendões, fâscias e cápsulas articulares.

Dentre os achados físicos por meio da palpação manual, será possível observar uma banda tensa com um nódulo sensível. E esse ponto, quando submetido a uma pressão, o paciente irá reconhecer a dor referida como a típica sentida em seu dia a dia. Mas, além da dor, pode desencadear outras alterações sensoriais referidas, bem como sensibilidade e disestesias.

A tensão e/ou sobrecarga muscular pode afetar a musculatura adjacente e intensificar o quadro algico. A presença dos pontos-gatilho miofasciais na cintura escapular e cervical pode interferir no surgimento de dor referida para o membro superior em pacientes portadores de patologias ortopédicas e traumatológicas. As patologias comumente encontradas são as tendinites e bursite de ombro.

Trabalhos recentes demonstram o uso da termografia computadorizada como um artifício complementar favorável para o diagnóstico e avaliação dos pontos-gatilho miofasciais⁷. Outros estudos também apresentam a termo-

grafia infravermelha como método eficiente na complementação diagnóstica de afecções de outros tecidos, por exemplo, bursa, tendões, tecido ósseo, até mesmo, tumores malignos^{7,8}. Contudo, ainda percebe-se uma carência de estudos utilizando a termografia como recurso de complementação do diagnóstico fisioterapêutico.

Segundo Brioschi et al.⁹, o termógrafo é um dispositivo que capta a radiação infravermelha, emitida em todos os corpos acima do zero absoluto. Essa radiação é transformada em uma imagem, caracterizada por um espectro de diferentes cores, variáveis, conforme a temperatura relativa de cada região corporal. No caso dos pontos-gatilho miofasciais, estes apresentam-se como uma superfície de hiper-radiação de calor, com propagação do sinal ao longo do local de dor referida.

O uso da algometria de pressão na avaliação dos pontos-gatilho miofasciais associada com a imagem infravermelha tem-se mostrado uma correlação estatisticamente significativa, segundo estudos de Fischer¹⁰. A algometria vem sendo utilizada para fornecer diagnósticos, experimentais e médico-legais. Ela é usada como um método quantitativo para estes, que busca mensurar a intensidade da dor e também a localização dos pontos dolorosos¹¹.

A algometria baseia-se em princípios físicos que geram a dinâmica das forças aplicadas à superfície, assim mensurando a encargo dos nociceptores à pressão aplicada sobre eles. Os resultados são expressos em kg/cm^2 ¹².

Na área da fisioterapia, é importante a detecção dos pontos-gatilho miofasciais, pois auxilia no tratamento fisioterapêutico. Alguns deles podem desencadear dor referida, que, muitas vezes, é associada pelo paciente como sua queixa principal⁵.

Dessa forma, neste estudo, busca-se analisar a presença e sensibilidade dos pontos-gatilho miofasciais em pacientes com patologias no ombro, como a bursite e a tendinite, além de verificar o mapeamento destes e suas regiões de irradiação.

Material e método

O trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Univates (COEP), nº do protocolo 75939/20/08/2012.

Foram avaliados 11 pacientes em duas clínicas de fisioterapia. Os voluntários deveriam se enquadrar nos critérios de inclusão, sendo estes, apresentar como diagnóstico clínico tendinite ou bursite de ombro e ter assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido; e, como critério de exclusão, não fazer uso de medicamentos e não estar afastado do trabalho. Para obter fidedignidade dos resultados, a coleta de dados foi realizada em uma sala climatizada a 20 °C, a fim de eliminar possíveis artefatos no sinal. Além disso, foram dadas as seguintes orientações aos participantes: evitar atividade física ou fisioterapia no mínimo uma hora antes da avaliação, não usar roupas apertadas para evitar compressões nos tecidos. A imagem infravermelha foi obtida com o dispositivo posicionado a um metro de distância do voluntário⁹. Foram captadas imagens em vista anterior, posterior e perfil, do lado em que o participante relatava sua queixa. Após, foi realizada a palpação dos músculos trapézio superior, elevador da escápula, supraespinhal e infraespinhal e, se localizado um ponto-gatilho miofascial, era aplicado o algômetro de forma perpendicular ao ponto doloroso para verificar a sensação de dor desse local à pressão. A sensibilidade dolorosa de cada ponto será apresentada em valor médio por músculo. Nessa etapa, o participante deveria indicar o momento em que percebia tal sensação, diante da compressão pelo dispositivo. A análise dos dados foi realizada por intermédio do Microsoft Windows Excel 2010®; e os dados, apresentados na forma de média (desvio-padrão). Para comparação da diferença entre a visibilidade dos pontos-gatilho na imagem infravermelha, foi aplicado o Teste do Sinal¹³, sendo consideradas significativas as diferenças maiores do que 5%. As imagens foram analisadas pelo *software* FLIR tools, permitindo o tratamento da imagem, e os contrastes necessários para a visualização.

Resultados e discussão

Para a obtenção dos resultados, foram avaliados 11 pacientes, sendo nove do sexo feminino (81,9%), e dois, do masculino (18,1%), com idade média de 40,8 (11,5) anos, apresentando como diagnóstico clínico bursite ou tendinite em ombro.

Todos os pacientes investigados no estudo apresentaram ponto-gatilho miofascial em alguns dos músculos avaliados, sendo estes o trapézio superior, elevador da escápula, supraespinhal, infraespinhal e romboides. Do total da amostra, nove tinham ponto-gatilho no músculo trapézio superior (81,8%), sendo visível na termografia em seis (66,6%). No elevador da escápula, cinco participantes mostraram ponto-gatilho, visível na termografia infravermelha em apenas dois casos (40%). No músculo supraespinhal, houve presença de ponto-gatilho em dois, sendo ambos visíveis na termografia (100%). No músculo infraespinhal, cinco mostraram pontos-gatilhos, sendo visíveis na imagem infravermelha nos cinco casos (100%). E nos romboides, os pontos-gatilhos foram visíveis na imagem infravermelha nos três casos avaliados que apresentaram pontos-gatilho miofasciais (100%), conforme mostra o gráfico na Figura 1.

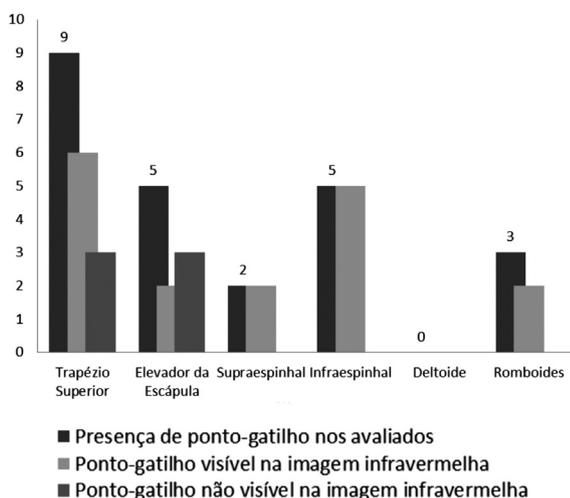


Figura 1: Relação da identificação dos pontos-gatilho

Os resultados supracitados corroboram os de Simons, Travell e Simons¹, que caracterizam o músculo trapézio superior como um dos mais acometidos por pontos-gatilhos miofasciais. Sola e Kuitert¹⁴, em um estudo, relataram que, quando um paciente possui dor na região do pescoço e do ombro, os músculos elevador da escápula e infraespinhal estão diretamente relacionados com a aparição dos pontos-gatilho no trapézio superior. Quando um Pg se torna crônico, esse local de tensão pode converter-se em uma região hiporradiante¹⁵, dificultando a identificação do ponto-gatilho na imagem infravermelha. No estudo realizado, a visualização dos pontos-gatilho miofasciais no músculo trapézio superior não foi aparente como área de hiper-radiação na imagem infravermelha em três casos avaliados. Na palpação manual, foi possível identificar uma banda tensa muscular, apresentando-se como uma região hipersensível. Os músculos do manguito rotador (supra e infraespinhosos), que possuem função estabilizadora dessa região¹⁶, diante de uma patologia do ombro, estão suscetíveis a apresentar pontos de hiper-radiação e, devido a sua localização superficial, é fácil identificar e a visualizar os pontos-gatilhos miofasciais.

Entre os 11 pacientes avaliados apresentando pontos-gatilho miofasciais ativos, pode-se observar um limiar de dor semelhante na aplicação da algometria, tendo média de 2,54 kg/cm² (Figura 2).

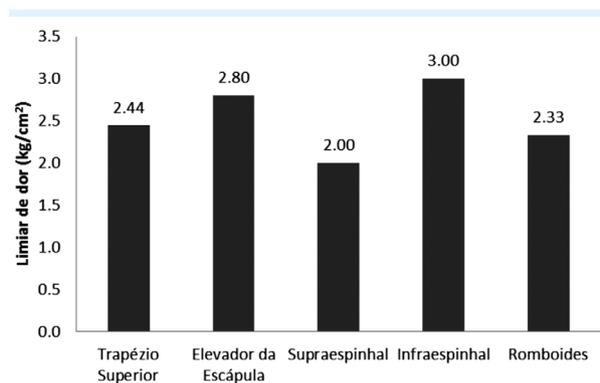


Figura 2: Média de limiar de dor (em kg/cm²) nos músculos avaliados pela algometria

Houve diferença estatística significativa ($p < 0,05$) apenas para os pontos infraespinhais entre a visibilidade na imagem do ponto e a não visibilidade.

Conforme Hudson¹⁷, a dor é um mecanismo de defesa contra agentes agressores internos ou externos. Os nociceptores detectam, a partir de um neurônio primário, os estímulos dolorosos, e estes neurônios reproduzem estímulos físicos (pressão, calor e frio) e químicos (ácidos, substâncias irritantes). A percepção a um estímulo externo é um episódio que irá produzir uma sensibilidade, sendo esta controlada ou não.

Os nociceptores determinam a tolerância dolorosa e o limiar de percepção, que está diretamente relacionado com a capacidade de captação nociceptiva, dos controles excitatórios superiores e indiretamente relacionado com os controles inibitórios superiores. Portanto, se houver um desequilíbrio entre esses centros, estímulos subliminares poderão produzir uma percepção dolorosa (alodínia), mas também poderão acarretar tolerância diminuída a estímulos dolorosos (hiperalgesia)^{18,19}.

Conforme Simons, Travell e Simons¹, a presença de pontos-gatilho miofasciais em músculos que apresentam localização mais superficial é facilmente identificada e exibe uma maior sensibilidade à palpação. O estudo realizado demonstrou que os pontos-gatilho miofasciais nos músculos supraespinhal, infraespinhal e romboides são identificados com facilidade à palpação manual, sendo visíveis na imagem infravermelha em todos os casos.

Um ponto-gatilho na região do elevador da escápula pode ocasionar outro na região do músculo infraespinhal. Um estudo, realizado por Sola e Kuitet¹⁴, demonstra que, em 55% dos avaliados, a presença do ponto-gatilho no infraespinhal é secundária ao elevador da escápula. Na pesquisa aqui apresentada, demonstra-se a relação da presença e da sensibilidade dos pontos-gatilho dos músculos elevador da escápula para o infraespinhal em 100% dos casos analisados.

Em um estudo, Fischer e Chang²⁰ concluíram que a hiper-radiação em um ponto-gatilho mio-

fascial não precisa ser necessariamente por condução, e sim, por uma resposta reflexa medular somatocutânea, sucedendo a uma vasodilatação da derme bloqueando receptores alfa-adrenérgicos por meio de impulsos nociceptivos locais dos pontos-gatilho, acedidos por contratura, isquemia e liberação de substâncias algôgenicas.

Para Brioschi et al.⁹, os pontos-gatilho são sítios de hiperirritabilidade com um feixe muscular tenso localizado; por isso, aparecem em áreas aquecidas hiper-radiantes.

A detecção dos pontos-gatilho miofasciais pela termografia mostra-se efetiva. No caso mostrado na Figura 3, nota-se uma região de maior irradiação média do músculo deltoide, sendo esta, conforme Asher², uma das áreas de irradiação de um ponto-gatilho miofascial do supraespinhal. Pode-se também atribuir a hiper-radiação em região do deltoide como uma manifestação secundária a uma alteração dos tecidos profundos da região, como a bursa ou algum tendão do manguito rotador.

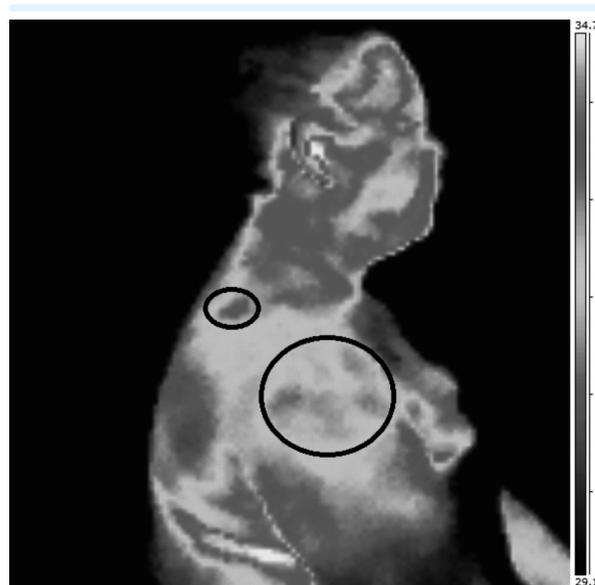


Figura 3: Hiper-radiação sobre o ponto-gatilho no músculo supraespinhal, com hiper-radiação reflexa para a região média no músculo deltoide

Observa-se área de irradiação na região lateral do braço, possivelmente causada pela presença de um ponto-gatilho miofascial no

músculo supraespinhal, no participante que apresenta, como diagnóstico clínico, tendinite do tendão de bíceps. Também pode-se perceber pequena área de hiper-radiação no redondo menor, sendo também referida dor na parte lateral do braço, presente com frequência em pacientes com diagnóstico clínica de tendinite no tendão do bíceps².

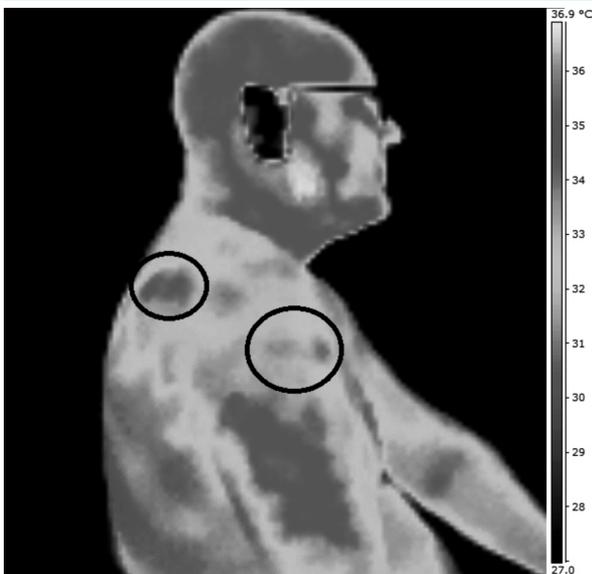


Figura 4: Hiper-radiação sobre o ponto-gatilho no músculo supraespinhal, com hiper-radiação reflexa para a região média no deltoide e no braço

Na Figura 5, nota-se uma área de hiper-radiação predominante no lado esquerdo, e outra, na região do músculo infraespinhal. Percebe-se uma área elevada de hiper-radiação na cervical, com irradiação para o elevador da escápula. Conforme Kostopoulos e Rizopoulos²¹, a presença de um ponto-gatilho na região do elevador da escápula tem dor referida para o ângulo do pescoço, borda vertebral da escápula e parte superior do ombro.

O caso apresentado na sequência (Figura 6) mostra semelhança com o anterior (Figura 5) e relação da área de hiper-radiação da região cervical com irradiação ao elevador da escápula, atingindo o ângulo do pescoço, borda vertebral da escápula e parte superior do ombro. Percebe-se grande área de hiper-radiação na região de

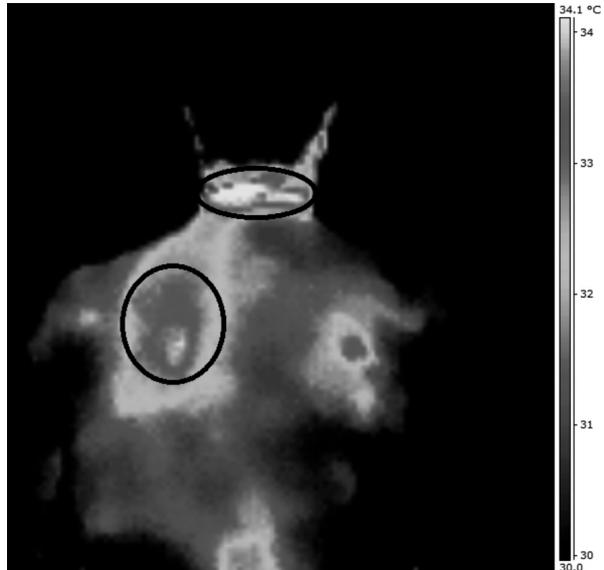


Figura 5: Hiper-radiação em região cervical, com irradiação predominante no lado esquerdo

romboides bilaterais. Pode-se arrogar que um ponto-gatilho miofascial na região de romboides está relacionado à postura antálgica que muitos pacientes adotam em razão de seu quadro algíco. Uma postura antálgica gera sobrecarga/tensão muscular, que irá diretamente provocar um encurtamento muscular, podendo, assim, causar um ponto-gatilho miofascial.

Na paciente avaliada com diagnóstico de fibromialgia apresentando bursite em ombro esquerdo, percebem-se áreas difusas de hiper-

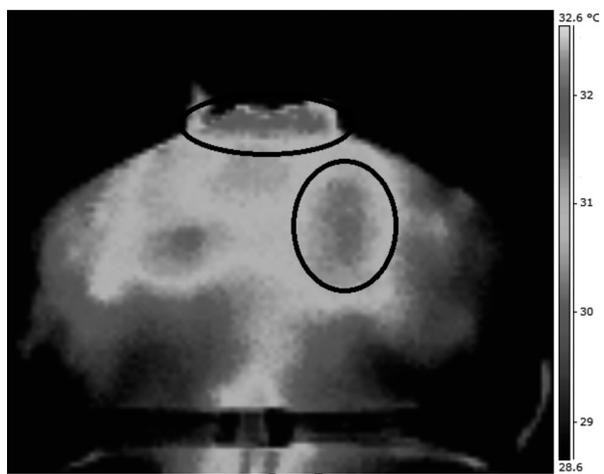


Figura 6: Hiper-radiação em região cervical, com irradiação predominante no lado direito

radiação (Figura 7). Pacientes com diagnóstico de fibromialgia, geralmente, apresentam padrão hiper-radiante não específico, similares aos locais musculares dolorosos comumente afetados, conveniente à hipertonia muscular local; sendo diferentes de um ponto-gatilho miofascial que apresenta imagem com contornos bem determinados, regulares e elipsoide, segundo Martinez²². Diversos autores evidenciam alterações dos mecanismos centrais do processamento da dor em pacientes portadores de fibromialgia²³. O que pode contribuir para o aumento da sensibilidade à dor, uma vez que os acometidos apresentam os *tender points*, que são pontos de hipersensibilidade.

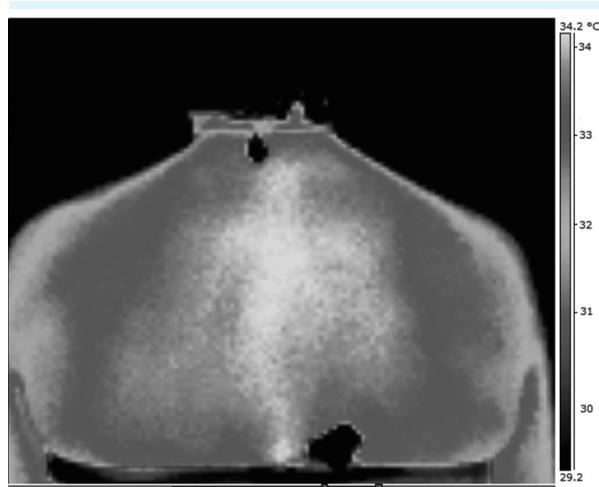


Figura 7: Paciente com fibromialgia apresentando bursite em ombro esquerdo. Áreas difusas de hiper-radiação

Conclusão

Com este trabalho, foi possível verificar a importância da termografia infravermelha como um componente auxiliar na avaliação dos pontos-gatilho miofasciais. Este dispositivo capta as áreas de maior hiper-radiação de calor, possibilitando o mapeamento dos pontos-gatilho. Observou-se que, no grupo estudado, todos os indivíduos apresentaram pontos gatilho miofasciais, sugerindo que a alteração tecidual decorrente da lesão, está associada à alteração da mio-

fásia, por meio do desenvolvimento dos pontos de tensão. Nesta pesquisa, mostrou-se a relação da palpção manual dos pontos-gatilho com a imagem infravermelha. Sendo possível também, em alguns casos, observar as regiões acometidas pela lesão, como áreas de hiper-radiação, além do local dos pontos-gatilho miofasciais. Para pacientes nessas condições, o tratamento fisioterapêutico poderá ser mais eficaz, pois será tratada a patologia específica, assim como um fator secundário que provoque dor. Sugerem-se futuros estudos longitudinais em que se explorem os potenciais da termografia infravermelha no monitoramento do processo evolutivo das patologias diante do tratamento fisioterapêutico.

Referências

1. Simons DGm Travell JG, Simons LS. Dor e disfunção miofascial: manual dos pontos-gatilho. V.1 – parte superior do corpo. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2005.
2. Ascher SN. Pontos-gatilho: uma abordagem concisa. Barueri: Manole; 2008.
3. Menachin A, Kaplan O, Dekel S. Levator scapulae syndrome: an anatomic-clinical study. Bull Hosp Joint Dis. 1993;53(1):21-4.
4. Travell J. Ethyl chloride spray for painful muscle spasm. Arch Phys Med Rehabil. 1952; 33:291-8.
5. Cummings M, Baldry P. Regional myofascial pain: diagnosis and management. Best Pract Res Clin Rheumatol. 2007;21(2):367-87.
6. Yeng LY, Kaziyama HHS, Teixeira MJ. Síndrome dolorosa miofascial. Rev Med (São Paulo). 2001;80;94-110.
7. Brioschi ML, Cherem AJ, Ruiz RC, Sardá Júnior JJ, Silva FMRM. O uso da termografia infravermelha na avaliação do retorno ao trabalho em programa de reabilitação ampliado (PRA). Acta Fisiatr. 2009;16(2):87-92.
8. Pichot C. Aplicación de la termografia en el dolor lumbar crónico. Rev Soc Esp Dolor. 2001;8(2):43-7. [acesso em 2012 Nov 10]. Disponível em: <http://revista.sedolor.es/pdf/2001_10_07.pdf>.

9. Brioschi ML, Portela PC, Colman D, Laskawski S, Santos LC. Infrared thermal imaging in patients with chronic pain in upper limbs. *J Korean Thermol.* 2002;2(1):73.
10. Fischer AA. Diagnosis and management of chronic pain is physical medicine and rehabilitation. In: *Ruskin – Current Therapy in Physiatry.* 1984;123-45.
11. Fischer AA. Pressure threshold measurements for diagnosis of myofascial pain and evaluation of treatment results. *Clin J Pain.* 1987;2:207.
12. Piovesan EL, Tatsui CE, Kowacs PA, Lange MC, Pacheco C, Werneck LC. Utilização da algometria de pressão na determinação dos limiares de percepção dolorosa trigeminal em voluntários sadios: um novo protocolo de estudos. *Arq Neuopsiquiatr.* 2001;59(1):92-6.
13. Gomes, FP. A estatística moderna na pesquisa agropecuária. 3ª ed. Piracicaba: Potafos; 1987. 162 p.
14. Sola AE, Kuitert JH. Myofascial trigger point pain in the neck and shoulder girdle. *Northwest Med.* 1955;45:980-4.
15. Hakguder A, Birtane M. Efficacy of low level laser therapy in myofascial pain syndrome: and algometric and thermographic evaluation. *Lasers Surg Med.* 2003;33(3):339-43. [acesso em 2012 Nov 2]. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14677161>>.
16. Konin JG. *Cinesiologia prática para fisioterapeutas.* Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2006.
17. Hudson AJ. Pain perception and response: central nervous system mechanisms. *Can J Neurol Sci.* 2000;27:2-16.
18. Bindtsen L, Jensen R, Olesen J. Decreased pain detection and tolerance thresholds in chronic tension-type headache. *Arch Neurol.* 1996;53:373-6.
19. Duarte MA, Goulart EM, Penna FJ. Pressure pain threshold in children with recurrent abdominal pain. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2000;31(3):280-5.
20. Fischer AA, Chang CH. Temperature and pressure threshold measurements in trigger points. *Thermology.* 1986;1(4):212-5.
21. Kostopoulos D, Rizopoulos K. Pontos-gatilho miofasciais: teoria, diagnóstico, tratamento. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2007.
22. Martinez LM. Fibromyalgia as a sympathetically maintained pain syndrome. *Curr Pain Headache Rep.* 2004;8(5):385-9.
23. Branco JC, Domingues ME. *Viver com a fibromialgia: a visão da doente e do médico.* Lisboa: Gradiva; 2008.



Pressões respiratórias máximas de adolescentes brasileiros com diferentes níveis de atividade física

Maximal respiratory pressures of Brazilian adolescents with different levels of physical activity

Gabriela Suéllen da Silva Chaves¹; Moema Amorim Teixeira²; Diana Amélia de Freitas³; Raquel Emanuele de França Mendes⁴; Álvaro Campos Cavalcanti Maciel⁵; Karla Morganna Pereira Pinto de Mendonça⁶

¹Mestranda em Fisioterapia pelo Programa de Pós-Graduação – Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, Bolsista – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Capes. Natal, RN – Brasil.

²Fisioterapeuta – Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Natal, RN – Brasil.

³Doutoranda em Fisioterapia pelo Programa de Pós-Graduação – Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, Bolsista – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Capes. Natal, RN – Brasil.

⁴Mestre em Fisioterapia pelo Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia – Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Fisioterapeuta do Hospital Doutor José Pedro Bezerra, Secretaria Estadual de Saúde. Natal, RN – Brasil.

⁵Doutor em Ciências da Saúde – Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Professor Adjunto do Departamento de Fisioterapia – Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Natal, RN – Brasil.

⁶Doutora em Ciências da Saúde – Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Professora Associada do Departamento de Fisioterapia – Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Natal, RN – Brasil.

Endereço para correspondência

Karla Morganna Pereira Pinto de Mendonça
Av. Senador Salgado Filho, 3000, Campus
Universitário, Lagoa Nova,
59078-970 – Natal – RN [Brasil]
kmorganna@ufrnet.br

Resumo

Introdução: A força dos músculos respiratórios sofre influência de fatores como idade, gênero e antropometria. Além desses, a atividade física também pode influenciá-la. **Objetivo:** Comparar as pressões respiratórias máximas em adolescentes saudáveis, entre os diferentes níveis de atividade física. **Métodos:** Realizou-se estudo observacional do tipo descritivo transversal. Foram avaliados 182 adolescentes saudáveis. As pressões respiratórias máximas foram mensuradas com manovacuômetro digital; e os níveis de atividade física, com o questionário internacional de atividade física versão curta. Aplicou-se Anova *oneway* para comparar as variáveis entre os grupos classificados, conforme o nível de atividade física. **Resultados:** Houve diferença significativa nas pressões respiratórias entre os grupos irregularmente ativos A e B e o grupo ativo/muito ativo. Ambos apresentaram, respectivamente, média de P1máx de 77,7±26,2 e 96,2±28,3 cmH₂O (p<0,001) e PEmáx de 90,8±29,4 e 111,5±32,2 cmH₂O (p<0,001). **Conclusão:** A prática regular do exercício físico pode incrementar significativamente a força muscular respiratória de adolescentes saudáveis.

Descritores: Adolescente; Atividade motora; Força muscular; Músculos respiratórios.

Abstract

Introduction: Respiratory muscles strength is influenced by factors such as age, gender and anthropometry. In addition, physical activity may also influence it. **Objective:** To compare the values of maximal respiratory pressures in healthy adolescents with different levels of physical activity. **Methods:** Observational cross-sectional study was carried out. A total of 182 healthy adolescents were assessed. Maximal respiratory pressures were measured with a digital manovacuometer and the levels of physical activity with the short version of an international physical activity questionnaire. Oneway Anova was applied to compare the variables among groups classified according to the level of physical activity. **Results:** There was significant difference in respiratory pressures between the groups classified as irregularly active A and B and active/very active. These two groups showed a mean MIP of 77.7±26.2 and 96.2±28.3cmH₂O (p<0.001), respectively, and a mean MEP of 90.8±29.4 and 111.5±32.2cmH₂O (p<0.001). **Conclusions:** The regular practice of physical exercise may significantly increase respiratory muscle strength in healthy adolescents.

Key words: Adolescent; Motor activity; Muscle strength; Respiratory muscles.

Introdução

Para que os gases respiratórios sejam bombeados para dentro e para fora dos pulmões, é necessário que a musculatura respiratória esteja trabalhando de forma rítmica e coordenada¹. Na população saudável, os músculos respiratórios, assim como todos os músculos esqueléticos, melhoram sua função, quando submetidos a um programa de treinamento direcionado² baseado no mesmo princípio de treino dos demais músculos esqueléticos, a saber: sobrecarga, especificidade e reversibilidade³.

Durante a atividade física, a musculatura não respiratória tem seu trabalho aumentado, o que aumenta também a demanda corporal, a qual para ser suprida faz com que os músculos respiratórios trabalhem mais, com mais força e maior velocidade. O aumento dessa atividade tem um efeito condicionante sobre a musculatura respiratória^{4,5}.

A prática regular de atividade física promove efeito positivo na qualidade de vida e deve ser prioritária na infância e na adolescência^{6,7}. Além disso, sabe-se que os princípios de respostas fisiológicas ao exercício são os mesmos para crianças, adolescentes e adultos, embora existam algumas particularidades⁷. Bianchi et al.³ afirmam que o resultado do programa de treinamento reflete na melhora da função pulmonar. Não somente treino, mas também outros fatores podem influenciar na força dos músculos respiratórios, como é sugerido por alguns estudos, que mostraram que a força da musculatura respiratória sofre influência de, por exemplo, idade, sexo, valores antropométricos e níveis de atividade física^{8,9}.

Para classificar os indivíduos em diferentes níveis de atividade física, pode-se utilizar o Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ)¹⁰, por ser um método simples, de baixo custo e de fácil aplicação. O IPAQ foi proposto pela Organização Mundial de Saúde em 1998, e validado no Brasil, em 2001, por Matsudo et al.¹⁰ nas suas versões curta e longa e, desde então, vem sendo usado como instrumento de avalia-

ção quando a preocupação é alcançar grupos populacionais numericamente expressivos.

A avaliação da força dos músculos respiratórios é um parâmetro importante na prática clínica por eles serem responsáveis pelo funcionamento do sistema respiratório¹¹. Para a aferição da força muscular respiratória, um teste relativamente simples, rápido e não invasivo é a mensuração das pressões respiratórias máximas (PRM). Ele consiste em duas medidas: a pressão inspiratória máxima (PImáx) e a pressão expiratória máxima (PEmáx). Sendo esses índices, respectivamente, da força muscular inspiratória e expiratória¹².

Com o intuito de investigar a relação entre o nível de atividade física e a força dos músculos respiratórios, devido à escassez de estudos que verifiquem essa relação em adolescentes saudáveis, objetivou-se, neste estudo, comparar os valores das PRM em adolescentes saudáveis, com diferentes níveis de atividade física.

Materiais e métodos

Trata-se de um estudo observacional do tipo descritivo transversal. O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e obteve parecer favorável, segundo o protocolo número 278/2009. Foram respeitados os aspectos éticos relacionados à pesquisa com seres humanos, conforme determinado pela Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. Todos os adolescentes participantes e seus responsáveis receberam explicações sobre os objetivos e a importância do trabalho, bem como os procedimentos necessários para a sua realização. Os dados foram coletados após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) pelos pais e pelos adolescentes.

A população neste estudo foi formada por adolescentes matriculados em escolas da rede pública estadual e privada do município de Natal (RN). Os limites de idade foram estipula-

dos conforme o artigo 2º do Estatuto da Criança e do Adolescente¹³, o qual considera adolescente indivíduo entre 12 e 18 anos de idade.

Para serem incluídos no estudo os jovens não poderiam possuir: diagnóstico de doença pulmonar crônica, cardiovascular ou neuromuscular; relato de uso de medicações, como glicocorticoides inalatórios ou sistêmicos, mineralocorticoides, estimulantes do sistema nervoso central, barbitúrios ou relaxantes musculares¹⁴, presença de comprometimento neurológico e/ou incompreensão das orientações necessárias para a realização da manovacuometria^{14,15}; traumatismo recente de vias aéreas superiores, tórax ou abdome, problema agudo do ouvido médio, hérnia abdominal, glaucoma ou deslocamento de retina¹⁵; relato de febre nas últimas três semanas^{15,16} e gripe e/ou resfriado na semana anterior ao procedimento ou ter história de tabagismo¹⁵; evidente deformidade torácica¹⁵; apresentar escore igual ou superior a sete no questionário padronizado da American Thoracic Society e Division of Lung Diseases ATS-DLD-78-C¹⁷.

Foram excluídos da amostra adolescentes que não conseguiram realizar os procedimentos necessários; desistiram de participar da pesquisa durante a avaliação; apresentaram alguma doença aguda do trato respiratório durante o período de coleta; faltaram à aula durante todo o período de avaliação na sua escola; não apresentaram diagnóstico nutricional eutrófico de acordo com as normas do Ministério da Saúde¹⁸; ou que apresentaram valor inferior a 80% do previsto para o Pico de Fluxo Expiratório (PFE), a Capacidade Vital Forçada (CVF), Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo (VEF_1) e para a relação VEF_1/CVF , e valor inferior a 70% do previsto para o Fluxo Expiratório Forçado médio entre 25 e 75% da curva de CVF ($FEF_{25-75\%}$) – de acordo com os critérios da ATS¹⁹.

Foi realizado contato com a 1ª Diretoria Regional de Educação (DIREDE) para obtenção da listagem de todas as escolas de ensino fundamental e médio da rede pública estadual e privada do município de Natal (RN). Os adolescentes

foram selecionados por sorteio, nas quatro zonas da referida cidade.

Mediante contato prévio com esses alunos sorteados, foi entregue um envelope destinado aos seus pais e/ou responsáveis contendo: (1) carta de apresentação do estudo explicando o que eram os documentos anexados (TCLE e questionário) e como deviam proceder para seu preenchimento e devolução; (2) TCLE com as explicações sobre os objetivos, a importância e os procedimentos da pesquisa e (3) questionário respiratório validado para doenças respiratórias e recomendado pela American Thoracic Society e Division of Lung Diseases¹⁷. Em um segundo contato, os adolescentes sorteados entregaram o TCLE assinado por seu responsável, bem como o questionário de saúde respiratória, devidamente respondido. Deve-se ressaltar que, mesmo com autorização do responsável, a vontade do participante foi respeitada.

Para avaliação do peso corporal, foi utilizada uma balança digital (Personal Scale – QIE 2003B, China), com capacidade para 150 quilogramas (kg) e precisão de 100 gramas (g). O adolescente posicionou-se adequadamente na balança por tempo suficiente para que fosse exibido e estabilizado o valor do seu peso. A altura foi mensurada utilizando-se uma fita métrica de 150 centímetros (cm), fixada na parede a 50 cm do chão. Para a realização dessa mensuração, o voluntário permaneceu ereto, de costas, com os calcanhares, as nádegas, os ombros e a cabeça encostados à parede.

Para avaliar o crescimento e o estado nutricional de cada adolescente foi utilizado o *software* da Organização Mundial da Saúde (WHO), Anthro Plus²⁸, classificando o diagnóstico nutricional da seguinte forma: baixo peso; peso saudável (eutrófico); sobrepeso; e obesidade. Os adolescentes que apresentaram o diagnóstico nutricional eutrófico foram encaminhados para a prova de função pulmonar.

A frequência cardíaca e a saturação periférica de oxigênio foram verificadas com o propósito de monitorar o adolescente avaliado para possível interrupção da avaliação diante

de intercorrências. Os instrumentos utilizados foram um esfigmomanômetro digital Visomat® Handy IV (UEBE Medical GmbH, Alemanha) e um oxímetro de pulso Onyx® II 9550 (Nonin Medical, Plymouth – MN, Estados Unidos da América).

A espirometria foi realizada utilizando um espirômetro portátil digital One Flow FVC (Clemente Clark International – Inglaterra). Após a realização de uma expiração forçada, o espirômetro fez as medições do PEF, VEF₁, CVF, a relação VEF₁/CVF e FEF₂₅₋₇₅. Foram realizadas de três a oito manobras aceitáveis, ou seja, que não diferenciassem em mais que 0,150 L uma da outra para as duas melhores manobras; foram coletados os maiores valores de CVF e VEF₁, não necessariamente da mesma curva¹⁹. Com o intuito de evitar escape de ar, todas as medições foram realizadas com o adolescente utilizando um clipe nasal¹. Por se tratar de um teste fluxo dependente, durante todas as manobras, o voluntário recebeu incentivo verbal.

O nível de atividade física de cada participante foi avaliado por meio da autoaplicação do Questionário Internacional de Atividade Física IPAQ, versão curta, que foi validado para a população brasileira por Matsudo et al.¹⁰. De acordo com os critérios avaliados, cada adolescente foi classificado em: sedentário, insuficientemente ativo A, insuficientemente ativo B, ativo ou em muito ativo²⁰.

O instrumento utilizado para mensurar as PRM foi o manovacuômetro digital MVD300 (Globalmed®), calibrado de -300 a +300 cmH₂O, com precisão de 1 cmH₂O conectado a um *notebook* (Compac Presario CQ50-113BR, sistema operacional Windows Vista®). Por meio do *software* de aquisição de dados (versão 1.5) do equipamento, o adolescente recebeu *feedback* visual. Foi utilizado um bocal achatado de plástico rígido (Globalmed®) com orifício de 2 mm de diâmetro na parte superior, para dissipar pressões adicionais causadas pela contração dos músculos faciais²¹.

As medições das PRM foram realizadas de acordo com o método proposto por Souza¹⁵.

Inicialmente, o adolescente sorteou qual a pressão respiratória máxima (inspiratória ou expiratória) seria avaliada. Para medição da PImáx, foi dado o comando ao participante para respirar de forma normal durante três ciclos respiratórios, em seguida, o avaliado realizou expiração máxima, aproximadamente até o volume residual. Nesse momento, o avaliador ocluiu o orifício que conecta o sistema com o ar ambiente e solicitou que fosse feita uma inspiração máxima, até quase a capacidade pulmonar total. Para a PEmáx, as orientações foram semelhantes, diferindo no fato de que o jovem efetuou primeiro uma inspiração máxima e, na sequência, uma expiração máxima, e durante esta última foi realizada, pelo avaliador, uma sustentação manual das bochechas do aluno para assegurar uma menor perda de pressão devido à complacência da cavidade oral²². As manobras foram explicadas verbalmente. Por ser um teste esforço dependente, o avaliador forneceu encorajamento verbal durante a mensuração.

Foi dado um minuto de descanso entre a realização de cada manobra; e cinco minutos, entre a medição das pressões inspiratória e expiratória máximas. Durante todo o teste, o avaliado permaneceu sentado confortavelmente, formando um ângulo de 90° de quadril e com as costas apoiadas na cadeira.

Foram realizadas no máximo nove manobras para PImáx e PEmáx como sugerido por Domènech-Clar et al.¹². Dessas, foram obtidas pelo menos três manobras aceitáveis (sem vazamento e com duração de pelo menos dois segundos) e entre elas foram necessárias duas reprodutíveis (com valores que não diferissem por mais de 10% do valor mais elevado), das quais se usou a maior delas. No entanto, se a última medida fosse a maior, seria realizada outra mensuração.

Esta avaliação foi realizada de acordo com o horário das aulas dos adolescentes, considerando que Aguilar et al.²³ observaram, em seu estudo, a inexistência de variação no desempenho da força muscular respiratória em diferentes momentos de um mesmo dia.

Os dados da amostra foram analisados usando o *software* SPSS, versão 17.0, atribuindo-se o nível de significância de 5%. A normalidade de distribuição dos dados foi verificada por meio do teste de Kolmogorov-Smirnov (KS). A estatística descritiva foi realizada por médias e desvio-padrão.

O teste de análise de variância Anova *oneway* e o *post hoc* de Tukey foram usados para verificar diferença nas pressões respiratórias máximas entre os grupos classificados de acordo com categorização do nível de atividade física. O mesmo teste foi utilizado para comparar as médias das PRM, conforme o sexo. Para isso, foi realizada uma categorização do nível de atividade física. O valor zero foi atribuído para o nível sedentário, o número 1 (um) para os níveis irregularmente ativo A e B; e o número 2 (dois), para os níveis ativo e muito ativo. O teste "t" de Student não pareado foi utilizado para comparar as PRM entre os sexos nos diferentes níveis de atividade física.

Resultados

Nas escolas participantes, foram entregues 700 questionários, sendo 270 preenchidos e devolvidos. Destes, 28 não foram incluídos na amostra. Dos 242 incluídos, 60 foram excluídos: 3, porque os alunos se recusaram a participar; 12 por apresentarem baixo peso; 21 por sobrepeso; 6 por obesidade; 13 por não conseguirem atingir os valores mínimos aceitáveis para a espirometria e 5 por não serem capazes de realizar as manobras da manovacuometria de forma aceitável e reprodutível dentro do número máximo (9 mensurações) permitido pela metodologia deste estudo. Assim, a amostra final foi composta por 182 adolescentes. Sua caracterização antropométrica pode ser observada na Tabela 1.

A Anova *oneway*, com *post hoc* de Tukey, mostrou que não houve diferença significativa na PImáx e PEmáx entre os grupos classificados como sedentário e os demais grupos. Entretanto, apresentou uma diferença significativa, nas

Tabela 1: Características antropométricas da amostra estudada expressa em média e desvio-padrão

Grupos	Feminino n=84	Masculino n=98
Idade (anos)	15 ± 2,0	15 ± 2,0
Peso (kg)	50,77 ± 8,58	58,00 ± 12,39
Altura (m)	1,60 ± 0,06	1,68 ± 0,09
IMC (kg/m ²)	19,17 ± 4,01	20,03 ± 3,15

IMC: Índice de Massa Corporal.

mesmas variáveis, entre os grupos classificados como irregularmente ativos A e B e o ativo/muito ativo (Tabela 2).

Tabela 2: Comparação da força muscular respiratória nos diferentes níveis de atividade física

	Sedentário (n=6)	Irregularmente ativo A e B (n=50)	Ativo e Muito ativo (n=126)
PImáx (cmH ₂ O)	96,3 ± 27,6	77,7 ± 26,2*	96,2 ± 28,3*
PEmáx (cmH ₂ O)	94,5 ± 21,6	90,8 ± 29,4 [†]	111,5 ± 32,2 [†]

PImáx: pressão inspiratória máxima; PEmáx: pressão expiratória máxima;

*p<0,001 comparação da PImáx entre o grupo irregularmente ativo A e B e o Ativo/Muito ativo;

[†]p<0,001 comparação da PEmáx entre o grupo irregularmente ativo A e B e o Ativo/Muito ativo.

A comparação da PImáx e PEmáx entre os sexos pode ser visualizada nas Tabelas 3 e 4, as quais mostram uma superioridade das pressões respiratórias máximas dos meninos em relação às meninas em todos os níveis de atividade física.

Tabela 3: Comparação da pressão inspiratória máxima entre os sexos nos diferentes níveis de atividade física

PImáx	Meninas n=84	Meninos n=98	P-valor
Sedentário	74,3 ± 19,5 n = 3	118,3 ± 8,5 n = 3	0,023
Irregularmente ativo A e B	69,2±20,5 n=34	95,7 ± 28,5 n = 16	0,000*
Ativo e Muito ativo	79,8 ± 22,9 n = 47	105,9 ± 26,7 n = 79	0,000*

PImáx: pressão inspiratória máxima; *p<0,05.

Tabela 4: Comparação da pressão expiratória máxima entre os sexos nos diferentes níveis de atividade física

PE _{máx}	Meninas n=84	Meninos n=98	P-valor
Sedentário	92,7 ± 28,9 n=3	96,3 ± 17,8 n=3	0,861
Irregularmente ativo A e B	78,8 ± 21,1 n=34	116,3 ± 28,9 n=16	0,000*
Ativo e Muito ativo	92,3 ± 26,2 n=47	123,0 ± 30,0 n=79	0,000*

PE_{máx}: pressão expiratória máxima; *p<0,05.

Discussão

Os achados neste estudo demonstram que o nível de atividade física pode exercer influência na força muscular respiratória de adolescentes saudáveis. Chaves et al.² sugeriram, anteriormente, que a prática de atividade física está relacionada à maior força dos músculos respiratórios de crianças saudáveis.

Os voluntários classificados, de acordo com o nível de atividade física, como ativo/muito ativo apresentaram PRM significativamente superiores às obtidas na avaliação dos adolescentes considerados como irregularmente ativo A e B. Estudos prévios, ao avaliarem os efeitos da atividade física regular, constataram a otimização da capacidade funcional de pacientes portadores de doenças respiratórias crônicas, e incremento nos valores das PRM nas populações avaliadas^{24,25}. Posteriormente, Mendes et al.¹ verificaram que adolescentes brasileiros saudáveis mais ativos alcançaram melhor desempenho de força muscular respiratória em relação aos menos ativos.

Embora a atividade física livre não seja um treinamento específico para a musculatura respiratória, recentemente vem sendo averiguada sua influência sobre o fortalecimento de tais músculos²⁶. Atualmente, estudos têm apontado o nível de atividade física como um dos fatores capazes de influenciar a força muscular respiratória^{7,8}. Há mais de uma década, Neder et al.¹⁶ começaram a especular acerca da possibilidade do

nível de atividade física ser uma variável capaz de justificar a variabilidade da força muscular respiratória de adultos brasileiros. Esses autores constataram a existência de um efeito benéfico da atividade física regular sobre o desempenho da bomba ventilatória¹⁶.

Em contradição, Kühn²⁶ ao confrontar as PRM de crianças praticantes e não praticantes de natação não identificou diferença entre as forças musculares respiratórias nesses grupos, em seus resultados preliminares. Uma possível justificativa, sugerida pelo autor, seria o fato de a condição do programa de treinamento ter sido insuficiente para o treinamento da musculatura respiratória²⁶. Outro aspecto não observado por esse pesquisador foi o fato de que as crianças não praticantes de natação também eram fisicamente ativas, o que justificaria tais achados²⁶. Da mesma forma, Szeinberg et al.²⁷, ao compararem a força muscular respiratória entre indivíduos praticantes de balé com não praticantes, não observaram diferenças significativas nas PRM obtidas.

Os resultados do estudo aqui apresentado apontaram a superioridade nos níveis de força muscular nos adolescentes do sexo masculino. Esse achado pode ser justificado por fatores como a diferença na composição corporal que existe entre os gêneros, pois a massa muscular do sexo masculino tem maior magnitude comparada a do feminino²⁸. Além desse aspecto, já é consensual que os meninos são mais ativos fisicamente, independentemente da prática regular de atividade física²⁹. Esse achado corrobora estudos prévios realizados com amostras de crianças, adolescentes e adultos^{12,22}.

No atual estudo, pode-se apontar, como limitação, a falta de homogeneidade do número amostral, em cada grupo, de acordo com o nível de atividade física. Contudo, isso ocorreu em razão da avaliação da atividade física ter sido realizada somente após a inclusão do adolescente no estudo. Outro aspecto limitante é a subjetividade do questionário que avalia o nível de atividade física. Aaron et al.³⁰ enfatizaram anteriormente que é importante considerar a subjetividade envolvida na avaliação do nível

de atividade física de adolescentes por meio de questionários. Esses autores, afirmaram que os adolescentes mais jovens tendem a apresentar maior predisposição em procurar relatar um nível de prática de atividade física mais elevada que o real.

Conclusão

Os achados deste estudo apontam a existência de diferença nas pressões respiratórias máximas entre os diferentes níveis de atividade física em adolescentes saudáveis, havendo uma superioridade significativa na força muscular respiratória dos participantes classificados como ativos e muito ativos, segundo o Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ).

Referências

- Mendes REF, Campos TF, Macêdo TMF, Borja RO, Parreira VF, Mendonça KMPP. Prediction equations for maximal respiratory pressures of Brazilian adolescents. *Braz J Phys Ther.* 2013 May-June;17(3): *In Press.*
- Chaves GSS, Campos TF, Borja RO, Freitas DA, Mendes REF, Franco VP, Mendonça KMPP. Comparação das pressões respiratórias máximas entre escolares das redes pública e privada. *Rev Paul Pediatr.* 2012; 2:244-50.
- Bianchi PD, Valle PHC, Baldissera V, Rosa PV. Avaliação do treinamento de força e resistência muscular respiratória com manuvacuômetro e com carga linear pressórica. *Revista Digital.* 2009;136.
- Sonnetti DA, Wetter TJ, Pegelow DF, Dempsey JA. Effects of respiratory muscle training versus placebo on endurance exercise performance. *Respir Physiol.* 2001;127:185-99.
- Santos MARC, Pinto ML, Sant'Anna CC, Bernhoft M. Pressões respiratórias máximas em nadadores adolescentes. *Rev Port Pneumol.* 2011;17:66-70.
- Júnior PCC, Souza FB, Ribeiro SR. Análise e correlação entre o VO_2 máx e a frequência de atividade física em adolescentes. *Conscientiae Saúde.* 2012;11:24-8.
- Lazzoli JK, Nóbrega AC, Carvalho T, Oliveira MA, Teixeira JA, Leitão MB, et al. Atividade física e saúde na infância e adolescência. *Rev Bras Med Esporte.* 1998;4:1-3.
- Simões RP, Deus APL, Auad MA, Dionísio J, Mazzonetto M, Borghi-Silva A. Maximal respiratory pressure in healthy 20 to 89 year-old sedentary individuals of central São Paulo State. *Rev Bras Fisioter.* 2010;14:60-7.
- Evans JA, Whitelaw WA. The assessment of maximal respiratory mouth pressures in adults. *Respir Care.* 2009;54:1348-59.
- Matsudo S, Araújo T, Matsudo V, Andrade D, Andrade E, Oliveira LC, et al. Questionário internacional de atividade física (IPAQ): Estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. *Rev Bras Ativ Fís Saúde.* 2001;6:5-18.
- Oliveira JS, Campos TF, Borja RO, Silva ROE, Freitas DA, Oliveira LC, et al. Analysis of the rate of perceived exertion in the assessment of maximal respiratory pressures in children and adolescents. *J Hum Growth Dev.* 2012;22(3):314-20.
- Domènech-Clar R, López-Andreu JA, Compte-Torrero L, De Diego-Damiá A, Macián-Gisbert V, Perpiñá-Tordera M, et al. Maximal static respiratory pressures in children and adolescents. *Pediatr pulmonol.* 2003;35:126-32.
- Brasil. Presidência da República. Casa Civil – Subchefia para assuntos jurídicos. Lei nº 8.069, de 13 de Julho de 1990. Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências. Brasília, DF: Casa Civil; 1990.
- Harik-Khan RI, Wise RA, Fozard JL. Determinants of maximal inspiratory pressure: the Baltimore longitudinal study of aging. *Am J Respir Crit Care Med.* 1998;158:1459-64.
- Souza RB. Pressões respiratórias estáticas máximas. *J Pneumol.* 2002;28(Suppl 3):S155-65.
- Neder JA, Andreoni S, Lerarioet MC, Nery LE. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. *Braz J Med Biol Res.* 1999;32(6):719-27.
- Esteves ASD, Ferraz M. Adaptation and validity of the ATS-DLD-78-C questionnaire for asthma diagnosis in children under 13 years of age. *Braz Ped News.* 1999;1:3-5.

18. Ministério da Saúde (Brasil). Incorporação da curva de crescimento da Organização Mundial da saúde de 2006 e 2007 nos SISVAN [acesso em 2012 nov 10]. Disponível em: http://www.nutricao.saude.gov.br/sisvan.php?conteudo=curvas_cresc_oms
19. Rodrigues JC, Cardieri JMA, Bussamra MHCF, Nakaie CMA, Almeida MB, Silva FLVF, et al. Provas de função pulmonar em crianças e adolescentes. *J Pneumol.* 2002;28(Supl 3):S207-21.
20. CELAFISCS. Informações análise, classificação e comparação de resultados no Brasil [acesso 2012 Jul 7]. Disponível em: http://www.celafiscs.com.br_
21. Black LF, Hyatt RE. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. *Am Rev Respir Dis.* 1969;99:696-702.
22. Clanton TL, Diaz PT. Clinical assessment of the respiratory muscles. *Phys ther.* 1995;75:983-95.
23. Aguilar X, Fizz JA, Texido A, Vilalta P, Abad J, Richard C, Morerat J. Maximum inspiratory and expiratory pressures have no daytime variation in health men. *Respir Med.* 1996;90:231-3.
24. Silva CS, Torres LAGMM, Rahal A, Terra Filho J, Vianna EO. Evaluation of a four-month program of physical training designed for asthmatic children. *J Bras Pneumol.* 2005;31:279-85.
25. Zanchet RC, Viegas CA, Lima T. A eficácia da reabilitação pulmonar na capacidade de exercício, força da musculatura inspiratória e qualidade de vida de portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica. *J Bras Pneumol.* 2005;31:118-24.
26. Kühn ACBR. Pressão inspiratória e expiratória de crianças praticantes e não praticantes de natação: Resultados preliminares [trabalho de conclusão de curso]. Porto Alegre (RS): Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2010.
27. Szeinberg A, Marcotte JE, Roizin H, Mindorff C, England S, Tabachnik E, Levison H. Normal values of maximal inspiratory and expiratory pressures with a portable apparatus in children, adolescents, and young adults. *Pediatr Pulmonol.* 1987;3:255-8.
28. Almeida, CCB, Zeferrino, AMB, Barros Filho, AAB. Crescimento e função pulmonar. *Rev Ciênc Méd.* 1999;8(3):85-92.
29. Jenovesi JF, Bracco MM, Colugnati FA, Taddei JA. Evaluation in the physical activity level of schoolchildren observed during 1 year. *Rev Bras Ciênc Mov.* 2004;12:19-24.
30. Aaron DJ, Kriska AM, Dearwater SR, Cauley JA, Metz KF, LaPorte RE. Reproducibility and validity of an epidemiologic questionnaire to assess past year physical activity in adolescents. *Am J Epidemiol.* 1995;142:191-201.



Sensibilidade em membro superior após cirurgia de câncer de mama com linfadenectomia

Sensitivity in upper extremity after surgery for breast cancer with lymphadenectomy

Ludmila Venâncio¹; Nathália Carminatti Campanelli¹; Ligia de Sousa²

¹Graduada em Fisioterapia – Centro Universitário Unifafibe. Bebedouro, SP – Brasil.

²Professora Adjunta – Universidade Federal de Alfenas – Unifal. Alfenas, MG – Brasil.

Endereço para correspondência:

Ligia de Sousa
Av. Jovino Fernandes Sales, 2600, Santa Clara
37130-000 Alfenas, MG [Brasil]

Resumo

Objetivo: Avaliar a sensibilidade no trajeto do nervo intercostobraquial, após cirurgia de câncer de mama com linfadenectomia axilar. **Metodologia:** Realizou-se uma pesquisa transversal com mulheres mastectomizadas, submetidas à linfadenectomia axilar. Avaliou-se a sensibilidade dos membros superiores homolateral e contralateral à linfadenectomia axilar, no trajeto do nervo intercostobraquial (região medial e superior) pelo Estesiômetro de Semmes-Weinstein, calor e gelo, com as participantes vendadas e iniciando pelo membro acometido. Questionou-se sobre a presença de adormecimento, formigamento, pontadas, queimação, anestesiamento total ou peso na região avaliada. Efetuaram-se análises descritivas e comparativas com nível de significância $\leq 0,05$. **Resultados:** As dez participantes apresentaram redução não significativa da sensibilidade pelo Estesiômetro de Semmes-Weinstein. Houve diminuição da sensibilidade térmica, e queixa mais frequente de sensação de dormência. **Conclusão:** Verificou-se redução de sensibilidade no membro homolateral à linfadenectomia, quando comparado ao contralateral, sugerindo alterações nervosas durante o procedimento cirúrgico para retirada de câncer de mama.

Descritores: Câncer de mama; Linfadenectomia; Membro superior.

Abstract

Objective: To evaluate the sensitivity in path nerve intercostobrachial after breast cancer surgery with axillary lymphadenectomy. **Methods:** Cross-sectional study with women undergoing axillary dissection after breast cancer surgery was conducted. The sensitivity of the upper ipsilateral and contralateral axillary lymphadenectomy in the intercostal nerve pathway (medial and superior) was assessed by Estesiômetro Semmes-Weinstein, heat and ice. For this, the participants were blindfolded and were applied evaluation techniques, starting with the affected limb. The women were questioned about the presence of numbness, tingling, pricking, burning, fully anesthetized or weight on the region. Descriptive and comparative analyzes were performed with significance level of ≤ 0.05 . **Results:** Ten women who participated showed no significant reduction in sensitivity by Estesiômetro Semmes-Weinstein. There was a reduction of thermal sensitivity and numbness was the most frequent complaint. **Conclusion:** We verified a decreased sensitivity in the limb ipsilateral lymphadenectomy when compared to the contralateral, suggesting changes nerve during surgery to remove breast cancer.

Key words: Breast cancer; Lymph node excision; Upper extremity.

Introdução

O câncer de mama é o mais comum na população feminina, e o segundo tipo de carcinoma mais frequente no mundo, respondendo por 22% dos casos novos a cada ano. Em 2012, estima-se, para o Brasil, 52.680 acometimentos dessa doença, com um risco de 52 diagnósticos a cada 100 mil indivíduos do sexo feminino. Apresenta um índice de mortalidade de 12.098 mortes, sendo 11.969 mulheres e 129 homens. De acordo com dados divulgados pela Organização Mundial de Saúde, acredita-se que, anualmente, sejam registrados 1.050.000 casos dessa natureza¹.

Desde o fim do século 19, a cirurgia tem sido o tratamento tradicional do câncer de mama. A mastectomia e a quadranectomia, retirada de toda a mama ou de um quadrante da mama, respectivamente, são os tratamentos de escolha para tratamento do câncer, e, quanto mais avançada a doença, mais agressivas as técnicas cirúrgicas associadas^{2,3}.

Em grande parte das operações de câncer de mama é realizada a linfadenectomia axilar, procedimento que causa comprometimentos clínicos no lado homolateral à cirurgia, tais como linfedema, dor, parestesia, aderências na parede torácica, que podem resultar em risco aumentado de complicações pulmonares pós-operatórias, diminuição da amplitude de movimento no ombro do lado envolvido e deformidade postural do tronco^{4,5,6}.

A alteração de sensibilidade e parestesia no membro homolateral à cirurgia é comum entre mulheres com linfadenectomia, como consequência de uma possível lesão do nervo sensitivo intercostobraquial, durante o processo cirúrgico. A parestesia pode ser decorrente de uma lesão total, compressão, estiramento ou isquemia do nervo intercostobraquial^{3,7}.

Segundo a literatura, das mulheres que realizaram mastectomia com linfadenectomia axilar, entre 50% e 85% apresentam lesão do nervo intercostobraquial^{3,7} e alterações sensitivas que deixam o membro exposto a diversos riscos, como queimaduras, picadas de insetos, cortes,

arranhões; fatores desencadeantes de erisipela, linfangite e linfedema, comuns após a linfadenectomia axilar⁸.

A fisioterapia tem sido de extrema importância na reabilitação física e psicossocial das pacientes que se submetem a tratamento do carcinoma mamário, por objetivar sempre a maior independência funcional e a melhor qualidade de vida possível das acometidas por essa doença. Para que isso ocorra, é interessante que a atuação fisioterapêutica seja embasada em conhecimento profundo das lesões e comprometimentos que afetam essas mulheres, com o intuito de promover alívio de sintomas, comumente encontrados nas pacientes nesse estado, e auxiliá-las na recuperação.

Assim, objetivou-se nesta pesquisa avaliar alterações de sensibilidade no trajeto do nervo intercostobraquial, em mulheres que realizaram linfadenectomia axilar, após cirurgia de retirada de câncer de mama.

Materiais e métodos

Participantes

Esta pesquisa transversal e descritiva, realizada na cidade de Bebedouro (SP), foi aprovada pelo comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Unifafibe, sob parecer número 126.783. As mulheres foram convidadas a participar do estudo e, ao aceitarem, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi lido e assinado por elas. Participaram do trabalho dez mulheres que faziam atendimento fisioterapêutico na Fundação Abílio Alves Marques de Bebedouro (SP), sendo a amostra representativa de um estudo piloto. Foram incluídas pacientes submetidas à quadrantectomia ou mastectomia do tipo Madden com linfadenectomia axilar completa e que apresentavam capacidade de responder às questões do questionário. Tomou-se como critério de exclusão aquelas com linfadenectomia axilar bilateral, em tratamento atual de quimioterapia ou radioterapia, presença de processos infecciosos, tais como erisipela e celu-

lite, alterações cutâneas, doenças neurológicas e presença de metástase.

Procedimentos de coleta

Para avaliação das participantes, foram utilizadas fichas de avaliações no formato de questionário com as variáveis sociodemográficas e relacionadas ao procedimento cirúrgico de câncer de mama. A sensibilidade das mulheres foi avaliada por meio do Estesiômetro de Semmes-Weinstein, técnica de calor (toalha aquecida) e cubo de gelo.

As participantes do estudo foram submetidas a testes de sensibilidade no membro superior homolateral e contralateral à cirurgia, em região medial e superior do braço (inervação do nervo intercostobraquial), conforme apresentado na Figura 1. Os procedimentos de avaliação eram iniciados pelo membro homolateral à linfadenectomia axilar. Os olhos das pacientes foram vendados para que elas não vissem os itens de avaliação.

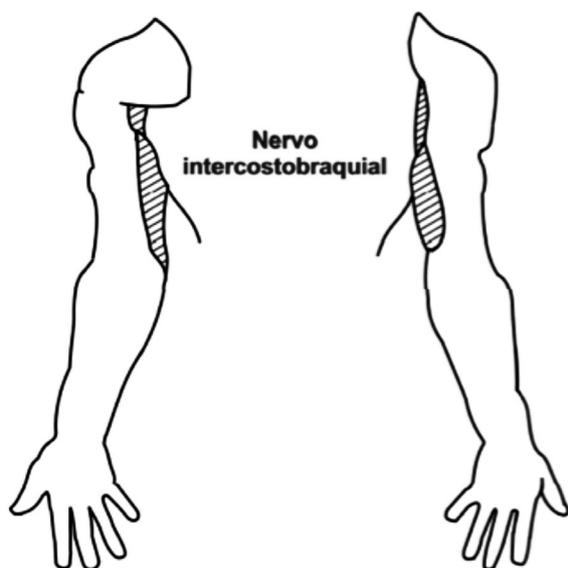


Figura 1: Região avaliada em relação à sensibilidade do nervo intercostobraquial

Após cada voluntária ser abordada e aceitar participar desta pesquisa, ela foi mantida em decúbito dorsal, na posição anatômica e com os

membros superiores abduzidos em 45°. Os procedimentos foram realizados, sempre pelo mesmo pesquisador, na seguinte sequência:

Primeira avaliação – aplicação do estesiômetro de Semmes-Weinstein: instrumento

O estesiômetro é composto de monofilamentos sintéticos para avaliar e monitorar o grau de sensibilidade cutânea à percepção de forças aplicadas como estímulos aos nervos sensíveis, ao toque leve e à pressão. Apresenta seis monofilamentos, iniciando com o fio de menor espessura (verde) até o de maior espessura (vermelho magenta), e permite uma avaliação graduada em gramas, de acordo com o fio utilizado. Aplicou-se, na participante, primeiramente o fio de menor espessura, quando essa não relatava sensação alguma, utilizava-se o de espessura maior, até que a paciente referisse sensibilidade, seguindo os critérios adotados na Tabela 1.

Tabela 1: Resposta à aplicação do estesiômetro

Filamento	Resposta
0,05 g (verde)	1. Normal
0,2 g (azul)	2. Substancial
2,0 g (violeta)	3. Moderada
4,0 g (vermelho escuro)	4. Razoável
10,0 g (laranja)	5. Ruim
300 g (vermelho magenta)	6. Péssima

Na aplicação os filamentos foram acoplados em um cabo de modo que o fio de náilon ficasse perpendicular à superfície da pele do paciente. Em seguida, foi levemente pressionado até atingir a força suficiente para curvar o filamento e mantido por dois segundos, sem permitir que o filamento deslizasse sobre a pele, sendo retirado suavemente, a seguir. A participante respondia “sim” ao sentir o toque do filamento, caso não sentisse, eram feitos os mesmos procedimentos até que o sentisse. O filamento que gerava a primeira sensação foi registrado.

Segunda avaliação: aplicação de calor

Foi aplicado calor utilizando uma toalha sobre a superfície de avaliação, mantida por dois segundos nessa região, com temperatura de aproximadamente 40 °C, graduada por meio de termômetro. Em seguida, perguntava-se a participante o que ela sentia e questionava-se se a sensação era presente, ausente, diminuída ou aumentada.

Terceira avaliação: aplicação de gelo

Realizada aplicando-se cubos de gelo colocados na região de avaliação, sendo mantidos por dois segundos, na sequência, perguntava-se a participante a sensação que ela sentia e questionava-se essa era como presente, ausente, diminuída, aumentada.

Quarta avaliação: alterações sensitivas

As mulheres foram questionadas sobre as seguintes alterações sensitivas no membro acometido: adormecimento, formigamento, pontadas, queimação, totalmente anestesiado, pesado e presença de outras.

Entre as técnicas de avaliação, foi aguardado um tempo, em torno de dez minutos, para que não houvesse confusão em relação às respostas sensitivas da participante.

Análise dos dados

Foram realizadas análises estatísticas descritivas, apresentadas sob a forma de frequência e porcentagem. Para análise dos resultados do estesiômetro, foram utilizados os dados referentes ao peso do filamento, considerando-o como variável quantitativa, sendo os resultados apresentados por meio da média e desvio-padrão. Neste estudo, a avaliação da sensibilidade avaliada pelo estesiômetro foi considerada variável dependente.

Para a análise estatística dos resultados do estesiômetro, foi utilizado o peso do filamento que a participante relatou sentir primeiro. Foi utilizado o teste de Wilcoxon para comparar a sensibilidade avaliada pelo estesiômetro, gelo e calor entre os membros acometido e não acometido, e entre os resultados do estesiômetro e o gelo e resultados do estesiômetro e calor no membro acometido. Também utilizou-se o teste exato de Fisher para analisar a diferença entre a sensibilidade térmica ao frio e ao calor nos membros acometidos e não acometidos. O programa estatístico InStat foi usado para análise dos resultados, considerando o nível de significância $\leq 0,05$.

Resultados

Neste estudo, foram convidadas a participar da pesquisa 12 mulheres. Destas, uma apresentou erisipela; e outra, linfadenectomia bilateral, sendo ambas excluídas. Assim, foram avaliadas dez voluntárias, com idade média de 56,8 anos e desvio-padrão de 16,3 anos.

A Tabela 2 apresenta a frequência e a porcentagem das variáveis sociodemográficas e relacionadas ao câncer de mama das mulheres estudadas para caracterização da amostra.

Em relação ao teste de sensibilidade avaliado pelo estesiômetro, gelo e calor, a Tabela 3 apresenta os principais resultados observados.

O peso médio do filamento para a primeira sensação de sensibilidade no membro acometido pelas mulheres foi o de 1,64 g (desvio-padrão de 0,75 g); e no não acometido, 1,08 g (desvio-padrão de 0,96 g). Ao aplicar o teste estatístico de Wilcoxon, pôde-se observar uma diferença significativa entre os membros ($p=0,01$), mostrando que o homolateral apresenta maior redução de sensibilidade que o contralateral, pois foi necessário um peso maior do filamento para gerar sensação ao estímulo do estesiômetro.

Ao comparar a sensibilidade das pacientes ao frio e ao calor, observou-se que não houve uma diferença significativa entre o membro

Tabela 2: Frequência (n) e porcentagem (%) das variáveis sociodemográficas e relacionadas ao câncer de mama da amostra estudada. Bebedouro (SP), 2012

Variáveis	N	%
Estado civil		
Mora com companheiro	5	50
Não tem companheiro	5	50
Técnica cirúrgica		
Mastectomia	7	70
Quadrantectomia de Madden	3	30
Tempo de cirurgia		
Um mês	1	10
De 6 meses a 1 ano	2	20
De 1 a 5 anos	3	30
Mais de 5 anos	4	40
Já realizou tratamento de quimioterapia		
Sim	8	80
Não	2	20
Já realizou tratamento de radioterapia		
Sim	6	60
Não	4	40
Presença de linfedema		
Sim	5	50
Não	5	50
Presença de sinal de Godet positivo		
Sim	3	30
Não	7	70
Presença de dor no membro acometido		
Sim	5	50
Não	5	50
Redução da amplitude de movimento de ombro		
Sim	4	40
Não	6	60

homolateral e o contralateral ($p=0,14$). Também não foi possível observar associação entre a sensibilidade avaliada pelo estesiômetro e o gelo ($p=0,28$), e entre o estesiômetro e o calor ($p=0,28$).

Associadas à avaliação da sensibilidade, questões foram propostas para as mulheres em relação às alterações sensitivas na região do membro superior acometido avaliado. Entre as dez voluntárias analisadas, nove (90%) relataram sentir alguma alteração sensitiva. A Tabela 4 apresenta a frequência e porcentagem das alterações referidas.

Tabela 3: Frequência (n) e porcentagem (%) da avaliação sensitiva pelo estesiômetro, gelo e calor, nas participantes do estudo

Avaliação	Membro homolateral à linfadenectomia N %	Membro contralateral à linfadenectomia N %
Estesiômetro – sensibilidade		
Verde (0,05 g) – normal	—	1 10%
Azul (0,2 g) – substancial	2 20%	4 40%
Violeta (2,0 g) – moderada	8 80%	5 50%
Vermelha (4,0 g) – razoável	—	—
Laranja (10 g) – ruim	—	—
Vermelho magenta (30 g) – péssima	—	—
Total	10 100%	10 100%
Calor		
Presente	5 50%	9 90%
Ausente	5 50%	1 10%
Diminuída	—	—
Aumentada	—	—
Total	10 100%	10 100%
Frio		
Presente	5 50%	9 90%
Ausente	5 50%	1 10%
Diminuída	—	—
Aumentada	—	—
Total	10 100%	10 100%

Tabela 4: Distribuição da frequência (n) e porcentagem (%) segundo relato da alteração da sensibilidade. Bebedouro, 2012

Alteração de sensibilidade	N	%
Adormecimento	8	80
Formigamento	5	50
Pontadas	—	—
Queimação	1	10
Totalmente anestesiado	1	10
Pesado	4	40

Ao analisar a associação dos resultados do estesiômetro com as alterações de sensibilidade relatadas pelas mulheres, observou-se que apenas a alteração “adormecido” apresentou associação significativa com o resultado desse instrumento ($p=0,05$). As demais alterações, como “anestesiado” ($p=0,33$), “formigamento” ($p=0,23$), “queimação” ($p=0,33$) e “peso” ($p=0,23$), não mostraram associação significativa com o resultado do estesiômetro. Já a “pontada” não foi relatada por nenhuma mulher.

Neste estudo, foi possível observar que o resultado do estesiômetro apresentou relação significativa apenas com a realização da quimioterapia ($p=0,02$). Para as variáveis tipo de cirurgia ($p=0,09$), realização de radioterapia ($p=0,15$), presença de linfedema ($p=0,23$), de sinal de Godet positivo ($p=0,45$), de dor no membro acometido ($p=0,23$) e redução de amplitude de movimento ($p=0,33$), não houve associação significativa.

Discussão

Neste trabalho, teve-se por objetivo analisar a sensibilidade no trajeto do nervo intercostobraquial em mulheres que realizaram a linfadenectomia axilar, por câncer de mama. A literatura mostra a radioterapia como outro fator para alteração de sensibilidade, devido ao comprometimento neural que ocorre pela radiação⁹. Além desse, acredita-se que, entre os fatores relevantes para a redução de sensibilidade do membro superior homolateral à linfadenectomia axilar após cirurgia de câncer de mama, a lesão do nervo intercostobraquial apresenta-se como importante fator^{10,11}.

A linfadenectomia axilar constitui uma parte imprescindível do tratamento para o câncer de mama; porém, esse procedimento está associado a sequelas e complicações, como alterações sensitivas no membro superior homolateral à cirurgia pela lesão do nervo toracobraquial, pelas dificuldades técnicas de preservação desse nervo durante o procedimento cirúrgico e voltando a atenção à preservação dos nervos torácico longo, toracodorsal e peitorais¹²⁻¹⁴.

Dessa maneira, a associação dos tratamentos cirúrgicos com a linfadenectomia axilar e a realização de radioterapia conduzem a lesões do nervo intercostobraquial, objeto de estudo nesta pesquisa, o qual pode ocasionar alterações sensitivas do lado acometido pela linfadenectomia.

No que se refere às alterações de sensibilidade no membro superior homolateral à cirurgia, pode-se observar que o tipo de operação realizada pelas mulheres do estudo não demonstrou influenciar na resposta ao teste de sensibilidade com o estesiômetro. Concordando com os dados desta pesquisa, Santos et al.³ observaram que o tipo de cirurgia efetuada não apresentou alterações de sensibilidade ao teste do estesiômetro.

No atual estudo, 80% realizaram a quimioterapia, associada de maneira significativa com as alterações de sensibilidade avaliadas pelo estesiômetro no membro homolateral à cirurgia, talvez por induzir uma neuropatia braquial, principalmente se aplicada na artéria subclávia¹⁵.

A radioterapia, realizada por 60% das mulheres, é um agente terapêutico que utiliza uma radiação ionizante, com grande capacidade de destruir células malignas no leito tumoral¹⁶. Alguns estudos têm mostrado que a neuropatia braquial também pode ser causada pela radioterapia, que se dá por fibrose e isquemia do tecido nervoso^{9,16,17}. Entretanto, a radioterapia não mostrou efeito significativo sobre a resposta do teste com o estesiômetro. Esse dado pode ser decorrente dos diferentes tempos de realização e número de aplicação desse método no momento do estudo, pois os efeitos colaterais da radiação em nervos periféricos podem ser totalmente sutis no princípio e evoluírem anos depois do tratamento¹⁷.

A radioterapia e a linfadenectomia axilar também podem trazer complicações ao sistema linfático, como o linfedema que ocasiona, entre outros problemas, alterações sensitivas pela compressão nervosa¹¹. Todavia, neste estudo, apesar de 50% das pacientes apresentarem linfedema, ele não mostrou relação significativa sobre a resposta do teste de sensibilidade com o estesiômetro.

Para avaliar as alterações sensitivas no trajeto do nervo intercostobraquial, foi utilizado o estesiômetro de Semmes-Weinstein, avaliando de forma objetiva a sensibilidade de mulheres que realizaram linfadenectomia axilar por câncer de mama. Os primeiros em utilizar o estesiômetro para avaliar o dermatomo do nervo intercostobraquial foram Pimentel, Santos e Gobbi¹⁸, que compararam esse recurso com a avaliação semiológica clássica, e seus resultados foram considerados confiáveis. No trabalho aqui apresentado, assim como em outros^{3, 19, 20}, os resultados mostram a possibilidade de um decréscimo de sensibilidade nas pacientes que realizaram linfadenectomia axilar. Segundo a literatura, a alteração de sensibilidade relaciona-se à lesão do nervo intercostobraquial, para a porção medial do braço ou axilar, sendo essa mudança classificada como anestesia, hipersensibilidade e parestesia¹⁹. Além disso, existe associação entre essa redução de sensibilidade com dor e limitação funcional, em especial após a radioterapia^{20, 21}.

Ornelas, Rodrigues e Uemura²², em seu estudo sobre análise sensitiva convencional no pós-cirúrgico de câncer de mama, utilizaram para avaliação da sensibilidade térmica (calor e frio) dois tubos de ensaio em material de vidro com água: um na temperatura entre 38 °C e 43 °C, para ativar as fibras de calor; e outro, entre 16 °C e 17 °C, para as de frio. A temperatura foi verificada usando-se um termômetro; para elevação da temperatura, um ebulidor, e para resfriamento, tubo de gelos e, assim como a atual pesquisa, houve diminuição da sensibilidade térmica.

Considera-se a coleta dos relatos dos sintomas sensitivos uma importante fase da avaliação da mulher que realizou cirurgia por câncer de mama a fim de quantificar ou qualificar a interferência desses sintomas em sua qualidade de vida. Além disso, por meio de resultados de pesquisas com esse objetivo, novas abordagens terapêuticas podem ser utilizadas, tanto visando à prevenção de uma possível lesão do nervo intercostobraquial durante a cirurgia, como medidas de reabilitação para aquelas mulheres que já apresentam déficit sensitivo na região após cirurgia de câncer de mama com linfadenectomia axilar.

Existem, até o momento, poucas pesquisas que abordem a redução de sensibilidade após linfadenectomia axilar. Sugerem-se estudos com maior número de pacientes e avaliações específicas sobre as lesões do nervo intercostobraquial e sobre os efeitos da radioterapia nas lesões nervosas.

Conclusão

Conclui-se que, depois da retirada do câncer de mama com linfadenectomia axilar, ocorre uma redução significativa da sensibilidade no trajeto do nervo intercostobraquial, ou seja, na região medial e superior do braço do membro homolateral à cirurgia em relação ao contralateral, quando avaliada pelo estesiômetro. Ainda, as sensibilidades térmicas, ao calor e ao frio, apresentaram-se diminuídas no lado homolateral à cirurgia, quando comparadas as do contralateral. As mulheres participantes da pesquisa relataram queixas de dormência do lado da linfadenectomia axilar. Assim, após linfadenectomia, verificam-se alterações de sensibilidade presentes em membro superior.

Referências

1. INCA [homepage]. Ministério da Saúde, Instituto Nacional de Câncer. Tipos de câncer: mama. Rio de Janeiro: Instituto Nacional de Câncer; 2013-A. [acesso 22 mar. 2013]. Disponível em: <<http://www2.inca.gov.br/wps/wcm/connect/tiposdecancer/site/home/mama.2013>>.
2. Roder D, Zorbas H, Kollias J, Pyke C, Walters D, Campbell I, et al. Factors predictive of treatment by Australian breast surgeons of invasive female breast cancer by mastectomy rather than breast conserving surgery. *Asian Pac J Cancer Prev*. 2013;14(1):539-45.
3. Santos MSM, Panobianco MS, Mamede MV, Meirelles MCCC, Barros VM. Sensibilidade tátil no membro superior de mulheres submetidas a linfonodectomia axilar por câncer de mama. *Rev Bras Ginecol Obstet*. 2009;31(7):361-6.

4. Baraúna MG, Canto RST, Schulz E, Silva RAV, Silva CDC, Veras MTS et al. Avaliação da amplitude de movimento do ombro em mulheres mastectomizadas pela biofotogrametria computadorizada. *Rev Bras Cancerol.* 2004;50(1):27-31.
5. Peintinger F, Reitsamer R, Stranzl H, Ralph G. Comparison of quality of life and arm complaints after axillary lymph node dissection vs sentinel lymph node biopsy in breast cancer patients. *Br J Cancer.* 2003;89(4):648-52.
6. Silva MPP, Derchain SFM, Rezende L, Cabello C, Martinez EZ. Movimento do ombro após cirurgia por carcinoma de mama: estudo randomizado prospectivo controlado de exercícios livres versus limitados a 90° no pós-operatório. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 2004;26(2):125-30.
7. Torresan RZ, Santos CC, Conde DM, Brenelli HB. Preservação do nervo intercostobraquial na linfadenectomia axilar por carcinoma de mama. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 2002;24(4):221-6.
8. Arnaud DS, Fregnani JH, Alves Júnior JJ, Lima MVA. Risk factors for development of upper limb lymphedema in patients submitted to surgery for breast cancer. *Appl Cancer Res.* 2001;31(4):127-30.
9. Zhang ZH, Liang L, Jia TZ, Zhang SL, Wang MP, Ma LW, Liu Q. Clinical observation of peripheral nerve injury in 2 patients with cancer after radiotherapy. *Contemp Oncol (Pozn).* 2013;17(2):196-69.
10. Andersen KG, Jensen MB, Tvedskov TF, Kehlet H, Gärtner R, Kroman N. Persistent pain, sensory disturbances and functional impairment after immediate or delayed axillary lymph node dissection. *Eur J Surg Oncol.* 2013;39(1):31-5.
11. Batiston AP, Santiago SM. Fisioterapia e complicações físico-funcionais após tratamento cirúrgico do câncer de mama. *Fisioter Pesqui.* 2005;12(3):30-5.
12. Hernández JFG. Cirugía estadiadora con mínima invasión axilar en cáncer de mama. El valor del ganglio centinela. *Ginecol Obstet Méx.* 2002;70(1):7-10.
13. Purshotham AD, Upponi S, Klevesath MB, Bobrow L, Millar K, Myles JP, Duffy SW. Morbidity after sentinel lymph node biopsy in primary breast cancer: results from a randomized controlled trial. *J Clin Oncol.* 2005;23(9):4312-21.
14. Martelli G, Boracchi P, Ardoino I, Lozza L, Bohm S, Vetrella G et al. Axillary dissection versus no axillary dissection in older patients with T1N0 breast cancer: 15-year results of a randomized controlled trial. *Ann Surg.* 2012;256(6):920-4.
15. Marchettini P, Formaglio F, Lacerenza M. Iatrogenic painful neuropathic complications after surgery in cancer. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2001;45:1090-4.
16. Gosk J, Urban M, Wiecek R, Rabczynski J. Brachial plexus injuries after radiotherapy – analysis of cases. *F Neuropathology.* 2007;45(1):31-5.
17. Johansson S. Radiation induced brachial plexopathies. *Acta Oncol.* 2006;45:253-7.
18. Pimentel MD, Santos LC, Gobbi H. Avaliação clínica da dor e sensibilidade cutânea de pacientes submetidas à dissecação axilar com preservação do nervo intercostobraquial para tratamento cirúrgico do câncer de mama. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 2007;29(6):291-6.
19. Nogueira EA, Bergmann A, Paixão E, Thuler LCS. Alterações sensitivas, tratamento cirúrgico do câncer de mama e nervo intercostobraquial: revisão de literatura. *Rev Bras Cancerol.* 2010;56(1):85-91.
20. Bezerra TS, Rett MT, Mendonça ACR, Santos DE, Prado VM, DeSantana JM. Hipoestesia, dor e incapacidade no membro superior após radioterapia adjuvante no tratamento para câncer de mama. *Rev Dor.* 2012;13(4):320-6.
21. Freeman SRM, Washington SJ, Pritchard T, Barr L, Baildam AD, Bundred NJ. Long term results of a randomized prospective study of preservation of the intercostobrachial nerve. *Eur J Surg Oncol.* 2009;29(3):213-5.
22. Ornelas FA, Rodrigues JRP, Uemura G. Análise sensitiva convencional no pós-cirúrgico de câncer de mama. *Rev Bras Mastol.* 2009;19(2):53-9.

Perfil clínico de pacientes atendidos em fisioterapia assistencial à cirurgia plástica: análise retrospectiva

Clinical profile of patients treated in physical therapy care to plastic surgery: retrospective analysis

Pascale Mutti Tacani¹; Rogério Eduardo Tacani²; Aline Fernanda Perez Machado³; Alani Eleutério Peroni⁴; Mariana Acosta e Silva⁴; José Octávio Gonçalves de Freitas⁵

¹Fisioterapeuta, Mestre em Ciências pela Disciplina de Cirurgia Plástica – Universidade Federal de São Paulo – Unifesp, São Paulo, SP – Brasil.

²Fisioterapeuta, Mestre em Ciências do Movimento – Universidade de Guarulhos – UNG, São Paulo, SP – Brasil.

³Fisioterapeuta, Mestranda em Ciências pelo Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* da Cirurgia Translacional – Universidade Federal de São Paulo – Unifesp, São Paulo, SP – Brasil.

⁴Fisioterapeuta, Especializanda do curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Fisioterapia Dermatofuncional – Universidade Cidade de São Paulo – Unid. São Paulo, SP – Brasil.

⁵Cirurgião Plástico, Doutorando pelo Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* da Cirurgia Translacional – Universidade Federal de São Paulo – Unifesp, São Paulo, SP – Brasil.

Endereço para correspondência

Pascale Mutti Tacani
Av. Nazaré, 28, Ipiranga
04262-000 – São Paulo – SP [Brasil]
pascale.tacani@hotmail.com

Resumo

Introdução: Para que um serviço de fisioterapia possa oferecer tratamento adequado aos pacientes pós-cirurgia plástica, é preciso compreender as necessidades, limitações e queixas desses sujeitos. **Objetivo:** Identificar o perfil dos pacientes atendidos em fisioterapia assistencial à cirurgia plástica. **Métodos:** Realizou-se um estudo retrospectivo por análise de prontuários do setor de Fisioterapia do Hospital Ipiranga, São Paulo (SP), de fevereiro de 2009 a julho de 2010. A análise estatística foi descrita em porcentagem, média e desvio-padrão, sendo utilizados os testes de igualdade de duas proporções e Mann-Whitney. **Resultados:** Foram incluídos 102 prontuários de pacientes, destes, 96,1% do gênero feminino, com faixa etária de 45±13 anos, submetidos à abdominoplastia (50,5%) e à blefaroplastia (19,2%), apresentando queixas de dor (34,3%) e edema (33,3%). **Conclusão:** O perfil clínico de pacientes atendidos em fisioterapia assistencial à cirurgia plástica caracterizou-se por mulheres, por volta de 45 anos, submetidas a abdominoplastias e blefaroplastias, com dor e edema.

Descritores: Cirurgia plástica; Dor; Edema; Fisioterapia; Perfil de saúde.

Abstract

Introduction: In order to offer an appropriate physiotherapy service for plastic surgery patients, it is necessary to understand their characteristics, needs, limitations and complaints. **Objective:** To identify the profile of patients treated in outpatient physical therapy care to plastic surgery. **Methods:** A retrospective study by medical records analysis of the outpatient Physical Therapy of the Ipiranga Hospital, Sao Paulo (SP), from February 2009 to July 2010, was carried out. Statistical analysis was described in percentage, mean and standard deviation, and used Equality Test of Two Proportions and Mann-Whitney. **Results:** It were included 102 medical records, being 96.1% female, with mean age of 45±13 years old, submitted to abdominoplasty (50.5%) and blepharoplasty (19.2%), and showing complaints of pain (34.3%) and edema (33.3%). **Conclusion:** The clinical profile of patients treated in outpatient physical therapy care to plastic surgery was characterized by woman, about 45 years old, submitted to abdominoplasty and blepharoplasty with pain and edema.

Key words: Edema; Health profile; Pain; Physical therapy specialty; Surgery, plastic.

Introdução

No campo da cirurgia plástica, o Brasil tem-se destacado na última década, ocupando o segundo lugar dentre os países com maior número de médicos cirurgiões plásticos experientes e de procedimentos cirúrgicos realizados. Dados da International Society of Aesthetic Plastic Surgery (ISAPS) mostraram que, em 2010, foram realizados 9.462.391 procedimentos cirúrgicos no mundo, com finalidade estética, sendo 1.592.106, no Brasil¹.

De acordo com a Sociedade Brasileira de Cirurgia Plástica², no período de setembro de 2007 a dezembro de 2008, os procedimentos realizados no país, variaram de 73% para cirurgias estéticas; e 27%, para reparadoras; sendo a maioria efetuada em hospitais particulares (58%), clínicas (28%) e hospitais públicos (14%).

Em face desse grande crescimento da cirurgia plástica, muitos pacientes têm procurado tratamentos no período pós-operatório, com objetivo de alcançar uma recuperação mais rápida e com menos complicações. Tem-se observado que a maioria dos indivíduos nessas condições apresenta um perfil bem exigente no sentido de não tolerarem complicações, independentemente de nível socioeconômico³. Estudos mostram que mais médicos cirurgiões plásticos tem encaminhado seus pacientes submetidos a diferentes procedimentos cirúrgicos para tratamentos pós-operatórios, de 84,8%, em 2005⁴, para 93%, em 2011⁵.

Apesar dos avanços tecnológicos e educacionais dos procedimentos cirúrgicos, certas complicações podem ocorrer devido ao próprio ato cirúrgico, a fatores de risco prévios ou à evolução pós-operatória⁶⁻⁸. A atuação da fisioterapia vem sendo aliada à cirurgia plástica a fim de prevenir e/ou minimizar eventos pós-operatórios, complicações, disfunções físico funcionais, além de promover qualidade de vida^{9,10}. Dentre as principais complicações apontadas, destacam-se deiscência de ferida operatória, hematoma, infecção, aderência e fibrose cicatricial, edema, dor, parestesia, equimose e

seroma⁶⁻¹⁰. Na prática clínica, a fisioterapia tem demonstrado melhora significativa em diversas dessas complicações, bem como o retorno mais rápido do paciente ao exercício de suas atividades^{9,10}. Entretanto, para que um serviço de fisioterapia possa oferecer tratamento adequado aos pacientes, estes últimos devem ser caracterizados para que, assim, sejam mais bem compreendidas suas necessidades, limitações e queixas, podendo, dessa forma, ser traçado um programa de prevenção e reabilitação coerente com tais questões. Além disso, o profissional de fisioterapia deve atuar levando em consideração não apenas o perfil e as características gerais do paciente submetido à cirurgia plástica, mas também determinar se os sujeitos em atendimento fisioterapêutico apresentam mais complicações, eventos pós-operatórios, queixas e disfunções e se, desse modo, podem representar um perfil de público com diferentes necessidades. Diante disso, objetivou-se neste estudo identificar o perfil clínico dos pacientes atendidos em um ambulatório de fisioterapia assistencial à cirurgia plástica, por meio da análise retrospectiva de prontuários.

Material e métodos

Estudo retrospectivo por análise de prontuários dos pacientes atendidos no ambulatório de Fisioterapia Assistencial à Cirurgia Plástica do Hospital Ipiranga, de caráter público, pertencente ao Governo do Estado de São Paulo, cidade de São Paulo, no período de fevereiro de 2009 a julho de 2010. Esse projeto teve aprovação do Comitê de Ética do Centro Universitário São Camilo, sob nº 31/10; e foi realizado mantendo-se o sigilo e o anonimato das informações, conforme Resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde sobre pesquisa envolvendo seres humanos.

Foram incluídos todos os prontuários para coleta das informações gerais e de saúde do paciente, e excluídos os incompletos em três ou mais itens e aqueles nos quais o paciente não

realizou o tratamento fisioterapêutico. As informações verificadas foram: identificação do paciente, do gênero, da faixa etária, do Índice de Massa Corporal (IMC), do diagnóstico médico, do tempo de pós-operatório, do diagnóstico fisioterapêutico e das queixas.

O IMC foi obtido dividindo-se a massa corporal em kg pela estatura em m² e pontuado conforme a classificação internacional de baixo peso, sobrepeso e obesidade determinada pela Organização Mundial da Saúde (World Health Organization – WHO)¹¹, em 2013.

O diagnóstico médico foi dividido em pré-operatório e pós-operatório, sendo esses subdivididos de acordo com o tipo de procedimento cirúrgico a ser realizado (reconstrução de mama e de cabeça e pescoço) ou que foi realizado (abdominoplastia, blefaroplastia, correção da ginecomastia, correção da hidradenite, dermolipectomia crural, braquial, enxerto, lipoaspiração, mamoplastia, mentoplastia, retalho facial, rino-plastia, ritidoplastia).

O tempo de pós-operatório foi classificado em meses, considerando-se de 1 a 3, 3 a 6, 6 a 9 e 9 a 12 meses e, a partir disso, em anos, 1 a 2, 2 a 5 e 5 a 10 anos.

O diagnóstico fisioterapêutico foi categorizado em alterações vasculares, cutâneas, musculoesqueléticas, neurológicas e não informado, sendo cada categoria subdividida, conforme quadro na Figura 1, a seguir:

As queixas foram categorizadas em relação ao que o paciente referiu: dor, edema, disfunção articular, muscular ou cicatricial.

A análise estatística foi descritiva para faixa etária e IMC, e os dados apresentados em porcentagem, média e desvio-padrão. O teste de igualdade de duas proporções foi utilizado para avaliar a distribuição relativa das variáveis: gênero, diagnóstico médico, tempo de pós-operatório, diagnóstico fisioterapêutico e queixa. O teste de Mann-Whitney foi utilizado para comparação entre gênero x faixa etária, e entre gênero x IMC. O nível de significância foi estipulado em 5% ($p \leq 0,05$).

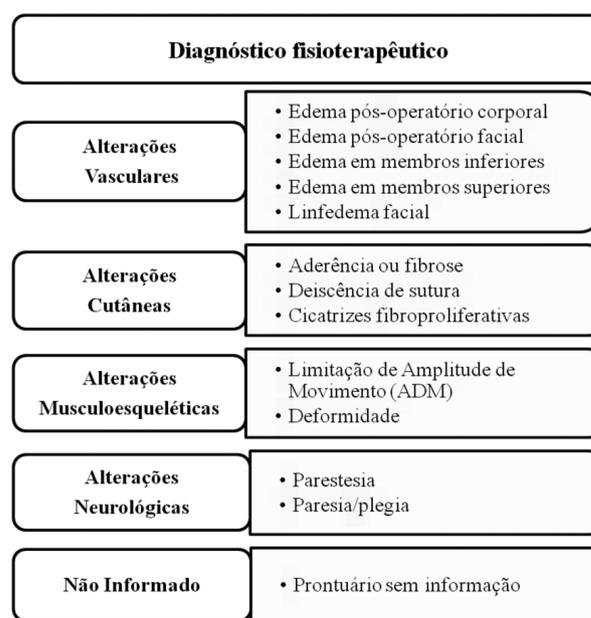


Figura 1: Categorização do diagnóstico fisioterapêutico e suas respectivas subdivisões

Resultados

Foram selecionados 108 prontuários, sendo 5,6% (n=6) excluídos, totalizando 94,4% (n=102) que foram analisados. O gênero feminino prevaleceu (96,1%; n=98; $p < 0,001$) em relação ao masculino (3,9%; n=4). A faixa etária média geral foi a de 45,5±12,9 anos, sendo a das mulheres 45,5±13anos; e dos homens, 46,8±11,9 anos, sem diferença significativa ($p=0,737$). Quanto ao IMC, o valor médio geral foi o de 25,7±4,21 kg/m², sendo o das participantes mais baixo (25,6±4 kg/m²) que o dos voluntários (28,5±7,6 kg/m²), porém sem diferença significativa ($p=0,307$).

O diagnóstico médico foi dividido em pré-operatório, com 7,8% (n=8), e pós-operatório, com 92,2% (n=94; $p < 0,001$). Os procedimentos propostos no pré-operatório foram a reconstrução de cabeça e pescoço (12,5%; n=1) e a de mama (87,5%; n=7; $p=0,003$). No pós-operatório, a abdominoplastia foi o procedimento mais realizado ($p < 0,001$), como apresentado na Tabela 1.

Tabela 1: Distribuição dos procedimentos cirúrgicos atendidos no pós-operatório

Procedimento	N	%	p-valor
Abdominoplastia	50	50,5*	<0,001
Blefaroplastia	19	19,2	
Mamoplastia	11	11,1	
Lipoaspiração	5	5,1	
Retalho facial	3	3	
Dermolipectomia crural	2	2	
Ginecomastia	2	2	
Hidradenite	2	2	
Dermolipectomia braquial	1	1	
Enxerto de pele	1	1	
Mentoplastia	1	1	
Rinoplastia	1	1	
Ritidoplastia	1	1	

*valor de $p < 0,05$ considerado significativo; teste de igualdade de duas proporções.

O tempo de pós-operatório mais frequente foi entre 1 e 3 meses (42,2%; $n=43$), com diferença significativa entre os demais períodos ($p < 0,001$): 3 a 6 meses (10,8%; $n=11$), 6 a 9 meses (7,8%; $n=8$), 9 a 12 meses (4,9%; $n=5$), 1 a 2 anos (9,8%; $n=10$), 2 a 5 anos (5,9%; $n=6$) e 5 a 10 anos (5,6%; $n=5$).

O diagnóstico fisioterapêutico mais frequente foi o relacionado a alterações vasculares com diferença significativa ($p < 0,001$) entre os demais diagnósticos, como mostra a Tabela 2.

Tabela 2: Distribuição do diagnóstico fisioterapêutico

Alterações	N	%	p-valor
Vasculares	79	77,5*	<0,001
Cutâneas	50	49	
Musculoesqueléticas	8	7,8	
Neurológicas	6	5,9	
Não Informado	5	4,9	

*Valor de $p < 0,05$ considerado significativo; teste de igualdade de duas proporções.

Com relação ao diagnóstico fisioterapêutico, as categorias (alterações vasculares, cutâneas, musculoesqueléticas e neurológicas) foram subdivididas conforme demonstrado na Tabela 3.

Tabela 3: Distribuição do diagnóstico fisioterapêutico e respectivas subdivisões

Diagnóstico fisioterapêutico	N	%	p-valor
Alterações Vasculares			
Edema corporal	50	63,3*	<0,001
Edema facial	21	26,6	
Linfedema MMSS	5	6,3	
Edema MMII	2	2,6	
Linfedema facial	1	1,3	
Alterações Cutâneas			
Aderência/Fibrose	37	74*	<0,001
Deiscência	12	24	
Fibroproliferativas	1	2	
Hematomas	5	10	
Alterações Musculoesqueléticas			
Limitação de ADM	8	100*	<0,001
Deformidade	0	0	
Alterações Neurológicas			
Parestesia	6	100*	<0,001
Paresia/Plegia	0	0	

*valores de $p < 0,05$ considerados significantes; teste de igualdade de duas proporções; MMSS: membros superiores, MMII: membros inferiores, ADM: amplitude de movimento.

Dentre as queixas principais apontadas pelos pacientes, observaram-se a dor e o edema, como as mais prevalentes e sem diferença significativa entre si ($p=0,882$), conforme ilustrado na Tabela 4.

Tabela 4: Queixas dos pacientes categorizadas em cinco aspectos

Queixa relacionada	N	%	p-valor
Dor	35	34,3	<0,001*
Edema	34	33,3	<0,001*
Disfunção cicatricial ou cutânea	10	9,8	
Disfunção muscular	8	7,8	
Disfunção articular	7	6,9	

Teste de igualdade de duas proporções. Valores de $p < 0,05$ considerados significantes; * Valor de p na comparação entre dor e as demais queixas, e entre edema com as demais queixas; **Valor de p na comparação entre dor e edema.

Discussão

O cenário dos serviços de saúde está mudando rapidamente conforme as questões socioeconômicas e políticas, e o grande crescimento da atuação do fisioterapeuta juntamente com o aumento de cirurgia plástica mostra-se um reflexo desse panorama. A pesquisa científica nessa área torna-se, portanto, essencial para a evolução da prática fisioterapêutica baseada em evidências¹², tendo-se, com o estudo aqui apresentado, a possibilidade de demonstrar as necessidades e características da população atendida pelo Sistema Único de Saúde.

O estudo foi retrospectivo permitindo a compreensão de fatores de exposição prévios, e a delimitação das diretrizes para futuros estudos prospectivos¹³; porém, houve a exclusão de dados por informações incompletas nos prontuários, assim como nos estudos de Pitanguy et al.¹⁴, os quais analisaram 86 prontuários de pacientes operadas para troca, retirada ou reinclusão de implantes, em um período de cinco anos, na Clínica Ivo Pitanguy, no Rio de Janeiro, e Tacani et al.¹⁵; em que pesquisaram 51 prontuários para traçar o perfil clínico de pacientes atendidos em fisioterapia dermatofuncional na clínica da Universidade Municipal de São Caetano do Sul.

Dos prontuários analisados, a maioria dos pacientes atendidos era do gênero feminino (96,1%), corroborando outros estudos, os quais mostraram que o público feminino frequentou mais os serviços de saúde do que o masculino^{16,17}. Apesar do crescimento do número de homens submetidos às cirurgias plásticas, a participação das mulheres ainda é maior tanto em procedimentos estéticos (88%) como em reparadores (59%)². Tal prevalência pode ser decorrente do padrão de beleza vigente, da insatisfação com a imagem corporal¹⁸ e do impacto que as mudanças físicas causam na sexualidade^{18,19}.

Em relação à faixa etária, neste estudo, a média foi a de 45 anos, caracterizando uma população de idade mais alta em relação ao apontado por Tournieux et al.¹⁸, os quais avaliaram 90 pacientes submetidos à cirurgia plástica estética

no Instituto Ivo Pitanguy, sendo 96% do gênero feminino, e o maior grupo etário, de 21 a 35 anos; porém, van Ramshorst et al.⁷ observaram idades entre 18 e 95 anos, em 1.450 prontuários de pacientes submetidos à abdominoplastia.

Para o IMC, também não foi observada diferença significativa entre os gênero, sendo 25,6±4 kg/m², para as mulheres; e 28,5±7,6 kg/m², para os homens. Ambos apresentaram-se com sobrepeso, conforme classificação pela World Health Organization¹¹ corroborando outros trabalhos^{20,21} nos quais também se observou sobrepeso nos pacientes submetidos às cirurgias plásticas, como no estudo de Glatt et al.²¹, cuja média de IMC foi a de 26,36±4,12 kg/m² para as 110 pacientes que efetuaram mastoplastia redutora.

As mulheres com sobrepeso estão sujeitas a maior sofrimento psicológico, pois apresentam imagem corporal distorcida, superestimando seu quadro de sobrepeso, demonstrando maior preocupação, desconforto com o corpo e fragilidade emocional, os quais podem levar a insatisfação pós-operatória ou maior número de queixas²². No atual estudo, foram analisadas as reclamações ligadas aos aspectos físicos apenas e não as relacionadas à satisfação com a cirurgia. Apesar disso, pode-se relacionar pelo IMC que a população analisada apresentou perfil emocional de caráter exigente, uma vez que a busca pelo corpo esguio e com formas harmônicas leva a um quadro de insatisfação pessoal permanente, estresse e alterações de ordem psicológica, alimentar ou social²². Assim, o suporte do atendimento fisioterapêutico no pós-operatório também pode contribuir para que o paciente reorganize sua imagem corporal e vivencie o período de insatisfação com menos queixas e sofrimento³.

Com relação ao diagnóstico médico, 92,2% foram submetidos a procedimentos cirúrgicos, sendo a abdominoplastia o mais prevalente (50,5%), seguida pela blefaroplastia (19,2%) e mastoplastia (11,1%), estando os demais procedimentos com 8% ou menos. A prevalência de tipos de cirurgias varia conforme a procura e a prestação de serviços, pois Tournieux et al.¹² realizaram um maior número de mastoplastias

(35,2%) e abdominoplastias (29,7%), assim como dados da International Society of Aesthetic Plastic Surgery (ISAPS)¹ mostraram que os procedimentos mais realizados no Brasil em ordem crescente foram: lipoaspiração (436.887), mamioplastia de aumento (254.214), blefaroplastia (155.543), abdominoplastia (125.600) e rinoplastia (106.609). Além disso, a abdominoplastia pode ter sido o procedimento mais realizado devido à procura para as correções das deformidades da parede abdominal, que tem como principais causas a grande perda ponderal pós-tratamento da obesidade, a distensão abdominal, flacidez cutânea, lipodistrofia localizada, hérnia, ressecção de tumores extensos, múltiplas gestações, cirurgias prévias e a diástase muscular²³.

A maioria dos pacientes foi atendida do primeiro ao terceiro mês (42,2%) da cirurgia e mesmo sendo o período mais recente neste estudo, muitas complicações podem ser prevenidas ou tratadas em fases mais precoces do pós-operatório, como nos primeiros 15 dias¹⁰, incluindo melhora da viabilidade de retalhos e enxertos^{24,25}. Possivelmente, o enquadramento tardio se deva à demora na marcação de consultas, problema observado em serviços do Sistema Único de Saúde (SUS)²⁶, mas que necessita de adequação para que a atuação fisioterapêutica possa ser efetiva tanto na prevenção como na promoção de saúde^{10,26}.

Com relação ao diagnóstico fisioterapêutico, encontrou-se a prevalência de edemas pós-operatórios distribuídos nas regiões corporais, em 63,3%, e nas faciais, em 26,6% dos pacientes, confirmando procedimentos cirúrgicos mais prevalentes, abdominoplastia e blefaroplastia, respectivamente. Dentre as alterações cutâneas, observou-se prevalência de aderências e fibroses cicatriciais (74%), seguidas pelas deiscências da ferida operatória (24%) e, em menor porcentagem, pelas alterações musculoesqueléticas, como limitação da amplitude de movimento e alterações neurológicas, por exemplo, parestesias. Da mesma forma, as queixas apontadas pelos pacientes estão de acordo com o quadro clínico pós-operatório. A dor é o principal sin-

toma que leva os indivíduos a procurarem serviços de saúde, especialmente as mulheres^{17,26}, e foi a queixa mais encontrada (34,3%) juntamente com edema (33,3%), presentes pelo processo inflamatório que se desenvolve na fase pós-operatória^{10,24}. Para Jabaiti et al.²⁷, tais complicações apareceram em 25% dos 116 pacientes submetidos à abdominoplastia; entretanto, no estudo de Momeni et al.²⁸, essas ocorreram em menor grau, em 28,8% da amostra; e em maior, para 11,5% das 139 pacientes que realizaram esse tipo de cirurgia. No estudo aqui mostrado, observou-se uma maior prevalência de complicações que o apontado na literatura^{6-8,14,27}, possivelmente por ter sido uma pesquisa desenvolvida no ambulatório de fisioterapia, cujos casos encaminhados tendem a ser aqueles com complicações pós-operatórias.

As principais limitações encontradas neste estudo, além do caráter retrospectivo, podem estar relacionadas à caracterização de um serviço público, não abrangendo toda a realidade da área, assim como a possibilidade de amostras maiores. Apesar disso, mostrou-se pioneiro no panorama de caracterização dos pacientes atendidos em fisioterapia assistencial à cirurgia plástica. Sugere-se que novos estudos sejam desenvolvidos de forma multicêntrica para ampliar os diferentes aspectos da atuação fisioterapêutica relativa à cirurgia plástica. Com base nos achados aqui apresentados, os profissionais podem ter maior embasamento para encaminhar os pacientes ao tratamento fisioterapêutico pós-operatório, assim como os fisioterapeutas que atuam nessa área, podem prescrever atendimento específico com base nas características clínicas dos pacientes.

Conclusão

Concluiu-se que o perfil dos pacientes atendidos no ambulatório de fisioterapia assistencial à cirurgia plástica no âmbito público, caracterizou-se pelo gênero feminino, em torno de 45 anos de idade, com sobrepeso, encaminhadas

no pós-operatório de abdominoplastia e blefaroplastia, no período que compreende o primeiro e o terceiro mês, com alterações vasculares – caracterizadas pelos edemas corporais e faciais – e cutâneas – determinadas por aderências, fibroses e deiscências de sutura –, incluindo as queixas de dor e edema.

Referências

1. International Society of Aesthetic Plastic Surgery (ISAPS). Pesquisa global da ISAPS revela tendências nos procedimentos e predominância geográfica [Internet]. New York: ISAPS, 2011 [acesso em 2012 out 9]. Disponível em: <[http://www.isaps.org/files/html-contents/ISAPS Results - Procedures in 2011. pdf](http://www.isaps.org/files/html-contents/ISAPS%20Results%20-%20Procedures%20in%202011.pdf)>.
2. Sociedade Brasileira de Cirurgia Plástica. Pesquisa da Datafolha Instituto de Pesquisas. A Cirurgia Plástica no Brasil [Internet]. São Paulo: SBCP, 2009 [acesso em 2012 out 10]. Disponível em: <<http://www2.cirurgiaplastica.org.br/images/Docs/pesquisa2009.pdf>>.
3. Hetter GP, Herhahn F. Experience with “lipolysis”: The Illouz technique of blunt suction lipectomy in North America. *Aesthetic Plast Surg*. 1983;7:69-76.
4. Tacani RE, Alegrance FC, Assumpção J D’A, Gimenes RO. Investigação do encaminhamento médico a tratamentos fisioterapêuticos de pacientes submetidos à lipoaspiração. *Mundo saúde*. 2005;29(2):192-8.
5. Flores A, Brum KO, Carvalho RM. Análise descritiva do encaminhamento médico a tratamentos fisioterapêuticos dermato-funcionais nos períodos pré e pós-operatório de cirurgias plásticas cosméticas. *Mundo saúde*. 2011;35(4):408-14.
6. Karthikesalingam A, Kitcat M, Malata CM. Abdominoplasty in patients with and without pre-existing scars: a retrospective comparison. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2011;64:369-74.
7. Van Ramshorst GH, Nieuwenhuizen J, Hop WCJ, Arends P, Boom J, Jeekel J, et al. Abdominal wound dehiscence in adults: development and validation of a risk model. *World J Surg*. 2010;34:20-7.
8. Araco A, Gravante G, Sorge R, Araco F, Delogo D, Cervelli V. Wound infections in aesthetic abdominoplasties: the role of smoking. *Plast Reconstr Surg*. 2008;121:305-10e.
9. Antunes MM, Domingues AC. As principais alterações posturais em decorrência das cicatrizes de cirurgia plásticas. *ConScientiae saúde*. 2008;7(4):509-17.
10. Meyer PF, Barros HMM, Santos ML, Medeiros JOM, Nunes SL. Protocolo fisioterapêutico para o pós-operatório de blefaroplastia. *Ter Man*. 2010;8(35):60-5.
11. World Health Organization (WHO) [Internet]. Global Database on body mass index. Geneva: WHO, 2013 [acesso em 2013 Mar 28]. Disponível em: <http://www.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html>.
12. Landry MD, Goldstein M, Stokes E. Physiotherapy Health Services Research (PHSR): the road ‘that must now be taken’. *Physiother Res Int*. 2012;17(2):63-5.
13. Grimes DA, Schulz KF. Cohort studies: marching towards outcomes. *The Lancet*. 2002;359:341-5.
14. Pitanguy I, Amorim NFG, Ferreira AV, Berger R. Análise das trocas de implantes mamários nos últimos cinco anos na clínica Ivo Pitanguy. *Rev Bras Cirur Plast*. 2010;25(4):668-74.
15. Tacani PM, Machado AF, Tacani RE. Perfil clínico dos pacientes atendidos em fisioterapia dermatofuncional na clínica da Universidade Municipal de São Caetano do Sul – USCS. *Rev Bras Ciênc Saúde*. 2009;6(21):36-43.
16. Gomes R, Nascimento EF, Araújo FC. Por que os homens buscam menos os serviços de saúde do que as mulheres? As explicações de homens com baixa escolaridade e homens com ensino superior. *Cad Saúde Pública*. 2007;23(3):565-74.
17. Machado NP, Nogueira LT. Avaliação da satisfação dos usuários de serviços de Fisioterapia. *Rev Bras Fisioter*. 2008;12(5):401-8.
18. Tournieux TT, Aguiar LFS, Almeida MWR, Prado LFAM, Radwanski HN, Pitanguy I. Estudo retrospectivo da avaliação da qualidade de vida e aspectos psicossociais em cirurgia plástica estética. *Rev Bras Cir Plast*. 2009;24(3):357-61.
19. de Brito MJA, Nahas FX, Bussolaro RA, Shinmyo LM, Barbosa MVJ, Ferreira LM. Effects of abdominoplasty on female sexuality: a pilot study. *J Sex Med*. 2012;9:918-26.
20. Sarwer DB, Wadden TA, Pertschuk MJ, Whitaker LA. Body image dissatisfaction and body dysmorphic disorder in 100 cosmetic surgery patients. *Plast Reconstr Surg*. 1998;101(6):120-5.

21. Glatt BS, Sarwer DB, O'Hara DE, Hamori C, Bucky LP, LaRossa D. A retrospective study of changes in physical symptoms and body image after reduction mammoplasty. *Plast Reconstr Surg.* 1999;103:76-82.
22. Kakeshita, IS e Almeida, SS. Relação entre índice de massa corporal e a percepção da auto-imagem em universitários. *Rev Saúde Pública.* 2006;40(3):497-504.
23. Carlos M, Souza A, Silveira C, Silva C. Body lift tratamento do contorno corporal em pacientes ex-obesos. *Rev Bras Cir Plast.* 2008;23(4):294-301.
24. Tacani PM, Liebano RE, Pinfildi CE, Gomes HC, Arias VE, Ferreira LM. Mechanical stimulation improves survival en random-pattern skin flaps in rats. *Ultrasound Med Biol.* 2010;36(12):2048-56.
25. Silva EB, Maniscalco CL, Éesper GVZ, Guerra RR, Kerppers II. Análises macro e microscópicas de enxertos cutâneos por sementeira após laserterapia de baixa intensidade. *Rev Col Bras Cir.* 2013;40(1):44-8.
26. Siqueira FV, et al. Epidemiology of physiotherapy utilization among adults and elderly. *Rev Saúde Pública.* 2005;39(4):663-8.
27. Jabaiti SK. Risk factors for wound complications following abdominoplasty. *Am J Applied Sci.* 2009;6(5):897-901.
28. Momeni A, Heier M, Torio-Padron N, Penna V, Bannasch H, Stark BG. Correlation between complication rate and patient satisfaction in abdominoplasty. *Ann Plast Surg.* 2009;62:5-6.



Effects of muscle inhibition technique on relief of masticatory pain in patients with temporomandibular disorders: an experimental study

Efeitos da técnica de inibição muscular sobre o alívio da dor mastigatória em pacientes com disfunção temporomandibular: estudo experimental

Lívia Moura Dias¹; Itana Lisane Spinato²; Thiago Brasileiro de Vasconcelos³; Danielle Varela Rodrigues⁴; Raimunda Hermelinda Maia Macena⁵; Clarissa Bentes de Araujo Magalhães³; Maria do Socorro Quintino Farias²; Teresa Maria da Silva Câmara⁶; Danielle Silveira Macêdo⁵; Vasco Pinheiro Diógenes Bastos⁷

¹Physiotherapist, Graduated by Estácio of Ceará University Center. Fortaleza, CE – Brazil.

²Master, Teacher of Estácio of Ceará University Center. Fortaleza, CE – Brazil.

³Physiotherapist, Masters Student – Federal University of Ceará – UFC. Fortaleza, CE – Brazil.

⁴Specialist, Physiotherapist – Mefi Clinic. Fortaleza, CE – Brazil.

⁵Doctor, Teacher of Federal University of Ceará – UFC. Fortaleza, CE – Brazil.

⁶Specialist, Teacher of Estácio of Ceará University Center. Fortaleza, CE – Brazil.

⁷Doctor, Teacher of Estácio of Ceará University Center. Fortaleza, CE – Brazil.

Postal address

Vasco Pinheiro Diógenes Bastos
R. Monsenhor Catão, 1.200 – Apto. 502, Bairro Meireles
60175-000 – Fortaleza – CE [Brasil]
vascodiogenes@yahoo.com.br

Abstract

Objectives: To verify the effects of the technique of muscle inhibition in individuals with Temporomandibular Disorder (TMD). **Methods:** A longitudinal, interventional, exploratory, comparative study was conducted of seven female subjects with a mean age of 42.8 (\pm 19.12) years. Participants were submitted to an active muscle inhibition technique until muscle relaxation occurred. We analyzed pain intensity, range of motion and bite force. **Results:** The pain decreased after use of the technique ($p < 0.01$) from 6.3 to 2.3; the range of motion showed gains in the opening ($p=0.04$) and an increase by 2 mm of right laterality ($p=0.01$) and left laterality ($p=0.01$), while protrusion was not affected ($p=0.35$). The bite force increased by 13 mmHg after the use of the technique ($p<0.01$). **Conclusion:** The technique of muscle inhibition was responsible for significant reductions in the frequency and intensity of kinesiological episodes and in changes of the functional conditions of patients with TMD.

Key words: Pain; Physical therapy modalities; Temporomandibular joint disorders.

Resumo

Objetivo: Verificar os efeitos da técnica de inibição muscular em indivíduos portadores de Disfunção Temporomandibular (DTM). **Método:** Realizou-se um estudo intervencional, longitudinal, exploratório e comparativo. Participaram deste estudo sete mulheres, com média de idade de 42,8 (\pm 19,12) anos. As participantes foram submetidas à técnica de inibição muscular ativa até que ocorresse o relaxamento muscular. Foram analisadas intensidade da dor, amplitude de movimento e força da mordida. **Resultados:** A dor diminuiu após o uso da técnica ($p<0,01$) de 6,3 para 2,3; a amplitude do movimento revelou ganhos na abertura ($p=0,04$) com aumento de 2 mm na lateralidade direita ($p=0,01$) e esquerda ($p=0,01$) enquanto que a protusão não foi afetada ($p=0,35$). A força da mordida foi aumentada em 13 mmHg, após o uso da terapia ($p<0,01$). **Conclusão:** A técnica de inibição muscular foi responsável por reduções importantes na frequência e intensidade dos episódios de alterações cinesiológicas e funcionais de portadores de DTM.

Descritores: Dor; Modalidades de fisioterapia; Transtornos da articulação temporomandibular.

Introduction

Temporomandibular Disorder (TMD) is a designation for a subgroup of orofacial pain disorders, involving complaints of pain over the region of the temporomandibular joint (TMJ) with clinical features of deep pain, of musculo-skeletal origin. Thus it is related to functional demands, and may be accompanied by inflammation. Etiologically multifactorial, it is associated with emotional tension, occlusal interference, tooth loss, malposition of the teeth, dysfunction of the masticatory muscles, or a combination of these factors. Many times associated with muscle fatigue from cranial, facial and cervical structures, especially chewing muscles, it can produce limitation of mandibular movements and be accompanied by the presence of joint sounds¹⁻⁴.

Among the disorders that present painful manifestations, TMD and orofacial pain appear with high prevalence in the population⁵. Although they can occur at any age, they are most common among the young and in productive life. Individuals with TMD reported chronic pain which causes decreased productivity, stress and anxiety^{6,7}.

The treatments of TMD are aggressive and irreversible. Nonsurgical treatment of TMDs generally consists of medication, such as non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) and antidepressants, splint therapy and/or physiotherapy (electrotherapy, ultrasound, acupuncture, muscle inhibition technique and laser treatments). Physical therapy is used in the treatment of TMD because of its analgesic, myorelaxing, anti-inflammatory, and stimulating effects^{1,8}.

It is known that active muscle inhibition is an effective technique for muscle relaxation due to its therapeutic effects that appear to be related to increased release of beta-endorphins, a decrease in muscle spasms by influence on motoneuron of excitability, improved motor control, and effects on the autonomic nervous system, which may contribute to an improvement in symptoms of TMD^{9,10}.

Thus, in this study, we evaluated the kinematic and functional conditions before and after using the technique of muscle inhibition in patients with TMD.

Method

A longitudinal interventional study of an exploratory and comparative nature was carried out from September to October of 2007 after approval by the Research Ethics Committee of the Estácio of Ceará University Center. The sample consisted of seven female subjects, with a mean age of 42.8 (\pm 19.12) years (aged 19 to 69 years), selected by the triage service for TMD and orofacial pain of Estácio of Ceará University Center.

The individuals were included in the sample as they arrived at the above-cited clinic, complaining of orofacial pain or pain in the region of the TMJ, ranging in intensity from mild to severe, being acute or chronic in form, and exhibiting presence of trigger points. They were chosen independently of sex, nationality, economic class, race, religion, but were required to not have undergone any other therapy three months prior to the study and to not do so for its duration.

The study excluded individuals with syndromes or systemic disorders; neurological diseases; acute dental problems, as well as those who didn't present trigger points and/or who could not open their mouth and had a congenital abnormality, concomitant inflammatory condition; and those with a recent history of acute trauma.

The individuals were in agreement regarding the assessment and its methods, having received detailed information about the research, and provided written informed consent to participate, as mandated by Resolution 196/96 of the National Health Council¹¹.

A single examiner performed the evaluation using an anamnesis protocol for data collection in patients with TMD standardized by center's triage service. This was followed by muscle palpation where data components of

muscle and joint pain were harvested using a Visual Analogue Scale (VAS) which uses a line 100 mm in length with a scale from 0 to 10 to measure the sensation of pain.

The classification used was 0 (zero) for no pain, ½ for sensitivity or discomfort, 3/4 for pain, 5/6 for pain with facial retraction, and greater than 7 up to 10 for radiating pain (trigger point). Participants with a score of 0-2 were considered as not having muscle pain and those who had a score of 3 or more as having muscle pain.

Range of motion was measured with a caliper, and bite force with the use of a modified sphygmomanometer.

In order to evaluate the measurement of mouth opening, the value range of 40 to 60 mm was taken as normal, and in assessing the extent of lateralization of the jaw the normal value used was 0.9 mm. The centerline of the anterior incisors was used as guide.

In order to determine muscle strength, the patient underwent adaptation for the technique using the modified sphygmomanometer¹². To perform the technique with the modified sphygmomanometer, the Velcro part of this device was removed, leaving only the inflatable bag. The pressure registered on the gauge was taken as the patient's muscle strength.

The technique used was active muscle inhibition¹³, consisting of digital pressure for 90 seconds in the trigger point, until muscle relaxation occurs. After 15 minutes of rest, the subject was submitted to an evaluation a second time.

The data was analyzed using Epi Info, version 3.2 developed by the CDC for Microsoft Windows® 7, which was conducted through descriptive analysis of the mean (\pm standard deviation), 95% CI, and application of Student's t-test with significance of $p < 0.05$.

Results

When evaluating the level of pain (Figure 1) in Masticatory Musculature in Individuals with Temporomandibular Dysfunction after us-

ing the muscle inhibition technique, it was observed that the pain on palpation decreased after use of the technique [$p < 0.01$; Student's t-test, 6.3 (95% CI 5.1 to 7.4) vs. 2.3 (95% CI 1.0 to 3.6)].

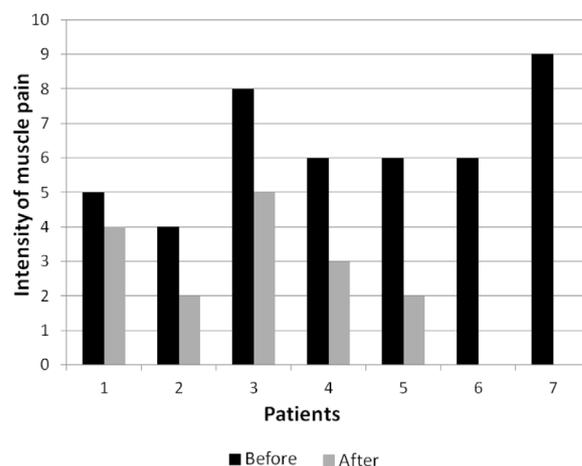


Figure 1: Distribution of data according to the intensity of muscle pain before and after using the muscle inhibition technique ($p = 0,008$; paired Student's t-test).

At the beginning, the patient underwent an evaluation by the therapist, who identified the muscle trigger point. The palpation was performed more precisely on muscle bundles connected to the TMJ and to those used in chewing. Each muscle fibre bundle was rated numerically according to the level of pain, whenever the subject mentioned absence or presence of pain, and its intensity upon palpation. After identifying where the stimulation of the sensitive points occurred and subsequently assessing the intensity of pain felt by the patient, the amplitude of motion and strength of the bite were measured. VAS was used for measuring the pain. This instrument consisted of a 100-mm horizontal line with possible scores ranging, in this study, from 0 (no pain) to 7-10 (trigger point). Subjects were asked to mark the score along the line that best corresponded to their pain.

Following this, the opening of the mouth was measured using as a guide the lower edge of the inferior front teeth. The caliper's small rod was placed between the upper and lower incisors, and then the patient was asked to per-

form the maximum aperture of the mouth while a professional recorded the caliper aperture value. This procedure was performed three times and the largest value retained.

For analysis of mouth laterality, we verified whether the incisor mid-lines of the upper and lower teeth were coincident. If they weren't, a vertical marking coincident with the upper and lower teeth was made to serve as a new guide. The mark on the maxillary incisor served as a fixed point, and the one on the lower incisor as a moving point. The outside jaw of the caliper was used to measure the value of the lateral displacement of the jaw based on the distance between the markings. In measuring the protrusion, we prompted the patient to maintain the occlusion to allow making a mark on the coincident upper and lower canines. The patient was then requested to move the protrusion, and the physiotherapist measured the distance between the two marks using the caliper.

The range of motion (Table 1) showed gains in the opening ($p = 0.04$; Student's t-test), with an increase of 2 mm, from 38.4 [95% CI 33.8 to 43] to 40.5 [95% CI 36.5 to 44.6]; the right lateral ($p = 0.01$; Student's t-test) had an increase of 4 mm, from 5.0 [95% CI 2.4 to 7.5] to 9.2 [95% CI 8.0 to 10.5] and the left ($p = 0.01$; Student's t-test) went from 6 [95% CI 3.6 to 8.3] to 10.2 [95% CI 7.9 to 12.6]; protrusion wasn't affected ($p = 0.35$; Student's t-test) being 7.5 [95% CI 5.2 to 9.8] before, and 8.8 [95% CI 8.6 to 9.1] after.

Table 1: Kinesiological conditions and functional of temporomandibular joint. We used mean values of 95% CI and application of Student's t-test with significance $p < 0.05$

	Before	After	P
Opening (mm)	38.4 [33.8 – 43]	40.5 [36.5 – 44.6]	$p = 0.04^*$
Right laterality (mm)	5 [2.4 – 7.5]	9.2 [8.0 – 10.5]	$p = 0.01^*$
Left laterality (mm)	6 [3.6 – 8.3]	10.2 [7.9 – 12.6]	$p = 0.01^*$
Protrusion (mm)	7.5 [5.2 – 9.8]	8.8 [8.6 – 9.1]	$p = 0.35$

* $p < 0.05$; paired Student's t-test.

The force of the bite was measured with a modified sphygmomanometer, which had its Velcro straps removed, leaving only the inflatable bag. This bag was folded twice and covered by a transparent PVC film, and the place that the patient bit was reinforced using tongue depressors, which were tied together in the shape of a clothespin. The tongue depressors were changed for each patient.

The bite force (Figure 2) was increased by 13 mmHg after the use of the technique ($p < 0.01$; Student's t-test), from 50.0 (95% CI 42.6 to 57.3) to 63.0 (95% CI 53.2 - 72.8).

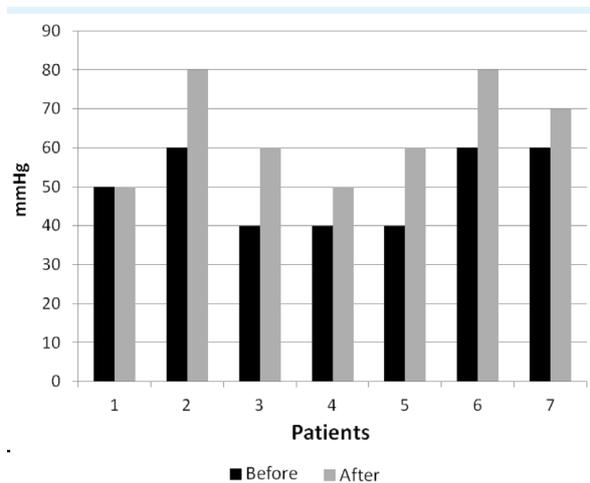


Figure 2: Distribution of data according to the bite force before and after using the muscle inhibition technique. *mmHg = Millimeters of mercury. ($p = 0,031$; paired Student's t-test)

Discussion

In view of the results presented, we emphasize that patients with TMD present tense muscles with trigger points activated and orofacial pain and thus have restrictions in range of motion^{10,14,15}. Just as in other studies, the intensity of reported pain in this group was a major factor in seeking treatment. Clinically, the pain was associated with the occurrence of these trigger points and signaled the existence of muscle damage that magnified the pain, varying in intensity and location¹⁶⁻¹⁸.



Moreno et al.¹⁹ emphasize that women with TMD had greater intensity of pain symptoms, teeth clenching, trouble sleeping, sensitivity to pain in the masticatory and neck muscles, and lower quality of life, compared with women without TMD.

The kinesiological impairment found in the sample reflects the significant functional changes found and, subsequently, minimized with the use of the technique of inhibition. For some authors^{10,20-22}, in general, these changes are related to spasms, capsulitis, and capsular fibrosis, which can often lead to altered movement of the mouth, either in bite force or even on the opening and/or the lateralization and protrusion. Inhibition of the trigger point allows the muscle to reach its normal resting length achieving. Their normal range of motion, with significant decrease in pain and improvement of mouth opening^{23,24} was potentiated when combined with other therapies such as posture training, massage, electrotherapy, laser therapy, among others²⁵⁻²⁷.

In a study by Silva et al.²⁸ conducted with 15 patients with TMD an improvement of bite force was found after treatment with occlusal splints.

Bjordal et al.²⁹ analysed the efficacy of low level laser therapy in pain reduction associated with chronic joint disorders. They also concluded that low level laser therapy, in correct doses, can reduce significantly the pain and improve health status in chronic joint disorders.

Another study confirmed our results. Oliveira-Campelo et al.³⁰ investigated the immediate effects of the atlanto-occipital joint manipulation and the suboccipital muscle inhibition technique on active mouth opening and pressure pain sensitivity over latent myofascial trigger points in the masticatory muscles and concluded that there was an immediate increase in pressure pain thresholds over latent trigger points in the masseter and temporalis muscles and an increase in maximum active mouth opening. Nevertheless, the effects of both interventions were small, and future studies are required to elucidate the clinical relevance of these changes.

Thus, although there is still uncertainty about how the technique of muscle inhibition acts on tissues, its utility is recognized in painful conditions because of the benefits it provides – which appear to be more involved with a hypoalgesic effect, through both peripheral and central mechanisms – thus producing analgesic and anti-inflammatory results⁹

The study was limited to patients with TMD before and after using the technique of muscle inhibition evaluated in the triage service of TMD and orofacial pain at Estácio of Ceará University Center. The sample was small, but the objective was reached; other studies with a larger number of participants should be done. Furthermore, controlled double-blind clinical trials and multi-centric studies are necessary to demonstrate the efficacy of the technique of inhibition in TMDs.

Conclusion

We conclude that the technique of inhibition was responsible for significant reductions in the frequency and intensity of kinesiological episodes and in changes of the functional conditions of patients with TMD, which can contribute to decreasing their suffering and the numerous procedures to which they are usually subjected.

References

1. Herranz-Aparicio J, Vázquez-Delgado E, Arnabat-Domínguez J, España-Tost A, Gay-Escoda C. The use of low level laser therapy in the treatment of temporomandibular joint disorders. Review of the literature. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2013;18(4):e603-12.
2. Cascos-Romero J, Vazquez-Delgado E, Vazquez-Rodriguez E, Gay-Escoda C. The use of tricyclic antidepressants in the treatment of temporomandibular joint disorders: systematic review of the literature of the last 20 years. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2009;14:e3-7.

3. Poveda Roda R, Bagan JV, Díaz Fernández JM, Hernández Bázan S, Jiménez SY. Review of temporomandibular joint pathology: Part I: Classification, epidemiology and risk factors. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2007;12(4):e292-8.
4. Matos VF, Sekito FM. Study of tongue and lip positions in patients with temporomandibular disorder and orofacial pain. *Rev CEFAC*. 2011;11(Suppl 3):S370-7.
5. Machado IM, Pialarissi PR, Minici TD, Rotondi J, Ferreira LP. Relation of the otological symptoms in the temporomandibular dysfunctions. *Intl Arch Otorhinolaryngol*. 2010;14(3):274-9.
6. Bove SRK, Guimaraes AS, Smith RL. Characterization of patients in a temporomandibular dysfunction and orofacial pain outpatient clinic. *Rev Latinoam Enferm*. 2005;13(5):686-91.
7. Costa YA, García MV, Leyva EC, Llanes RR (2009) Comportamiento clínico del síndrome dolor disfunción del aparato temporomandibular en una consulta de urgencias estomatológicas. *Rev Cubana Estomatol*. 2009;46(2).
8. Carvalho CM, de Lacerda JA, dos Santos Neto FP, Cangussu MC, Marques AM, Pinheiro AL. Wavelength effect in temporomandibular joint pain: a clinical experience. *Lasers Med Sci*. 2010;25:229-32.
9. Nogueira LAC. Neurofisiologia da terapia manual. *Fisioter Bras*. 2008;9(5):414-21.
10. Freitas DG, Pinheiro ICO, Vantin K, Meinrath NCM, Carvalho NAA. The effects of myofascial trigger points, joint mobilization and cervical stabilization exercise in a patient with temporomandibular joint dysfunction: a case study. *Fisioter Mov*. 2011; 24(1):33-8.
11. Brasil. Resolução CNS nº 196, de 10 de outubro de 1996. Aprova diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos. *Diário Oficial da União*;1996: 201. Seção 1.
12. Delgado C, Fernandes Filho JF, Barbosa FP, Oliveira HB. Utilización del esfigmomanómetro en la evaluación de la fuerza de los músculos extensores y flexores de la articulación de la rodilla en militares. *Rev Bras Med Esporte*. 2004;10(5):362-6.
13. Coelho LFS. The muscular flexibility training and the range of movement improvement: a critical literature review. *Motricidade*. 2007;3(4):22-37.
14. Okeson J. Tratamento das desordens temporomandibulares e oclusão. 6ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2008.
15. Herb K, Cho S, Stiles MA. Temporomandibular joint pain and dysfunction. *Current Pain and Headache Reports*. 2006;10(6):408-14.
16. Felicio CM, Melchior MO, Ferreira CL, Silva MA. Otologic symptoms of temporomandibular disorder and effect of orofacial myofunctional therapy. *Cranio*. 2008;26(2):118-25.
17. Martins RMBF, Santos MHSM, Silva RA, Gondim NFR. The answer to TENS in the control of myofascial pain in patients with temporomandibular disorder. *Fisioter Bras*. 2004;5(4):293-7.
18. Rodrigues-Bigaton D, Almeida AFN, Berni KCS, Pedroni CR, Gonçalves RN, Bérzin F. Utilização de diferentes estimulações elétricas para o tratamento da dor em mulheres com disfunção temporomandibular. *Rev Bras Fisioter*. 2008;12(6):476-81.
19. Moreno BGD, Maluf AS, Marques AP, Crivello-Júnior O. Avaliação clínica e da qualidade de vida de indivíduos com disfunção temporomandibular. *Rev Bras Fisioter*. 2009;13(3):210-4.
20. Piozzi R, Lopes FC. Temporomandibular Disorders – Clinical aspects and a guideline to odontology and physiotherapy. *Jornal Brasileiro de Oclusão, ATM e Dor Orofacial*. 2002;2(5):43-7.
21. Woźniak K, Piątkowska D, Lipski M, Mehr K. Surface electromyography in orthodontics – a literature review. *Med Sci Monit*. 2013;19:416-23.
22. Pinto MVM, Maria J, Aguiar PRB, Baraúna MA, Biagiani AP, Novo JM. Study of orofacial physiotherapeutic approach in myofascial pain. *Fisioterapia Ser*. 2006;1(2).
23. Miernick M, Wieckiewicz M, Paradowska A, Wieckiewicz W. Massage therapy in myofascial TMD pain management. *Adv Clin Exp Med*. 2012;21(5):681-5.
24. McNeely ML, Armijo OS, Magee DJ. A systematic review of the effectiveness of physical therapy interventions for temporomandibular disorders. *Phys Ther*. 2006;86(5):710-25.
25. Taylor NF, Dodd KJ, Shields N, Bruder A. Therapeutic exercise in physiotherapy practice is beneficial: a summary of systematic reviews 2002-2005. *Aust J Physiother*. 2007;53(1):7-16.
26. Figueiredo EMQC, Cervaens M. O efeito da laserterapia nos Trigger Points do masséter na diafunção têmporo-mandibular. [Monografia]. 14 f. Curso de Fisioterapia, Universidade Fernando Pessoa, Porto; 2011.



27. Emshoff R, Bosch R, Pumpel E, Schoning H, Strobl H. Lowlevel laser therapy for treatment of temporomandibular joint pain: a double-blind and placebo-controlled trial. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008;105:452-6.
28. Silva MAMR, Gentil FHU, Sforza C, Silva AMBR, Botelho AL. Instrumental evaluation of the stomatognathic system: analysis of their contribution to the diagnosis and monitoring of TMD patients treated with occlusal splints. *Annals of XVIII Congress of International Society of Electrophysiology and Kinesiology.* Aalborg University – Junho; 2010.
29. Bjordal JM, Couppe C, Chow RT, Tuner J, Ljunggren EA. A systematic review of low level laser therapy with location-specific doses for pain from chronic joint disorders. *Aust J Physiother.* 2003;49:107-16.
30. Oliveira-Campelo NM, Rubens-Rebelatto J, Martí N-Valleio FJ, Albuquerque-Sendí NF, Fernández-de-Las-Peñas C. The immediate effects of atlanto-occipital joint manipulation and suboccipital muscle inhibition technique on active mouth opening and pressure pain sensitivity over latent myofascial trigger points in the masticatory muscles. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2010; 40(5):310-317.

Análise das repercussões hemodinâmicas e vasculares do treinamento Kaatsu

Analysis of hemodynamic and vascular repercussions of Kaatsu training

Patrick Allan Wolinski¹; Eduardo Borba Neves²; Evelise Fernandes Pietrovski³

¹Educador Físico – Centro Universitário Campos de Andrade – Uniandrade. Curitiba, PR – Brasil.

²Doutor em Engenharia Biomédica, Doutor em Saúde Pública e Meio Ambiente, Professor do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica – PPGEB, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. Curitiba, PR e Centro Universitário Campos de Andrade – Uniandrade. Curitiba, PR – Brasil.

³Doutora em Farmacologia, Departamento de Farmácia, Professora do Centro Universitário Campos de Andrade – Uniandrade. Curitiba, PR – Brasil.

Endereço para correspondência

Eduardo Borba Neves
Av. Sete de Setembro, 3165, Rebouças
80230-901 – Curitiba – PR [Brasil]
55 41 9159-0091.
borbaneves@hotmail.com

Resumo

Introdução: O método de treinamento Kaatsu tem como objetivo a indução da hipertrofia muscular. **Objetivos:** Investigar os diferentes protocolos utilizados na realização do treinamento Kaatsu e analisar as possíveis repercussões hemodinâmicas e vasculares provocadas pelo método. **Métodos:** Para tanto, foi realizada uma revisão sistemática da literatura na biblioteca virtual do SciELO e no Google Acadêmico, por meio dos descritores: treinamento resistido, oclusão vascular, trombose, Kaatsu, repercussões hemodinâmicas. **Resultados:** Foram encontrados apenas oito artigos que descreviam o protocolo de treinamento utilizado na citada técnica. Os principais resultados encontrados, após o treino com oclusão, foram aumento da força muscular e área de seção transversa. **Conclusão:** Ao mesmo tempo em que o método Kaatsu é referido como capaz de proporcionar hipertrofia muscular, estudos demonstram que nesse treinamento há maior risco para o desenvolvimento de trombozes venosas, insuficiência cardíaca congestiva e doenças hematológicas.

Descritores: Educação física e treinamento; Endotélio vascular; Hemodinâmica; Treinamento de resistência; Trombose.

Abstract

Introduction: The Kaatsu training method aims to induce muscle hypertrophy. **Objective:** To investigate the different protocols used in conducting Kaatsu training and analyze possible vascular and hemodynamic effects caused by the method. **Methods:** Therefore, we performed a systematic review of the literature in the SciELO virtual library and in Google Scholar, using the descriptors: resistance training, vascular occlusion, thrombosis, Kaatsu, hemodynamic effects. **Results:** Only eight papers that described the training protocol used in Kaatsu method were found. The main results found, after training with occlusion, were muscle strength and cross-sectional area increased. **Conclusion:** At the same time that the Kaatsu method is reported to cause muscle hypertrophy, studies demonstrate that this training increases the risk of developing venous thrombosis, congestive heart failure and hematological diseases.

Key words: Endothelium, vascular; Hemodynamics; Physical education and training; Resistance training; Thrombosis.

Introdução

O interesse em desenvolver grandes músculos e, ainda mais importante, desenvolver maior força muscular instigou pesquisadores a criar diversas metodologias de treinamento¹. Quando o objetivo do treino é a hipertrofia muscular, os mesmos autores alertam que o treinamento deve ser muito bem planejado de modo a levar o corpo a exaustão ao final de cada série de exercícios, assim como ao término da sessão de treino.

Entretanto, o forte estresse mecânico dos exercícios de alta intensidade está, de forma acentuada, associado às lesões osteomusculares, especialmente em pessoas de mais idade ou idosas, cujo sistema musculoesquelético encontra-se mais debilitado².

Nesse contexto, surgiu o método de treinamento Kaatsu, que consiste num treinamento resistido de baixa intensidade combinado com oclusão vascular parcial, tendo como objetivo a redução do retorno venoso provocando o acúmulo de sangue nos vasos sanguíneos para induzir a hipertrofia muscular^{3,4}.

Esse método tem sido bastante discutido, pois, enquanto alguns autores relatam seus benefícios, mostrando-se favoráveis a sua aplicação, outros referem os efeitos adversos e os riscos, sendo totalmente contrários. Em virtude disso, torna-se imprescindível avaliar os dados da literatura e as possíveis alterações fisiológicas decorrentes do emprego do método Kaatsu.

Para Takarada et al.⁵, os resultados dos exercícios resistidos com baixa intensidade e oclusão vascular de 100 mmHg, tem efeitos a longo prazo semelhantes ou, até mesmo, maiores do que os exercícios com alta intensidade sem oclusão vascular. Após estudo sobre a formação Kaatsu utilizando indivíduos saudáveis, Sato³ afirma que o método além de melhorar o ganho de massa muscular e força, também proporciona benefícios a pacientes com doenças cardiovasculares e ortopédicas.

No Japão o método é utilizado em diversas condições, como no tratamento de doenças mus-

culares, ortopédicas, cerebrovasculares, cardíacas, respiratórias; de hipertensão, diabetes e obesidade, assim como para tratar atletas e pessoas saudáveis⁶. No mesmo sentido, Gualano et al.⁷ ressaltam que, apesar de recente, a nova técnica de treinamento apresenta resultados muito expressivos.

Nakajima et al.⁶ analisaram a utilização de Kaatsu, no Japão, e constataram boa adesão por academias, hospitais e clínicas ortopédicas, em que 84% destas haviam começado a usá-lo nos últimos cinco anos. A utilização do método de treinamento com oclusão vascular e baixa intensidade aparenta ser seguro, quando realizado na faixa de pressão entre 50 e 200 mmHg⁸. Os mesmos autores relatam que as respostas hemodinâmicas durante o exercício resistido, ainda que realizado com intensidade baixa, tem como consequência o aumento da frequência cardíaca, pressão arterial sistólica, volume sistólico e débito cardíaco. Além disso, quando se utiliza altas cargas também aumenta a pressão arterial diastólica.

Os efeitos colaterais da utilização do método Kaatsu foram estudados por Nakajima et al.⁶ e compreendem, entre outros, hemorragia subcutânea, dormência, anemia cerebral, sensação de frio, trombose venosa, embolia pulmonar, rabdomiólise, deterioração da cardiopatia isquêmica e, em casos raros, também hipoglicemia. Posteriormente, Nakajima et al.⁹ afirmaram que o uso dessa técnica pode afetar a homeostase, possibilitando a formação de trombos.

Diante do exposto, objetivou-se neste estudo investigar os diferentes protocolos utilizados na realização do treinamento Kaatsu e analisar as possíveis repercussões hemodinâmicas e vasculares provocadas pelo método.

Metodologia

Trata-se de um estudo de revisão sistemática, no qual foi realizado um levantamento bibliográfico científico utilizando como principal ferramenta de busca a biblioteca virtual do SciELO

no dia 29 de março de 2012. Tendo em vista a pequena quantidade de referências sobre o método de treinamento Kaatsu encontradas no SciELO, optou-se por realizar uma nova busca, dessa vez, no Google Acadêmico, para complementar o corpo da revisão no dia 4 de abril de 2012.

A busca foi realizada utilizando combinações dos descritores: treinamento resistido, oclusão vascular, trombose, Kaatsu, repercussões hemodinâmicas, na opção, "Todos os índices" do SciELO. Também foram usados os termos em inglês: *resistance training and vascular occlusion, thrombosis, Kaatsu, haemodynamic effects*. No Google Acadêmico foram utilizadas as combinações de termos com operadores booleanos "and" e "or". Os trabalhos foram selecionados

de acordo com seu conteúdo na medida em que apresentassem informações sobre os indicadores: protocolos utilizados, população, resultados e riscos hemodinâmicos do Kaatsu.

Resultados

Após a realização das buscas, no SciELO e no Google Acadêmico, foram encontrados apenas oito artigos^{2,4,5,7,9,10,11,12} que descreviam o protocolo de treinamento utilizado no método Kaatsu. A Figura 1 apresenta os trabalhos encontrados e o detalhamento dos protocolos usados, demonstrando as características de cada pesquisa e os resultados obtidos com sua aplicação.

Estudo	Duração	Protocolo de treino	Intervalo	Pressão e tempo de oclusão	Resultado
Takarada et al. ⁵ (2000).	16 semanas.	Os grupos LIO e HI realizaram três séries (3X) de repetições até a falha. O grupo LI repetiu a quantidade executada pelo LIO. As cargas foram de 50%, 80% e 50% de 1RM, respectivamente, e no período final foram reduzidas para LIO e HI em 30% e 50% de 1RM, nessa ordem.	60 s	Média de 110 mmHg, mantida durante toda a sessão de exercício.	Ganho de força (LIO =18,4%, LI =1,04% e HI =22,4%), aumento (AST) do bíceps braquial (LIO =20,3%, LI=6,9% e HI=18,4%), tríceps braquial (LIO = 13,7%, LI= 1,5% e HI= 6,6%).
Takarada et al. ² (2002).	8 semanas.	O grupo LIO realizou 4X a 50% de 1RM de repetições até a exaustão, e o LI efetuou o mesmo número de LIO.	30 s	Média de 196 mmHg, mantida durante toda a sessão de exercício.	Ganho de força (LIO =14,3%, LI =3,2%), e aumento (AST) em (LIO =12,3%), LI não foi analisado.
lida et al. ¹¹ (2005).	Não informado.	Os componentes dos grupos LIO e HI realizaram 3X de repetições até a falha. O grupo LI efetuou a mesma quantidade realizada por LIO. As cargas foram de 50%, 80% e 50% de 1RM, respectivamente. No período final houve redução das cargas dos grupos LIO e HI, em 30% e 50% de 1RM, respectivamente.	60 s	Média de 200 mmHg, mantida durante toda a sessão de exercício.	Aplicação de 200 mmHg em ambas as pernas produziu redução de 25,7% do débito cardíaco; e de 26,9%, de acidente vascular cerebral.

Figura 1: Análise dos artigos que apresentaram os protocolos utilizados no treinamento Kaatsu encontrados no SciELO e no Google Acadêmico, até abril de 2012

Nakajima et al. ⁹ (2007).	Não informado.	<p>Protocolo nº 1: consistiu em cinco exercícios de 2X20 (flexão e extensão dedos, flexão tornozelo, flexão plantar, extensão unilateral joelho) e <i>leg press</i> unilateral de 1X20, sob pressão de 8.000 pés.</p> <p>Protocolo nº 2: para repouso, os sujeitos permaneciam em maca com inclinação de 6 graus. Os participantes foram divididos em dois grupos: um grupo realizava exercícios sem Kaatsu; duas horas depois, efetuavam outros semelhantes com oclusão e um grupo executava exercício com oclusão, duas horas após efetuar iguais exercícios sem oclusão.</p>	Não informado.	Valor de 160 mmHg, mantido durante toda a sessão de exercício.	Não induziu a formação de fibrina. As mudanças favoráveis ocorrem potencialmente em fatores fibrinolíticos, após o treino Kaatsu.
Gualano et al. ⁷ (2010).	12 semanas.	Os participantes realizavam 3X15 repetições, com intensidade ajustada para que eles não fossem capazes de executar mais do que 15 repetições.	30 s	Foram mantidos 50% de oclusão vascular completa, durante toda a sessão de exercício.	Não apresentou resultados conclusivos.
Laurentino ⁴ (2010).	8 semanas.	Durante quatro semanas os grupos BI e BIO executaram 3X15, e o grupo AI, 3X8, com intensidade de 20% de 1RM, nos grupos BO e BIO; e 80% de 1RM, para o AI. Após esse período, o grupo BI e o BIO efetuou 4X15; e o AI, 4X8, com intensidade ajustada de acordo com a evolução individual dos componentes.	60 s	Manteve-se em 80% a pressão de oclusão total, durante toda a sessão de exercício.	Verificou-se diminuição da expressão de MSTN nos grupos BIO (45%), AI (41%) e BI (16%).
Laurentino et al. ¹⁰ (2012).	8 semanas.	Em um período de quatro semanas, o grupo HI realizou 3X8 repetições, a 80% 1RM; já o LI e o LIR efetuaram 3x15, a 20% de 1RM. O volume de exercício foi aumentado em quatro conjuntos para todos os grupos.	60 s	A pressão oclusão vascular completa foi mantida em 50%, no decorrer de toda a sessão de exercício.	Houve ganho de força (LI=20,7%, LIR=40,1% e HI=36,2%).

Figura 1 (Continuação): Análise dos artigos que apresentaram os protocolos utilizados no treinamento Kaatsu encontrados no SciELO e no Google Acadêmico, até abril de 2012

Takada et al. ¹² (2012).	Não informado.	Foram dados quatro exercícios de forma aleatória, com 30 repetições por minuto, aos grupos BI e BIO, a 20% de 1RM, e ao grupo AI, a 65% de 1RM. O estudo foi conduzido com corredores de fundo.	Não informado.	A pressão sistólica, em repouso, foi mantida em 130%, durante toda a sessão de exercício.	Corredores de fundo apresentaram resultado mais expressivo com treinamento de oclusão.
-------------------------------------	----------------	---	----------------	---	--

Figura 1: Análise dos artigos que apresentaram os protocolos utilizados no treinamento Kaatsu encontrados no SciELO e no Google Acadêmico, até abril de 2012

X = Séries; 1RM = Teste de uma repetição máxima; LIO = *Low-intensity exercise with occlusion*/Exercício de baixa intensidade com oclusão; LI = *Low-intensity exercise without occlusion*/ Exercício de baixa intensidade sem oclusão; LIR = *Low intensity resistance*/Exercício de baixa intensidade com oclusão; HI = *High intensity*/Exercício de alta intensidade sem oclusão; BIO = Grupo de treinamento de força de baixa intensidade com oclusão; BI = Grupo de treinamento de força com baixa intensidade sem oclusão; AI = Grupo de treinamento de força com alta intensidade sem oclusão; AST = Área de secção transversa; MSTN = Expressão da miostatina.

Os principais resultados encontrados, após o período de treinamento combinado com oclusão, foram aumento da força muscular^{2,4,5,10} e da área de secção transversa^{2,4,5,10}.

Observou-se também a falta de um padrão de treinamento, no que se refere aos protocolos utilizados (determinação da pressão de oclusão e duração do treinamento) que parece ser estabelecida conforme os critérios metodológicos do grupo de estudo.

De acordo com os trabalhos revisados o treinamento com oclusão vascular proporciona resultados superiores, quando comparado com o treino na mesma intensidade sem oclusão, e resultados semelhantes em comparação com o treinamento de alta intensidade sem oclusão.

Discussão

Takarada et al.⁵, em um estudo realizado com jovens, demonstraram que exercícios de baixa intensidade combinados com oclusão vascular moderada aumentaram a concentração do hormônio do crescimento no plasma sanguíneo, mostrando maior atividade elétrica na ativação muscular. Os mencionados autores concluíram que o aumento gradual da concentração de lactato no plasma sanguíneo durante o exercício com oclusão combinado com a indução de hi-

póxia, aumenta a necessidade do recrutamento de mais unidades motoras para manter determinado nível de força, concluindo que, mesmo com o baixo nível de força gerado, essa ativação elevada seria um dos requisitos para ganhar tamanho e força muscular.

Posteriormente, Takarada et al.² concluíram que o aumento de tamanho muscular, da força e da resistência estão diretamente relacionados com fatores neurais, hormonais e metabólicos causados pelos exercícios de resistência com oclusão vascular.

Já Laurentino⁴ analisou a expressão das proteínas relacionadas ao metabolismo das proteínas, concluindo que a inibição da atividade da miostatina demonstrou ser maior nos grupos que realizavam treinamento com oclusão e baixa intensidade e treinamento sem oclusão e alta intensidade, quando comparados com o grupo sem oclusão e baixa intensidade, resultando em maior ganho de força e hipertrofia muscular. A miostatina é uma proteína que exerce um potente efeito inibitório sobre o crescimento e desenvolvimento do músculo esquelético¹³. Portanto, o estímulo do treinamento de força pelo método Kaatsu é capaz de atenuar a atividade desse fator inibidor. Esse fenômeno poderia, em parte, explicar o ganho de massa muscular induzido pelo treinamento de força.

Os efeitos hemodinâmicos do treinamento Kaatsu foram estudados por Iida et al.¹¹. Após aplicação de 200 mmHg em ambas as coxas dos voluntários, eles observaram que houve diminuição do fluxo da arterial femoral, do débito cardíaco, do volume vascular cerebral; a pressão arterial média não se alterou significativamente, o diâmetro da veia cava inferior e resistência periférica tiveram aumento significativo.

Buscando determinar os efeitos da oclusão vascular, Hueb et al.¹⁴ analisaram coelhos submetidos à restrição do fluxo sanguíneo. Após observação da célula endotelial, foi constatado um aumento de vesículas intracitoplasmáticas, aparecimento de vacúolos subendoteliais, descolamento e sinais de morte celular, concluindo que esses eventos seriam resultado da evolução isquêmica.

Quando o fluxo sanguíneo tissular é interrompido, uma série de processos metabólicos e enzimáticos são afetados, quais sejam: as reservas de adenosina trifostato (ATP) são rapidamente depletadas, há um acúmulo de lactato, a célula torna-se acidótica, sendo ativadas proteases intracelulares. Além disso, o aumento da permeabilidade capilar causa edema tissular. Adicionalmente, pode aumentar a produção de fatores constritores dependentes do endotélio, após lesão traumática da camada íntima vascular decorrente da compressão mecânica¹⁵.

Pode-se observar que não há uma pressão de oclusão padronizada, esse parâmetro variou entre 110 mmHg e 200 mmHg^{2,5,9,11}. Outras formas utilizadas para determinar a pressão foram 130% pressão sistólica em repouso¹⁵; e 50% a 80%, da pressão vascular completa^{4,7,10}. Em todos os trabalhos, a oclusão foi mantida durante todo exercício, incluindo os intervalos de repouso; e liberada após o término da sessão. Apenas Laurentino⁴ e Laurentino et al.¹⁰ não monitoraram a pressão arterial durante a execução dos exercícios.

Além da possibilidade da formação de trombos, outro risco do método relacionado ao sistema vascular é a reintrodução do oxigênio molecular nos músculos isquêmicos, pois a interação dos radicais livres com o endotélio vas-

cular pode levar a formação de processos inflamatórios, como o fator de ativação plaquetário (*platelet-activating factor* – PAF), além de produtos de ativação do complemento¹⁶.

A formação de trombos é preocupante, pois o tromboembolismo venoso continua sendo a maior causa de morte súbita em leitos hospitalares. A maioria dos casos de trombose venosa confirmados não apresenta sinais clínicos, sendo as veias musculares da panturrilha a origem mais comum dos trombos, que podem estender-se para o território iliofemoral. Sabe-se, ainda, que a trombose venosa, que atinge as regiões poplíteia, femoral e iliofemoral, tende a provocar embolia pulmonar com mais frequência¹⁷. O desenvolvimento do trombo venoso depende da tríade descrita por Virchow em 1856, que considera as alterações do fluxo sanguíneo, da crase sanguínea e da parede vascular como responsáveis pelo processo trombótico. Esse enunciado permanece verdadeiro, mas o conhecimento do papel relativo de cada um desses fatores aumentou muito a compreensão do fenômeno trombótico¹⁸.

As alterações celulares induzidas pela isquemia e reperfusão promovem mudança do potencial da membrana, da distribuição de íons, aumento na relação de cálcio e sódio intracelular, edema celular, desorganização do citoesqueleto de órgãos e tecidos, diminuição da fosfocreatina, acidose celular e pode haver desde simples alterações bioquímicas até necrose celular¹⁹. Outros fatores importantes na isquemia e reperfusão são a lesão celular direta pela produção de radicais livres e peroxidação lipídica; lesão celular indireta pela incapacidade de restaurar a perfusão microvascular, formação de trombos, lesão endotelial e empilhamento leucocitário²⁰.

As células endoteliais são responsáveis pela síntese, pelo metabolismo e pela liberação de grande parte dos mediadores que regulam o tônus vascular, as lesões dessas células estão relacionadas ao desequilíbrio entre vasodilatadores e vasoconstritores, incluindo a diminuição na produção de óxido nítrico (NO)²¹. Para manter a homeostase vascular, o NO derivado das

células endoteliais pode ser considerado fundamental e, quando relacionado em situações de estresse oxidativo, o NO é potencialmente tóxico, sua toxicidade contribui para formação de doenças tromboembólicas²².

Já o estudo de Francisco Neto et al.²⁰, utilizando ratos para verificar o efeito do tempo de isquemia e reperfusão sobre as alterações oxidativas, a capacidade antioxidante total e o óxido nítrico nos músculos, no rim e no plasma, concluiu que a variação do tempo de isquemia provoca alterações do malondialdeído (MDA) no rim; alterações da capacidade antioxidante total (CAT) no rim; músculo e plasma; e alteração do óxido nítrico (NO) no plasma. Os níveis de MDA são considerados um indicador de lesões oxidativas em lipídeos corporais (peroxidação lipídica), e o exercício intenso estimula o estresse oxidativo em humanos²³.

Assim, ao mesmo tempo em que o método Kaatsu é indicado, por pesquisadores, para o tratamento de doenças musculares, ortopédicas, cerebrovasculares, obesidade, doenças cardíacas, hipertensão, diabetes e doenças respiratórias⁶; outros autores^{17,24} apontam os sujeitos desses mesmos grupos como os que oferecem maior risco para desenvolver trombose venosa, insuficiência cardíaca congestiva e doenças hematológicas.

Conclusão

O método Kaatsu foi desenvolvido com o intuito de promover a hipertrofia dos músculos e o aumento da força muscular por meio da oclusão vascular. De acordo com os estudos revisados, sua utilização proporciona resultados superiores, quando comparado com treinamento na mesma intensidade sem oclusão. Apesar de a técnica ser, provavelmente, eficiente em promover a hipertrofia muscular, a literatura demonstra que ela tem numerosas implicações hemodinâmicas e vasculares. A obstrução do fluxo sanguíneo pode ocasionar aumento da resistência periférica, formação de trombos, alteração celular, formação de radicais livres, li-

beração de óxido nítrico e evolução isquêmica com necrose celular. Portanto, há um aumento considerável do risco de desenvolvimento de trombose venosa, insuficiência cardíaca congestiva e doenças hematológicas; sendo importante questionar se os benefícios compensam os riscos decorrentes do seu emprego.

Além disso, resultados semelhantes foram encontrados, quando comparado esse método com o treino de alta intensidade sem oclusão, sendo possível, dependendo do caso, a substituição do Kaatsu por treinamento de alta intensidade.

Vale destacar que cada tipo de treino deve ser empregado considerando as características individuais e fatores de riscos associados a fim de evitar a progressão e o aparecimento de complicações que podem colocar em risco a saúde do praticante de treinamento resistido ou de alta intensidade.

Referências

1. Maior AS, Alves A. A contribuição dos fatores neurais em fases iniciais do treinamento de força muscular: uma revisão bibliográfica. *Motriz: Rev Educ Fis.* 2008;9(3):161-8.
2. Takarada Y, Sato Y, Ishii N. Effects of resistance exercise combined with vascular occlusion on muscle function in athletes. *Eur J Appl Physiol.* 2002;86(4):308-14.
3. Sato Y. The history and future of KAATSU training. *International Journal of KAATSU Training Research.* 2005;1(1):1-5.
4. Laurentino GC. Treinamento de força com oclusão vascular: adaptações neuromusculares e moleculares. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2010.
5. Takarada Y, Takazawa H, Sato Y, Takebayashi S, Tanaka Y, Ishii N. Effects of resistance exercise combined with moderate vascular occlusion on muscular function in humans. *J Appl Physiol.* 2000;88(6):2097-106.
6. Nakajima T, Kurano M, Iida H, Takano H, Oonuma H, Morita T, et al. Use and safety of KAATSU training: results of a national survey. *International Journal of KAATSU Training Research.* 2006;2(1):5-13.



7. Gualano B, Ugrinowitsch C, Neves Jr M, Lima FR, Pinto ALS, Laurentino G, et al. Vascular occlusion training for inclusion body myositis: a novel therapeutic approach. *J Vis Ex: JoVE*. 2010 Jun;(40).
8. Umpierre D, Stein R. Efeitos hemodinâmicos e vasculares do treinamento resistido: implicações na doença cardiovascular. *Arq Bras Cardiol*. 2007;89(4):256-62.
9. Nakajima T, Takano H, Kurano M, Iida H, Kubota N, Yasuda T, et al. Effects of KAATSU training on haemostasis in healthy subjects. *International Journal of KAATSU Training Research*. 2007;3(1):11-20.
10. Laurentino GC, Ugrinowitsch C, Roschel H, Saldanha AM, Garcia SA, Neves M, et al. Strength training with blood flow restriction diminishes myostatin gene expression. *Med Sci Sports Exerc*. 2012;44(3):406-12.
11. Iida H, Takano H, Meguro K, Asada K, Oonuma H, Morita T, et al. Hemodynamic and autonomic nervous responses to the restriction of femoral blood flow by KAATSU. *International Journal of KAATSU Training Research*. 2005;1(2):57-64.
12. Takada S, Okita K, Suga T, Omokawa M, Morita N, Horiuchi M, et al. Blood flow restriction exercise in sprinters and endurance runners. *Med Sci Sports Exerc*. 2012;44(3):413-9.
13. Leal ML, Santos AR, Aoki MS. Adaptações moleculares ao treinamento de força: recentes descobertas sobre o papel da miostatina. *Remefe-Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte*. 2009;7(1):161-7.
14. Hueb WC, Guedes Neto HJ, Lancelotti CLP, Castelli Júnior V, Caffaro RA. Analysis of the effects of the interruption of the flow in the normal arterial endothelium morphology and the correlation with the ischemia duration in rabbits. *Acta Bras Cir*. 2007;22(2):142-6.
15. Evora PRB, Pearson PJ, Secombe JF, Schaft H. Lesão de isquemia-reperusão: aspectos fisiopatológicos e importância da função endotelial. *Arq Bras Cardiol*. 1996;66(4):239.
16. Bitu-Moreno J, Francischetti I, Hafner L. Lesões de isquemia-reperusão em músculos esqueléticos: fisiopatologia e novas tendências de tratamento, com ênfase em reperusão controlada. *J Vasc Br*. 2002;1(2):113-20.
17. Engelhorn ALV, Garcia ACF, Cassou MF, Birckholz L, Engelhorn CA. Profilaxia da trombose venosa profunda-estudo epidemiológico em um hospital escola. *J Vasc Bras*. 2002;1(2):97-102.
18. Garcia ACF, Souza B, Volpato DE, Deboni LM, Souza M, Martinelli R, et al. Realidade do uso da profilaxia para trombose venosa profunda: da teoria à prática. *J Vasc Bras*. 2005;4(1):35-41.
19. Silva Júnior OC, Centurion S, Pacheco EG, Brisotti JL, Oliveira AF, Sasso KD. Aspectos básicos da lesão de isquemia e reperusão e do pré-condicionamento isquêmico. *Acta Cirúrgica Brasileira*. 2002;17(Supl 3):S96-100.
20. Francisco Neto A, Silva JCCB, Fagundes DJ, Percário S, Ferreira N, Novo YJ, et al. Estudo das alterações oxidativas, da capacidade antioxidante total e do óxido nítrico, em ratos submetidos à isquemia e reperusão de membros posteriores. *Acta Cirúrgica Brasileira*. 2005;20(2):134-9.
21. Zanesco A, Zaros PR. Exercício físico e menopausa. *Rev Bras Ginecol Obstetr*. 2009;31(5):254-61.
22. Dusse L, Vieira LM, Carvalho MG. Revisão sobre óxido nítrico. *J Bras Patol Med Lab*. 2003;39(4):435-50.
23. Souza Júnior TP, Oliveira PR, Pereira B. Exercício físico e estresse oxidativo: efeitos do exercício físico intenso sobre a quimioluminescência urinária e malondialdeído plasmático. *Rev Bras Med Esporte*. 2005;11(1):91-6.
24. Yasmashita A, Yasuda H. Trombopprofilaxia e bloqueio regional. *Rev Bras Anesthesiol*. 2001;51(4):360-6.

Os efeitos da estimulação elétrica aplicada nos músculos dorsiflexores em pacientes pós-AVE: uma revisão sistemática

The effects of electrical stimulation applied to dorsiflexor muscles of post-stroke patients: a systematic review

Maria Talita dos Santos Guimarães¹; Richard Eloin Liebano²

¹Fisioterapeuta – Universidade Paulista – Unip, São Paulo, SP – Brasil.

²Doutor em Ciências – Universidade Federal de São Paulo – Unifesp, Professor do curso de Fisioterapia – Universidade Paulista – Unip, e do Programa de Mestrado e Doutorado em Fisioterapia – Universidade Cidade de São Paulo – Unicid, Coordenador e Docente do curso de Pós-Graduação em Fisioterapia Dermatofuncional – Universidade Cidade de São Paulo – Unicid, São Paulo, SP – Brasil.

Endereço para correspondência

Maria Talita dos Santos Guimarães
R. Antônio Previato, 1038 – São Mateus
03958-010 – São Paulo – SP [Brasil]
mariatalita.sg@hotmail.com

Resumo

Introdução: A estimulação elétrica (EE) é muito utilizada nos programas de reabilitação para produzir contração dos músculos paréticos e/ou plégicos de pacientes que sofreram um AVE. **Objetivo:** Identificar os efeitos da estimulação elétrica aplicada nos músculos dorsiflexores de pacientes pós-AVE. **Métodos:** Realizou-se uma busca nas bases de dados Medline, Lilacs e SciELO, utilizando os seguintes descritores: fisioterapia, pé equino, paresia, acidente vascular cerebral e estimulação elétrica. **Resultados:** Foram analisados cinco artigos, que apontaram os seguintes efeitos: redução da espasticidade de flexores plantares, aumento da força muscular de dorsiflexores, aumento da ADM de dorsiflexão, melhora da simetria da marcha e da mobilidade da extremidade inferior e, conseqüentemente, do padrão da marcha. **Conclusão:** A estimulação elétrica mostrou-se eficaz no tratamento de pacientes pós-AVE, porém deve ser associada a outras terapias, com o objetivo de potencializar os resultados do programa de reabilitação.

Descritores: Acidente vascular cerebral; Estimulação elétrica; Revisão sistemática; Tornozelo.

Abstract

Introduction: Electric stimulation (ES) is often used in rehabilitation programs for contracting paretic and/or plegic muscles in stroke patients. **Objective:** To identify the effects of electric stimulation on the dorsiflexor muscles of post-stroke patients. **Methods:** A search was performed on the Medline, Lilacs and SciELO databases using the following descriptors: physical therapy specialty, equinus deformity, paresis, stroke, and electric stimulation. **Results:** Five articles were analyzed, which pointed at the following effects: reduced plantar flexor spasticity, increased muscle strength in dorsiflexors, increased dorsiflexion ROM, improved symmetry of the gait and of lower limb mobility, and a consequent improvement of the gait pattern. **Conclusion:** Electric stimulation is efficient in treating post-stroke patients; however, it should be combined with other therapies, with a view to enhance rehabilitation program outcomes.

Key words: Ankle; Electric stimulation; Review; Stroke.

Introdução

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), o acidente vascular encefálico (AVE), também chamado de acidente vascular cerebral (AVC), é estabelecido como um sinal clínico de rápido desenvolvimento de perturbação focal da função cerebral, de suposta origem vascular e com mais de 24 horas de duração¹⁻³. O AVE é classificado em dois tipos: isquêmico, quando há presença de coágulo, aterosclerose, gordura, entre outros, causando obstrução da artéria e impedindo a irrigação sanguínea da área, resultando em infarto⁴, e hemorrágico, quando ocorre o rompimento de um aneurisma cerebral, ou de uma artéria ou veia com malformação, sendo que hemorragias subaracnoideas e intraparenquimatosas podem ser incluídas neste tipo^{1,5}.

O AVE é a afecção que mais causa incapacidade funcional em adultos, por acarretar restrições para a realização das atividades de vida diárias (AVD), o que resulta em uma vida com padrão sedentário para o indivíduo acometido^{2,5,6}. Além dos déficits neurológicos, ocorrem também déficits motores. As alterações motoras observadas são a hemiplegia ou hemiparesia, que ocorre no hemicorpo contralateral à lesão^{1,2}. A perda da deambulação independente é uma seqüela comum em pacientes pós-AVE, uma vez que, após a lesão, 51% dos pacientes não apresentam função de marcha, e 12% necessitam de auxílio para realizar a deambulação⁷. Isso porque apresentam alterações na velocidade, cadência, simetria, no comprimento do passo, equilíbrio e reações de proteção, na dissociação de cinturas (escapular e pélvica), no tônus muscular, no padrão de ativação neural do lado parético, na determinação da quantidade de força muscular necessária para deambular e na iniciação e duração do passo⁵.

Pacientes pós-AVE apresentam: marcha em abdução exagerada do membro inferior acometido, durante a fase de balanço; dificuldade para realizar a flexão de quadril e joelho e para dorsifletir o pé, o que leva rapidamente à fadiga muscular e causa um gasto energético maior

que o necessário⁵. A dificuldade para realizar a dorsiflexão de tornozelo pode estar relacionada à espasticidade dos músculos flexores plantares e inversores do tornozelo, o que causa um pé equinovaro, uma das seqüelas após AVE^{5,8}.

O pé equinovaro associa-se à hipertonia dos músculos gastrocnêmico e sóleo (tríceps sural), que permanecem em contração durante todas as fases da marcha, e à diminuição da força do músculo tibial anterior. Existem dois tipos: o estruturado e o dinâmico. Estruturado, quando o paciente em fase de repouso não consegue deixar o pé em posição neutra, impedindo o contato do calcâneo com o solo e durante o exame em decúbito dorsal não consegue levar o tornozelo a 90°. Dinâmico, quando o pé assume o padrão de flexão plantar somente durante a marcha⁹. O pé equino faz com que o paciente tenha dificuldades para realizar o apoio plantigrado, a bipedestação e a transferência de peso para o membro afetado, limitando a aquisição da marcha desse paciente⁸.

A espasticidade encontra-se em 20% dos indivíduos que sofreram AVE; mesmo sendo considerada útil por contribuir para algumas atividades, ela pode associar-se à dor, contraturas e deformidades, o que prejudica o posicionamento das articulações e o desempenho em atividades de vida diária e atividades funcionais, como, por exemplo, a marcha⁸.

Em muitos estudos, tem-se destacado a importância da reabilitação após AVE, assim como se tem observado melhores resultados em reabilitações iniciadas na fase aguda da doença¹⁰. Dentro da reabilitação, é preciso incluir programas de fortalecimento muscular, pois ajudam no restabelecimento das funções normais do músculo e na diminuição da espasticidade¹¹.

O tratamento pós-AVE deve ser realizado por uma equipe multiprofissional, incluindo intervenções fisioterapêuticas. A fisioterapia tem como objetivo manter a capacidade funcional do paciente, utilizando-se de diversas técnicas, como cinesioterapia e eletroterapia¹².

O progresso dos estudos feitos sobre neuroreabilitação, contribuindo com os parâmetros

ideais a serem usados nos recursos terapêuticos, vem sendo observado nos dias atuais. Muitos desses recursos são utilizados com o objetivo de reduzir a hipertonia espástica e aumentar a força muscular, entre os quais se destaca a estimulação elétrica neuromuscular (EENM)¹¹.

A EENM é aplicada para a contração de músculos plégicos ou paréticos com a finalidade de ganho de força e funcionalidade, podendo ser usada também para controlar a hipertonia espástica. Como efeitos imediatos ocorrem um mecanismo de inibição recíproca e relaxamento do músculo espástico e estimulação sensorial de vias aferentes^{2,11}. Como efeitos tardios, atua na neuroplasticidade e é capaz de modificar as propriedades viscoelásticas dos músculos².

Pacientes com hemiplegia apresentam diversas limitações, mas relatam a melhora da marcha como seu principal objetivo em um programa de reabilitação^{7,13}. Por esse motivo, objetivou-se neste estudo realizar uma revisão sistemática, identificando os efeitos da estimulação elétrica nos músculos dorsiflexores de tornozelo sobre marcha, força muscular, amplitude de movimento, espasticidade e funcionalidade da perna hemiparética e/ou hemiplégica em pacientes pós-AVE isquêmico e hemorrágico, com ou sem a presença de pé equinovaro, nas fases aguda e crônica.

Métodos e resultados

Este estudo se trata de uma revisão sistemática da literatura, que foi realizada nas bases de dados Medline via *site* da PubMed, Lilacs e SciELO, entre os meses de abril e julho de 2012.

Na base de dados Medline os artigos, foram pesquisados utilizando as terminologias cadastradas no Medical Subject Headings da U.S. National Library of Medicine (Mesh). As palavras-chave utilizadas foram: *stroke, electric stimulation therapy, physical therapy specialty, equinus deformity, paresis*. Os limites utilizados foram: artigos publicados nos últimos dez anos em inglês, português e espanhol, estudos realizados em se-

res humanos, estudos controlados aleatórios. As palavras-chave foram utilizadas com as seguintes combinações: *stroke AND electric stimulation therapy, paresis AND electric stimulation therapy, equinus deformity AND electric stimulation therapy, paresis AND physical therapy specialty, equinus deformity AND physical therapy specialty*.

Nas bases de dados Lilacs e SciELO, a busca dos artigos foi realizada utilizando as terminologias cadastradas nos Descritores em Ciência da Saúde (DECS), sendo elas acidente vascular cerebral, estimulação elétrica, fisioterapia, pé equino, paresia, utilizando-se com as seguintes combinações: acidente vascular cerebral AND estimulação elétrica, paresia AND estimulação elétrica, pé equino AND estimulação elétrica, paresia AND fisioterapia, pé equino AND fisioterapia. Nas bases de dados Lilacs e SciELO as terminologias foram utilizadas em inglês, espanhol e português.

Os artigos selecionados preencheram os seguintes critérios de inclusão: 1) estudos em que se abordou o tratamento do membro inferior parético e/ou plégico, com ou sem a presença do pé equino, utilizando estimulação elétrica transcutânea de nível motor; 2) estimulação elétrica aplicada somente nos músculos dorsiflexores de tornozelo; 3) artigos completos publicados entre os anos de 2002 e julho de 2012; 4) que utilizaram a estimulação elétrica com o objetivo de fortalecimento muscular ou substituição de uma órtese funcional; 5) trabalhos que avaliaram um ou mais dos seguintes itens: marcha, amplitude de movimento, força muscular, espasticidade e funcionalidade de MMII. Foram excluídos os estudos que: 1) relataram o uso da estimulação elétrica em outras doenças do SNC que não o AVE; 2) apresentavam revisões literárias; 3) utilizaram estimulação elétrica invasiva (percutânea); 4) relataram o uso da toxina botulínica e do fenol como bloqueadores químicos contra a espasticidade.

A busca nas bases de dados Medline via *site* PubMed, Lilacs e SciELO mostrou os seguintes resultados: em Medline foram encontrados 321 artigos; em Lilacs, 75; e em Scielo, 3. Obteve-

se um total de 399 artigos (Figura 1), dentre os quais, 394 foram excluídos após a leitura dos títulos, resumos e textos completos, restando, assim, cinco textos selecionados para esta revisão sistemática (Tabela 1).

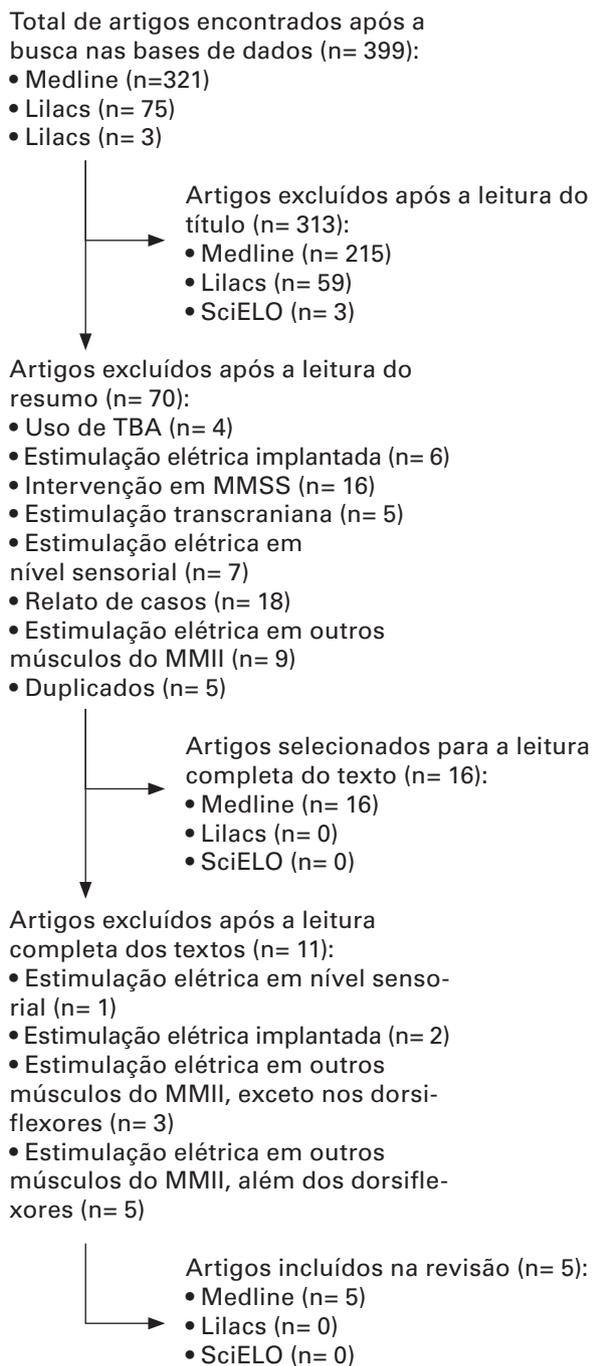


Figura 1: Fluxograma da seleção dos artigos. TBA – toxina botulínica; MMSS – membros superiores; MMII – membros inferiores

Discussão

De acordo com Ottoboni et al.¹⁴, as alterações motoras são os problemas mais persistentes encontrados em pacientes pós-acidente vascular encefálico. Beinotti et al.⁷ afirmam que o uso da EE tem obtido resultados de sucesso na prevenção do pé equino, na restauração dos padrões normais de movimento e na promoção da recuperação da força muscular, em pacientes com hemiparesia. Nesta revisão, os resultados de cinco artigos foram analisados (Tabela 2), a fim de identificar os efeitos da EE aplicada nos músculos dorsiflexores do tornozelo em pacientes pós-AVE. Quatro dos cinco artigos analisados são estudos controlados aleatorizados que compararam dois grupos, um de intervenção e um de controle. Somente Sheffler et al.¹⁵ compararam três grupos.

A frequência da corrente utilizada pelos autores foi 40 Hz^{15,16}, 50 Hz¹⁷, 80 Hz¹⁸ e 100 Hz¹⁹. Segundo a literatura, eles estão dentro dos parâmetros usuais que incluem frequências entre 30 e 100 Hz para produção de contração tetânica²⁰. Yavuzer et al.¹⁸ e Bakhtiary et al.¹⁹ foram os que utilizaram as frequências mais altas, 80 Hz e 100 Hz, respectivamente. Frequências a partir de 50 Hz são consideradas altas, podendo causar fadiga muscular^{20,21}. Frequências altas podem ser utilizadas somente quando o tempo de contração for relativamente curto (poucos segundos ou menos). Apesar de terem utilizado uma frequência alta, Bakhtiary et al.¹⁹ usaram um pulso de duração de 0,1 ms, um pulso de curta duração. Mesci et al.¹⁷ usaram um pulso com duração de 0,4 ms; os outros autores não relataram o tempo de duração de pulso.

Yavuzer et al.¹⁸ utilizaram *Ton* de dois segundos, e *Toff*, de um segundo, proporção ideal quando se deseja uma contração muscular associada a um movimento articular, como, por exemplo, a dorsiflexão de tornozelo, como foi o objetivo de Yavuzer et al.¹⁸ ao aplicarem a EE e depois realizar treino com deambulação. Sheffler et al.¹⁵ não relataram o *Ton* e *Toff*, mas utilizaram um estimulador do nervo fibular, o

Tabela 1: Características dos artigos selecionados

Autor	Yavuzer et al. ¹⁸	Sheffler et al. ¹⁵	Bakhtiary et al. ¹⁹	Mesci et al. ¹⁷	Cheng et al. ¹⁶
Ano	2006	2006	2007	2009	2010
Nº de pacientes	25 GI: 12 GC: 13	14 GI:— GC:— GCp:—	35 GI: 18 GC: 17	40 GI: 20 GC: 20	15 GI: 8 GC: 7
Idade	Média de 55 anos	Média de 56,7 anos	Entre 42-65 anos	Entre 47-76 anos	—
Fase pós-AVE	—	Crônica	—	Crônica	Crônica
Tratamento	Programa convencional de reabilitação + FES	ODFS	IF + Bobath + FES	Exercícios convencionais + EENM	FES + placa de equilíbrio
Controle	Programa convencional de reabilitação	Nenhum dispositivo	IF+ Bobath	Exercícios convencionais	Exercícios convencionais
Comparado com	—	AFO	—	—	—
Local	Enfermaria/Laboratório de marcha do hospital	Residência	Centro de reabilitação	Hospital	Centro de Reabilitação
Duração	4 semanas	3-4 semanas	Total de 20 sessões	4 semanas	4 semanas
Frequência semanal	5 dias por semana	Diariamente	Diariamente	5 dias por semana	3 dias por semana
Parâmetros	f: 80 Hz T:— Ton:2s Toff: 1s	f: 40 Hz T:— Ton:— Toff:—	f:100 Hz T: 0,1ms Ton:4s Toff: 6 s	f:50 Hz T: 0,4 ms Ton:— Toff:—	f: 40 Hz T:— Ton: 10s Toff: 10s

GI – Grupo Intervenção; GC – Grupo Controle; GCp – Grupo Comparação; ODFS (Odstock Dropped – Foot Stimulator) – Estimulador para pé caído Odstock; AFO (Ankle Foot Orthosis) – Órtese de tornozelo e pé; IF – Infravermelho.

que faz supor que o *Ton* e *Toff* foi disparado automaticamente por um sensor durante a fase de balanço, enquanto os pacientes deambulavam.

Três dos cinco artigos analisados associaram EE com programa convencional de reabilitação, porém a terapia convencional de Yavuzer et al.¹⁸ foi composta por fisioterapia, terapia ocupacional e fonoaudiologia. Pode-se concluir que isso não trouxe benefícios para a sua terapia, não a tornou mais eficaz que as terapias dos outros estudos analisados, isso porque Yavuzer et al.¹⁸ concluíram em seu estudo que a EE combinada com terapia convencional não teve resultados superiores a uma terapia composta apenas por exercícios convencionais. Para chegar a essa conclusão, eles utilizaram

como critério de avaliação a melhora na cinemática da marcha e no controle motor seletivo da extremidade inferior (no final do tratamento o paciente deveria ser capaz de realizar a dorsiflexão ativa de tornozelo). Porém, Bakhtiary et al.¹⁹ afirmam que a espasticidade, presente em pacientes pós-AVE, dificulta qualquer atividade funcional e/ou movimento ativo. Por isso, é necessário controlar ou reduzir a espasticidade antes de se aplicar qualquer protocolo terapêutico para melhorar o controle motor seletivo. Em seu estudo, Yavuzer et al.¹⁸ não relataram nenhum método para avaliar e/ou reduzir a espasticidade antes de aplicar a estimulação elétrica de maneira funcional, o FES.

Tabela 2: Objetivos e resultados

Autor/Ano	Objetivos	Resultados
Yavuzer et al. ¹⁸ 2006	Determinar se a combinação da EE com um programa de reabilitação convencional é mais eficaz do que um programa de reabilitação convencional, no sentido de facilitar a recuperação do controle motor seletivo da extremidade inferior e de melhorar a cinemática da marcha pós-AVE.	Ambos os grupos apresentaram melhora nas medidas de avaliação (capacidade de realizar dorsiflexão ativa; velocidade da marcha; comprimento do passo; porcentagem na fase de apoio do lado parético; cinemática da pelve, quadril, joelho e tornozelo no plano sagital; ângulo de dorsiflexão máxima na fase de balanço e ângulo de flexão plantar máxima de tornozelo no contato inicial), porém não houve diferença significativa entre o grupo intervenção e o controle.
Sheffler et al. ¹⁵ 2006	Comparar a eficácia do ODFS contra uma AFO, na melhora funcional da deambulação de hemiplégicos crônicos.	O grupo intervenção (ODFS) e o comparação (AFO) apresentaram melhora em relação ao controle; porém, não houve diferença significativa entre os grupos ODFS e AFO.
Bakhtiary et al. ¹⁹ 2007	Investigar a eficácia da combinação do método Bobath com EENM, sobre a espasticidade de flexores plantares em pacientes pós-AVE.	Aumento da ADM de dorsiflexão de tornozelo, diminuição da espasticidade de flexores plantares de tornozelo e aumento da força muscular de dorsiflexores de tornozelo.
Mesci et al. ¹⁷ 2009	Avaliar os efeitos da EENM na melhora clínica da reabilitação de membros inferiores hemiplégicos, após acidente vascular encefálico na fase crônica.	Aumento da ADM de dorsiflexão de tornozelo, diminuição da espasticidade de flexores plantares de tornozelo e aumento da mobilidade funcional da extremidade inferior.
Cheng et al. ¹⁶ 2010	Investigar se a combinação de EE com dorsiflexão ativa de tornozelo, enquanto o indivíduo está sobre uma placa de equilíbrio, diminui a espasticidade e melhora o equilíbrio e o desempenho da marcha em indivíduos com espasticidade de flexores plantares de tornozelo.	Diminuição da espasticidade dinâmica, melhora da força muscular de dorsiflexores de tornozelo e melhora na simetria da marcha.

EE – Estimulação Elétrica; ADM – Amplitude de Movimento; ODFS – Odstock Dropped Foot Stimulator (Estimulador para pé caído Odstock); AFO – Ankle Foot Orthosis (Órtese de tornozelo e pé).

Bakhtiary et al.¹⁹ foram os únicos que utilizaram mais de um recurso eletrotermofototerapêutico; além da EE, eles aplicaram infravermelho em seus pacientes por dez minutos. O infravermelho foi aplicado na perna hemiparética dos pacientes com o objetivo de que a temperatura da pele fosse a mesma em todos os pacientes. Isso pode ter causado um efeito benéfico em sua terapia, pois, sendo o infravermelho uma forma de calor superficial, ele aquece a pele, deixando-a mais vascularizada, o que facilitaria a condução de estímulos elétricos. Makiyama et al.¹⁰ afirmam que programas de reabilitação realizados na fase aguda melhoram a funcionalidade dos pacientes pós-AVE. Entretanto, Sheffler et al.¹⁵, Mesci et al.¹⁷ e Cheng et al.¹⁶ aplicaram os protocolos de tra-

tamento em pacientes na fase crônica, obtendo resultados positivos no grupo de intervenção, de controle e de comparação. Sheffler et al.¹⁵ foram os únicos que relataram a presença do pé equinovaro em seus pacientes, e comprovou-se que a estimulação elétrica também é eficaz no tratamento desta seqüela pós-AVE.

Em todos os estudos, a EE foi aplicada sobre o músculo tibial anterior e o nervo fibular; a intensidade era elevada até proporcionar uma dorsiflexão efetiva, sem provocar desconforto no paciente. Bakhtiary et al.¹⁹ e Cheng et al.¹⁶ relataram que novos estudos devem ser realizados, com mais tempo de duração e um maior número de pacientes, pois essas seriam as principais limitações das pesquisas.

Conclusão

Os efeitos da EE aplicada sobre os músculos dorsiflexores de tornozelo nos artigos analisados foram: aumento da ADM de dorsiflexão e da força muscular dos dorsiflexores, diminuição da espasticidade de flexores plantares de tornozelo, melhora na simetria da marcha e, consequentemente, melhora da funcionalidade da extremidade inferior e do padrão da marcha.

A EE demonstrou-se eficaz no tratamento de pacientes pós-AVE, porém não deve ser utilizada como única forma de tratamento, pois sozinha não apresenta resultados superiores a uma terapia convencional. Deve ser utilizada como um recurso adicional, associada a outros tipos de terapia, com o objetivo de potencializar os resultados do programa de reabilitação. Há muitos estudos sobre esse assunto, em que existem muitas divergências e dúvidas sobre os melhores parâmetros a ser utilizados. No entanto, os parâmetros vão depender do diagnóstico cinético-funcional e do objetivo do tratamento.

Referências

- Schuster RC, Zadra K, Luciano M, Polese JC, Mazzola D, Sander I et al. Análise da pressão plantar em pacientes com acidente vascular encefálico. *Rev Neurocienc.* 2008;16(3):179-83.
- Schuster RC, Sant CR, Dalbosco V. Efeitos da estimulação elétrica funcional (FES) sobre o padrão de marcha de um paciente hemiparético. *Acta Fisiatr.* 2007;14(2):82-6.
- Arthur AM, Martins T, Chingui L. Efeitos da estimulação elétrica sobre a plasticidade neural: um estudo em pacientes com déficit sensorial decorrente de acidente vascular encefálico. *REU.* 2009 set; Edição especial;35:9-23.
- Piassaroli CAP, Almeida GC, Luvizotto JC, Suzan ABBM. Modelos de reabilitação fisioterápica em pacientes adultos com sequelas de AVC isquêmico. *Rev Neurocienc.* 2012; 20(1):128-37.
- Palácio SG, Freitas TC de. Utilização da órtese elétrica funcional no tratamento do acidente cérebro vascular. *Revista Saúde e Pesquisa.* 2008 maio/ago;1(2):173-6.
- Ovandi AC, Michaelsen SM, Dias JA, Herber V. Treinamento de marcha, cardiorrespiratório e muscular após acidente vascular encefálico: estratégias, dosagens e desfechos. *Fisioter Mov.* 2010 abr/jun;23(2):253-69.
- Beinotti F, Fonseca CP, Silva MC, Gaspar MIFAS, Cacho EWA, Oberg TD. Treino de marcha com suporte parcial de peso em esteira ergométrica e estimulação elétrica funcional em hemiparéticos. *Acta Fisiatr.* 2007;14(3):159-63.
- Brandalize D, Brandalize M. Efeitos da toxina botulínica no tratamento do pé equino em indivíduos com seqüelas de acidente vascular encefálico. *VOOS Revista Polidisciplinar Eletrônica da Faculdade Guairacá.* 2010 dez;2(2):3-13.
- Svartman C, Fucs PMMB, Kertzman PF, Oliveira VM de, Prieto EAB. Pé equino na paralisia cerebral: análise do tratamento. *Rev Bras Ortop.* 1994 jan/fev;29(1/ 2):33-6.
- Makiyama TY, Battistella LR, Litvoc J, Martisn LC. Estudo sobre a qualidade de vida de pacientes hemiplégicos por acidente vascular cerebral e de seus cuidadores. *Acta Fisiatr.* 2004;11(3):106-9.
- Souza DQ de, Mendes IS, Borges ACL, Freitas STT de, Lima FPS, Lima MO et al. Efeitos da estimulação elétrica neuromuscular (EENM) no músculo agonista e antagonista de indivíduos com hemiplegia espástica decorrente de disfunção vascular encefálica: revisão sistemática. *Revista Univap.* 2011/ dez;17(30):58-67.
- Brol AM, Bortoloto F, Magagnin NMS. Tratamento de restrição e indução do movimento na reabilitação funcional de pacientes pós acidente vascular encefálico: uma revisão bibliográfica. *Fisioter Mov.* 2009 out/dez; 22(4):497-508.
- Embrey DG, Holtz SL, Alon G, Brandsma BA, McCou SW. Functional electrical stimulation to dorsiflexors and plantar flexors during gait to improve walking in adults with chronic hemiplegia. *Arch Phys Med Rehabil.* 2010 may;91:687-96.
- Ottoboni C, Fontes SV, Fukujima MM. Estudo comparativo entre a marcha normal e a de pacientes hemiparéticos por acidente vascular encefálico: aspectos biomecânicos. *Rev Neurociências.* 2002;10(11):10-6.



15. Sheffler LR, Hennessey MT, Naples GG, Chae J. Peroneal nerve stimulation versus an ankle foot orthosis for correction of footdrop in stroke: impact on functional ambulation. *Neurorehabil Neural Repair*. 2006;20(3):355-60.
16. Cheng JS, Yang YR, Cheng SJ, Lin PY, Wang RY. Effects of combining electric stimulation with active ankle dorsiflexion while standing on a rocker board: a pilot study for subjects with spastic foot after stroke. *Arch Phys Rehabil*. 2010/ Apr;91:505-12.
17. Mesci N, Ozdenir F, Kabayel DD, Tokuc B. The effects of neuromuscular electrical stimulation on clinical improvement in hemiplegic lower extremity rehabilitation in chronic stroke: a single-blind, randomized, controlled trial. *Disabil Rehabil*. 2009;31(24):2047-54.
18. Yavuzer G, Geler- Kulcu D, Sonel-Tur B, Kutlay S, Ergin S, Stam HJ. Neuromuscular electric stimulation effects on lower-extremity motor recovery and gait kinematics of patients with stroke: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2006/ Apr;87:536-40.
19. Bakhtiary AH, Fatemy E. Does electrical stimulation reduce spasticity after stroke? A randomized controlled study. *Clin Rehabil*. 2008;22:418-25.
20. Low J, Reed A. Eletroterapia explicada: princípios e práticas. In: Estimulação elétrica de nervo e músculo. Tamboré: Manole; 2011. p 57-152.
21. Borges FS, Souza FB, Oliveira JTM, Evangelista A R. Parâmetros de modulação na eletroestimulação neuromuscular utilizando corrente russa – Parte 2. *Rev Fisio Ser*. 2007 abr/jun;2.

Acidente vascular cerebral isquêmico no Nordeste brasileiro: uma análise temporal de 13 anos de casos de hospitalização

Ischemic stroke in Northeast Brazil: a 13-year temporal analysis of hospital cases

Johnnatas Mikael Lopes¹; Jovany Luis Alves de Medeiros²; Kamila Brenda Almeida de Oliveira³; Fábio Galvão Dantas⁴

¹Fisioterapeuta, Mestre em Saúde Pública, Professor Substituto do curso de Fisioterapia da Faculdade de Ciências da Saúde do Trairi – Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, Santa Cruz, RN – Brasil.

²Médico, Doutor em Neurologia, Professor do curso de Fisioterapia e do Programa de Mestrado em Saúde Pública – Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, Campina Grande, PB – Brasil.

³Acadêmica de Fisioterapia da Faculdade de Ciências da Saúde do Trairi – Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, Santa Cruz, RN – Brasil.

⁴Médico, Doutor em Neuropsiquiatria, Professor do curso de Fisioterapia e Psicologia – Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, Campina Grande, PB – Brasil.

Endereço para correspondência
Johnnatas Mikael Lopes
Av. Rio Branco, s/n, Centro
59200-970 – Santa Cruz – RN [Brasil]
johnnataslopes2@gmail.com

Resumo

Introdução: Acidente vascular encefálico isquêmico (AVCI) é o comprometimento neurológico mais comum na população geral. Estudá-lo permite conhecer sua dinâmica epidemiológica objetivando a tomada de decisões em saúde pública. **Objetivos:** Traçar perfil temporal da ocorrência de AVCI e sua taxa de mortalidade hospitalar. **Métodos:** Utilizou-se um delineamento ecológico de série temporal nas Unidades Federativas do Nordeste brasileiro. Os dados foram coletados no Sistema de Informação Hospitalar sobre os episódios de AVCI, entre os anos de 1998 e 2010. **Resultados:** Observou-se grande redução na incidência de AVCI no período analisado, com redução de 31,33 casos/10⁵ habitantes em média até 2002, para 11,4 casos/10⁵, após esse período. A incidência de AVCI aumenta com a idade e não há diferença entre os sexos. A mortalidade hospitalar não mostrou alteração considerável no período. **Conclusão:** A incidência de AVCI no Nordeste do Brasil declinou a partir do ano de 2002, mantendo um novo paradigma.

Descritores: Acidente Vascular Cerebral; Brasil; Epidemiologia; Incidência.

Abstract

Introduction: Ischemic Stroke (IS) is the most common neurological disorder in the general population. Studying it allows understanding its epidemiological dynamics in order to underpin public health decision-making. **Objectives:** To investigate the temporal occurrence of stroke and its hospital mortality rate. **Methods:** We used an ecological time-series in the Federal Units of the Northeast Brazil. Data were collected in the Hospital Information System on episodes of IS between the years 1998 and 2010. **Results:** We observed significant reduction in the incidence of IS in the period, with a reduction of 31.33 cases/10⁵ inhabitants on average in 2002 to 11.4 cases/10⁵ until after this period. The incidence of ischemic stroke increases with age and there is no difference between the sexes. The hospital mortality showed no significant change in the period. **Conclusion:** The incidence of IS in Northeast Brazil declined from the year 2002, keeping a new paradigm.

Key words: Brazil; Epidemiology; Incidence; Stroke.

Introdução

O acidente vascular cerebral (AVC) vem apresentando declínio tanto para as taxas de incidência como mortalidade em várias partes do mundo^{1,2}. Todavia, observam-se oscilações entre as regiões, revelando contribuições ambientais, culturais e de políticas públicas para a ocorrência de AVC.

A obstrução do fluxo sanguíneo cerebral que caracteriza o AVC ocorre de duas formas distintas. O modo mais frequente são os derivados de isquemia (AVCI), que acarreta um quadro clínico de maior morbidade, contraponto os casos de AVC hemorrágico, que se caracterizam por maior mortalidade. Além disso, os quadros isquêmicos são mais passíveis de medidas preventivas que os eventos hemorrágicos^{3,4}.

Essa patologia cerebrovascular é a terceira causa de óbito em países de alta renda, sendo precedida somente pelas doenças cardiovasculares e pelo câncer³. Já naqueles de baixa renda, o AVC tem alto impacto e é responsável por 5,7 milhões de mortes, que correspondem a 87% dos óbitos por essa doença no mundo⁴.

Heuschamnn, Di Carlo e Bejot⁵ relataram discrepâncias regionais na incidência de AVCI, com taxas de 101,2 a 239,3 casos/100.000 habitantes na Europa. Rothwell et al.⁶ verificaram que a incidência de AVCI reduziu 40% em 20 anos na Inglaterra. Buntinx, Devroey e Casteren⁷ encontraram declínio nas décadas 80 e 90 na Bélgica. Ambos os estudos relacionaram a variação a fatores, como hipertensão arterial, hábitos alimentares e fumo. Acrescentam-se também, como fator de risco, ataques isquêmicos transitórios anteriores⁸.

Turin et al.⁹ mencionaram, em seu estudo, incidência de 25,26 novos casos/1.000 habitantes no Japão, o que corrobora os achados de Thrift et al.¹⁰, Sridharan et al.¹¹ e de Palm et al.¹² que acharam 135 casos/100.000 em apenas seis meses de investigação, sendo 74,8 de primeiro AVCI. Dados epidemiológicos norte-americanos estimam que o AVCI seja responsável por 50% dos eventos neurológicos atendidos em hospital geral¹³.

Por ser uma morbidade comum e passível de prevenção, as comparações geográficas da incidência de AVCI são valiosas para identificar as populações de alto risco, gerando novas hipóteses para a tomada de decisão acerca de políticas públicas e, assim, definir intervenções preventivas como preconiza o The Global Burden of Disease Stroke Expert Group^{14,15}. As ações desenvolvidas para o combate à ocorrência de AVCI, como programa de manejo da hipertensão arterial e redução de sua mortalidade por meio de suporte emergencial à vida, são as mesmas em todo o território brasileiro; todavia, a acessibilidade, a qualificação profissional, o gerenciamento e os fatores culturais podem interferir na efetividade dessas ações.

Diante do exposto, neste estudo, objetivou-se verificar a incidência de AVCI no nordeste do Brasil, entre os anos de 1998 e 2010, assim como a mortalidade hospitalar causada por essa afecção cerebrovascular.

Material e métodos

Desenho do estudo

Trata-se de um estudo ecológico do tipo retrospectivo, com abordagem de série temporal e censitária, baseado em dados secundários do Sistema de Informação Hospitalar (SIH) do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) acerca dos casos de internação hospitalar decorrente de AVCI transitório e síndromes correlatas entre o período de 1998 e 2010. As informações são referentes às unidades federativas do Nordeste brasileiro: Rio Grande do Norte (RN), Paraíba (PB), Pernambuco (PE), Ceará (CE), Alagoas (AL), Sergipe (SE), Maranhão (MA), Bahia (BA) e Piauí (PI).

Classificação do AVCI

O AVCI foi classificado no capítulo VI – Doenças Nervosas – da décima versão da Classificação Internacional das Doenças (CID-10), a qual agrupa as seguintes doenças: síndro-

me da artéria vertebro-basilar, síndrome da artéria carotídea hemisférica, síndrome das artérias pré-cerebrais, múltiplas e bilaterais, amaurose fugaz, amnésia global transitória, espasmo de artéria cerebral e isquemia cerebral transitória.

Fonte de dados

Foi utilizada, no SIH, a função de informação epidemiológica e morbidade hospitalar geral, por local de residência, para obtenção do número de casos de AVCI e sua taxa de mortalidade, em que houve estratificação por sexo e faixa etária. Foram também utilizadas as informações demográficas e socioeconômicas do sistema para as estimativas populacionais de cada Estado, por ano analisado, a fim de determinar as taxas de incidência geral, ajustadas por sexo e por faixa etária.

Análise de dados

A taxa de incidência foi determinada mediante a razão entre o número de casos de AVCI por ano e a população estimada para o mesmo período de cada Estado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em uma escala para cem mil habitantes. A taxa de mortalidade hospitalar foi determinada pela relação entre o número de óbitos decorrentes de AVCI e o de internamentos determinados pelo AVCI em forma de percentual.

Resultados

Incidência de AVCI

Foram investigadas nove unidades federativas da região Nordeste do Brasil entre os anos de 1998 e 2010, acerca da incidência de AVCI e sua taxa de mortalidade. Detectou-se uma incidência anual média de 31,33 casos/10⁵ habitantes (hab.) de AVCI até o ano de 2002. Após esse período, ocorreu um declínio para uma média de 11,4 casos/10⁵ hab., resultando em diminuição de 64% (Figura 1).

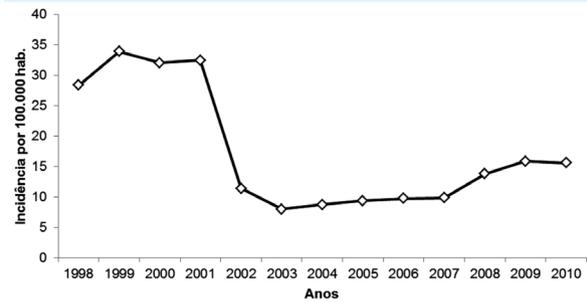


Figura 1: Distribuição temporal da incidência de AVCI nas unidades federativas do Nordeste brasileiro no período de 1998 a 2010

Entre os anos de 1998 e 2001, observam-se maiores incidências no Rio Grande do Norte, Maranhão, Sergipe e em Alagoas, cujos valores estavam acima do patamar de 30 casos de AVCI/10⁵ hab., como no Rio Grande do Norte que apresentou quase 80 casos de AVCI/10⁵ hab. em 1999. A partir de 2002, houve uma redução para valores inferiores a 20 casos de AVCI/10⁵ hab. com estados, como Pernambuco, Sergipe, Ceará e Paraíba, mostrando incidências menores que dez casos de AVCI/10⁵ hab. (Figura 2).

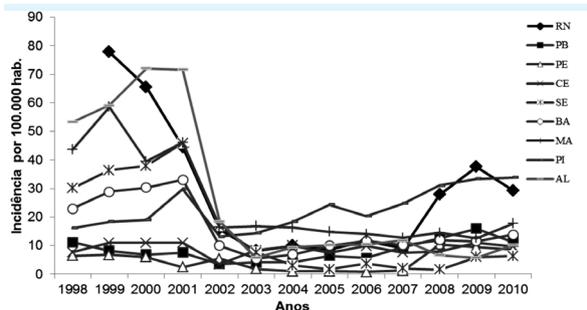


Figura 2: Distribuição temporal da incidência de AVCI nas unidades federativas do Nordeste brasileiro no período de 1998 a 2010

Na Figura 3 foram estratificados os resultados de acordo com o sexo, pode-se observar que existiu leve diferença entre as incidências de AVCI entre homens (17,47 casos de AVCI/10⁵ hab.) e mulheres (17,29 casos de AVCI/10⁵ hab.) com uma razão de proporções (RP) é de 1,01, o que não demonstra relevância epidemiológica. Os menores valores alcançados foram observados no ano de 2005 para homens (5,74 casos de

AVCI/10⁵ hab.); e no ano de 2003, para mulheres (8,01 casos de AVCI/10⁵ hab.).

A incidência de AVCI apresenta um aumento gradual com o avançar da idade. Os indivíduos com idade inferior a 40 anos possuem as menores taxas dessa doença e registraram redução de 66,02% (6,77 vs. 2,3 casos de AVCI/10⁵ hab.) após 2002. Consecutivamente, sujeitos entre 40 e 49 anos tiveram declínio de 71,95% (29,10 vs. 8,16) na ocorrência de AVCI; indivíduos de 50 a 59 anos declinaram 72,86% (82,10 vs. 22,28); de 60 a 69 anos, 68,91% (170,87 vs. 53,11); entre 70 e 79 anos reduziram 67,74% (361,38 vs. 116,58) e indivíduos com 80 anos ou mais tiveram redução de 62,21% (513,52 vs. 194,14) (Figura 4).

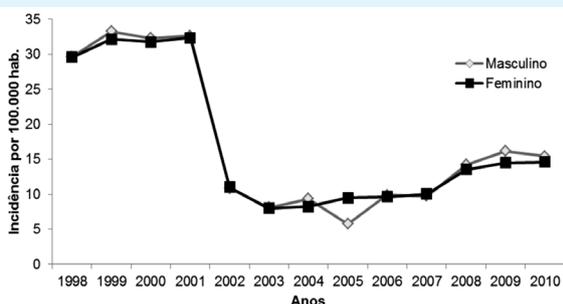


Figura 3: Distribuição temporal da incidência de AVCI estratificada por sexo nas unidades federativas do Nordeste brasileiro no período de 1998 a 2010

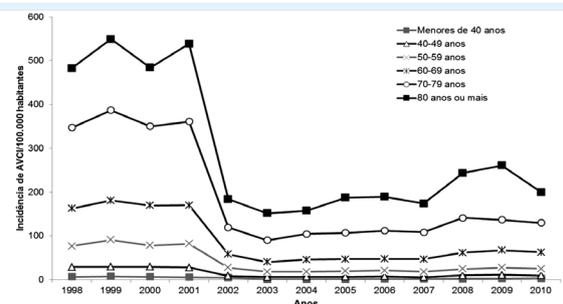


Figura 4: Distribuição temporal da incidência de AVCI estratificada por faixa etária nas unidades federativas do Nordeste brasileiro no período de 1998 a 2010

Mortalidade Hospitalar por AVCI

A mortalidade hospitalar por AVCI mostrou um padrão de constância, com oscilações nos 13 anos de registro (Figura 5). No período

do anterior a 2002, registrou-se uma média de 13,83% de mortes por AVCI na região avaliada. Posteriormente, detectou-se uma média de 15,08% de óbitos por AVCI até o ano de 2010. Quanto ao sexo, os homens representavam 14,59%; e as mulheres 14,09% dos óbitos (RP=1,05), Figura 6.

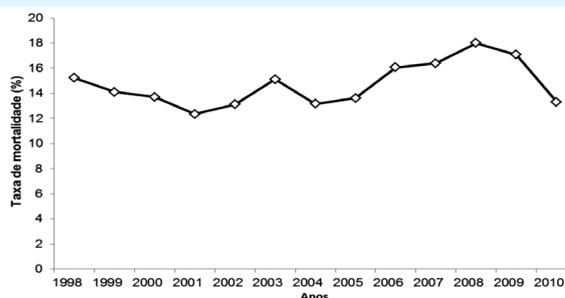


Figura 5: Distribuição temporal da taxa de mortalidade geral por AVCI nas unidades federativas do Nordeste brasileiro no período de 1998 a 2010

Estratificando a taxa de mortalidade por faixa etária, revelou-se uma proporção de óbitos hospitalares semelhantes nas idades inferiores a 20 anos (12,1% vs. 12,01%), de 20 a 39 (11,35% vs. 11,39%), entre 40 e 49 (12,60% vs. 11,60%), de 50 a 59 (13,01% vs. 14,12%), de 60 a 69 (12,87% vs. 13,19%), de 70 a 79 (13,91% vs. 15,40%), assim como os indivíduos com 80 anos ou mais (16,35% vs. 17,30%) antes ou após o ano de 2002, revelando uma distribuição com características de constância e crescente com o avançar da idade.

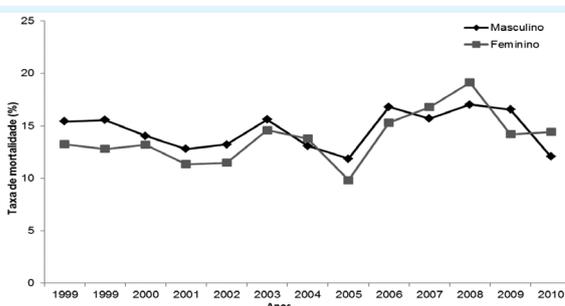


Figura 6: Distribuição temporal da taxa de mortalidade por AVCI estratificada pelo sexo nas unidades federativas do Nordeste brasileiro no período de 1998 a 2010

Discussão

Dados epidemiológicos brasileiros de incidência e mortalidade por AVCI são restritos a estudos de epidemiologia clínica ou populacionais locais. Os autores identificaram poucos pesquisas ecológicas em que se avaliaram a incidência e mortalidade por AVC tanto em escala regional como nacional^{16,17}. Assim, destaca-se que este estudo inova ao trazer um censo de 13 anos da ocorrência de AVCI e da taxa de mortalidade hospitalar.

Observou-se uma redução acentuada na incidência de AVCI no Nordeste brasileiro a partir de 2002, seguindo-se pequenas oscilações. O sexo não pareceu ser um fator que modifica tal incidência, uma vez que houve declínio em ambos os gêneros após esse ano. A ocorrência de AVCI mostrou-se crescente com o avançar da idade; todavia a redução da incidência foi observada em todos os grupos a partir de 2002, cuja magnitude do declínio foi semelhante para todas as faixas etárias. Entretanto, a mortalidade hospitalar continuou praticamente estável no período analisado, sendo semelhante entre homens e mulheres e com pequena elevação à medida que a idade avança.

A taxa de ocorrência de AVCI no mundo apresenta considerável variação temporal e espacial. Heuschmann, Di Carlo e Bejot⁵ realizaram estudo em diversas regiões da Europa, em que encontraram variações na incidência da AVCI de 101,2 casos/10⁵ a 239,3 casos/10⁵, principalmente devido às diferenças de prevalências de hipertensão arterial. Thrift et al.¹⁰ revelaram uma incidência anual de 206 casos de AVCI/10⁵ hab. em Melbourne, Austrália. Taxas de 74,8 casos AVCI/10⁵ hab. foram registrados no Sul da Índia em seis meses de acompanhamento¹¹. As ocorrências em países desenvolvidos, como nos estudos de Heuschmann, Di Carlo e Bejot⁵ e Thrift et al.¹⁰ diferem consideravelmente da atual pesquisa, ao passo que os dados da Índia revelam-se semelhantes. Tais discrepâncias podem estar relacionadas ao envelhecimento populacional mais acentuado em países desen-

volvidos em comparação com os em desenvolvimento e a falta de assistência preventiva de combate ao AVCI.

Palm et al.¹² referiram incidência de 1,86/1.000 na população geral da Alemanha. Rothwell et al.⁶ evidenciaram um declínio de 40% na incidência de AVCI na cidade de Oxford, entre os anos de 1981 e 2004, após a implementação de medidas profiláticas e redução dos fatores de risco, assim como Buntinx, Devroey e Casteren⁷ relataram diminuição de 2,86/1.000 hab. para 1,62/1.000 hab., após medidas, no período de 1984 a 1999, na Bélgica. Entre 1988 e 2004, Turin et al.⁹ relataram que no Japão não se observou alteração significativa na incidência de AVCI. Os dados, aqui, mostram que a incidência atual de AVCI no Brasil apresenta perfil semelhante de valores ao de países europeus que implementaram medidas preventivas.

No estudo de Naess et al.¹⁸ com adultos até 49 anos de idade, foi encontrada uma maior taxa de incidência para homens acima dos 30 anos, enquanto que a mulheres predominavam abaixo dessa faixa etária. Thrift et al.¹⁰ mostram uma proporção maior de AVCI no sexo masculino mesmo com o ajustamento por idade, corroborando os achados desta pesquisa, em que se observou leve superioridade da incidência masculina. No entanto, sob o ponto de vista da epidemiologia clínica uma RP de 1,01 não configura o gênero masculino fator de risco de relevância clínica como Turin et al.⁹ afirmaram.

O aumento da idade mostrou estar relacionado com elevação na incidência de AVCI neste estudo, de acordo com o trabalho de Rothwell et al.⁶. No entanto, Palm et al.¹² e Heuschmann, Di Carlo Bejot⁵ e outros pesquisadores⁹⁻¹² encontraram dados em que indivíduos com 85 anos ou mais têm os menores valores de incidência de AVCI.

A queda observada nos padrões de incidência de AVCI, a partir do ano de 2002, coincide com a elaboração, em 2001, do Plano de Reorganização da Atenção aos Portadores de Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) e Diabetes Melito (DM) com ênfase a rede de Atenção



Primária à Saúde (APS)¹⁹. A hipertensão arterial sistêmica é considerada diretamente responsável por até metade dos casos de AVCI, fazendo com que o indivíduo tenha um risco aumentado em quatro vezes, sendo, assim, o principal fator de risco para o AVCI na população em geral²⁰. Nessa política pública, oferta-se aos cidadãos assistência profissional de monitoramento da pressão arterial, controle da diabetes e ações para hábitos saudáveis de vida, bem como terapia farmacológica com anti-hipertensivos de ação diurética, de canais de cálcio e autonômica²¹.

Um estudo de custo de vida pós-AVCI na Alemanha²² mostrou que cada caso gerava um custo de 18.517 euros no primeiro ano; e de 43.129 euros, em todo o período de vida, sendo 37% desses valores destinado a programas de reabilitação. Estima-se que até 2025 sejam gastos 54,3 bilhões de euros com novos casos. No Brasil, não existem informações semelhantes acerca desses gastos reservados a cuidados dessa natureza, o que ressalta a ênfase nas medidas profiláticas e com baixo custo com a implementação de programas de melhoria de hábitos alimentares e prática de atividade física.

Neste estudo, a taxa de mortalidade mostrou um perfil de oscilação pequeno com um padrão de constância nos últimos 13 anos. Garritano et al.¹⁶ e André et al.¹⁷ afirmam que os óbitos por AVC no Brasil diminuiriam nas décadas de 1980 e 1990 e entre 2001 e 2009, respectivamente, o que parece contrariar os achados desta pesquisa. No entanto, ressalta-se que Garritano et al.¹⁶ e André et al.¹⁷ estimaram a taxa de mortalidade tendo como denominador da incidência o número de internados por AVC em unidades hospitalares, o que torna a taxa de mortalidade menor proporcionalmente. Na verdade, isso é uma forma enviesada de determinar a mortalidade por AVC na população. Por esse motivo, no estudo ora apresentado, utilizou-se como denominador para estimar a mortalidade por AVCI a população geral do nordeste brasileiro que permite verificar o perfil de mortalidade sem a interferência da incidência de caso de AVCI.

Mesmo com a redução das internações, a proporção de óbitos entre os internados permaneceu praticamente constante, apenas com oscilações aleatórias. Isso pode ocorrer em virtude da existência de casos de AVCIs que não são totalmente preveníveis com terapia anti-hipertensiva e que as medidas de assistência hospitalar ainda não conseguem reverter o quadro isquêmico, quando da presença de outras morbidades, exigindo outras abordagens de promoção de saúde²³.

Mais uma hipótese atuante para a manutenção de mortalidade hospitalar por AVCI, pode ser a existência inadequada de serviços de atendimento móvel de urgência (SAMU) com suporte avançado na detecção AVCI agudo e a disponibilidade de serviços com aplicação de protocolo de terapia trombolítica. Segundo Machado, Ferreira e O'Dwyer²⁴, o SAMU, até 2009, atingia apenas 20,5% dos municípios, os quais representam 53,9% da população brasileira. Lange et al.²⁵ comprovaram a efetividade do trabalho conjunto entre SAMU e unidade hospitalar na identificação de AVCI agudo e aplicação de protocolo trombolítico na redução da mortalidade cerebrovascular. Soma-se, ainda, o acesso difícil ao diagnóstico por imagem de rápida execução, como a tomografia computadorizada, para diferenciar dos casos hemorrágicos²⁶.

Ao ajustar a mortalidade por sexo, revelou-se que a taxa de morte hospitalar masculina segue paralela à feminina, com alguns momentos de oscilação no predomínio. Garritano et al.¹⁸ verificaram o mesmo cenário entre homens (50,61%) e mulheres (49,39%) no total de óbitos no Brasil. Esses autores compararam a mortalidade nos anos 2000 e 2009 e observaram que houve um decréscimo maior do número de falecimentos entre as mulheres (19,11%) do que entre os homens (14,92%). Ajustando a faixa etária e o gênero, o número de mortes na população feminina apresentou uma elevação contínua, conforme o aumento da faixa etária, enquanto na masculina, o número de falecimentos no grupo com mais de 80 anos foi inferior ao de óbitos no de 70 a 79 anos¹⁸.

Diferenças entre as regiões acabam promovendo mudanças no que diz respeito aos hábitos de vida e acesso a serviços de saúde. O Nordeste brasileiro, por se tratar de uma região pobre, apresenta dificuldade de acesso aos três níveis de atenção à saúde, principalmente, serviços de urgência e emergência, pelo fato de ter ainda um número considerável de pessoas habitando em zona rural e/ou em pequenos municípios que não dispõem de unidades de suporte à vida de forma rápida. Acrescenta-se ainda que a infraestrutura das redes hospitalares não oferece profissional capacitado, recursos humanos e insumos para ação imediata diante de um caso de AVCI agudo.

Conclusão

A incidência de casos de AVCI no Nordeste brasileiro apresenta declínio acentuado desde o ano de 2002, tanto para índices gerais como estratificado por sexo e idade. Isso coincide com a implementação de políticas públicas direcionadas ao controle da hipertensão arterial e diabetes. Entretanto, evidencia-se que o quadro de mortalidade hospitalar permanece semelhante entre o início e o fim do período analisado, mesmo após ajustamentos.

Referências

- Curioni C, Cunha CB, Veras RP, André C. The decline in mortality from circulatory diseases in Brazil. *Rev Panam Salud Pública*. 2009 Jan;25(1):9-15.
- Bonita R, Anderson CS, Broad JB, Jamrozik KD, Stewart-Wynne EG, Anderson NE. Stroke incidence and case fatality in Australasia. A comparison of the Auckland and Perth population-based stroke registers. *Stroke*. 1994 Mar;25(3):552-7.
- Adams HP, Zoppo G, Alberts MJ, Bhatt DL, Brass L, Furlan A, et al. Guideline Guidelines for the early management of adults with ischemic stroke: a guideline from the American Heart Association/American Stroke Association Stroke Council, Clinical Cardiology Council, Cardiovascular Radiology and Intervention Council. *Stroke*. 2007;38:1655-711.
- Goldstein LB, Bushnell CD, Adams RJ, Appel LJ, Braun LT, Chaturvedi S, et al. Guideline guidelines for the primary prevention of stroke: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2011;42:517-84.
- Heuschmann PU, Di Carlo A, Bejot Y, Rastenyte D, Ryglewicz D, Sarti C, et al. Incidence of stroke in Europe at the beginning of the 21st century. *Stroke*. 2009 May;40(5):1557-63.
- Rothwell PM, Coull a J, Giles MF, Howard SC, Silver LE, Bull LM, et al. Change in stroke incidence, mortality, case-fatality, severity, and risk factors in Oxfordshire, UK from 1981 to 2004 (Oxford Vascular Study). *Lancet*. 2004 Jun 12;363(9425):1925-33.
- Buntinx F, Devroey D, Van Casteren V. The incidence of stroke and transient ischaemic attacks is falling: a report from the Belgian sentinel stations. *Br J Gen Pract*. 2002 Oct;52(483):813-7.
- Thacker EL, Wiggins KL, Rice KM, Longstreth WT, Bis JC, Dublin S, et al. Short-term and long-term risk of incident ischemic stroke after transient ischemic attack. *Stroke*. 2010 Feb;41(2):239-43.
- Turin TC, Kita Y, Rumana N, Nakamura Y, Takashima N, Ichikawa M, et al. Ischemic stroke subtypes in a Japanese population: Takashima Stroke Registry, 1988-2004. *Stroke*. 2010 Sep;41(9):1871-6.
- Thrift a G, Dewey HM, Macdonell R a, McNeil JJ, Donnan G a. Stroke incidence on the east coast of Australia: the North East Melbourne Stroke Incidence Study (NEMESIS). *Stroke*. 2000 Sep;31(9):2087-92.
- Sridharan SE, Unnikrishnan JP, Sukumaran S, Sylaja PN, Nayak SD, Sarma PS, et al. Incidence, types, risk factors, and outcome of stroke in a developing country: the Trivandrum Stroke Registry. *Stroke*. 2009 Apr;40(4):1212-8.
- Palm F, Urbanek C, Rose S, Buggle F, Bode B, Hennerici MG, et al. Stroke Incidence and Survival in Ludwigshafen am Rhein, Germany: the Ludwigshafen Stroke Study (LuSSt). *Stroke*. 2010 Sep;41(9):1865-70.
- Radanovic R. Características do atendimento de pacientes com acidente vascular cerebral em hospital secundário. *Arq Neuro-Psiquiatr*. 2000;58(1):99-106.
- Bennett D a. Methodology of the global and regional burden of stroke study. *Neuroepidemiology*. 2012 Jan;38(1):30-40.

15. Rothwell P, Rothwell A. How to study stroke incidence. 2004;363:12-3.
16. Garritano CR, Luz PM, Lucia M, Pires E, Teresa M, Barbosa S, et al. Análise da tendência da mortalidade por acidente vascular cerebral no Brasil no século XXI. *Arq Bras Cardiol.* 2012; 98(6):519-27.
17. André C, Curioni CC, Braga da Cunha C, Veras R. Progressive decline in stroke mortality in Brazil from 1980 to 1982, 1990 to 1992, and 2000 to 2002. *Stroke.* 2006 Nov;37(11):2784-9.
18. Naess H. Incidence and short-term outcome of cerebral infarction in young adults in western Norway. *Stroke.* 2002 Aug 1;33(8):2105-8.
19. Rabetti AC, Freitas SFT de. Avaliação das ações em hipertensão arterial sistêmica na atenção básica. *Rev Saúde Pública.* 2011;45(2):258-68.
20. Sociedade Brasileira de Doenças Cerebrovasculares. Primeiro Consenso Brasileiro do Tratamento da Fase Aguda do Acidente Vascular Cerebral. *Arq Neuro-Psiquiatr.* 2001;59(4):972-80.
21. Piccini RX, Facchini LA, Tomasi E, Siqueira FV, Silveira DS da, Thumé E, et al. Promoção , prevenção e cuidado da hipertensão arterial no Brasil. *Rev Saúde Pública.* 2012;46(3):543-50.
22. Kolominsky-Rabas PL, Heuschmann PU, Marschall D, Emmert M, Baltzer N, Neundörfer B, et al. Lifetime cost of ischemic stroke in Germany: results and national projections from a population-based stroke registry: the Erlangen Stroke Project. *Stroke.* 2006 May;37(5):1179-83.
23. Rink C, Khanna S. MicroRNA in ischemic stroke etiology and pathology. *Physiological genomics.* 2011 May 1;43(10):521-8.
24. Ferreira FG. Serviço de Atendimento Móvel de Urgência : análise da política brasileira. *Mobile Emergency Care Service.* 2011;45(3):519-28.
25. Lange MC, Zétola VF, Parolin MF, Zamproni LN, Fernandes AF, Piovesan EJ, et al. Curitiba acute ischemic stroke protocol: a university hospital and EMS initiative in a large Brazilian city. *Arq Neuro-Psiquiatr.* 2011 Jun;69(3):4410-5.
26. Martins M. O uso de tomografia computadorizada nas internações por Acidente Vascular Cerebral no Sistema Único de Saúde no Brasil. *Rev Bras Epidemiol.* 2012;15(1):179-87.

Diretrizes para os autores

ConScientiae Saúde publica artigos originais peer-reviewed, relatos de casos, comunicações breves, notas técnicas e artigos de revisão de literatura de interesse para clínicos e pesquisadores no campo das ciências da saúde. Os autores podem submeter artigos nas seguintes categorias: 1. Pesquisa original, apresentando estudos experimentais ou clínicos. Investigação nas ciências básicas, com implicações clínicas; 2. Artigos de revisão de literatura sistemática com ou sem metanálise ou revisão integrativa. Revisão narrativa não será aceita; 3. Cartas ao Editor, uma categoria que inclui Rapid Communications, Relatos, notas técnicas e cartas expressando comentários ou opiniões divergentes sobre artigos publicados recentemente em *ConScientiae Saúde*. Manuscritos que envolvam seres humanos ou a utilização de animais de laboratório devem indicar claramente a adesão às orientações adequadas e aprovação dos protocolos por seus respectivos comitês de ética e pesquisa. As fotografias que possam identificar pacientes ou outros participantes humanos de estudos serão aceitas somente mediante apresentação de permissão válida, assinada pelo referido paciente ou por seu representante legalmente constituído.

ConScientiae Saúde apoia a posição do Comitê Internacional de Editores de Periódicos Médicos (ICMJE), em relação ao registro de Clinical Trials. Todos os ensaios clínicos iniciados a partir de primeiro de janeiro de 2011 deverão ser registrados de forma prospectiva (antes do recrutamento de pacientes) em um registro público. Para obter mais detalhes, consulte <http://www.who.int/ictrp/network/list_registers/en/index.html> para a lista da Organização Mundial de Saúde (OMS) de registros clínicos aprovados. *ConScientiae Saúde* sugere <www.clinicaltrials.gov> um site amigável.

1 Normas gerais

- Serão aceitos trabalhos em português, inglês e espanhol;
- Os artigos originais serão publicados de acordo com o seguinte critério de prioridade: 1) Artigos originais de pesquisa básica ou aplicada e estudos epidemiológicos; 2) Relatos de casos; 3) Revisões de Literatura Sistemática com ou sem metanálise ou revisão integrativa, revisão narrativa não será aceita; 4) Cartas ao editor – Comunicações breves (Rapid Communications), relatos, notas técnicas e cartas – expressando comentários ou opiniões divergentes sobre artigos publicados recentemente, neste periódico; porém, serão publicadas a critério do Editor.

Ressalta-se:

- Artigo original – trata-se de contribuição destinada a divulgar resultados de pesquisa original e inédita, que possam ser replicados e/ou generalizados. São também considerados artigos originais as formulações discursivas de efeito teorizante e as pesquisas de metodologia qualitativa, de modo geral.
- Relato de caso clínico – ou de série de casos, será publicado desde que apresentem dados de alta relevância clínica ou inovação para o respectivo campo do conhecimento. É necessário informar o número de registro validado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) e pela Internacional Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), cujos endereços estão disponíveis no site do ICMJE. <www.icmje.org/faq.pdf>.
- Revisão de Literatura Sistemática – contribuição que utiliza método de pesquisa que

apresenta a síntese de múltiplos estudos publicados e possibilita conclusões gerais a respeito de uma particular área de estudo, realizado de maneira sistemática e ordenada, favorecendo o aprofundamento do conhecimento do tema investigado. Segundo Mulrow (1994), “A revisão sistemática é uma técnica científica objetiva, eficiente e reprodutível, que permite extrapolar achados de estudos independentes, avaliar a consistência de cada um deles e explicar as possíveis inconsistências e conflitos. Além disso, é uma técnica que aumenta a acurácia dos resultados, melhorando a precisão das estimativas de efeito de uma determinada intervenção clínica”; e conforme Clarke (2001), “A metanálise é o método estatístico aplicado à revisão sistemática que integra os resultados de dois ou mais estudos primários”.

- Todos os artigos devem ser inéditos e não podem ser submetidos à avaliação simultânea em outro periódico, seja nacional ou internacional. Para garantir o ineditismo, os autores deverão encaminhar “Declaração de Autoria” (o modelo está disponível em <www.uninove.br/revistasaude>), no qual deixarão explícita a exclusividade de publicação do artigo pela revista *Conscientiae Saúde*;
- No caso de artigo aprovado deverá ser informada na “Declaração de Autoria” a transferência de direitos autorais (copyright), de responsabilidade, de conflitos de interesse e de autoria do conteúdo do artigo. Os autores devem declarar a existência ou não de eventuais conflitos de interesse (profissionais, financeiros e benefícios diretos e/ou indiretos), que possam influenciar nos resultados da pesquisa, responsabilizando-se pelo conteúdo do manuscrito. O documento deverá conter dados de todos os autores, com respectivos números de CPF ou identificação internacional. Ver modelo no site <www.uninove.br/revistasaude>;
- As informações contidas no artigo, incluindo afirmações, opiniões e conceitos, são de responsabilidade dos autores;
- Trabalhos que envolvam estudos humanos e/ou animais somente serão aceitos para publicação se deixarem claro que todos os princípios de ética foram respeitados e estão de acordo com a Resolução 196/96, do Conselho Nacional de Saúde. Além disso, deve ser anexada ao artigo a cópia do parecer do Comitê de Ética institucional. Para os experimentos com animais, considere as diretrizes internacionais Pain, publicadas em: PAIN, 16: 109-110, 1983 e a Lei nº 11.794, de 8/10/2008;
- Abreviações oficiais poderão ser empregadas, somente após a primeira menção completa. Gírias, expressões e abreviaturas pouco comuns não deverão ser usadas;
- Fica a critério da Comissão Editorial a seleção dos artigos que comporão a edição, sem nenhuma obrigatoriedade de publicá-los, salvo os selecionados e aprovados pelos pares.

2 Critérios para aprovação e publicação de artigos

- Os manuscritos devem ser encaminhados por via eletrônica pelo site <www.uninove.br/revistasaude>;
- Os trabalhos serão avaliados primeiro quanto ao cumprimento das normas de publicação descritos nesta seção “Diretrizes para Autores”. Caso não estejam adequados, serão devolvidos antes mesmo de serem submetidos à avaliação de mérito;
- Depois de aprovados quanto às diretrizes, serão submetidos à apreciação do mérito científico, condições éticas e precisão estatística de, pelo menos, dois avaliadores cegos (peer review) de instituições distintas da de origem dos trabalhos, além do editor;
- A seleção de um manuscrito levará em consideração sua originalidade, prioridade e

oportunidade. O rationale deve ser exposto com clareza, exigindo-se conhecimento relevante da literatura e adequada definição do problema estudado;

- Tanto os avaliadores quanto os autores, durante todo o processo de tramitação dos artigos, não serão identificados pela outra parte;
- Dois analistas serão consultados para avaliação do mérito científico. No caso de discordância entre eles, será solicitada a opinião de um terceiro. A partir de seus pareceres e do julgamento pela Comissão Editorial, o manuscrito receberá uma das avaliações seguintes: 1) aceite; 2) recomendado, mas com correções obrigatórias; 3) rejeitado. Caso seja recomendado (2), os pareceres serão enviados aos(s) autor(es), para revisão e ajustes; na condição 3, o manuscrito será devolvido ao(s) autor(es); no caso de aceite, o artigo será publicado de acordo com o fluxo dos textos e o cronograma editorial da revista.

3 Estrutura de apresentação dos Artigos

3.1 Elementos dos artigos

- Artigos originais: título em português ou espanhol e inglês, autores, resumo e descritores em português ou espanhol e inglês, introdução, materiais e método, resultados, discussão, conclusões, agradecimentos e referências. Os artigos devem ter entre 14 mil e 28 mil toques (caracteres + espaço). As referências devem ter no mínimo 20, e máximo 30 citações;
- Artigos de relatos de caso: Título em português ou espanhol e inglês, autores, resumo e descritores em português ou espanhol e inglês, introdução, materiais e método, resultados, discussão, conclusões, agradecimentos e referências. Devem ter entre 10 mil e 14 mil toques (caracteres + espaço). As referências devem ter no mínimo 10, e máximo 20 citações;

- Artigos de revisão de literatura: Título em português ou espanhol e inglês, autores, resumo e descritores em português ou espanhol e inglês, introdução, materiais e método, resultados, discussão, conclusões, agradecimentos e referências. Devem ter entre 10 mil e 14 mil toques (caracteres + espaço). As referências devem ter no mínimo 20, e máximo 30 citações;

3.2 Página 1 – Página de rosto

- A primeira página do artigo deve conter: (A) o título completo na língua original e em inglês; (B) um título abreviado não superior a 8 palavras na língua original e inglês, (C) Endereço científico onde o projeto foi executado; (D) Nomes completos dos autores – ordenados conforme contribuição de cada um, e a sequência indicada com número sobrescrito no último sobrenome de cada autor, de acordo com seus (E) Dados complementares; (F) Nome completo, endereço, telefone e e-mail do autor correspondente.
- (E) Dados complementares – os autores devem informar sua principal titulação acadêmica, cargo(s) atual(is) que ocupa(m) e instituição(ões) – inclusive sua(s) localização(ões) contendo cidade, estado e o país –, a que esteja(m) vinculado(s). Os dados de cada autor devem ser agrupados, organizados em ordem crescente e a sequência indicada com números sobrescritos à margem esquerda no início da primeira linha. Se dois ou mais autores tiverem todas as informações complementares idênticas receberão o mesmo número sobrescrito da sequência dos dados à direita de seus nomes, no campo “Nomes completos dos autores” (D). Os autores devem ter participado suficientemente no trabalho para assumir responsabilidade pública por partes específicas do conteúdo. Pessoas que contribuíram e que não atendam os critérios de autoria deverão ser listados na seção de agradecimentos.

3.3 Página 2

- Os textos devem ser digitados em Word, fonte Time New Roman, tamanho 12, espaçamento 1,5, alinhamento à esquerda e sem recuo de parágrafo;
- Título completo em português ou espanhol e inglês no máximo 12 palavras; Título resumido em português ou espanhol e inglês no máximo 8 palavras, resumo em português ou espanhol e inglês; descritores em português ou espanhol e inglês. O resumo e o abstract devem ser estruturados em Introdução, Objetivos, Métodos, Resultados, e Conclusões e devem apresentar os pontos principais do texto de forma sintetizada, destacando as considerações emitidas pelos autores, não devendo se referir a literatura e não conter abreviaturas, exceto aquelas entendidas universalmente. O resumo e o abstract devem ter no mínimo 100 e no máximo, 150 palavras; os descritores e key words: correspondem às palavras ou expressões que identificam o conteúdo do artigo. O número desejado é no mínimo três e no máximo cinco. Para determinação dos descritores, deverá ser consultada a lista de Descritores em Ciências da Saúde – DeCs, no seguinte endereço eletrônico: <<http://decs.bvs.br>>.

3.4 Página 3

- O texto deve ser organizado nas seguintes seções: Introdução, Material e métodos, Resultados, Discussão, Conclusão, Agradecimentos, Referências, tabelas e figuras. Para as padronizações das abreviaturas os autores devem seguir as orientações do Council of Biology Editors Style Manual, 6th edition. Todas as abreviaturas devem ser definidas, quando utilizados pela primeira vez. Os trabalhos devem ser sucintos.

Introdução: deve atualizar o leitor sobre o conhecimento existente sobre o assunto, porém, não deve descrever material muito conhecido e

publicado anteriormente, mas sim, citá-los como referências. Ela é a apresentação geral do tema e deve conter a definição da proposta do estudo e justificativa da escolha; a limitação da pesquisa em relação ao campo e período abrangidos. Deve estabelecer, com clareza, a hipótese do trabalho e o ponto de vista sob o qual o assunto será tratado, citando somente referências pertinentes; o relacionamento da pesquisa com temas afins da mesma área. Além disso, deve explicitar os objetivos e finalidades do estudo, com especificação dos aspectos que serão ou não abordados, entretanto não pode incluir dados ou conclusões da pesquisa em questão;

- Material e métodos: devem oferecer, de forma resumida e objetiva, informações que permitam que o estudo seja repetido por outros pesquisadores. Métodos publicados devem ser referenciados e discutidos brevemente, exceto se modificações tiverem sido feitas. Indicar as metodologias estatísticas utilizadas;
- Resultados: apresentar, em sequência lógica, os resultados, tabelas e ilustrações. Não repetir todos os dados das tabelas e ilustrações; enfatizar, somente, as observações importantes. Utilizar o mínimo possível de tabelas e ilustrações;
- Discussão: enfatizar os aspectos novos e importantes do estudo e as conclusões resultantes. Não repetir, em detalhes, nem os dados citados na introdução, nem os resultados; Relatar observações de outros estudos relevantes e apontar as implicações de seus achados e suas limitações.
- Conclusão: quando houver, deve ser pertinente aos objetivos propostos e justificados nos próprios resultados obtidos. Nela, a hipótese do trabalho deve ser respondida;
- Agradecimentos: se houver, devem ser sintéticos e concisos. Agradecer àqueles que contribuíram, de maneira significativa, para o estudo. Especificar auxílios financeiros, citando o nome da organização de apoio de fomento e o número do processo;

Referências

A exatidão das referências é de responsabilidade dos autores. ConScientiae Saúde adota Vancouver Style. As referências devem obedecer à Uniform requirements for manuscripts submitted to Biomedical Journals – Vancouver, disponível no seguinte endereço eletrônico: <http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html>. Citar as referências no texto com algarismos arábicos sobrescritos, em ordem de aparição, sem parênteses, com o seguinte formato: referência antes dos sinais de pontuação (,;:) ou depois de palavra anterior, sem espaçamento e sobrescrito (exemplo: diabetes, hypertension^{1,2} e alcoholism⁴⁻⁹ são problemas médicos complexos¹⁰). Listar os nomes dos seis primeiros autores do trabalho; excedendo esse número, usar a expressão et al.; As abreviaturas dos títulos dos periódicos internacionais citados seguem o Index Medicus/ MEDLINE, e as dos títulos nacionais, LILACS e BBO (Bibliografia Brasileira de Odontologia); Não incluir, na lista de referências, comunicações pessoais e materiais bibliográficos sem data de publicação.

Exemplos de referências:

Livro

- 1 Melberg JR, Ripa LW, Leske GS. Fluoride in preventive dentistry: theory and clinical applications. Chicago: Quintessence; 1983.

Capítulo de livro

- 2 Verbeeck RMH. Minerals in human enamel and dentin. In: Driessens FCM, Woltgens JHM, editors. Tooth development and caries. Boca Raton: CRC Press; 1986. p.95-152.

Artigo de periódico

- 3 Veja KJ, Pina I, Krevsky B. Heart transplantation is associated with an increased risk for pancreatobiliary disease. *Ann Intern Med.* 1996;124 (11):980-3.
- 4 Wenzel A, Fejerskov O. Validity of diagnosis of questionable caries lesions in occlusal surfaces of extracted third molars. *Caries Res.* 1992;26:188-93.

Artigos com mais de seis autores

Citam-se até os seis primeiros seguidos da expressão “et al.”

- 5 Parkin DM, Clayton D, Black RJ, Masuyer E, Friedl HP, Ivanov E et al. Childhood - leukaemia in Europe after Chernobyl: 5 years follow-up. *Br J Cancer.* 1996;73:1006-12.

Artigo sem autor

- 6 Seeing nature through the lens of gender. *Science.* 1993;260:428-9.
- 7 Volume com suplemento e/ou número especial
- 8 Davidson CL. Advances in glass-ionomer cements. *J Appl Oral Sci.* 2006;14(sp. Issue):3-9.

Fascículo no todo

- 9 Dental Update. Guildford 1991 Jan/Feb; 18(1).
- 10 Anais de congressos, conferências e congêneres
- 11 Damante JH, Lara VS, Ferreira Jr O, Giglio FPM. Valor das informações clínicas e radiográficas no diagnóstico final. Anais X Congresso Brasileiro de Estomatologia; 1-5 de julho 2002; Curitiba, Brasil. Curitiba, SOBE; 2002.
- 12 Bengtsson S, Solheim BG. Enforcement of data protection, privacy and security in medical informatics. In: Lun KC, Degoulet P, Piemme TE, Rienhoff O, editors. MEDINFO 92. Proceedings of the 7th World Congress of Medical Informatics; 1992 Spt 6-10; Geneva, Switzerland. Amsterdam: North-Holland; 1992. p. 1561-5.

Tabelas e Figuras

Tabelas

Devem ser incorporadas ao documento principal, após o final da lista de referência, e sua posição, no corpo do texto, indicada entre parênteses. Elas devem ser construídas usando o recurso tabela no processador de texto ou usando um programa de planilha, como o Excel®, devem ser numeradas por ordem de aparecimento



no texto com algarismos arábicos, possuir um título e, se necessário, uma legenda explicativa. Todas as tabelas devem ser referidas e sucintamente descritas no texto. Sob nenhuma circunstância deve-se repetir uma tabela de dados que são apresentados em uma ilustração. As medidas estatísticas de variação (ou seja, desvio-padrão, erro padrão) devem ser identificadas, e decimais, em dados tabulares deve ser restrito aqueles com significância estatística e matemática.

Figuras

Fotografias, ilustrações, gráficos, desenhos, gráficos de linhas, etc, são todos definidos como figuras. As figuras deverão ser numeradas, consecutivamente, em algarismos arábicos na ordem de aparecimento no texto. Não incorporar figuras no documento principal, contudo elas devem ter sua posição indicada entre parênteses. As ilustrações fotográficas devem ser de qualidade profissional em formato JPG ou TIF (300 DPIs de resolução e 10 cm de largura), devem ser claras, mesmo após a redução do tamanho para a publicação e ressalta-se que elas serão publicadas em preto e branco.

Legendas

As legendas devem ser incorporadas na parte inferior das tabelas e figuras e devem ser descritivas, permitindo a interpretação de tabelas e figuras, sem referência ao texto.

Recomendamos que o autor efetue um checklist

Antes de enviar o artigo à revista:

- Solicite a um profissional da área que aprecie seu artigo;
- Revise cuidadosamente o trabalho com relação às normas solicitadas: tamanho da fonte, formatação, figuras, citação no corpo do texto e referências;

- Verifique se todos os autores citados constam nas referências no final do trabalho.

Itens de verificação para submissão

Como parte do processo de submissão, autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão com todos os itens listados a seguir. Serão devolvidas aos autores as submissões que não estiverem de acordo com as normas.

- A contribuição é original e inédita e não está sendo avaliada para publicação por outra revista;
- O artigo atende a todos os aspectos normativos descritos em “Diretrizes para autores”.

Um formulário de transferência de direitos autorais, assinado por todos os autores, deve ser inserido no SEER. Todos os relacionamentos financeiros ou outros que possam levar a um conflito de interesse devem ser informados no formulário de transferência de direitos autorais. Se o editor considerar esse conflito de interesse relevante para o artigo, uma nota de rodapé será adicionada para mostrar a participação acionária ou a afiliação com a empresa comercial identificada.

Assim que os autores tiverem certeza de que o manuscrito está em conformidade com o formato da revista, devem acessar o site <www.uninove.br/revistasauade>. O SEER guiará os autores no processo de submissão de manuscritos para que eles insiram as informações de seu trabalho nos campos específicos. O Editor será automaticamente notificado e enviará um e-mail confirmando o recebimento da submissão. O trâmite editorial poderá ser acompanhado e estará disponível aos autores em todos os momentos pelo SEER.

Política de Privacidade

Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou a terceiros. ■



Papel de capa: Supremo, 250 g/m²
Papel de miolo: Alta Alvura, 75 g/m²

Impressão: Gráfica Uninove
Tiragem desta edição: mil exemplares
