

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. 1

p. 1-168

2013

Editorial

Ciências
básicas

Ciências
aplicadas

Estudos
de casos

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.oe?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>

SportDiscus

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. Uberada, 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 Przysiezny, 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.....	7
<i>Editorial</i>	
Luis Vicente Franco de Oliveira	

CIÊNCIAS BÁSICAS

BASIC SCIENCES

Comparação de diferentes detergentes utilizando a técnica de <i>salting out</i> para extração de DNA humano a partir de amostras sanguíneas	9
<i>Comparison of different detergents in the technique of salting out for extracting DNA from human blood samples</i>	
Andressa Dametto; Claudete Rempel; Júlia Pasqualini Genro	
Gastronomia hospitalar: um novo recurso para melhorar a aceitação de dietas	17
<i>Hospital gastronomy: a new resource to improve acceptance of diets</i>	
Simone Mariano da Silva; Angélica Aparecida Maurício	
Análise do efeito da LED (<i>light emitting diode</i>) terapia em tendinopatia traumática em ratos	28
<i>Analysis of the effect of LED (light emitting diode) therapy in traumatic tendinopathy in rats</i>	
Márcio Parente; Rodolfo de Paula Vieira; Heliodora Leão Casalechi; Mariana de Souza Vasconcellos; Nilce Tamae Kamimura; Flávio Aimbire; Regiane Albertini	

CIÊNCIAS APLICADAS

APPLIED SCIENCES

Pressão arterial tem mesmo comportamento após duas sessões únicas de exercício aeróbio e resistido em hipertensos	35
<i>Blood pressure behavior after only two aerobic and resistance exercise sessions in hypertensive patients</i>	
Rafaella Zulianello dos Santos; Daiana Cristine Bündchen; Márcio Borgonovo-Santos; Patricia Maccari Blaziu; Magnus Benetti; Tales de Carvalho	
Efeitos do treinamento resistido nas respostas sanguíneas, composição corporal e taxa metabólica basal em diabéticos tipo II	45
<i>Effects of resistance training in blood responses, body composition and basal metabolic rate in diabetics type II</i>	
Moisés Simão Santa Rosa de Sousa; Josenaldo Mendes de Sousa; Alam Saraiva; Claudio Melibeu Bentes; Humberto Lameira Miranda; Jefferson da Silva Novaes	
Alterações induzidas pelo treinamento físico militar sobre a composição corporal de militares adultos jovens.....	55
<i>Changes induced by military physical training on body composition of military young adults</i>	
Thiago Borges Sabino Madureira; Breno Quintella Farah; Marcos André Moura dos Santos; Mariana de Freitas Berenguer; Paulo Fernando Marinho de Lima; Wagner Luiz do Prado; Raphael Mendes Ritti-Dias	

Comparação dos parâmetros espaçotemporais da marcha durante a execução do TUG associado à dupla tarefa em adultos jovens	62
<i>Comparison of temporal spatial parameters of gait during the execution of TUG associated with a dual task in young adults</i>	
José Adolfo Menezes Garcia Silva; Ariane Diane Morais Nunes; Flora Isabel Ramalho Leite Reis; Carlos Norberto Fischer; Marcelo Tavella Navega	
Estratégias de ajustes posturais em indivíduos idosos diante do distúrbio de pegar uma bola.....	70
<i>Postural adjustment strategies in the elderly subjected to the disturbance of catching a ball</i>	
Eloá Cristhina Carvalho Santos; Renato Claudino; Marcio José dos Santos	
Reabilitação física em portadores de Legg-Calvé-Perthes após osteotomia de Salter – protocolo de orientação domiciliar	82
<i>Physical Rehabilitation in patients with Legg-Calvé-Perthes disease following Salter's osteotomy – protocol for home care</i>	
Areolino Pena Matos; Felipe Ribeiro Cabral Fagundes; Marianne Lamb; Deise Aparecida de Almeida Pires-Oliveira; Rodrigo Franco de Oliveira; Luciano de Arruda Castelo	
Fisioterapia convencional vs. wiiterapia: efeitos na força muscular de mulheres idosas com osteoartrite de joelho.....	90
<i>Conventional physiotherapy vs. wiiterapia: the effects on muscle strength in elderly women with knee osteoarthritis</i>	
Lia Mara Wibeling; Juliana Secchi Batista; Marlon Francys Vidmar; Cascieli Miotto; Adriano Pasqualotti, Rodolfo Herberto Schneider	
Adaptações do sistema respiratório referentes à função pulmonar em resposta a um programa de tratamento muscular pelo método de Reeducação Postural Global	97
<i>Respiratory system adaptations relative to pulmonary function in response to a treatment program muscle using the Global Posture Reeducation method</i>	
Élcio Alves Guimarães; Danila Naves Alkmim; Mariana Carla Nascimento; Cristina de Matos Boaventura; Valéria Sachi Magazoni	
Correlação entre qualidade de vida e capacidade locomotora de indivíduos com amputação de membros inferiores	106
<i>Correlation between quality of life and locomotor capabilities of persons following a lower limb amputation</i>	
Amirah Ali Abdalla; Janaine Galindo; Simone de Carvalho Ribeiro; Christiane Riedi; João Afonso Ruaro; Andersom Ricardo Fréz	
Desempenho funcional de jovens com paralisia cerebral: programa de orientação aos cuidadores.....	114
<i>Functional performance of young people with cerebral palsy: orientation program for caregivers</i>	
Juliana Perez Martinez; Aline Bernardes de Souza; Silvana Maria Blascovi-Assis	
Compreendendo os significados das emoções e sentimentos em indivíduos autistas no ambiente aquático	122
<i>Understanding the meaning of emotions and feelings in autistic individuals during aquatic activities</i>	
Daniela Amorim dos Santos; Lara de Araújo Miranda; Emília Amélia Costa Pinto da Silva; Petrucio Venceslau de Moura; Clara Maria Silvestre Monteiro de Freitas	
Avaliação do autocuidado em portadores de diabetes na maturidade de uma Estratégia Saúde da Família de Teresina-PI.....	128
<i>Evaluation of self-care in elderly diabetics at a Family Health Strategy service in Teresina-PI</i>	
Celma de Oliveira Barbosa; Rafael Ribeiro Matos; Roberto Willame Furtado de Matos Sousa	

ESTUDOS DE CASOS

CASE STUDIES

- Efeito do basquetebol em cadeira de rodas no colesterol-HDL de paraplégicos..... 137
Effect of wheelchair basketball on HDL-cholesterol of paraplegics
Fabio Barreto Rodrigues
- Intervenção fisioterapêutica na síndrome otodental – estudo de caso 146
Physiotherapy intervention in otodental syndrome – case study
Ana Claudia Nunciato; Andréa Corrêa Carrascosa

REVISÕES DE LITERATURA

LITERATURE REVIEWS

- Atuação em equipes multiprofissionais de saúde:
uma revisão sistemática 153
Performance in multi-professional health teams: a systematic review
Patrícia Andréia da Silva; Giulyanne Maria Lima da Silva; José Damião Rodrigues; Petrucio
Venceslau de Moura; Iraquitã de Oliveira Caminha; Daniela Karina da Silva Ferreira

INSTRUÇÕES PARA OS AUTORES

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

- Diretrizes para os autores 161

Editorial

Editorial

Luis Vicente Franco de Oliveira
Editor Chefe / Editor in Chief

Caro leitor lhe apresentamos o primeiro número do decimo segundo ano de existência de nossa revista. Neste editorial, gostaríamos de chamar a atenção aos padrões internacionais para os autores e editores. O viés de pesquisa, a publicidade enganosa, confidencialidade e embargos são apenas algumas das questões controversas abrangidas pelas normas internacionais de editores de periódicos científicos e autores, desenvolvidos com a ajuda de especialistas em todo o mundo e coordenados pelo Committee on Publication Ethics (COPE). Estas normas abrangem questões como negociação de autores que não permitam que as entidades financiadoras e patrocinadores vetem a publicação de resultados que não favoreçam o seu produto ou posição; assegurar aos editores que as atividades comerciais dentro de um periódico sejam a partir de processos e decisões editoriais explícitas e certificando-se que os suplementos patrocinados atendam ao mesmo rigoroso controle de qualidade e revisão por pares de qualquer outro conteúdo do jornal; Autores respeitando os achados e refletindo com precisão o seu trabalho, não incluindo declarações que vão além do que os resultados da investigação e, editores avaliando criticamente quaisquer violações potenciais da proteção dos dados e confidencialidade do paciente, certificando-se de que qualquer pesquisa está em conformidade com as leis nacionais e internacionais e diretrizes de melhores práticas.

Os dois documentos internacionais podem ser consultados no website da COPE em: <<http://publicationethics.org/resources/international-standards>>. O material completo dos proceedings da conferência foi publicado pelo Imperial College and World Scientific Publishing in Singapore, are available at: <<http://www.worldscibooks.com/socialsci/8102.html>>.

A todos, boa leitura!

Dear readers we present the first issue of the twelfth year of our journal. In this editorial, we would like to draw attention to the international standards for authors and publishers. Global standards for authors and editors tackle thorny issues such as research bias and misleading publicity. Research bias, misleading publicity, confidentiality and embargoes are just some of the controversial issues covered by international standards for academic journal editors and authors, developed with the help of worldwide experts and co-ordinated by the Committee on Publication Ethics (COPE).

The standards cover issues such as:

- Authors negotiating agreements that do not allow research funders and sponsors to veto publication of findings that do not favour their product or position.
- Editors ensuring that processes are in place to separate commercial activities within a journal from editorial processes and decisions and making sure that sponsored supplements undergo the same rigorous quality control and peer review as any other journal content.
- Authors respecting embargoes by not seeking publicity for papers that have been accepted for publication, but not yet published, and ensuring that press releases accurately reflect their work and do not include statements that go further than the research findings.
- Editors critically assessing any potential breaches of data protection and patient confidentiality and making sure that any research complies with national and international laws and best practice guidelines.

The two international standards can be found on the COPE website at: <http://publicationethics.org/resources/international-standards>. The complete conference proceedings, published by Imperial College and World Scientific Publishing in Singapore, are available at: <http://www.worldscibooks.com/socialsci/8102.html>.

Good reading!!

Comparação de diferentes detergentes utilizando a técnica de *salting out* para extração de DNA humano a partir de amostras sanguíneas

Comparison of different detergents in the technique of salting out for extracting DNA from human blood samples

Andressa Dametto¹; Claudete Rempel²; Júlia Pasqualini Genro³

¹ Bióloga, Assistente Acadêmica – Univates. Lajeado, RS – Brasil.

² Bióloga Doutora em Ecologia, Coordenadora do curso de Ciências Biológicas e Docente do Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Desenvolvimento – Univates. Lajeado, RS – Brasil.

³ Bióloga Doutora em Genética, Docente – Univates e na UFCSPA. Porto Alegre, RS – Brasil.

Endereço para correspondência

Júlia Pasqualini Genro
R. Sarmento Leite, 245, sala 403
90050-170 – Porto Alegre – RS [Brasil]
juliagenro@hotmail.com

Resumo

Introdução: A extração de DNA genômico em humanos é o primeiro passo para estudos de genética molecular. **Objetivo:** Avaliar o sucesso da extração de DNA genômico baseado na técnica de *salting out* a partir de amostras sanguíneas, comparando diferentes reagentes de lise de membranas. **Métodos:** Foram testados três reagentes caseiros e o reagente Nonidet P-40, em diferentes concentrações. Avaliaram-se a concentração do DNA obtido e a pureza das amostras por meio da espectrofotometria e a aplicabilidade na técnica de PCR. **Resultados:** Houve grande quantidade de DNA extraído utilizando Nonidet P-40 e sabão em pó. Quanto à qualidade do DNA, o Nonidet P-40 resultou em um DNA com maior pureza. Na PCR, apenas o DNA extraído com Nonidet P-40 apresentou amplificação satisfatória. **Conclusão:** O Nonidet P-40 parece ser o reagente mais indicado para uso em técnicas moleculares e o sabão em pó pode ser adequado para práticas em aulas de biologia molecular.

Descritores: DNA; Membrana celular; Sangue.

Abstract

Introduction: Extraction of genomic DNA in humans is the first step for molecular genetic studies. **Objective:** To evaluate the success of genomic DNA extraction based on the technique of salting out from blood samples, comparing different membrane lysis reagents. **Methods:** Reagent Nonidet P-40 and three homemade reagents were tested in different concentrations. We evaluated the concentration and purity of the DNA samples by spectrophotometry and its applicability in PCR techniques. **Results:** There was a large amount of DNA extracted using Nonidet P-40 and soap powder. As to the quality of the DNA, Nonidet P-40 yielded higher purity samples. After PCR, only the DNA extracted with Nonidet P-40 showed satisfactory amplification. **Conclusion:** Nonidet P-40 seems to be the most suitable reagent for use in molecular techniques, whereas soap powder may be suitable in molecular biology classroom settings.

Key words: Blood; DNA; Cell membrane.

Introdução

O ácido desoxirribonucleico (DNA) está presente no núcleo de todas as células dos organismos, com exceção das hemácias. Trata-se de uma molécula com dupla fita helicoidal, muito estável, na qual estão contidas informações únicas do indivíduo. Por ter essa singularidade, a utilização do DNA torna-se de suma importância nos estudos de genética molecular em humanos, tanto no que diz respeito a diagnóstico molecular quanto a pesquisas de variabilidade genética. A extração de DNA genômico em humanos é o primeiro passo para a grande maioria destas técnicas. Procedimentos como a digestão por endonucleases de restrição, reação em cadeia da polimerase (PCR) e sequenciamento genético, necessitam de DNA de qualidade para se obtenha bons resultados.

Há diferentes fontes biológicas que podem ser utilizadas para extrair DNA, entre elas estão: saliva, sangue, sêmen, raspado bucal, unhas, pelos, cabelos, células epiteliais, manchas ou restos de material biológico em objetos, ossos, dentes^{1,2,3}. O sangue é uma das fontes mais utilizadas por possuir grande quantidade de células, fornecer amostra fresca para a análise e ser de fácil obtenção e coleta.

Mesmo existindo diversos métodos que usam diferentes reagentes para a extração do ácido desoxirribonucleico, todos eles envolvem a lise celular para a liberação do material intracelular e purificação do DNA⁴. Uma das técnicas para essa extração usa fenol, clorofórmio e álcool isoamílico em seu procedimento^{5,6,7}. A ação do fenol e o clorofórmio é desnaturar as proteínas, ficando estas solubilizadas na fase fenólica, que com o auxílio do álcool isoamílico, se separa com maior eficiência da fase aquosa. A desvantagem do uso destes reagentes é quanto aos cuidados em seu manuseio, visto que são altamente tóxicos^{8,9}.

Miller, Dykes e Polesky¹⁰ descreveram uma técnica sem o uso de reagentes tóxicos, denominada de *salting out*, na qual as proteínas são desidratadas e precipitadas com o uso de uma solução saturada de cloreto de sódio (NaCl). A

solução dessa substância é eficiente para a extração de DNA e proporciona a substituição de reagentes tóxicos como fenol-clorofórmio¹¹. Para lisar as membranas, Miller, Dykes e Polesky¹⁰ utilizaram uma solução tampão de lise de núcleos, composta por tris hidrocloreto – Tris-HCl, cloreto de sódio – NaCl e edetato dissódico de cálcio – Na₂EDTA, após deixaram *overnight* a 37 °C com *sodium* dodecyl sulfate (SDS) 10% e uma solução de protease K. Em seus testes, utilizaram amostras de sangue total com anticoagulante (ACD ou EDTA). O DNA obtido a partir desta técnica rendeu quantidades semelhantes aos DNA obtidos pelo método com fenol-clorofórmio; e os índices de absorbâncias relação 260/280 foram satisfatórios (1,8-2,0), demonstrando boa desproteínização¹⁰. Esta técnica *salting out* também foi utilizada por Rivero et al.¹², demonstrando eficácia também em tecidos parafinados.

Lahiri e Nurnberger¹³ propuseram extração de DNA com a técnica *salting out*, agora a partir do uso do Nonidet P-40, em amostras de sangue total com anticoagulante. Não utilizaram os solventes fenol, clorofórmio e álcool isoamílico. O protocolo elimina também o processo de incubação prolongada por protease K, como descreve Miller, Dykes e Polesky¹⁰. Este procedimento gerou a extração de uma grande quantidade de DNA, em torno de 130-160 µg de 5 mL de sangue em um tempo reduzido. Além disso, produziu-se DNA de alta pureza, sendo adequado para a digestão com enzimas de restrição. Este método funciona igualmente bem, tanto com as amostras de sangue fresco quanto com as armazenadas a 4 °C, e também com aquelas armazenadas a -70 °C³.

Cardozo et al.¹⁴ avaliaram três protocolos de extração de DNA de sangue total e utilizaram as técnicas sobre o sangue coagulado. Eles testaram, com algumas modificações, dois *kits* comerciais (método de extração por EZ-DNA e *kit* de coluna NeoScience) e a técnica de Lahiri e Nurnberger¹³. Esses autores observaram que o método de *salting out* de Lahiri e Nurnberger obteve os melhores resultados para extração de sangue coagulado também, pois as concentrações de DNA foram

altas e possíveis de serem quantificadas, além de ser um procedimento rápido.

Na técnica de Lahiri e Nurnberger¹³, o reagente utilizado para lisar a membrana citoplasmática é o Nonidet P-40, que se mostrou bastante eficiente em vários estudos^{14, 15}. Porém, este reagente apresenta alguns inconvenientes: custo alto; só é vendido em grande quantidade; necessita importação levando a um prazo de entrega maior e, atualmente, só há uma marca que produz (Sigma), possuindo poucos fornecedores no Brasil.

Existem técnicas caseiras que funcionam bem para a extração de DNA genômico de outras fontes de DNA, como, por exemplo, de vegetais. Esta técnica, utilizada por Rodrigues et al.¹⁶, se baseia principalmente no uso de detergente de louça, sal e água quente, fornecendo grande quantidade de DNA no final da extração.

Drábek e Petrek¹⁷ desenvolveram uma técnica de extração de DNA utilizando reagentes caseiros, sal, açúcar e sabão em pó. O sabão em pó foi diluído em uma concentração de 20 mg/mL. Dessa vez, as amostras testadas foram sangue periférico de suíno. Eles observaram resultados com alto rendimento e pureza. O DNA não se degradou e foi possível sua utilização em *Polymerase Chain Reaction* (PCR) com *primers* de sequências específicas. Estes autores concluíram que este procedimento de extração de DNA poderá servir de inspiração ao ensino de ciências nas escolas e pode ser útil em laboratórios de pequeno porte com orçamento limitado.

Nasiri et al.¹⁸ extraíram DNA genômico de amostras sanguíneas humanas usando sabão em pó de marcas diferentes, contendo formulações diferentes, para a lise de membrana citoplasmática e não utilizaram reagentes tóxicos. No procedimento utilizaram 330 µL de solução de sabão em pó, em diferentes concentrações de diluição: 20, 25, 30, 35 e 40 mg/mL. Concluíram que a concentração de 30 mg/mL de solução de sabão é a mais adequada; não houve diferenças significativas na qualidade e quantidade de DNA em relação às marcas¹⁸.

O objetivo deste trabalho é avaliar o sucesso da extração de DNA genômico, a partir de sangue humano, utilizando a técnica de *salting out* e comparar o Nonidet P-40 com sabões caseiros, no intuito de verificar o rendimento, pureza e possibilidade de uso deste DNA para técnicas moleculares como a PCR.

Materiais e métodos

Para os testes realizados neste trabalho, utilizou-se como base o protocolo de Lahiri e Nurnberger¹³. Adaptações foram propostas para se ajustar aos equipamentos e materiais existentes no Laboratório de Biologia Molecular do Centro Universitário Univates de Lajeado (RS), conforme descrito na Tabela 1. Foram testados quatro reagentes diferentes, cada um com quantidades ou concentrações diferentes para a extração de DNA: Nonidet P-40, nas dosagens de 50 µL, 100 µL e 250 µL; detergente líquido neutro (Ypê), nas dosagens de 250 µL, 500 µL e 1 mL; detergente líquido de glicerina (Limpol), nas dosagens de 250 µL, 500 µL e 1 mL e sabão em pó (Ypê), nas concentrações de 20, 30 e 40 mg/mL, na dosagem de 330 µL. Testaram-se duas amostras sanguíneas para cada concentração de cada reagente.

Para a realização do estudo, foram utilizadas 24 amostras de sangue de doadores voluntários participantes do grupo de pesquisa em Diabetes e Fitoterápicos, cujo projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Univates, sob o protocolo CEP 001/11. As amostras foram obtidas por punção venosa com o uso de seringa e agulha descartáveis por um profissional da saúde, que fez as coletas de acordo com as normas de saúde da vigilância sanitária. Foram coletados, em média, 3 mL de cada voluntário, os quais foram colocados em um tubo de ensaio com o anticoagulante EDTA, tampado e acondicionado em uma caixa de isopor refrigerada para transporte, devidamente identificado com dados do voluntário. As amostras de sangue foram guardadas em

Tabela 1: Descrição do protocolo utilizado para extração de DNA deste trabalho, adaptado de Lahiri e Nurnberg

Etapa	Procedimentos para a extração de DNA
1	Coletar sangue total em um tubo <i>vacutainer</i> contendo EDTA (100 µL EDTA 15%).
2	Transferir todo o conteúdo de sangue total para um tubo <i>falcon</i> de 15 mL. Adicionar volume igual de TKM1.
3	Adicionar quantidade e tipo de reagente a ser testado. Misturar bem por inversão várias vezes e passar no vórtex.
4	Centrifugar a 3000 RPM durante 10 minutos à temperatura ambiente.
5	Retirar o sobrenatante por inversão. Lavar o <i>pellet</i> com 5 mL de TKM1, agitar bem por inversão e com o vórtex até desmanchar ao máximo o <i>pellet</i> . Centrifugar novamente a 3000 RPM durante 10 minutos. Repetir esse passo aproximadamente três vezes, ou até que o <i>pellet</i> fique o mais limpo possível.
6	Ressuspender o <i>pellet</i> em 800 µL de TKM2. Transferir para um <i>ependorf</i> de 2 mL, utilizando uma ponteira azul. Procurar desmanchar o <i>pellet</i> o máximo possível utilizando o vórtex.
7	Adicionar 50 µL de SDS 10%. Agitar e incubar durante 20 minutos a 55 °C.
8	Adicionar 300 µL de NaCl 6M no tubo e agitar bem por inversão.
9	Centrifugar em uma microcentrifuga a 12000 RPM, durante 15 minutos.
10	Coletar o sobrenadante em um tubo e desprezar o <i>pellet</i> de proteínas.
11	Adicionar ao sobrenadante dois volumes de etanol 100% à temperatura ambiente e inverter o tubo suavemente até o DNA aparecer.
12	Com o auxílio de uma P1000, coletar 300 µl deste álcool com o DNA e transferir para um <i>ependorf</i> . Cuidar para pegar "todo" o DNA presente. Centrifugar na microcentrifuga por cinco minutos a 12000 RPM. Por inversão colocar fora o sobrenadante (que é o álcool). O DNA estará no fundo do tubo.
13	Adicionar 200 a 500 µL de TE. Inverter suavemente. Levar à geladeira e deixar por dois dias. Após armazenar no <i>freezer</i> .

um *freezer* do Laboratório de Biologia Molecular da Univates. As extrações ocorreram, posteriormente, neste mesmo laboratório.

Para avaliar o sucesso da extração de DNA, as amostras foram submetidas à eletroforese em gel agarose 1%, a uma voltagem de 100 V, durante uma hora. Após, o gel foi analisado sob luz ultravioleta, para verificar a quantidade de DNA e o grau de degradação da amostra bruta.

A concentração do DNA obtido e a pureza das amostras foram avaliadas por meio do espectrofotômetro BioSpec-nano, Shimadzu.

A última etapa para avaliar a qualidade do DNA extraído foi a realização da reação em cadeia da polimerase (PCR) com os *primers* CAG (358 pb)¹⁹, utilizando 1 µL de DNA para todas as amostras. Posteriormente, foi realizado PCR usando 0,5 µL de DNA das amostras dos dois detergentes líquidos; e para aquelas do sabão em pó foram utilizadas repetições com 1 µL, 0,5 µL e 0,3 µL de DNA.

Resultados e discussão

Na etapa de extração de DNA genômico de sangue periférico humano, observou-se, a olho nu, grande quantidade de DNA extraído no final do processo nas amostras em que se utilizou o reagente de lise Nonidet P-40, na dosagem de 250 µL; e no sabão em pó (Ypê), nas concentrações de 30 mg/mL e 40 mg/mL. Quando utilizados os outros reagentes ou dosagens diferentes das descritas anteriormente, visualizou-se pequeníssima ou nenhuma quantidade de DNA. Ao medir a concentração do DNA, a técnica utilizando o reagente Nonidet P-40, na dose de 250 µL foi a mais satisfatória, obtendo-se a média de 141,10 µL/mL. Seguindo do sabão em pó na concentração de diluição de 40 mg/mL, obtendo-se a média de 97,36 µL/mL, conforme descrito na Tabela 2.

Em relação à quantidade de DNA no momento da precipitação, as amostras extraídas com o Nonidet P-40 na dosagem de 250 µL foram as que permitiram visualização de maior quantidade de DNA. Porém, é interessante ressaltar que as amostras extraídas com o sabão em pó (Ypê) nas concentrações de 30 e 40 mg/mL apre-

sentaram bastante precipitação de DNA também. Este resultado sugere que tanto o Nonidet P-40, como o sabão em pó são adequados para a lise das membranas citoplasmáticas, permitindo a extração de grande quantidade de DNA. Durante o processo de extração, percebeu-se que nas amostras que foram utilizados os detergentes líquidos a quebra da associação do DNA com proteínas e demais partículas foi bem mais difícil, impossibilitando a lavagem adequada na extração. O que sugere a inviabilidade do uso de detergentes líquidos para a lise das membranas.

Autores levantaram a hipótese de que o sucesso em relação à quantidade de DNA obtido com o sabão em pó foi pela existência de proteases em sua composição, havendo liberação de DNA¹⁷. Entretanto, outros autores discordaram parcialmente desta hipótese¹⁸. Em seus experimentos, Nasiri et al.¹⁸ constataram que não houve significativa diferença nos resultados obtidos com dois tipos de detergentes (biológicos, que contêm enzimas obtidas de micro-organismos, como bactérias e fungos, e não biológicos) e concluíram que não há um agente principal que permite o isolamento do DNA, e sim há junção de várias das substâncias químicas que são comuns aos sabões em pó comerciais.

Os resultados obtidos na eletroforese em gel agarose das amostras brutas, conforme exposto na Figura 1, mostraram que as extraídas utilizando Nonidet P-40 na dosagem de 250 μ L e sabão em pó foram as que apresentaram as ban-

das mais significativas, sugerindo grande quantidade de DNA. O restante das amostras com as outras dosagens de reagentes não apareceu ou teve quantidade insignificante de DNA. É interessante ressaltar que para o Nonidet P-40 as bandas foram um pouco mais expressivas e tanto com o Nonidet P-40 quanto com o sabão em pó, não se visualizou rastros no gel, o que sugere DNA de alto peso molecular pouco degradado. Também é importante notar que os resultados do gel foram concordantes com o observado no momento da extração de DNA, uma vez que somente nas amostras extraídas com Nonidet P-40 e sabão em pó conseguiu-se visualizar a precipitação do DNA em grande quantidade.

A pureza do DNA genômico medida pela relação de absorvância 260/280 foi satisfatória, principalmente nas amostras extraídas com o Nonidet P-40 na dosagem de 250 μ L e no sabão em pó de todas as concentrações (20, 30 e 40 mg/mL), conforme Tabela 2. Todas as demais amostras apresentaram índices maiores ou menores do índice adequado, indicando provável contaminação por compostos carboxílicos como acetatos ou EDTA.

Nos resultados referentes à PCR realizada para todas as amostras, apenas as extraídas com o Nonidet P-40 resultaram em amplificação do DNA. Ainda dentre estas, somente aquelas extraídas com 250 μ L de Nonidet P-40 obtiveram bons resultados na amplificação aparecendo a banda esperada de 358 pb. Nas demais dosagens

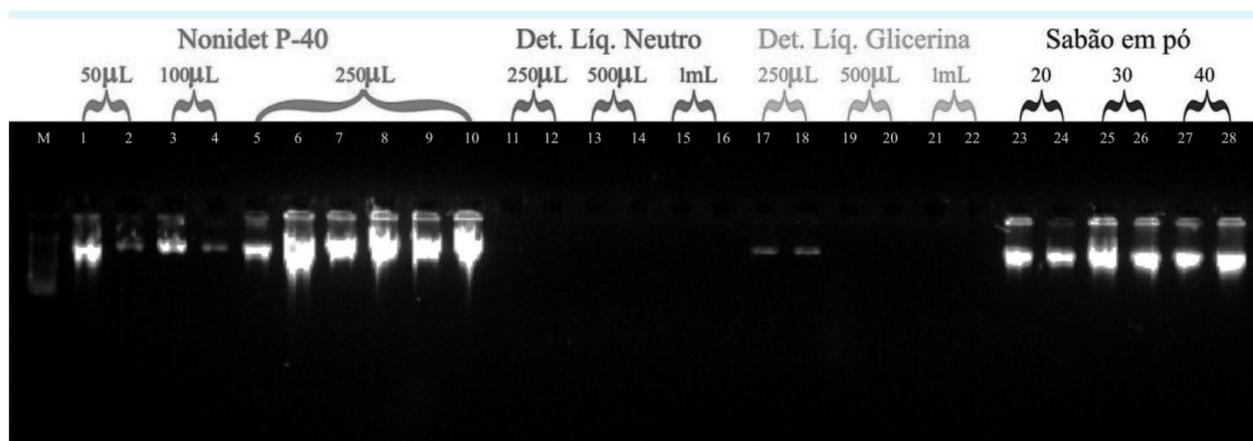


Figura 1: Amostras brutas aplicadas na eletroforese em gel

Tabela 2: Médias da concentração e relação de absorvância 260/280 obtidas por cada reagente utilizado na extração de DNA genômico

Reagente	Quantidade utilizada	Média da concentração do DNA ($\mu\text{L}/\text{mL}$)	Média da absorvância relação 260/280
Nonidet P-40	50 μL	62,12	2,08
Nonidet P-40	100 μL	39,10	2,30
Nonidet P-40	250 μL	141,10	1,88
Detergente líquido neutro (Ypê)	250 μL	22,68	3,13
Detergente líquido neutro (Ypê)	500 μL	15,98	1,33
Detergente líquido neutro (Ypê)	1 mL	17,84	1,6
Detergente líquido de glicerina (Limpol)	250 μL	23,75	2,00
Detergente líquido de glicerina (Limpol)	500 μL	18,16	2,87
Detergente líquido de glicerina (Limpol)	1 mL	19,87	2,68
Sabão em pó (Ypê)	330 μL (20 mg/mL)	52,67	1,83
Sabão em pó (Ypê)	330 μL (30 mg/mL)	84,74	1,71
Sabão em pó (Ypê)	330 μL (40 mg/mL)	97,36	1,92

com Nonidet P-4 não houve amplificação adequada do DNA. Como só foi possível a amplificação pela PCR utilizando amostras extraídas apenas com o reagente Nonidet P-40, mas durante o processo de extração também se visualizou grande presença de DNA nas amostras utilizando o sabão em pó, realizou-se novamente a PCR nas amostras dos detergentes líquidos e

em pó com menores quantidades de DNA, pois se supôs que poderia existir algum inibidor da reação nestas amostras. Foi utilizada a quantidade de 0,5 μL de DNA (ao invés de 1 μL) para o detergente líquido. Para as amostras de DNA extraídas com sabão em pó, utilizou-se 1 μL novamente e também repetições com 0,5 μL e 0,3 μL de DNA. Este resultado mostrou que as amostras de DNA extraídas tanto com o sabão em pó quanto com os detergentes líquidos, mesmo em quantidades menores, não foram adequadas para amplificação.

Uma vez que os resultados relativos à amplificação e pureza do DNA foram mais expressivos com o Nonidet P-40, este parece ser o detergente mais adequado para utilização em procedimentos de pesquisa e diagnóstico. Entretanto, levando em consideração que foi possível extrair grande quantidade de DNA e visualizá-lo tanto com o reagente Nonidet P-40 como com sabão em pó, este reagente caseiro pode ser mais adequado para o uso em sala de aula, em relação ao custo e disponibilidade. Segundo Pereira, Campos e Bonetti²⁰, a aplicação de técnicas de extração de DNA em sala de aula permite ao aluno participar de uma atividade experimental investigativa, em que ele analisa as diversas hipóteses envolvidas na situação apresentada, contribuindo para a construção do conhecimento. Carmo e Schimin²¹ testaram em sua pesquisa a eficiência da utilização da modalidade exposição teórica e modalidade exposição teórico-prática no ensino de Ciências e Biologia por meio do estudo do assunto DNA. O resultado apontou que a modalidade exposição teórico-prática é muito mais eficaz para aquisição de conhecimento pelos alunos, demonstrando a importância do uso da prática de extração de DNA nas salas de aula.

Conclusão

Os resultados desta pesquisa sugerem que Nonidet P-40 é o reagente mais eficaz para extração de DNA, porque além de apresentar me-

lhores resultados em relação à quantidade e pureza de DNA extraído também foi o único que permitiu a amplificação por PCR. Uma vez que a PCR é a técnica mais utilizada nos estudos que envolvem biologia molecular, e serve como base para várias outras técnicas, o uso deste reagente parece ser o mais indicado. Quanto ao sabão em pó, este permite boa quantidade de extração de DNA, mas não apresenta a mesma qualidade do Nonidet P-40 na aplicação em técnicas moleculares, podendo ser utilizado com fins didáticos em aulas práticas para ensino fundamental e graduação.

Agradecimentos

Os autores agradecem a toda equipe do Grupo de Pesquisa em Diabéticos Hipertensos e Fitoterápico e Laboratório de Bioquímica da Univates que auxiliaram nas coletas das amostras sanguíneas dos voluntários, à funcionária Bruna Jordon do Laboratório de Biologia Molecular pelo auxílio na manipulação de equipamentos e diversos procedimentos da pesquisa, à Fundação e Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS), processo nº 11/1994-8, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e ao Centro Universitário Univates pelo auxílio financeiro.

Referências

- Dolinsky LC, Pereira LMCV. DNA forense: artigo de revisão. *Saúde & Ambiente em Revista*. 2007;2(2):11-22.
- Rohland N, Hofreiter M. Ancient DNA extraction from bones and teeth. *Nat Protocols*. 2007;2(7):1756-62.
- Caudron AK, Negro SS, Muller CG, Boren LJ, Gemmell N J. Hair sampling and genotyping from hair follicles: a minimally-invasive alternative for genetics studies in small, mobile pinnipeds and other mammals. *Mar Mammal Sci*. 2007;23:184-92.
- Bueno V. DNA e aperfeiçoamento das técnicas de extração. *Rev Bras Hematol Hemoter*. 2004;26(4):233-4.
- Isola J, DeVries S, Chu L, Ghazvini S, Waldman F. Analysis of changes in DNA sequence copy number by comparative genomic hybridization in archival paraffin-embedded tumor samples. *Am J Pathol*. 1994;145(6):1301-8.
- Teles PHG, Maulais AS, Oliveira AV. Padronização de protocolos de extração de DNA das espécies de aves *Oryzoborus angolensis* e *Oryzoborus maximiliani*. *Anais VII Encontro Internacional de Produção Científica*; 25 - 28 de outubro 2011; Paraná, Brasil. Paraná, CESUMAR; 2011.
- Libório TN, Etges A, Neves AC, Mesquita RA, Nunes FD. Evaluation of the genomic DNA extracted from formalin-fixed, paraffin-embedded oral samples archived for the past 40-years. *J Bras Patol Med Lab*. 2005;41(6):405-10.
- Barea JA, Pardini MIMC, Gushiken T. Extração de DNA de materiais de arquivo e fontes escassas para utilização em reação de polimerização em cadeia (PCR). *Rev Bras Hematol Hemoter*. 2004;26(4):274-81.
- Abrão MG, Billerbeck AEC, Nishi MY, Marui S, Mendonça BB. Padronização da técnica de extração de DNA de células de mucosa oral com NaCl: aplicação no estudo do gene *PROP1*. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2005;49(6):978-82.
- Miller S, Dykes DD, Polesky HF. A simple salting out procedure for extracting DNA from human nucleated cells. *Nucleic Acids Res*. 1988;16(3):1215.
- Weber GR, Disner GR, Nicolau LS, Giovanaz G, Trott A, Borba G. Uso de solução salina (NaCl) na extração de DNA a partir de bulbo capilar. *Evidência*. 2010;10(1-2):115-20.
- Rivero CRE, Neves CA, Valenzuela SGM, Sousa MOS, Nunes DF. Simple salting-out method for DNA extraction from formalin-fixed, paraffin-embedded tissues. *Pathology – Research and Practice*. 2006;202:523-9.
- Lahiri DK, Nurnberg JI. A rapid non-enzymatic method for the preparation of HMW DNA from blood for RFLP studies. *Nucleic Acids Res*. 1991;19(19): 5444.
- Cardozo DM, Guelsin GA, Clementino SL, Melo FC, Braga M A, Souza C, et al. Extração de DNA a partir de sangue humano coagulado para aplicação nas técnicas de genotipagem de antígenos leucocitários humanos e de receptores semelhantes à imunoglobulina. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2009;42(6):651-6.

15. John SW, Weitzner G, Rozen R, Sriver CR. A rapid procedure for extracting genomic DNA from leukocytes. *Nucleic Acids Res.* 1991;19(2):408.
16. Rodrigues CDN, Almeida AC, Furlan CM, Tanigushi DG, Santos DYAC, Chow F, et al. DNA vegetal em sala de aula. Departamento Botânica – IBUSP; 2008.
17. Drábek J, Petrek M. A sugar, laundry detergent, and salt method for extraction of deoxyribonucleic acid from blood. *Biomed Papers.* 2002;146(2):37-9.
18. Nasiri H, Forouzandeh M, Rasaei MJ, Rahbarizadeh F. Modified salting-out method: high-yield, high-quality genomic DNA extraction from whole blood using laundry detergent. *J Clin Lab Anal.* 2005;19:229-32.
19. Silva Neto B, Koff WJ, Biolochi V, Brenner C, Biolo KD, Spritzer PM, et al. Polymorphic CAG and GGC repeat lengths in the androgen receptor gene and prostate cancer risk: analysis of a Brazilian population. *Cancer Invest.* 2008;26(1):74-80.
20. Pereira BB, Campos EO, Bonetti AM. Extração de DNA por meio de uma abordagem experimental investigativa. *Genética na Escola.* 2010;5(2):20-2.
21. Carmo S, Schimin ES. O ensino da Biologia através da experimentação [acesso em 2013 mar 14]. Disponível em: www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1085-4.pdf.

Gastronomia hospitalar: um novo recurso para melhorar a aceitação de dietas

Hospital gastronomy: a new resource to improve acceptance of diets

Simone Mariano da Silva¹; Angélica Aparecida Maurício²

¹Nutricionista, Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Ciências de Alimentos – UEM. Maringá, PR – Brasil.

²Nutricionista, Doutora em Alimentos e Nutrição – Unicamp, Professora no curso de Nutrição – UFPR. Curitiba, PR – Brasil.

Endereço para correspondência

Angélica Aparecida Maurício
R. Belém, 322, Cabral
80035-170 – Curitiba, PR [Brasil]
angelica.mauricio@ufpr.br

Resumo

Introdução: A gastronomia hospitalar é uma tentativa inovadora, que vem unindo a técnica dietética com atrativos da gastronomia, contribuindo para o bem-estar e recuperação mais rápida dos pacientes hospitalizados. **Objetivo:** Aplicar técnicas da gastronomia na dieta normal de uma unidade hospitalar privada de Maringá-PR, para verificar a aceitação desta pelos pacientes. **Método:** Aplicou-se questionário – para avaliar apresentação, aroma, sabor, textura e temperatura dos alimentos –, em 26 pacientes do setor da maternidade, que degustaram a refeição antes e depois das intervenções. A satisfação quanto aos serviços oferecidos pela Unidade de Alimentação foi pesquisada, e os comentários e sugestões também foram transcritos. **Resultado:** Houve diferença significativa entre a dieta servida pelo hospital, sem modificações, e a oferecida, após as modificações. **Conclusão:** A gastronomia hospitalar interfere na aceitação de dietas, e o uso de técnicas gastronômicas deve ser incentivado no ambiente hospitalar com intuito de melhorar a adesão da dieta pelos pacientes.

Descritores: Culinária; Dietoterapia; Satisfação do paciente.

Abstract

Introduction: Hospital gastronomy is an innovative trend that allies dietary techniques with the appeal of gastronomy, contributing to the welfare and faster recovery of hospitalized patients. **Objective:** To apply techniques of gastronomy in the diet of a private hospital in Maringá (Paraná, Brazil) in order to verify acceptance by the patients. **Method:** A questionnaire for evaluating presentation, aroma, flavor, texture and temperature of food was given to 26 maternity ward patients, who tasted meals before and after interventions. The satisfaction with the meals provided by the Food Services Unit was surveyed, and comments and suggestions were transcribed. **Results:** There was a significant difference between the diet served by the hospital without modifications and the one offered after modifications. **Conclusion:** Hospital gastronomy has an influence on the acceptance of diets, and the use of gastronomic techniques should be encouraged in the hospital in order to improve adherence to diets by patients.

Key words: Cooking; Diet therapy; Patient satisfaction.

Introdução

A cada dia que passa, tentativas inovadoras vêm contribuindo para o bem-estar das pessoas no atendimento hospitalar em áreas, até então, pouco exploradas. Atualmente, a satisfação de pacientes é considerada primordial para a manutenção da qualidade do hospital, bem como para a boa recuperação do indivíduo¹.

Unificando princípios da gastronomia, nutrição, hotelaria e terapêutica hospitalar, as necessidades e expectativas dos pacientes estão sendo supridas por uma equipe multidisciplinar que vai além do cuidado médico, ou seja, existe uma preocupação que chega ao nível administrativo das unidades para recuperação do sujeito, que, por sua vez, deixa de ser paciente e torna-se cliente².

A equipe multidisciplinar com apoio administrativo trabalha oferecendo um atendimento global e padronizado, mas que, ao mesmo tempo, também atende as necessidades individuais de cada cliente³.

O investimento nessa área ainda é feito gradativamente, contudo tem apresentado crescimento considerável nesses últimos anos no Brasil, tornando-se um diferencial de mercado, interferindo diretamente na escolha do internamento e sendo capaz de manter ou não a fidelização da clientela ao hospital².

A relação custo-benefício também é relevante e, portanto, deve ser analisada, pois o tempo de internação é menor e a recuperação dos indivíduos parece ser mais rápida e eficaz, quando é oferecido um atendimento individualizado e mais humanizado⁴.

Uma alimentação equilibrada tem papel significativo na recuperação de enfermos e na conservação da saúde, sendo estabelecida pela dietoterapia. Entretanto, pessoas hospitalizadas, habitualmente, têm uma visão negativa das refeições servidas, seja por recordações anteriores de hospitalização, em que se associou doença com comida de hospital, ou mesmo por não gostarem do cardápio estabelecido, não concordando muitas vezes com a dieta proposta pela área de nutrição⁵.

A dieta hospitalar é vista como comida ruim e sem sabor e caracteriza umas das principais queixas na hospitalização. As unidades de alimentação e dietética priorizam muitas vezes a terapêutica, esquecendo-se do apelo sensorial, geralmente indispensável para consumir a refeição⁶. Esquecem que a alimentação, nesse contexto, costuma ser o único momento em que os pacientes podem desfrutar do prazer oferecido pelas sensações únicas que o alimento pode despertar em quem o ingere⁵.

Os hospitais que aliam técnicas dietéticas básicas das dietas hospitalares com atrativos proporcionados pela gastronomia, caracterizando a gastronomia hospitalar, cuja proposta principal é oferecer uma dieta equilibrada sem esquecer-se do prazer e satisfação que o ato de comer pode oferecer, têm ganhado espaço e conquistado clientes, que, uma vez satisfeitos, indicam os serviços a outras pessoas^{2,6}.

A gastronomia hospitalar é um desafio para os profissionais de nutrição, que devem respeitar as exigências da prescrição dietética (geral, líquida, pastosa, etc.), segundo as patologias apresentadas, e, ao mesmo tempo, oferecer uma refeição atrativa e saborosa capaz de contribuir para recuperação e bem-estar do indivíduo hospitalizado⁷.

Desse modo, os conceitos e implantação de técnicas gastronômicas unidas a dietoterapia desfazem essa visão de “comida de hospital”. O ato de comer torna-se algo prazeroso e esperado pelo paciente. Diante do exposto, objetivou-se, nesta pesquisa, modificar a dieta normal em uma unidade hospitalar privada de Maringá-PR, proporcionando uma alimentação equilibrada e, ao mesmo tempo, atrativa, por meio de técnicas da gastronomia, e verificar sua aceitação pelos pacientes em face da dieta habitualmente oferecida. Para tanto, realizaram-se intervenções gastronômicas.

Metodologia

O estudo foi desenvolvido em uma unidade hospitalar privada na cidade de Maringá-PR, na

ala da maternidade de atendimento particular, com 26 pacientes hospitalizados. Estabeleceram-se, como critérios de seleção deste estudo: mulheres, independentemente da idade, em pré e pós-parto, pois apresentam, normalmente, tempo de internação igual ou superior a 48 horas, o que possibilitaria realizar a pesquisa com a mesma participante, em, no mínimo, dois dias consecutivos de internação. Além disso, pacientes nessas condições não apresentam patologia específica capaz de interferir diretamente no repúdio da alimentação, ou com percepções patológicas de odores, paladar, audição e tato, como, por exemplo, anostomia, hipogeusia, mastigação ou deglutição comprometida, o que poderia interferir na interpretação e percepção ao degustarem a refeição.

Foram realizadas cinco intervenções gastronômicas, em um período de 60 dias, em semanas escolhidas aleatoriamente, utilizando-se de alimentos do cardápio do dia da unidade hospitalar. Cada mudança de prato, quanto à apresentação e aplicação de ervas, correspondeu a um tempo de três a quatro minutos, sendo estas mudanças realizadas em média duas vezes, para três a quatro pacientes por dia.

A avaliação foi efetuada seguindo parâmetros da pesquisa qualitativa do tipo nominal^{8,9}. Os dados obtidos da mesma paciente foram coletados sempre após a refeição do almoço, em dois dias consecutivos. Para esta coleta, foi utilizado um questionário semiestruturado e validado em teste piloto (realizado com pacientes da própria maternidade), a fim de verificar possíveis erros que comprometessem a análise e interpretação desse instrumento pelas entrevistadas.

O questionário continha perguntas sobre a apresentação, o aroma, o sabor, a textura e a temperatura dos alimentos, bem como sobre a influência desses fatores no aumento de apetite e a satisfação da refeição servida antes das intervenções gastronômicas e após a dieta ser modificada gastronômica, e também sobre o atendimento que a unidade hospitalar, em questão, oferece nos serviços da copa, o horário

das refeições e a satisfação quanto ao papel do nutricionista na elaboração dos cardápios.

Foi reservado também um espaço para comentário e sugestões das pacientes, e os relatos foram armazenados em gravador Sony e transcritos posteriormente. Para obtenção do resultado visual das intervenções gastronômicas, foi utilizada câmera digital Cyber-Shot 7.2 *mega pixels*, para fotografar as refeições servidas antes e depois de realizada as intervenções.

Para análise estatística, foi aplicado o teste exato de Fisher, utilizando o *software SAS*, 2006, com nível de significância de 5%, bem como ainda o programa Microsoft Excel, para elaboração de gráficos e quadros.

A dieta normal do cardápio servido no dia era modificada gastronômica e servida às pacientes da amostra. Utilizavam-se, para tais modificações, técnicas da arte culinária quanto a cortes; métodos de cocção e preparo; combinação de cores com legumes e hortaliças variadas; utilização de ervas aromáticas, como salsinha desidratada, manjerição, semente de gergelim, cebola em flocos, mostarda em grão, e apresentação de pratos aliada as técnicas dietéticas preexistentes na elaboração da dieta hospitalar. O tipo de intervenção a ser realizada era escolhido no ato da preparação, e o porcionamento das refeições não tinha critério preestabelecido, dependia da criatividade do executor, da disponibilidade de tempo, dos equipamentos e dos temperos disponíveis e oferecidos no local.

Os equipamentos e utensílios, como facas, panelas, pratos, bandejas, talheres em geral, aro de formatação, copos de medidas, assadeiras, fogão industrial, batedeira de massas e liquidificador, característicos de uma cozinha, foram utilizados também no preparo e modificação da dieta.

Resultados

Os resultados apresentados na Tabela 1 são referentes ao questionário aplicado às pacientes, a fim de verificar os atributos sensoriais, tais como apresentação, aroma, sabor, temperatura

da refeição e textura dos alimentos, quanto a sua influência no aumento do apetite, bem como a satisfação das refeições, além disso, verificaram-se a adequação de tempero e temperatura, e a possibilidade de identificar o alimento por meio do sabor e aroma.

Com base na análise estatística, observou-se que os dados obtidos evidenciaram diferenças significativas entre a refeição atual e a proposta na apresentação do prato, influenciando no aumento do apetite dos pacientes. Sobre a satisfação na apresentação do prato, todas as entrevistadas responderam que sim, indicando satisfação total em relação à apresentação da refeição proposta como demonstrado na Figura 1.

Quanto ao sabor que a refeição oferecia antes das intervenções gastronômicas e ao que apresentava após estas, observou-se uma mudança expressiva referente à adequação do tempero, representado na Figura 2. As mudanças foram perceptíveis na refeição proposta, indicando que as pacientes voluntárias aprovaram a adequação do tempero em relação à refeição atual oferecida na unidade hospitalar.

Sobre os demais subitens da questão 3 – quanto a identificar o alimento pelo sabor e referente à satisfação da paciente com o sabor –, não houve diferença significativa entre as respostas relativas à refeição atual e à proposta, em cada subitem, depois de aplicado o teste estatístico.

Tabela 1: Número de respostas obtidas dos pacientes quanto à aceitação da refeição atual oferecida pelo hospital e da proposta com intervenções

	Refeição atual			Refeição proposta		
	Sim	Não	Indiferente	Sim	Não	Indiferente
1. Apresentação do prato:						
1.1 Há Influência no aumento de apetite?	12	9	5	23	0	3
1.2 Os recipientes e talheres influenciam no apetite?	15	3	8	–	–	–
1.3 A apresentação da refeição servida é satisfatória?	22	0	4	26	0	0
2. Aroma que a refeição oferece:						
2.1 É possível identificar o alimento com eficácia?	20	6	0	23	3	0
2.2 Influência no aumento do apetite?	26	0	0	25	0	1
2.3 O aroma é agradável?	26	0	0	26	0	0
3. Sabor que a refeição oferece:						
3.1 É possível identificar o alimento através do sabor?	24	1	1	26	0	0
3.2 O tempero está em quantidade adequada?	17	8	1	26	0	0
3.3 Apresenta um sabor agradável?	25	1	0	26	0	0
4. Textura do alimento:						
4.1 Há influência no aumento do apetite?	20	1	5	23	0	3
4.2 Há influência na aparência do prato?	24	1	1	26	0	0
4.3 A textura do alimento servido é satisfatória?	23	0	3	24	0	2
5. Temperatura da refeição:						
5.1 Influencia no apetite?	26	0	0	26	0	0
5.2 A temperatura dos alimentos quentes está adequada?	21	5	0	24	2	0
5.3 A temperatura dos alimentos frios esta adequada?	25	1	0	26	0	0
Total de entrevistados		26			26	

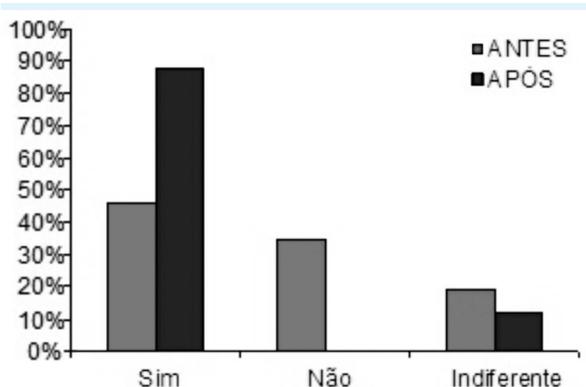


Figura 1: Percentual de respostas obtidas das pacientes quanto à influência no aumento do apetite antes das intervenções nas refeições e após estas

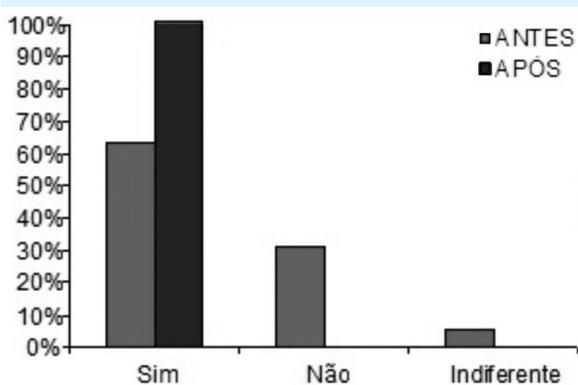


Figura 2: Respostas, em percentual, das pacientes quanto à adequação de tempero antes de realizadas as intervenções nas refeições e após estas

Os dados obtidos sobre aroma, textura e temperatura das demais questões demonstram que as mudanças após as intervenções gastronômicas não foram significativas; portanto, não há evidência amostral que comprove diferença entre a refeição atual e a proposta nesses itens.

Os serviços oferecidos pela Unidade de Alimentação e Nutrição, no hospital, foram avaliados em relação à satisfação das pacientes com os serviços da copa referentes à entrega das refeições, à retirada de bandejas com sobras, ao horário em que a refeição é servida, se é ou não adequado, verificou-se também se as expectativas relativas aos cardápios elaborados pelas nutricionistas são supridas.

Os dados, observados na Figura 3, indicam satisfação total em relação à entrega das refeições, o que não ocorre no serviço de retirada de bandejas com sobras. Já sobre o horário em que a refeição é servida, a maioria das pacientes achava estar adequado concordando, portanto, com o estabelecido. Em relação à elaboração dos cardápios pelas nutricionistas menos da metade das participantes responderam que suas expectativas foram correspondidas, os demais pacientes se manifestaram negativamente ou se mostraram indiferentes a esse serviço prestado.

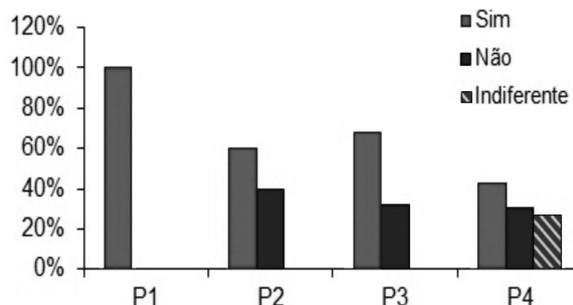


Figura 3: Percentual de respostas das pacientes sobre o atendimento hospitalar, na Unidade de Alimentação e Nutrição
 P1 - O serviço da copa na entrega das refeições é satisfatório?
 P2 - O serviço da retirada das sobras é satisfatório?
 P3 - O horário em que as refeições são servidas está adequado?
 P4 - A elaboração do cardápio feito pelas nutricionistas está correspondendo às suas expectativas?

Algumas pacientes relataram demora na retirada das sobras, muitas vezes, sendo estas tiradas um pouco antes da próxima refeição ser servida. Em relação ao horário, a maioria das entrevistadas que responderam positivamente, ou seja, que o horário em que as refeições são servidas é adequado, relatando que não adiantaria ficar “brava”, pois já que estavam hospitalizadas tinham de seguir as regras do hospital e não seria viável a mudança de horário, como se pode observar no relato transcrito exatamente como na gravação de M.A.S., 27 anos: “Ah! O que a gente pode fazer? A gente que fica internada, não pode fazer nada. Elas mandam a comida no horário que elas querem, se agente

tem fome, come na hora que vem; se não come, fica aí até dar a hora certa de comer, né? Porque falar a verdade, esse horário do almoço é muito cedo, não dá vontade de comer uma hora dessa! Aí vai ficar brava? Tem que aceitar, fazer o quê?”

Na questão da expectativa na elaboração do cardápio, as pacientes que responderam estarem satisfeitas com o trabalho das nutricionistas não emitiram comentários, já as entrevistadas que optaram negativamente fizeram sugestões à equipe da Unidade de Alimentação, Nutrição e Dietética, como G.C., 32 anos, diz: “Ah! não, dá uma olhada nessa comida, tá tudo branco! Se eu fosse a cozinheira, ah!, colocava um cheiro verde, umas verduras mais colorida, sabe? Igual foi sugerido hoje aqui pra gente, assim dá até gosto de comer no hospital! Porque elas acham que a gente tá internada é obrigada a comer tudo o que vem aqui! Ah! não, eu não gostei dessa comida, desculpe, mas o que tem que ser dito a gente não pode esconder, quem sabe, se falando assim, a comida vem melhorzinha, igual veio hoje pra gente, porque a de ontem não tava bonita não!”.

Algumas das pacientes que se mantiveram indiferentes às expectativas, dizem que o trabalho das nutricionistas está sendo feito e preferem não comentar; entretanto, mais de 50% das entrevistadas, que responderam indiferentemente, dizem estar conformadas com as refeições já que estão hospitalizadas, como relata D.M.C.A, 29 anos, a seguir: “Olha!, eu, esse ano, é a terceira vez que fico internada, e a comida é sempre assim mesmo. Ah! acho que a nutricionista faz seu trabalho certinho, sabe? Fazer o quê, eu tô internada e vou ficar exigindo comida diferente, não tem como! Tem que se comer o que é mandado comer, porque elas sabem que isso a gente pode comer e não vai fazer mal, já que a gente tá internada aqui, doente, né? Lógico que eu preferia uma comida mais temperadinha. Ah! uma outra salada, porque eu odeio almeirão, ele amarga a boca, mas como eu vou fazer? Vou lá falar para doutora que eu quero salada de alface?! Não dá, né? Então, prefiro ficar indiferente sobre o cardápio das meninas”.

Para os resultados das intervenções gastronômicas, tem-se a Figura 4a que demonstra

os aspectos visuais da dieta antes de ser modificada gastronomicamente, composta de arroz, feijão, carne de panela (tipo acém sem osso), batata cozida com creme de ervilha e salada de pepino com tomate e depois de feitas as intervenções, passando a ser composta de feijão, arroz decorado com flores de cenoura, talos de cebolinha e brócolis, batata cozida em rodela e salpicadas com gergelim, creme de ervilha com beterraba e salada de pepino e tomate salpicada com salsinha desidratada (Figura 4b).

Na Figura 5a, pode-se observar a dieta também antes das intervenções gastronômicas, composta de arroz, feijão, farofa de farinha de milho com legumes, carne de panela (tipo acém



(a)



(b)

Figura 4: Refeição atual oferecida aos pacientes (a) e refeição proposta após intervenções (b)

sem osso), salada de almeirão com tomate; e, ao lado (Figura 5b), notam-se as intervenções realizadas utilizando os mesmos alimentos com o acréscimo de salsinha desidratada e creme de ricota com ervas (manjerição, pimenta vermelha, salsa e sal), opção também sugerida na Figura 6b, feitas as modificações apenas no tipo de corte do frango (coxa por sobre coxa assada).

Discussão

Analisando os dados obtidos na pesquisa, observa-se a importância de uma boa apresentação da refeição promovida por combinação de

cores, formas e disposição dos alimentos, que, por sua vez, podem contribuir para o aumento do apetite. Os resultados encontrados mostram que houve mudanças significativas após as intervenções gastronômicas quanto à apresentação, e que estas conseguiram modificar as respostas das entrevistadas positivamente em quase sua totalidade, ou seja, a melhora do aspecto visual da dieta promoveu um aumento no desejo de consumir a refeição.

Ginani e Araújo⁶ afirmam que é pela visão que se definem as primeiras características gerais dos alimentos, e o que predispõe a pessoa a avaliá-lo positiva ou negativamente. Araújo¹⁰ completa que a composição química do alimento



(a)



(b)

Figura 5: Refeição atual oferecida aos pacientes (a) e a proposta após intervenções (b)



(a)



(b)

Figura 6: Refeição atual oferecida aos pacientes (a) e a proposta após intervenções (b)

não é suficiente para produzir nos seres humanos a vontade de comer; portanto, é necessário tornar o alimento atraente aos olhos.

Respeitando as características sensoriais dos alimentos e sem prejuízo destes, usar cortes variados, molhos e acompanhamentos diferentes, harmonia de cores são recursos que contribuem para melhorar a apresentação de um prato¹¹. Além disso, Spolido¹² refere que os cardápios, mesmo com necessidades dietéticas, devem ser nutritivos, sanitizados, de rápido e fácil preparo, de custo compatível com sua destinação de uso e também ter boa aparência.

O formato dos legumes pode ser alterado por meio de diferentes cortes – do cúbico ao redondo –, mudando a aparência do prato e conferindo-lhe delicadeza ou sofisticação¹³. A apresentação do prato deve considerar o prazer estético e, obviamente, o tipo de refeição, bem como sua restrição dietética, ou seja, se por exigências do cardápio forem usadas cores semelhantes em todos eles, uma solução é criar adornos contrastantes, que minimizam a “tristeza” monocromática do prato, técnica essa utilizada na proposta desta pesquisa que resultou na apreciação do prato pelas pacientes em 88%.

Apesar de os resultados não apresentarem diferenças significativas entre a refeição atual e a proposta quanto ao sabor, à adequação no tempero, demonstrou resultados positivos sobre os benefícios que as intervenções podem proporcionar. Depois de realizadas as modificações, 100% das pacientes estavam satisfeitas, segundo a adequação do tempero. O uso de ervas aromáticas (salsinha, cebolinha verde, manjeriço, entre outras) e o de temperos (picantes, salgados, ácidos etc.), quando bem empregados, agregam sabores especiais aos alimentos¹⁴.

Ressalvadas as necessidades terapêuticas, o cardápio e a dieta hospitalar devem respeitar os hábitos alimentares do paciente, como consistência, apresentação, variedade, tempero, além de suas necessidades em termos de quantidade, bem como o direito de escolha ou alternativas de opção de alimentos⁵. O apelo sensorial não deve ser ignorado, priorizando apenas a terapêuti-

ca, é nesse contexto que se devem unir esforços para recuperação dos pacientes, sem esquecer-se de oferecer prazer no ato de comer⁶.

Correlacionando os princípios práticos da gastronomia com a nutrição, principalmente os relacionados com o sabor, as dietas prescritas tornam-se um prazer gustativo, cultiva-se, assim, o saber nutrir o paladar, não fazendo cumprir uma penitência¹⁵.

Entretanto, o alimento tem um significado particular para cada indivíduo que depende dos sabores que tem vivenciado, das formas e locais de consumo⁴. A rejeição por um determinado alimento, ou por sua preparação, deve ser respeitada, visto que, por exemplo, determinado preparo pode trazer recordações tristes, de frustração, que acarretam repúdio da refeição pelo sujeito^{4,16}.

O motivo de as intervenções não terem surtido o efeito esperado, ou seja, não aumentarem o apetite pela textura, aroma, temperatura e satisfação das pacientes, pode ser explicado pela identidade simbólica da alimentação que cada ser humano cria para si. Essas qualidades sensoriais são fatores determinantes do comportamento alimentar das pessoas, contribuindo, para a escolha ou não, dos alimentos de uma refeição⁷.

Além disso, pacientes hospitalizados podem ter suas respostas influenciadas por estarem cativos, isto é, sujeitos integralmente à unidade hospitalar, com receio em responder de forma negativa antes das intervenções, ou serem indiferentes por não considerarem a alimentação como elemento importante no tratamento e ainda por considerarem que ela não pode ser modificada no hospital⁴.

É também importante ressaltar a importância do nutricionista em relação ao aperfeiçoamento de técnicas que contribuam para a melhora da alimentação nos hospitais. O conhecimento da arte de cozinhar para proporcionar maior prazer e aumento de apetite é um poderoso instrumento que o profissional de nutrição deve aprender e ou aperfeiçoar para elaborar dietas saborosas e que melhorem a adesão dos pacientes¹⁵.

O conhecimento e habilidade própria são, muitas vezes, necessários para desenvol-

ver sabores, texturas e acertar preferências e gostos alheios¹⁰.

No contexto sobre a qualidade no atendimento da Unidade de Alimentação e Nutrição do hospital, verificou-se a satisfação das pacientes com os serviços da copa na entrega das refeições em sua totalidade. Entretanto, na retirada das bandejas das sobras 40% das entrevistadas relataram não estar satisfeitas, existindo demora nesse tipo de serviço; em contrapartida, 60% não vêm problemas nesse aspecto. Quanto ao horário das refeições servidas ser adequado, as porcentagens aproximam-se das do serviço de retirada das bandejas, a maioria das pacientes (68%) respondeu positivamente, e somente para 32% este não é adequado.

Mas observando os comentários, em relação ao horário, parece existir certo “contentamento obrigatório”, sugerindo que, uma vez que se encontram hospitalizadas, as pacientes devem submeter-se ao horário estabelecido, mesmo em detrimento ao consumo total do alimento, ingerindo quantidades insuficientes para o suprimento de suas necessidades. Muitas vezes, a ingestão insuficiente é atribuída primeiramente aos aspectos clínico-patológicos dos pacientes, mas as inadequações do serviço de alimentação e nutrição podem ser responsáveis¹⁶.

O atendimento ao paciente deve ser visto atualmente, como um serviço personalizado a um cliente. A humanização e o controle de satisfação desses indivíduos são pontos fortes para a fidelização de clientela, além de contribuir para o bem-estar e rapidez na recuperação desses sujeitos. A adequação do cardápio dos hospitais, dos horários e do ambiente de refeições às emoções envolvidas na satisfação paciente/cliente podem melhorar a aceitação alimentar e, com isso, suprir as necessidades do indivíduo hospitalizado¹⁷.

A importância do nutricionista na elaboração de cardápio é notória, neste contexto de satisfação de clientes¹⁸. Este estudo revela as expectativas que os indivíduos hospitalizados têm do profissional de nutrição na elaboração do cardápio; e, apesar de 43% das entrevistadas referirem estar satisfeitas, somando-se os per-

centuais de respostas negativas e indiferentes, observa-se um descontentamento neste serviço correspondente a 57% da população pesquisada.

A somatória desses dados foi feita considerando-se os comentários realizados pelas pacientes que também viabilizam igual interpretação em relação aos horários em que as refeições são servidas, ou seja, parece haver uma imposição do que deve ser feito para que o indivíduo se recupere, mesmo sem respeitar seus costumes, seus hábitos e suas preferências. Observa-se que a insatisfação das participantes com relação ao papel do nutricionista é clara e também plausível já que as refeições servidas foram impostas e pouco atrativas. Vale ressaltar que o profissional de nutrição está apto a elaborar cardápios em que a alimentação oferecida, mesmo não contribuindo de maneira direta para a recuperação do paciente, não prejudique o sujeito hospitalizado.

De acordo com o Conselho Federal de Nutrição¹¹, é de responsabilidade do nutricionista adequar a oferta dos alimentos à prescrição dietética de cada paciente, devendo respeitar não somente suas preferências, mas também as limitações impostas pela doença, assim como este profissional deve ser também responsável pela disponibilidade de pessoal e pelo controle financeiro do serviço, como custos. Ornellas¹¹ reforça que no planejamento de cardápios, as exigências nutricionais individuais, as condições econômicas, a variedade e harmonia e os hábitos alimentares devem ser itens levados em consideração para obter resultados positivos de satisfação.

Com esses parâmetros em vista, percebe-se o valor da união da Gastronomia com a Nutrição, entende-se, dessa forma, que são ciências que se completam e juntas melhoram a qualidade de vida dos pacientes, porque podem conferir uma dieta saudável e prazer ao ato de alimentar-se¹⁰.

Desde 1956, é ressaltado o papel significativo da gastronomia associada à dietética na assistência técnico-hospitalar. O doente deve comer “com gosto”, o prazer gustativo, o visual, o olfativo e o tátil devem constituir uma exigência fundamental de toda a fórmula dietética¹⁹.

Assim, o mercado da gastronomia hospitalar trata-se de um novo recurso que desafia os profissionais de nutrição a prestar assistência nutricional que vai além de proporcionar uma dieta equilibrada ao paciente. Torna-se de um diferencial, para competitividade dos hospitais e dos profissionais, o que contribui satisfatoriamente com o indivíduo hospitalizado, que deixou de ser um paciente para tornar-se o cliente.

Entretanto, apesar de a gastronomia ser hoje amplamente incentivada, os recursos em investimento nessa área é limitado em determinados hospitais. Trata-se da realidade de grandes centros urbanos e de unidades hospitalares de grande porte e privadas. O custo com a contratação de profissionais qualificados e com a compra de gênero alimentício, equipamento e utensílios diferenciados devem ser discutidos em relação ao custo-benefício, tanto para os hospitais quanto para os hospitalizados.

Mas, segundo Akutsu²⁰, medidas simples, como a padronização no processo de produção das refeições, com o auxílio da ficha técnica de preparo, a sistematização dos serviços das cozinhas e auxiliares, podem assegurar que as ações sejam executadas em tempo apropriado e sem prejuízo na oferta de uma alimentação com aparência agradável, nutritiva e saborosa.

A melhora na apresentação, implantação de ervas aromáticas e também modificações de textura, bem como a acentuação de aroma e adequação na temperatura, apontadas neste estudo, podem ser alternativas de baixo custo que contribuem para recuperação de pacientes, além de demonstrar um cuidado especial com este, ou seja, a refeição deixa de ser apenas uma bandeja com comida e passa a ser um instrumento que mostra o grande valor que o indivíduo representa dentro da unidade hospitalar.

Conclusão

Neste trabalho, pôde-se observar que algumas mudanças simples na alimentação de indivíduos hospitalizados podem gerar diferen-

ças significativas no bem-estar destes. O aumento do apetite proporcionado pela mudança na apresentação da dieta habitualmente servida e as adequações do tempero indicaram que deve existir uma preocupação com esses fatores, pois interferem na satisfação do paciente visto como cliente, bem como promovem uma recuperação mais rápida e adequada.

Por tratar-se de uma área consideravelmente nova e em crescimento, novos estudos sobre a gastronomia hospitalar na aceitação de dietas devem ser realizados com o intuito de comprovar seu benefício na recuperação de pacientes por meio da alimentação.

A união da ciência da Nutrição com a arte que a Gastronomia faz-se necessária aos hospitais que se preocupam com a satisfação de seus clientes. Destaca-se que, muitas vezes, cabem aos nutricionistas buscar novas técnicas que os qualifiquem para esse novo mercado competitivo.

Referência

1. Filho JMM. A participação dos nutricionistas para o desenvolvimento e melhoria da qualidade de serviços nas novas áreas de atuação. *Rev Nutrição: Saúde & Performance*. 2001;3(12):34-8.
2. Jorge AL. História e evolução da gastronomia hospitalar. *Rev Nutrição em Pauta*. 2005;12(70):6-14.
3. Taglietti A. Hospitais inovam com serviços especiais de nutrição. *Rev Nutrição em Pauta*. 1998;6(29):9-10.
4. Barbosa MFP, Souza TT, Carneiro JM, Sousa JA. Do cuidado nutricional ao cuidado alimentar: percepção de pacientes sobre a refeição hospitalar. *Rev Nutrição em Pauta*. 2006;14(79):48-54.
5. Mezomo JC. Um perfil para o administrador hospitalar: qualidade hospitalar, reinventando a administração do hospital. *CEDAS*. 2002:73.
6. Ginani V, Araújo W. Gastronomia e dietas hospitalares. *Rev Nutrição em Pauta*. 2002;10(56):49-52.
7. Proença RPC, Souza AA, Veiros MB, Hering B. Qualidade nutricional e sensorial na produção de refeições. *Rev Nutrição em Pauta*. 2005;18(75):4-16.
8. Bussab WO, Morettin PA. *Estatística básica – métodos quantitativos*. 3ª ed. São Paulo: Atual; 1998.

9. Campos H. Estatística experimental não-paramétricas. 3ª ed. São Paulo: Departamento de Matemática e Estatística. ESA "Luiz de Queiroz" – USP; 1979.
10. Araújo WM. Alimentos, nutrição, gastronomia e qualidade de vida. Hig Aliment.2001;15(80-1):49-56.
11. Ornellas HL. Técnica dietética: seleção e preparo de alimentos. 6ª ed. São Paulo: Atheneu; 2001.
12. Spolido F. Gastronomia e dietas especiais. Anais do 2º Congresso Internacional de Gastronomia, Nutrição e Qualidade de Vida; 2001; São Paulo: Núcleo de Consultoria, Comércio e Representação Ltda.; 2001. p. 2.
13. Peterson J. O essencial da cozinha: um guia completo e ilustrado das técnicas culinárias. 5ª ed. São Paulo: Bonner, 2000.
14. Philippi ST, Rigo N, Lorezanto C. Avaliação sobre o valor nutricional em rótulos/ou embalagens de alimentos infantis: iogurte, queijo e bebida Láctea. Hig Alimentar. 1995;9:22-6.
15. Assia MAA. Integração da nutrição e gastronomia. Anais do 3º Congresso Internacional de Gastronomia, Nutrição e Qualidade de Vida; 2002; São Paulo: Núcleo de consultoria, Comércio e Representação Ltda.; 2002. p 6-9.
16. Nonino-Borges CB, Rabito EI, Silva K, Ferraz CP, Chiarello PG, Santos JS, Marchini JS. Desperdício de alimentos intra-hospitalar. Rev Nutr. 2006;19(03):350-6.
17. Yatuba CY, Cardoso E, Isokaki M. Dieta hipossódica: aceitação por pacientes internados em hospital especializado em cardiologia. Rev Bras Nutr Clín. 2006;21(1):33-7.
18. Garcia, R. W. D. A dieta hospitalar na perspectiva dos sujeitos envolvidos em sua produção e em seu planejamento. Rev Nutr. 2006;19(2):4-25.
19. Sambaquy C. Nutrição: localização do setor dietético. Rev Téc Planej Hosp. 1956;2(5-6):18-21.
20. Akutsu RC, Botelho RA, Camargo EB, Sávio KEO, Araújo WC. A ficha técnica de preparações como instrumento de qualidade na produção de refeições. Rev Nutr. 2005;18(2):277- 9.



Análise do efeito da LED (*light emitting diode*) terapia em tendinopatia traumática em ratos

Analysis of the effect of LED (light emitting diode) therapy in traumatic tendinopathy in rats

Márcio Parente¹; Rodolfo de Paula Vieira²; Heliodora Leão Casalechi³; Mariana de Souza Vasconcellos⁴; Nilce Tamae Kamimura⁵; Flávio Aimbire⁶; Regiane Albertini²

¹Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação – Uninove. São Paulo, SP – Brasil.

²Professores Doutores do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação – Uninove. São Paulo, SP – Brasil.

³Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação – Uninove. São Paulo, SP – Brasil.

⁴Graduanda em Enfermagem – Uninove. São Paulo, SP – Brasil.

⁵Graduanda em Biomedicina – Uninove. São Paulo, SP – Brasil.

⁶Professor Doutor – Unifesp. São Paulo, SP – Brasil.

Endereço para correspondência

Márcio Parente
R. Vergueiro, 235,
01504-001 – São Paulo – SP [Brasil]
parente10@yahoo.com.br

Resumo

Introdução: A tendinopatia refere-se a qualquer processo mórbido e/ou doença que afeta os tendões (tendinite e/ou tendinose). **Objetivo:** Investigar o efeito da fototerapia (LED 640 nm) no processo de reparação da tendinite no tendão calcâneo de rato. **Método:** A tendinite foi induzida no tendão calcâneo esquerdo por meio de trauma mecânico. Foram utilizados 40 ratos Wistar (300 ± 20g), divididos em quatro grupos com dez animais, cada grupo foi subdividido em dois subgrupos com cinco roedores para os tempos experimentais de 7 e 21 dias. Os grupos foram nomeados da seguinte forma: CONTR, TEND, LED, DROG. Para análises histopatológicas foi determinado $p \leq 0,05$. **Resultados:** Houve menor número de células inflamatórias e maior reparação tecidual nos grupos tratados com LED. **Conclusão:** Com os resultados obtidos, concluiu-se que o LED de baixa potência tem ação positiva no processo anti-inflamatório e na reparação em tendão calcâneo de ratos.

Descritores: Fototerapia; Tendão calcâneo; Tendinopatia.

Abstract

Introduction: Tendinopathy refers to any disease process and/or disease that affects the tendons (tendonitis and/or tendinosis). **Objective:** To investigate the effect of phototherapy (LED 640 nm) in the repair process of tendonitis in the Achilles tendon in rats. **Methods:** Tendinitis was induced in left Achilles tendon by mechanical injury. A total of 40 Wistar rats (300 ± 20 g) were divided into four groups of ten animals. Each group was subdivided into two subgroups of five animals for experimental periods of 7 and 21 days. The groups were named as follows: CONTR, TEND, LED, DROG. For histopathological analysis it was determined the $p \leq 0.05$. **Results:** The survey showed fewer inflammatory cells and increased tissue repair in the groups treated with LED. **Conclusion:** Thus with the results we conclude that the low power LED has positive action on the anti-inflammatory process and Achilles tendon repair in rats.

Key words: Achilles tendon; Phototherapy; Tendinopathy.

Introdução

A tendinopatia refere-se a qualquer processo mórbido e/ou doença que afeta os tendões. Na literatura, encontram-se os termos tendinose e tendinite, estes formam a tendinopatia. A tendinose se refere aos processos degenerativos (destrutivos) crônicos progressivos; e a tendinite, aos inflamatórios¹.

A tendinopatia pode ocorrer por traumatismo, por repetições de movimentos em excesso, por infecções e desnutrição, estas ocorrências desencadeiam um processo de degeneração, inflamação e até o rompimento de tendão¹. Embora a maioria dos tendões tenha a habilidade de reparação espontânea após um ferimento, o tecido de cicatrização formado pode impedir que o tendão execute suas funções normais¹. Os tendões normais são brancos, brilhantes e possuem uma textura fibroelástica, são ricos em colágeno do tipo I; e pobres em colágenos dos tipos III, IV, V e VI. O colágeno é a principal proteína estrutural do corpo e o maior componente da matriz extracelular do tendão. Os tendões são formados por tecido conjuntivo, fibras de colágeno que se entrelaçam para permitir as forças geradas pelos músculos².

Atualmente, existem evidências científicas de que fototerapia tem ação terapêutica, estudos nessa área demonstram que o *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation* (Laser) de baixa potência é eficaz para a reparação de músculos e de tendões em ratos, após indução de uma lesão. Entretanto, estudos com *Light Emitting Diode* (LED) são mais escassos^{3, 4, 5, 6, 7}.

Em sua maioria, o tratamento convencional para a tendinite é farmacológico. Dentre os fármacos mais usados, pode-se destacar os anti-inflamatórios não esteroidais, os glicocorticoides e drogas imunossupressoras. Estes fármacos podem apresentar diversos efeitos colaterais⁸. Até o momento, não existem evidências de efeitos colaterais da terapia com LED.

Neste estudo, teve-se como objetivo investigar os efeitos da terapia com LED (640 nm) de baixa intensidade em modelo de tendinite traumática em ratos.

Material e métodos

Animais

Foram utilizados 40 ratos jovens, machos, da linhagem Wistar (300 ± 20 g). Os aspectos éticos deste estudo seguiram as premissas do Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (Cobea), tendo sido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Nove de Julho (Uninove), com protocolo de aprovação de número 0033/2011.

Os 40 animais foram aleatoriamente distribuídos em quatro grupos (n=10), denominados: grupo CONTR (controle); TEND (tendinopatia), em que os ratos sofreram lesão traumática no tendão calcâneo esquerdo, sem nenhum tipo de tratamento; LED (terapia com LED), no qual tiveram lesão traumática no tendão calcâneo esquerdo e foram tratados com LED; DROG (terapia fármaco), grupo em que os animais foram submetidos à lesão traumática no tendão calcâneo esquerdo, porém receberam tratamento com injeção intraperitoneal do fármaco diclofenaco sódico (1mg/kg/dia), o qual foi iniciado após 12 h da lesão, durante sete dias (posologia). Cada grupo foi subdividido conforme dois tempos de sacrifício, 7 e 21 dias (n=5), de acordo com a Figura 1.

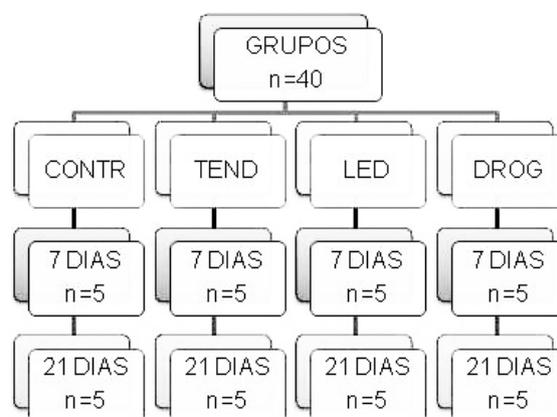


Figura 1: Distribuição dos animais em quatro grupos de acordo com dois períodos experimentais (7 e 21 dias). Cada período experimental obteve número (n) de cinco animais

Indução da lesão

Os animais submetidos à lesão foram previamente anestesiados com cloridrato de ketamina (80-100 mg/kg) e xilazina (10-15 mg/kg)^{9,10}. Em seguida, realizou-se indução de lesão traumática no calcâneo esquerdo dos ratos, conforme o protocolo descrito por Joensen et al.¹¹ e Salate et al.¹². Assim, foram posicionados em aparelho para produção de uma contusão controlada, sendo determinada massa de 220 g, posicionada a 25 cm do tendão do animal. Seu impacto possibilitou uma energia aplicada de 0,5 J na região medial do tendão de Aquiles dos roedores.

Terapia LED

Os animais foram expostos à radiação LED em dias alternados, com intervalo de 48 horas entre as aplicações, iniciando 12 horas após a indução da lesão e foram interrompidas de acordo com o tempo de eutanásia (7 ou 21 dias). Os parâmetros da irradiação estão especificados na Tabela 1.

Tabela 1: Parâmetros utilizados para determinar dose da terapia com LED

Informações LED	
Parâmetros	Variáveis
Densidade de energia	2.04 J/cm ²
Comprimento de onda	640
Potência	96 mW
Área determinada	3,30 cm ²
Tempo de aplicação	70 s
Técnica	Contato

Tratamento medicamentoso

Após 12 horas da lesão, o grupo Droga foi tratado com diclofenaco sódico na concentração de 1 mg/kg, administrado por meio de injeção via intraperitoneal, a cada 24 horas, por um período de sete dias¹³.

Eutanásia

Os animais foram eutanasiados em câmara de CO₂, 12 horas após a última aplicação da

terapia LED ou da administração da última dose de diclofenaco. Na sequência, os tendões foram removidos por dissecação, realizando-se a primeira incisão na junção miotendínea seguida por outra na junção osteotendínea, na inserção calcanear. Em seguida, os tendões foram identificados e armazenados a -80 °C.

Análise histológica

Para a confecção das lâminas, foram feitos cortes das amostras congeladas no criostato. Os tendões foram posicionados longitudinalmente e cortados em 7 µm de espessura, em temperatura mínima de -20 °C. Para cada amostra, determinaram-se dois cortes semisseriados. As lâminas foram coradas com hematoxilina e eosina (HE) e *picrosirius red*. Dois campos da área da lesão de cada lâmina foram fotografados em um aumento de 400 vezes, em microscópio de luz. A fim de analisarem-se as amostras coradas em picrosirius utilizou-se o polarizador; e, posteriormente, as fotos foram analisadas com *software* Image Pro-Plus. As lâminas foram, de maneira aleatória, analisadas sem cegamento.

Descrição da estatística

Os dados são apresentados como média ± erro-padrão da média. O teste de D'Agostino e Pearson foi utilizado para verificar a distribuição Gaussiana dos dados. Os dados foram analisados por meio do teste "t" de Student ou Mann-Whitney para comparações de duas amostras independentes, respectivamente. O teste de qui-quadrado foi empregado em análise de contingência. O nível de significância foi fixado em p≤0,05.

Resultados

O grupo tendinite (TEND) apresentou maior quantidade de células inflamatórias (Figuras 2b e 3) e maior desorganização nas fibras colágenas comparado com os demais grupos (Figura 4b). Quanto ao grupo tratado com

LED 7 dias (Figuras 2c e 3), nota-se que a quantidade de células (Figuras 2c e 3) e a organização das fibras colágenas (Figura 4c) nesses animais são respectivamente parecidas com as de seu grupo controle (Figuras 2^a e 4^a). Já o DROG 7 dias (Figuras 2d e 3) apresentou quantidade de células parecida com o TEND 7 dias (Figuras 2b e 3), mas a fibras colágenas (Figura 4d) demonstram estar bem mais alinhadas, comparadas as do mesmo grupo (Figura 4b).

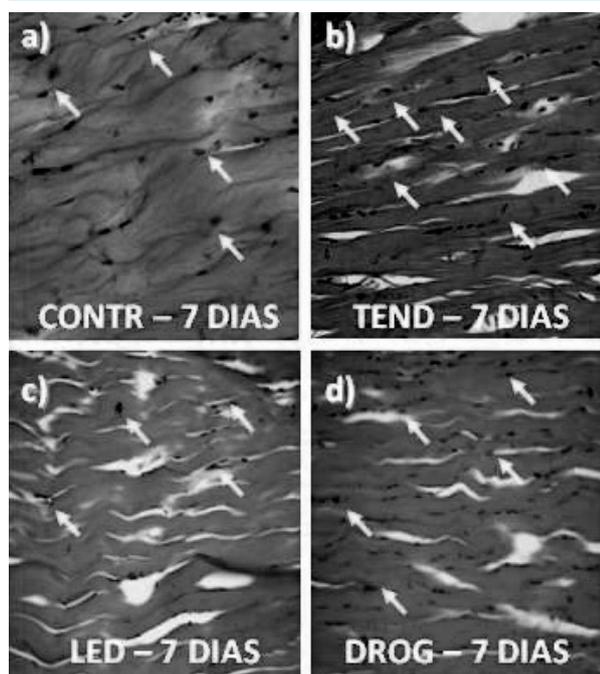


Figura 2: Fotos dos tendões com aumento de 400x, corados com HE. Células dos animais no período experimental de 7 dias: a) CONTR = Controle; b) TEND = Tendinite; c) LED (redução de células) e d) DROG = Drogas (aumento de células). Às setas indicam os núcleos das células

As imagens representativas dos grupos com tempo experimental de 21 dias estão apresentadas nas Figuras 5 e 6. O TEND também apresentou maior quantidade de células (Figuras 5b e 3) e maior desorganização nas fibras colágenas (Figuras 6b), comparado com os demais grupos. Quanto ao grupo tratado com LED 21 dias, percebe-se que a quantidade de células (Figuras 5c e 3) e a organização das fibras colágenas (Figura 6c) nesses animais também são parecidas com as

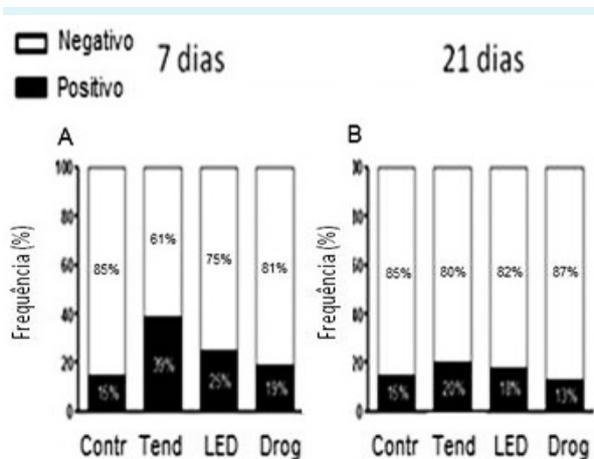


Figura 3: Proporção de leucócitos (células positivas) para inflamação ao longo de 7 e 21 dias de acompanhamento. O teste qui-quadrado (2x2) foi aplicado para as comparações dos respectivos períodos. A proporção de células positivas para inflamação foi significativamente elevada para 7 dias ($p=0,0005$)

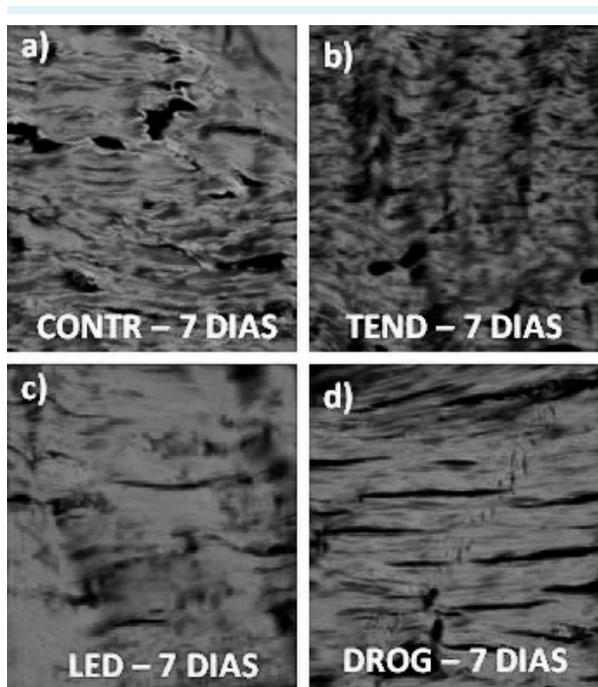


Figura 4: Fotos dos tendões com aumento de 400x, corados com picrossírius. Células dos animais no período experimental de 7 dias: a) CONTR = Controle (fibras colágenas alinhadas); b) TEND = Tendinite (fibras colágenas desalinhadas); c) LED (fibras colágenas alinhadas) e d) DROG = Drogas (fibras colágenas alinhadas)

do controle, diferentemente do grupo droga 21 dias que apresentou quantidade de células parecida com a do grupo tendinite 21 dias (Figuras 5d e 3), mas as fibras colágenas demonstram estar bem mais alinhadas em comparação com as do mesmo grupo (Figura 6d).

Discussão

Dentre os efeitos da fototerapia nos tecidos biológicos, um dos mais discutidos é sua influência sobre os fibroblastos, na síntese de colágeno, no remodelamento e na melhora funcional dos tendões¹⁴. Alguns estudos demonstram que há aumento do número de fibroblastos em tecidos tratados com essa terapia^{15, 16}.

Estudos também atribuem à laserterapia efeito pró-angênico, aumento da síntese de *vascular endothelial growth factor* (VEGF) e *platelet-*

derived growth factor (PDGF), melhora na troca de gases e eliminação de catabólitos por meio dos vasos sanguíneos, facilitando a migração de macrófagos e fibroblastos nos casos de reparação tecidual^{17, 18}. A utilização do LED terapêutico em estudos mostra resultados semelhantes aos da laserterapia para reparo tecidual^{13, 19, 20}.

A semelhança entre os resultados de estudos utilizando *laser* com LED não deve ser atribuída à coerência da luz, uma vez que esta se perde nas primeiras camadas dos tecidos biológicos, mas sim a comprimentos de onda específicos que estimulam os componentes da cadeia respiratória mitocondrial, aumentando o metabolismo energético^{21, 22, 23}.

A utilização da fototerapia de baixa intensidade é relatada em diversos estudos, nos quais são mencionados seus efeitos benéficos contra o processo inflamatório, na reparação tecidual, bem como seu efeito potencializador na ação an-

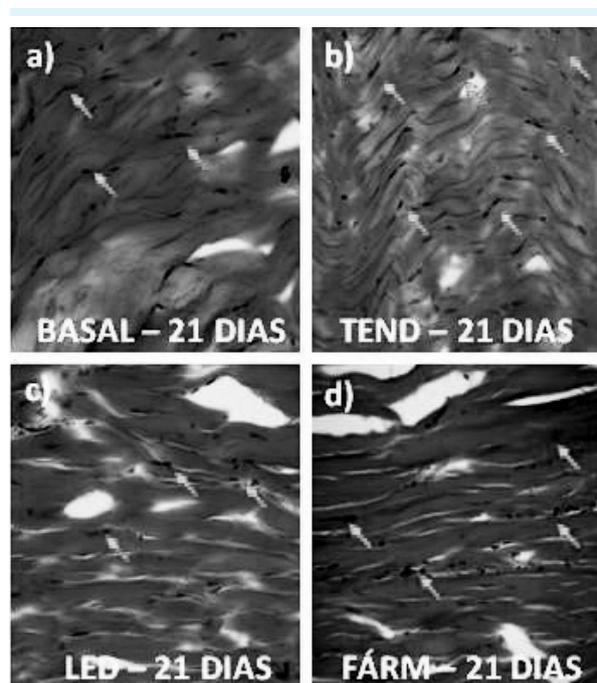


Figura 5: Fotos dos tendões com aumento de 400x, corados com HE. Células dos animais no período experimental de 21 dias: a) CONTR = Controle; b) TEND = Tendinite (aumento de células); c) LED (redução de células) e d) DROG= Drogas (aumento de células). As setas indicam os núcleos das células

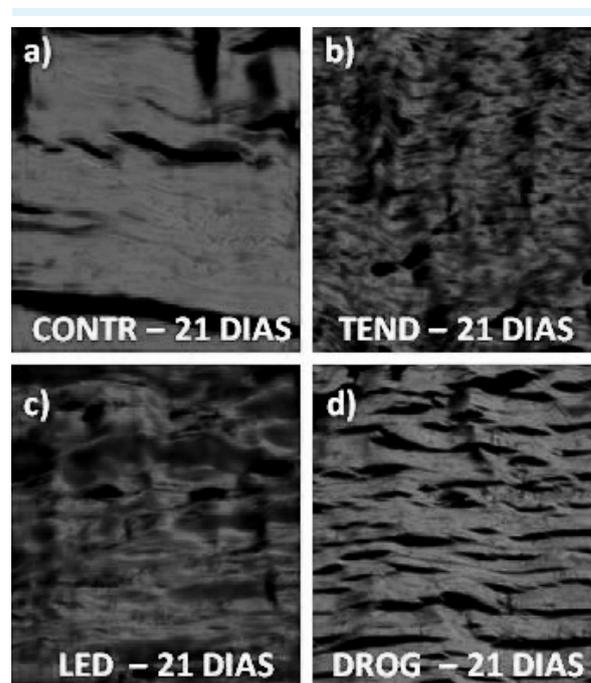


Figura 6: Fotos dos tendões com aumento de 400x, corados com picrosirius. Células dos animais no período experimental de 21 dias: a) CONTR = Controle (fibras colágenas alinhadas); b) TEND = Tendinite (fibras colágenas desalinhadas); c) LED (fibras colágenas alinhadas) e d) DROG = Drogas (fibras colágenas alinhadas)

ti-inflamatória e no remodelamento de fibras colágenas^{22, 24, 25}. Os resultados do LED neste estudo corrobora os demais trabalhos apresentados na literatura sobre a presença do remodelamento das fibras colágenas e ação do LED na diminuição das células, dando a entender que essa diminuição colabora com o processo inflamatório, como demonstrado por Taciro, Serikawa e Parizotto¹⁵ e Casalechi et al.²⁰.

Por meio de análise histológica, este estudo demonstrou haver melhor efeito anti-inflamatório nos grupos tratados com LED, quando comparados aos não tratados e/ou tratados com fármacos, assim concordando com algumas pesquisas^{15, 20, 22}. As fibras colágenas no grupo LED apresentou melhor remodelamento em relação aos demais grupos que sofreram lesão. Esses resultados corroboram os de outros trabalhos em que se utilizou a fototerapia, como apresentado na literatura^{2, 11, 12, 14, 15, 20}.

Autores mostram, com cada vez mais frequência, que a terapia com LED tem efeitos anti-inflamatórios^{14, 25}, concordando com os achados do estudo aqui apresentado. A confirmação de resultados positivos atribuídos ao LED nesta pesquisa faz com que se tenha a necessidade de mais estudos utilizando essa fonte de luz.

Conclusão

Este estudo permite concluir que o LED, no comprimento de onda de 640 nanômetros de baixa intensidade, reduziu o número de células inflamatórias e melhorou o alinhamento das fibras colágenas.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPQ processo nº 472165/2011-9, à Universidade Nove de Julho (Uninove) e ao Laboratório de Investigação Médica – USP (LIM 59) pela disponibilidade de recursos operacionais para a realização desta pesquisa.

Referências

1. Abreu BJGA, Fonseca LR, Xavier RRM, Trede Filho RG, Souza MS. Tendinopatia crônica de aquiles – uma revisão das evidências biológicas e clínicas com foco no papel do exercício excêntrico. *Rev Ter Man.* 2010;8(S1):S266-75.
2. Montes GS, Junqueira LCU. The use of the picrosirius – polarization method for the study of the biopathology of collagen. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 1992;86 Suppl 3:S1-11.
3. Barker DJ, Gluckman PD, Godfrey KM, Harding JE, Owens JA, Obinson JS. Fetal nutrition and cardiovascular disease in adult life. *Lancet.* 1993 Apr 10;341(8850):938-41.
4. Stahl L, Ashworth SH, Jandt KD, Mills RW. Light-emitting diode (LED) polymerization of dental composites: flexural properties and polymerization potential. *Biomaterials.* 2000;21(13):1379-89.
5. Susse E, David S, Clair DS, He LI. Latent effects of prenatal malnutrition on adult health. *Ann NY Acad Sci.* 2008;1136:185-92.
6. Medeiros IS. Dispositivos LED para polimerização de resinas compostas dentais: comparação com outra fonte de luz [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2001.
7. Bertolini GRF, Silva TS, Ciena AP, Trindade DL. Efeitos do laser de baixa potência sobre a dor e edema no trauma tendíneo de ratos. *Rev Bras Med Esporte.* 2008 jul/ago;14(4):362-6.
8. Lopes-Martins RA, Marcos RL, Leonardo PS, Prianti Junior AC, Muscará MN, et al. Effect of low-level laser (Ga-Al-As 655 nm) on skeletal muscle fatigue induced by electrical stimulation in rats. *J Appl Physiol.* 2006;101(1):283-8.
9. Damy SB, Camargo RS, Chammas R, Figueiredo LFP. Aspectos fundamentais da experimentação animal – aplicações em cirurgia experimental. *Rev Assoc Med Bras.* 2010;56(1):103-11.
10. Massone F. Anestesiologia veterinária: farmacologia e técnicas. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1994. 107 p.
11. Joensen J, Gjerdet NR, Hummelsund S, Iversen V, Lopes-Martins RA, Bjordal JM. An experimental study of low-level laser therapy in rat Achilles tendon injury. *Lasers Med Sci.* 2012 Jan;27(1):103-11. doi: 10.1007/s10103-011-0925-y. Epub 2011 May 6.

12. Salate ACB, Barbosa G, Gaspar P, Koeke PU, Parizotto NA, Benze BG, Foschiani D. Effect of In-Ga-Al-P diode laser irradiation on angiogenesis in partial ruptures of Achilles tendon in rats. *Photomed Laser Surg.* 2005 Oct;23(5):470-5.
13. Chorilli M, Michelin DC, Salgado HRN. Animais de laboratório: o camundongo. *Rev Ciênc Farm Básica Apl.* 2007;28(1):11-23.
14. Silva JMN, de Carvalho JP, Moura Júnior MJ. Estudo morfométrico da terapia LED de baixa potência em tendinite de ratos. *Fisioterapia e Pesquisa, São Paulo.* 2011;18(4):365-70.
15. Taciro C, Serikawa MA, Parizotto NA. Aspectos nanoestruturais do colágeno no processo de regeneração tendínea estimulada por laser de baixa intensidade – estudo piloto. *Fisioterapia Especialidades.* 2007;1(1):21-4.
16. Enwemeka CS. Inflammation, cellularity, and fibrillogenesis in regenerating tendon: implications for tendon rehabilitation. *Physical Therapy.* 1989;69(10):816-25.
17. Chow RT, Barnsley L. Systematic review of the literature of low-level laser therapy (LLLT) in the management of neck pain. *Lasers Sur Med.* 2005;37:46-52.
18. Klebanov GI, Poltanov EA, Chichuk TV, Osipov AN, Vladimirov YA. Changes in superoxide dismutase activity and peroxynitrite content in rat peritoneal macrophages exposed to He-Ne laser radiation. *Biochemistry (Moscow).* 2005;70(12):1335-40.
19. D'Amore PA, Thompson RW. Mechanism of angiogenesis. *Ann Rev Physiol.* 1987;49:453-64.
20. Casalechi HL, Nicolau RA, Casalechi VL, Silveira-Júnior L, Paula AMB, Pacheco MTT. The effects of low level light emitting diode on the repair process of Achilles tendon therapy in rats. *Lasers Med Sci.* 2009;24:659-65.
21. Lim W, Lee S, Kim I, Chung M, Kim, M. Lim, H. et al. The anti-inflammatory mechanism of 635 nm light-emitting-diode irradiation compared with existing COX inhibitors. *Lasers Surg Med.* 2007;39:614-21.
22. Xavier M, David DR, Souza RA, Arrieiro AN, Miranda H, Santana ET, et al. Anti-inflammatory effects of low-level light emitting diode therapy on Achilles tendinitis in rats. *Lasers Surg Med.* 2010 Aug;42(6):553-8. doi: 10.1002/lsm.20896.
23. Karu TI, Pyatibrat LV, Afanasyeva NI. Cellular effects of low power laser therapy can be mediated by nitric oxide. *Lasers Surg Med.* 2005;36:307-14.
24. Albertini R, Aimbire F, Villaverde AB, Silva Júnior JA, Costa MS. COX-2 mRNA expression decreases in the subplantar muscle of rat paw subjected to carrageenan-induced inflammation after low level laser therapy. *Inflamm Res.* 2007;56(6):228.
25. Vinck EM, Cagnie BJ, Cornelissen MJ, Declercq HA, Cambier DC. Increased fibroblast proliferation induced by light emitting diode and low power laser irradiation. *Lasers Med Sci.* 2003;18(2):95-9.

Pressão arterial tem mesmo comportamento após duas sessões únicas de exercício aeróbico e resistido em hipertensos

Blood pressure behavior after only two aerobic and resistance exercise sessions in hypertensive patients

Rafaella Zulianello dos Santos¹; Daiana Cristine Bündchen²; Márcio Borgonovo-Santos³; Patricia Maccari Blaziu⁴; Magnus Benetti⁵; Tales de Carvalho⁶

¹Doutoranda em Ciências do Movimento Humano, Educadora Física – Centro de Ciências da Saúde e do Esporte/ UDESC. Florianópolis, SC – Brasil.

²Doutoranda em Ciências do Movimento Humano, Fisioterapeuta – Centro de Ciências da Saúde e do Esporte/UDESC. Florianópolis, SC – Brasil.

³Doutorando em Ciências do Desporto – Faculdade de Desporto – Universidade do Porto – FADEUP. Porto – Portugal.

⁴Profissional de Educação Física – Centro de Ciências da Saúde e do Esporte/ UDESC. Florianópolis, SC – Brasil.

⁵Doutor em Ciências da Saúde, Professor – UDESC, Centro de Ciências da Saúde e do Esporte. Florianópolis, SC – Brasil.

⁶Doutor em Medicina, Professor – UDESC, Centro de Ciências da Saúde e do Esporte.

Florianópolis, SC – Brasil.

Endereço para correspondência

Rafaella Zulianello dos Santos
R. Pascoal Simone, 358, Coqueiros
88080-350 – Florianópolis, SC [Brasil]
rafaella.zulianello@gmail.com

Resumo

Objetivo: Avaliar o comportamento da pressão arterial após duas sessões únicas de exercício aeróbico e resistido em circuito em hipertensos controlados por tratamento farmacológico. **Métodos:** Dez hipertensos (52,2±12 anos), com pressão arterial controlada por tratamento farmacológico, foram avaliados por meio da monitorização ambulatorial de pressão arterial (MAPA), após serem expostos aleatoriamente a três situações: dia controle sem exercício; sessão de exercício aeróbico e de exercício resistido. **Resultados:** A Anova *one way* para medidas repetidas ($p < 0,05$) mostrou que os valores médios de PA sistólica (PAS) e diastólica (PAD) nas três situações não apresentaram diferenças estatisticamente significativas após as intervenções. No decorrer das 22 h de avaliação, a PAD dos dias de exercícios teve redução significativa na primeira hora ($p=0,03$) em relação ao dia controle. **Conclusão:** Ocorreu redução significativa da PAD na primeira hora após exercício aeróbico e resistido. No entanto, no decorrer das 22 horas pós-exercícios, houve comportamento semelhante entre estas duas sessões e dia controle.

Descritores: Hipertensão; Hipotensão pós-exercício; Monitorização ambulatorial da pressão arterial.

Abstract

Objective: The aim of this study was to evaluate the blood pressure after only two sessions of aerobic and resistance exercise in hypertensive circuit controlled by pharmacological treatment. **Methods:** Ten hypertensive patients (52.2 ± 12 years) with blood pressure controlled by pharmacological treatment were assessed by ambulatory blood pressure monitoring (ABPM) after being exposed randomly to three conditions: control day without exercise; session aerobic exercise and resistance exercise. **Results:** One-way Anova for repeated measures ($p < 0.05$) showed that the average values for systolic BP (SBP) and diastolic (DBP) in the three situations showed no statistically significant differences after intervention. During the evaluation 22 h, DBP days of exercise was significantly reduced during the first hour ($p = 0.03$) compared to control days. **Conclusion:** Significant reduction in DBP in the first hour of aerobic and resistance exercise. However, during the 22 hours post exercise behavior was similar between these two sessions day and control.

Key words: Blood pressure monitoring, ambulatory; Hypertension; Post-exercise hypotension.

Introdução

Há evidências de que a prática regular de exercícios físicos é um importante coadjuvante na prevenção e no tratamento da hipertensão arterial sistêmica (HAS); mesmo após uma única sessão de exercício, a pressão arterial (PA) tende a apresentar-se abaixo da observada no período pré-exercício, situação denominada hipotensão pós-exercício (HPE)¹⁻⁵.

Em indivíduos normotensos, os efeitos fisiológicos agudos do exercício podem ser imediatos ou prolongar-se por 24, 48, ou até mesmo 72 horas, quando são considerados tardios, ou subagudos¹. Entretanto, em sujeitos hipertensos, devido à complexidade da regulação neuro-humoral e ampla variedade metodológica entre os estudos, os efeitos do exercício físico nas 24 horas subsequentes não estão bem elucidados⁶. Assim, alguns fatores como nível inicial da PA, tipo e duração do exercício pode influenciar na magnitude e no tempo de duração da redução pressórica em hipertensos^{3,7}.

Nesse contexto, ainda que o exercício aeróbio seja o mais utilizado no que se refere à promoção da saúde em HAS, os exercícios resistidos, ou seja, contrações voluntárias de um determinado grupo muscular esquelético contra alguma resistência externa⁸, vêm sendo inseridos nos programas de reabilitação cardíaca⁴. Resultados promissores foram encontrados^{4,9,10}, em que os exercícios resistidos foram utilizados como complemento essencial na prevenção e tratamento dessa doença¹¹⁻¹⁴.

Porém, a influência do tipo de exercício na HPE em hipertensos ainda é controversa. A manipulação de determinadas variáveis, como volume e intensidade, interfere no ajuste do estresse cardiovascular ocasionado pelo exercício^{9,15}.

Em trabalho realizado por grupo de pesquisa brasileiro, confirmou-se a relevância clínica do exercício agudo, uma vez que a redução dos níveis pressóricos perdurou por 24 h após uma sessão de exercício aeróbio¹⁶. No entanto, além de grande número de estudos avaliarem apenas o exercício aeróbio existe a superioridade

de nos mesmos em considerar apenas as respostas agudas do exercício por até 90 minutos^{3,9,10}, por meio de medida casual⁴, a qual pode sofrer influências de diversas variáveis, como ritmo circadiano, atividades físicas e mentais¹⁴.

Desta forma, a avaliação por monitorização ambulatorial da pressão arterial (MAPA) pode ser considerada um avanço metodológico na observação do comportamento agudo e subagudo da pressão arterial de indivíduos hipertensos submetidos a diferentes modalidades de exercício físico. Avaliando os poucos estudos na literatura em que a MAPA é utilizada, após sessão única de exercício aeróbio e/ou resistido, é possível observar que os resultados são conflitantes. Alguns autores¹⁷⁻¹⁹ verificaram redução da PA de 24 horas, enquanto outros observaram mudança muito tênue ou não verificaram nenhuma influência²⁰⁻²².

Diante do exposto, torna-se pertinente e é objetivo deste estudo investigar os efeitos de duas sessões únicas de exercício aeróbio e resistido em circuito em hipertensos sobre variáveis da pressão arterial.

Material e métodos

Participantes

Foram selecionados por amostragem intencional não probabilística dez indivíduos de ambos os sexos, sedentários, com diagnóstico de HAS, em tratamento clínico.

Os critérios de inclusão dos voluntários foram apresentar diagnóstico médico de HAS e não estar participando de nenhum tipo de exercício físico regular há pelo menos três meses. Excluíram-se pacientes com histórico de infarto do miocárdio há menos de dois anos, com angina instável, portadores de insuficiência cardíaca, de diabetes melito e que possuísem problemas mioarticulares que impossibilitassem ou contraindicassem a realização de exercícios físicos.

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade do Estado de

Santa Catarina, sob o número 126/2009. Os sujeitos foram previamente informados das etapas do estudo e aceitaram participar da pesquisa por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre Esclarecido.

Instrumentos de medidas

Inicialmente, foi realizada uma anamnese com dados sobre idade, tempo de diagnóstico de HAS, quantidade e classe de medicamentos anti-hipertensivos. Para avaliação antropométrica, foi utilizada balança marca Cauduro Ltda.®, modelo BB para 150 kg, para medir a massa corporal e para mensuração da estatura utilizou-se régua escalonada em centímetros. A circunferência abdominal (CA) foi mensurada em centímetros, na distância média entre a última costela flutuante e a crista ilíaca⁴, obtida por meio de fita métrica flexível e inelástica da marca Fiber Glass®. O índice de massa corpórea (IMC) foi calculado pela divisão do peso corporal (kg) pelo quadrado da estatura (metros).

Posteriormente, em avaliação pré-participação e também para a prescrição de exercício, foi realizado teste ergoespirométrico em esteira ergométrica (Imbrasport KT ATL) com sistema computadorizado (Elite Metasoft) para análise de gases metabólicos (Cortex). Utilizou-se o protocolo de rampa para determinar os limiares ventilatórios para prescrição do exercício. A PA dos pacientes foi aferida imediatamente antes do início do teste e a cada dois minutos durante a execução do mesmo e, finalmente, por ocasião da interrupção do teste²³.

Após um mínimo de 48 horas foi realizado o teste de uma repetição máxima (1RM) para avaliar a força máxima nos exercícios: supino reto, cadeira extensora, puxador frente, mesa flexora, tríceps *pulley* e rosca direta. Para determinação da carga máxima no teste de 1RM foram adotadas séries com incrementos moderados de peso, a fim de atingir a carga máxima para 1RM em cada exercício estabelecido. Para aquecimento, os indivíduos realizaram de cinco

a dez repetições do exercício com 40% a 60% de 1RM estimada. Após, repousaram por um minuto e, em seguida, realizaram de três a cinco repetições com 60% a 80% de 1RM estimada. Este procedimento foi realizado até o momento em que o indivíduo não conseguisse completar a execução de uma repetição. Realizando com sucesso, os sujeitos repousavam de três a cinco minutos antes do próximo incremento. O valor de 1RM foi registrado como o peso máximo levantado na última tentativa bem-sucedida²⁴.

Antes de cada sessão os indivíduos permaneceram por cinco minutos sentados para aferição da PA por medida casual⁴, no braço esquerdo e realizada por um mesmo avaliador, sendo utilizado esfigmomanômetro de coluna de mercúrio marca Sankey® calibrado há 30 dias e estetoscópio marca Litmann®. Foram realizadas três medidas, com intervalo de um minuto entre elas, sendo a média das duas últimas considerada a PA do indivíduo, seguindo as recomendações da VI Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial⁴. Para o controle da frequência cardíaca durante as sessões de exercícios foi utilizado um cardiofrequencímetro da marca Polar®.

Para a avaliação da pressão arterial durante 22 horas após cada sessão, foi utilizado o aparelho DynaMAPA® programado com o protocolo para mensurar a PA a cada 15 minutos durante a vigília; e a cada 30 minutos, durante o sono. Ao colocar o aparelho no membro superior não dominante, os indivíduos foram instruídos a permanecer com o membro imóvel e relaxado para aferição da PA, além de manter suas atividades diárias habituais²⁵. Os valores considerados normais para a monitorização ambulatorial da pressão arterial (MAPA) foram os estabelecidos por sua diretriz²⁵.

Protocolo de pesquisa

As sessões controle, de exercício aeróbio e de exercícios resistidos em circuito, foram realizadas em dias diferentes, por ordem de sorteio para cada paciente, sendo respeitado um período

do de 72 horas de intervalo entre estas. Todas as sessões foram realizadas no período matutino, e os avaliados foram aconselhados a não ingerir bebidas alcoólicas ou cafeinadas, nas 22 horas anteriores e posteriores às avaliações. Antes de cada sessão foi aferida a PA pelo método auscultatório clássico conforme já descrito⁴.

Na sessão controle, os pacientes se mantiveram sentados por 20 minutos em ambiente climatizado e confortável antes de colocar o aparelho da MAPA. A sessão de exercício aeróbio foi realizada em esteira ergométrica (TRG®) com intensidade entre os dois limiares ventilatórios: anaeróbio e ponto de compensação respiratória. A sessão teve duração de 40 minutos, distribuída em três minutos de aquecimento, 34 minutos de exercício na zona alvo de frequência cardíaca (FC) e outros três minutos de volta à calma. A FC foi verificada a cada cinco minutos para controle da intensidade. Na sessão de exercícios resistidos em circuito, foi realizado um total de seis exercícios/estações com intensidade de 40% de 1RM. Para cada exercício, foram executadas três séries de 20 repetições em ritmo moderado e contínuo, com 30 segundos de intervalo entre cada exercício e, ao final de cada série foram efetuados dois minutos de intervalo ativo, por meio de caminhada em esteira rolante.

Cerca de 20 minutos após cada sessão, foi colocado o aparelho da MAPA nos pacientes, que foram avaliados durante 22 horas. Foram considerados válidos apenas os exames de MAPA que demonstraram 80% das medidas corretas.

Análise estatística

Todas as análises foram realizadas utilizando o software IBM® SPSS®statistics v.20 software (IBM SPSS, Chicago, USA) e o Statistica® v.10 software (Statsoft®, Tulsa, USA). Os valores foram expressos em médias e desvios-padrão. As diferenças entre os tratamentos foram analisadas por meio da análise de variância para medidas repetidas (Anova *one way*). As hipóteses de normalidade, homogeneidade de variância e esfericidade foram satisfeitas. Os efeitos de in-

teração foram identificados pelo teste *post-hoc* Tukey, quando necessário. O nível de significância estabelecido foi o de $p < 0,05$.

Resultados

As características dos dez sujeitos estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1: Caracterização dos participantes do estudo

Características	Média ± DP
Idade (anos)	52,2 ± 12,5
Massa corporal (kg)	85,3 ± 18,5
Estatura (cm)	160,0 ± 10,0
IMC (kg.m ⁻²)	31,0 ± 5,0
CA (cm)	105,4 ± 12,0
Tempo de diagnóstico (anos)	7,4 ± 7,0
VO ₂ Pico (ml/Kg/min)	25,3 ± 4,2
FCpico (bpm)	161,5 ± 14,8
PASmax (mmHg)	178,5 ± 24,5
PADmax (mmHg)	88,5 ± 14,0
Comorbidades	n(%)
Dislipidemia	4 (40)
Sobrepeso	3 (30)
Obesidade	6 (60)
Nº de medicamentos utilizados por sujeito	n (%)
1	8 (80)
2	1 (10)
3	1 (10)
Classe farmacológica	n (%)
IECA	6 (60)
Diuréticos	4 (40)
BCC	5 (50)
Associação	
IECA + Diurético	1 (10)
IECA + Diurético + BCC	1 (10)

IMC: Índice de Massa Corporal. CA: Circunferência Abdominal. VO₂ Pico: Consumo de oxigênio no pico do teste de esforço; FCpico: Frequência Cardíaca no pico do teste de esforço; PASmax: pressão arterial sistólica máxima no teste de esforço; PADmax: pressão arterial diastólica máxima no teste de esforço. IECA: Inibidor da Enzima Conversora de Angiotensina; BCC: Bloqueador de Canal de Cálcio

Na Tabela 2, podem ser observados os valores da pressão arterial obtidos por medida casual antes das sessões propostas e as médias da PAS e da PAD durante as 22 horas nas três situações: controle, aeróbio e resistido, as quais demonstraram valores semelhantes.

Tabela 2: Pressão arterial obtida por medida casual antes das sessões propostas e pela MAPA, após sessão controle, aeróbio e resistido em circuito

	Controle	Aeróbio	Resistido
Medida casual			
PAS (mmHg)	128,8 ± 8,6	131,6 ± 7,3	129,7 ± 7,9
PAD (mmHg)	80,8 ± 7,3	81,9 ± 4,6	81,4 ± 6,2
Média 22 h			
PAS (mmHg)	128,8 ± 9,7	129,1 ± 7,5	126,9 ± 11,3
PAD (mmHg)	81,3 ± 7,8	79,6 ± 4,9	78,9 ± 6,5
Média vigília			
PAS (mmHg)	132,2 ± 8,9	132,2 ± 7,8	129,7 ± 12,2
PAD (mmHg)	82,4 ± 8,4	81,8 ± 5,0	80,8 ± 6,9
Média sono			
PAS (mmHg)	116 ± 12,6	118,4 ± 10,3	115,7 ± 8,8
PAD (mmHg)	72,4 ± 9,8	70,1 ± 5,2	71,1 ± 5,6

Mapa: monitorização ambulatorial da pressão arterial; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica.

A Tabela 3 evidencia que o descenso noturno sistólico (DNS) e o descenso noturno diastólico (DND) não apresentaram diferenças significativas entre as sessões controle, de exercício resistido em circuito e aeróbio.

Tabela 3: Descenso noturno sistólico e diastólico

	Controle %	Aeróbio %	Resistido%
DNS	13 ± 5,5	9,4 ± 6,4	10,3 ± 5,5
DND	15,5 ± 7,2	12,2 ± 6,1	12 ± 6,5

DNS: Descenso noturno sistólico; DND: Descenso noturno diastólico.

Na Figura 1, é possível observar os valores de PAS e PAD nas 22 horas. Os níveis pressóricos mantiveram comportamento semelhante entre as três avaliações, com exceção da primei-

ra hora para a PAD, que demonstrou diferença significativa entre dia controle e sessões de exercício aeróbio e resistido ($p=0,03$), porém não entre as sessões de exercício. Ainda, quanto ao comportamento da PA frente ao ritmo circadiano foi demonstrado comportamento normal com maiores reduções de PAS e PAD durante o período de sono, representado pela área pontilhada, em todas as avaliações.

Discussão

As respostas agudas da PA desencadeadas pelo exercício físico por até 120 min, logo após a prática de uma sessão de exercícios, vêm sendo estudadas, por medida convencional^{9,11,12,15,19,21} ou durante as 24 h após a sessão, por meio da MAPA^{13,19,26,27}. Grande parte desses estudos tem demonstrado que o exercício físico aeróbio e resistido provocam reduções pressóricas pós-exercício^{8,11,12,14,19}. Parece claro que a magnitude e a duração da redução da PA podem ser influenciadas por diversos fatores, como pela amostra estudada – se normotensos ou hipertensos – pelo tipo, pela intensidade e duração do exercício⁶.

Neste estudo, avaliou-se em um mesmo grupo de hipertensos controlados por medicamento, o efeito subagudo do exercício aeróbio e do resistido, no comportamento da PA durante a realização de atividades habituais; utilizando-se da MAPA, permitindo avaliar o comportamento da PA durante 22 horas. Portanto, há uma importante distinção entre este estudo e grande parte dos trabalhos encontrados na literatura, nos quais foi aferida a PA pós-exercício em ambiente laboratorial, com os sujeitos imóveis e controlados^{9,11,15,19}. Enquanto as demais pesquisas tratam do exercício aeróbio e resistido, muitos deles individualmente, por meio de medida convencional ou da MAPA, neste estudo os indivíduos foram submetidos a ambos os exercícios, comparados durante o período de 22 h por MAPA, com registros dos níveis pressóri-

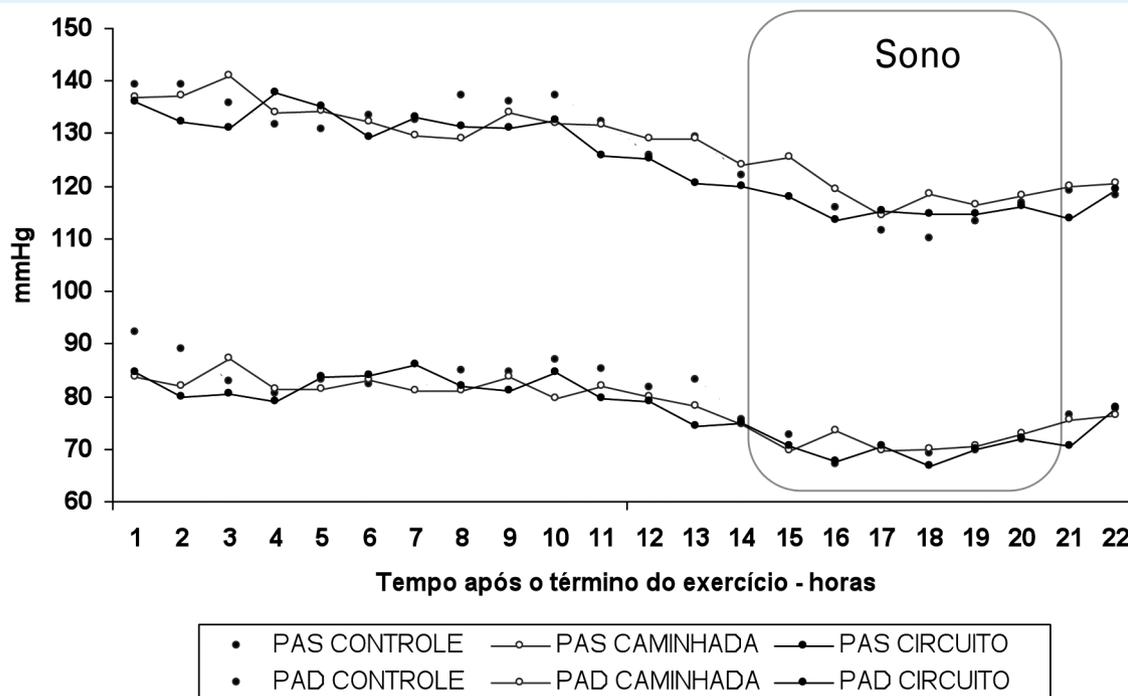


Figura 1: Curvas de PAS e PAD no decorrer de 22 horas, no dia controle, após circuito e após caminhada. * p<0,05

cos durante a execução de suas atividades habituais, nos períodos de vigília e sono.

Os pacientes deste estudo apresentaram a PA bem controlada por fármacos, o que pode ter influenciado na redução de ocorrência de HPE. Tal fato pode explicar a diferença de resultados encontrados em comparação com outros estudos com hipertensos nos quais os pacientes estavam sem medicação prévia^{13,26,27}.

Com relação à resposta da PA após a sessão única de exercício aeróbio, os resultados são conflitantes com a literatura. Não ocorreu alteração de valores pressóricos na comparação com o dia controle. No entanto, na maioria dos estudos foram encontradas reduções significativas tanto da PAS quanto da PAD, por até 13 horas, em indivíduos hipertensos^{26,27}. Contudo, nesses trabalhos foram avaliados indivíduos sem nenhum tipo de tratamento farmacológico prévio. Neste contexto, pode-se inferir, como sugerido por Arroll e Beaglehole²⁸, que a redução pressórica mais acentuada pode ter ocorrido pelos maiores valores de PA inicial.

Ciolac et al.²⁹ mostraram que mesmo pacientes hipertensos usuários de fármacos anti-hipertensivos podem beneficiar-se da HPE. Comparando os efeitos de uma única sessão de exercícios aeróbios (40 min, 60% FC de reserva) *versus* sessão controle, sem exercícios, os autores mostraram que o exercício aeróbio é capaz de reduzir a PAS (-2,6 mmHg e -4,8 mmHg em média) e PAD (-2,3 mmHg e -4,6 mmHg em média), tanto no período diurno quanto no noturno. Esses resultados mostram que o exercício aeróbio pode facilitar o tratamento anti-hipertensivo e, assim, melhorar o prognóstico do paciente²⁹. Esses dados são diferentes dos aqui apresentados em que a HPE não teve magnitude significativa. Salienta-se ainda que os protocolos de exercícios diferem entre os dois trabalhos.

Ainda, em outro estudo, realizou-se apenas uma sessão de exercícios a 50% e outra a 75% do VO₂máx em hipertensos, concluiu que houve uma diminuição maior da PAS e da PAD no exercício de intensidade mais elevada³⁰. Recentemente, Guirdy et al.³¹, comparado a HPE

durante 24 horas, observaram que o exercício de curta duração (20 minutos) e moderada intensidade (40% a 60% $VO_{2\text{máx}}$) é suficiente para causar HPE por até nove horas em hipertensos com sobrepeso. Porém os valores de PA durante o período noturno não foram esclarecidos. Tais resultados corroboram a hipótese de que os diferentes tipos de exercícios influenciem a HPE por diferentes mecanismos nos períodos de vigília e sono, concordando com o estudo de Marceau et al.³².

Quanto à resposta da PA, após uma única sessão de exercício resistido em circuito, foi possível observar que comparado ao dia controle, ocorreu um decréscimo em média de 2,5 mmHg na PAS; e 2,4 mmHg, na PAD, durante a vigília. No período total essa redução foi mais discreta, 1,9 mmHg para PAS, e o mesmo para PAD. Embora sem significância estatística, esses valores têm relevância clínica, pois tem sido sugerido que uma redução de apenas 2 mmHg da PAS resulta em uma diminuição de 6% na mortalidade por acidente vascular encefálico, e 4% em mortes por doença arterial coronariana³³.

Em mulheres hipertensas recebendo captopril, uma única sessão de exercícios resistidos de baixa intensidade reduziu a PA. Esta redução persistiu por dez horas, durante o período de vigília, enquanto os pacientes estavam envolvidos em suas atividades de vida diária. Cabe ressaltar que a redução pressórica foi maior naquelas com PA mais elevada¹⁸. Contrapondo estes dados e corroborando os resultados do estudo aqui apresentado, Hardy e Tucker²⁰ constataram redução dos níveis pressóricos apenas por 60 minutos após o exercício, não se evidenciando valores significativos no decorrer das 24 horas de monitorização da PA, depois de uma única sessão de exercício resistido.

O estudo de Scher et al.¹⁹ mostrou que houve redução significativa da PA, tanto 60 minutos após uma única sessão de exercícios resistidos em circuito quanto nas 24 h posteriores a sessão. Entretanto, os autores salientam que é necessário um volume considerável de

exercício, por volta de 40 minutos, para que a magnitude da HPE seja observada. Neste trabalho, a duração média da sessão de exercício resistido foi a de 30 minutos, volume que pode ter sido insuficiente para enfatizar o processo hipotensivo.

Um ponto a ser considerado nos dados desta pesquisa é que a PAD apresentou valores inferiores após a primeira hora das duas modalidades de exercício em relação ao controle. Ressalta-se ainda que a PAS pós-exercício resistido permaneceu com valores inferiores ao dia controle durante praticamente todo o período. No entanto, apesar de ter havido significância na PAD na primeira hora depois da colocação da MAPA, comparando o dia controle com os dias de realização de ambas as modalidades, deve-se levar em consideração que a média da primeira hora de PAD do dia controle estava evidentemente alterada em comparação à medida casual e às sequências das demais horas desse mesmo dia. Ao mesmo tempo, é possível inferir que possa ter havido uma importante atuação da diminuição da resistência arterial periférica pela redução da PAD nas primeiras medidas tanto após exercício aeróbio quanto depois do resistido.

Existe uma variação circadiana fisiológica da PA que é caracterizada por valores mais baixos durante o sono, o descenso noturno. Os indivíduos que apresentam redução pressórica normal da PA durante o sono (maior que 10% em relação ao valor diurno) são denominados *dipper*, os que não atingem esse padrão, o que é comum em indivíduos hipertensos são os chamados *non-dipper*²⁵. Sujeitos *non-dipper* têm aumento da incidência de lesões de órgão-alvo e do risco cardiovascular, independentemente da média dos valores de PA durante as 24 horas²⁵.

Segundo a classificação da V diretriz para uso da MAPA³⁴, o DNS e DND da sessão controle e de exercício resistido em circuito e o DND após sessão aeróbia estão presentes ($\geq 10\%$). Apenas o DNS do exercício aeróbio está classificado como atenuado (> 0 e $< 10\%$). Neste

estudo, somente quando analisado o DNS após a sessão aeróbia, os indivíduos estudados puderam ser considerados *non-dipper*, não havendo diferença significativa entre as três sessões experimentais. A inversão do comportamento fisiológico da pressão vigília-sono ou ausência do descenso noturno (DN) após as sessões de exercício aeróbico e resistido em circuito podem estar relacionadas ao distúrbio do sono provocado pelo exame da MAPA, controle inadequado do pacientes tratados ou até mesmo, pela agitação que as sessões de exercício trouxeram aos pacientes²⁵.

Embora os resultados encontrados até o momento possam ser tidos como promissores, novas investigações são necessárias, principalmente com maior número amostral, para estabelecer o real papel do exercício físico, sobretudo o do resistido, referente à PA em hipertensos controlados.

Limitações do estudo

Este estudo limitou-se a estudar indivíduos em apenas uma sessão de exercício aeróbico e resistido sem tê-los submetidos a sessões de aprendizado ou adaptação, algo relevante, visto que diversos pacientes nunca tiveram a oportunidade de participar de uma sessão em esteira ergométrica e fazer uso de aparelhos de musculação. O número pequeno de sujeitos estudados pode ter influenciado nos resultados. O fato de os pacientes estarem com a PA bem controlada por fármacos provavelmente diminuiu a possibilidade de HPE.

Conclusão

Ocorreu redução significativa da PAD na primeira hora após exercícios aeróbico e resistido. Após a primeira hora de monitoração, não houve diferenças entre as duas modalidades de exercício e o dia controle, o que pode ser explicado, dentre outros fatores, pelo número de avaliados e pelo fato de os pacientes já estarem com a PA controlada pelo tratamento farmacológico.

Referências

1. Magalhães MEC, França MF, Fonseca FL, Brandão AA, Pozzan R, Pozzan R, et al. Tratamento não-medicamentoso da hipertensão arterial: vale a pena insistir? *Rev SOCERJ*. 2003;16(1):21-8.
2. Rebelo FPV, Garcia AS, Andrade DF, Werner CR, Carvalho T. Resultado clínico e econômico de um programa de reabilitação cardiopulmonar e metabólica. *Arq Bras Cardiol*. 2007;88(3):321-8.
3. Rondon MUPB, Brum PC. Exercício físico como tratamento não-farmacológico da hipertensão arterial. *Rev Bras Hipertens*. 2003;10:134-9.
4. Andrade JP, Nobre F, Brandão AA, Rodrigues CIS, Consolim-Colombo F, Plavnik FL, et al. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. *Rev Bras Hipertens*. 2010;17(1):1-69.
5. Araújo CGS. Fisiologia do exercício e hipertensão arterial: breve introdução. *Hipertensão*. 2001;14(3):78-83.
6. Jones H, George K, Edwards B, Atkinson G. Is the magnitude of acute post-exercise hypotension mediated by exercise intensity or total work done? *Eur J Appl Physiol*. 2007 Dec;102(1):33-40.
7. Riegel G, Moreira LB, Fuchs SC, Gus M, Nunes G, Correa V Jr, et al. Long-term effectiveness of non-drug recommendations to treat hypertension in a clinical setting. *Am J Hypertens*. 2012 Nov;25(11):1202-8.
8. Forjaz CLM, Rezk CC, de Melo CM, dos Santos DA, Teixeira L, Nery SS, et al. Exercício resistido para o paciente hipertenso: indicação ou contra-indicação? *Rev Bras Hipertens*. 2003;10:119-24.
9. Cunha GA, Rios ACS, Moreno JR, Braga PL, Campbell CSG, Simões HG, et al. Hipotensão pós-exercício em hipertensos submetidos ao exercício aeróbico de intensidades variadas e exercício de intensidade constante. *Rev Bras Med Esporte*. 2006;12(6):313-17.
10. Cardoso Jr CG, Gomides RS, Queiroz ACC, Pinto LG, Lobo FS, Tinucci T, et al. Acute and chronic effects of aerobic and resistance exercise on ambulatory blood pressure. *Clinics*. 2010;65(3):317-25.

11. Rezk CC, Marrache RC, Tinucci T, Mion D, Forjaz CL. Post-resistance exercise hypotension, hemodynamics, and heart rate variability: influence of exercise intensity. *Eur J Appl Physiol*. 2006;98(1):105-12.
12. Fisher MM. The effect of resistance exercise on recovery blood pressure in normotensive and borderline hypertensive women. *J Strength Cond Res*. 2001;15(2):210-16.
13. Blumenthal JA, Sherwood A, Gullette ECD, Babyak M, Waugh DR, Georgiades A, et al. Exercise and weight loss reduce blood pressure in men and women with mild hypertension. Effects on cardiovascular, metabolic, and hemodynamic functioning. *Arch Intern Med*. 2000;160:1947-58.
14. Bermudes AMLM, Vassallo DV, Vasquez EC, Lima EG. Ambulatory blood pressure monitoring in normotensive individuals undergoing two single exercise sessions: resistive exercise training and aerobic exercise training. *Arq Bras Cardiol*. 2003;83(1):57-64.
15. Mediano MFF, Paravidino V, Simão R, Pontes FL, Polito MD. Comportamento subagudo da pressão arterial após o treinamento de força em hipertensos controlado. *Rev Bras Med Esporte*. 2005;1(6):337-40.
16. Negrão CE, Rondon MUPB. Exercício físico, hipertensão e controle barorreflexo da pressão arterial. *Rev Bras Hipertens*. 2001;8:89-95.
17. Nami R, Mondillo S, Agricola E, Lenti S, Ferro G, Nami N, et al. Aerobic exercise training fails to reduce blood pressure in nondipper-type hypertension. *Am J Hypertens*. 2000;13(6 Pt 1):593-600.
18. Mello CM, Alencar Filho AC, Tinucci T, et al. Postexercise hypotension induced by low-intensity resistance exercise in hypertensive women receiving captopril. *Blood Press Monit*. 2006;11:183-9.
19. Scher LM, Ferrioli E, Moriguti JC, Scher R, Lima NK. The effect of different volumes of acute resistance exercise on elderly individuals with treated hypertension. *J Strength Cond Res*. 2011 Apr;25(4):1016-23.
20. Hardy DO, Tucker LA. The effects of a single bout of strength training on ambulatory blood pressure levels in 24 mildly hypertensive men. *Am J Health Promot*. 1998;13(2):69-72.
21. Forjaz CLM, Matsudaira Y, Rodrigues FB, Nunes N, Negrão CE. Post-exercise changes in blood pressure, heart rate and rate pressure product at different exercise intensities in normotensives humans. *Braz J Med Biol Res*. 1998;31:1247-55.
22. Bursztyn M, Ben-Ishay D, Shochina M, Mekler J, Raz I. Disparate effects of exercise training on glucose tolerance and insulin levels and on ambulatory blood pressure in hypertensive patients. *J Hypertens*. 1993;11:1121-5.
23. Andrade JPA, Meneghelo SR, Costa RVC, Castro I, Brito FS, Guimaraes JI, et al. III Diretriz da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre teste ergométrico [acesso em 2012 jun 23]. Disponível em: http://publicacoes.cardiol.br/consenso/2010/diretriz_teste_ergometrico.pdf.
24. Pereira MIR, Gomes PSC. Teste de força e resistência muscular: confiabilidade e predição de uma repetição máxima – revisão e novas evidências. *Rev Bras Med Esporte*. 2003;9(5):325-35.
25. Castro I, Nobre F, Mion Jr D, Gomes MAM, Malachias MVB, Amodeo C, et al. V Diretriz para Uso da Monitorização Ambulatorial da Pressão Arterial. *Arq Bras Cardiol*. 2011;97:1-22; sup III.
26. Pescatello LS, Fargo AE, Leach CN Jr, Scherzer HH. Short-term effect of dynamic exercise on arterial blood pressure. *Circulation*. 1991;83(5):1557-61.
27. Wallace JP, Bogle PG, King BA, Krasnoff JB, Jastremski CA. The magnitude and duration of ambulatory blood pressure reduction following acute exercise. *J Hum Hypertens*. 1999;13(6):361-6.
28. Arrol B, Beaglehole R. Does physical activity lower blood pressure: a critical review of the clinical trials. *J Clin Epidemiol*. 1994;45:130-50.
29. Ciolac EG, Guimarães GV, D'Avila VM, Bortolotto LA, Doria EL, Bocchi EA. Acute aerobic exercise reduces 24-h ambulatory blood pressure levels in long-term-treated hypertensive patients. *Clinics (Sao Paulo)*. 2008 Dec;63(6):753-8.
30. Quinn TJ. Twenty-four hour, ambulatory blood pressure responses following acute exercise: impact of exercise intensity. *J Hum Hypertens*. 2000;14:547-53.

31. Guidry MA, Blanchard BE, Thompson PD, Maresh CM, Seip RL, Taylor AL, et al. The influence of short and long duration on the blood pressure response to an acute bout of dynamic exercise. *Am Heart J*. 2006;151(6):1322.e5-12.
32. Marceau M, Kouamé N, Lacourcière Y, Cléroux J. Effects of different training intensities on 24-hour blood pressure in hypertensive subjects. *Circulation*. 1993 Dec;88(6):2803-11.
33. Cornelissen VA, Fagard RH. Effects of endurance training on blood pressure, blood pressure-regulating mechanisms, and cardiovascular risk factors. *Hypertension*. 2005;46:667-75.

Efeitos do treinamento resistido nas respostas sanguíneas, composição corporal e taxa metabólica basal em diabéticos tipo II

Effects of resistance training in blood responses, body composition and basal metabolic rate in diabetics type II

Moisés Simão Santa Rosa de Sousa¹; Josenaldo Mendes de Sousa²; Alam Saraiva³; Claudio Melibeu Bentes⁴; Humberto Lameira Miranda⁵; Jefferson da Silva Novaes⁶

¹Doutorando em Ciência do Desporto – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD-Portugal), Mestre em Motricidade Humana – UEPA, Professor Assistente IV do curso de Educação Física – UEPA. Membro do Laboratório de Esforço Resistido e Saúde (LERES) – UEPA. Belém, PR – Brasil.

²Doutorando em Ciência do Desporto pela Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD-Portugal), Mestre em Motricidade Humana – UEPA, Membro do Departamento de Desporto do curso de Educação Física – UEPA. Professor Adjunto IV do curso de Educação Física – UEPA. Belém, PR – Brasil.

³Doutorando em Ciência do Desporto pela Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD/Portugal), Professor Titular do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – IFPA. Belém, PR – Brasil.

⁴Mestre em Educação Física, Escola de Educação Física e Desporto – EEFD/UFRJ. Professor Substituto – EEFD/UFRJ, Pesquisador do laboratório de pesquisa em Treinamento de Força – EEFD/UFRJ. Rio de Janeiro, RJ – Brasil.

⁵Doutor em Engenharia Biomédica – UNIVAP/SP, Professor Adjunto da Escola de Educação Física e Desporto – EEFD/UFRJ, Pesquisador do laboratório de pesquisa em Treinamento de Força – EEFD/UFRJ. Rio de Janeiro, RJ – Brasil.

⁶Doutor em Educação Física – UGF/RJ. Professor Associado da Escola de Educação Física e Desporto – EEFD/UFRJ. Líder e Pesquisador do laboratório de Treinamento de Força – EEFD/UFRJ. Rio de Janeiro, RJ – Brasil.

Endereço para correspondência
 Claudio Melibeu Bentes
 Av. Carlos Chagas Filho, 540
 21941-599 – Cidade Universitária – RJ [Brasil]
 claudiomelibeu@gmail.com

Resumo

Introdução: O treinamento resistido (TR) pode trazer benefícios nas variáveis sanguíneas, no metabolismo e na composição corporal em diabéticos. **Objetivo:** Verificar os efeitos de 12 semanas de TR nas respostas sanguíneas, na composição corporal e na taxa metabólica basal (TMB) e verificar as suas associações. **Método:** Foram analisados, em 34 portadores de diabetes tipo II, composição corporal e amostras sanguíneas (leptina, glicemia e insulina) antes e depois do TR. **Resultados:** Observaram-se reduções significativas na leptina, massa corporal, IMC, percentual de gordura e massa gorda e uma correlação da leptina *vs.* IMC, % de gordura *vs.* peso gordo antes e depois do treinamento; e com a insulina, após o treinamento. A TMB correlacionou-se com o IMC, % de gordura, peso gordo e massa magra, antes e depois do treinamento. **Conclusão:** Um programa de 12 semanas de TR mostrou-se eficaz na melhoria da saúde do diabético tipo II.

Descritores: Diabetes melito; Leptina; Treinamento; Metabolismo; Tecido adiposo.

Abstract

Introduction: Resistance Training (RT) can be beneficial for the blood variables, metabolism and body composition in diabetics. **Objective:** To verify the effects of 12 weeks of resistance training on blood responses, body composition and basal metabolic rate and associations. **Methods:** Thirty-four adults with type II diabetes (T2D) were analysed. The body compositions and blood samples (leptin, glucose and insulin) were tested before and after training period. **Results:** Significant reductions were observed in leptin levels (LEP), body mass, body mass index, fat percentage and body fat and the correlation between leptin *vs.* BMI; fat percentage *vs.* body fat before and after 12 weeks of training period and with insulin only after training period. The basal metabolic rate had correlation with a BMI; fat percentage; body fat and lean body mass before and after training. **Conclusion:** A program of 12 weeks of RT was effective in improving the health of T2D patients.

Key words: Adipose Tissue; Diabetes mellitus; Leptin; Metabolism; Training.

Introdução

Diabetes Mellito (DM) é uma doença metabólica, causada pela resistência do organismo à insulina e/ou nenhuma produção de insulina pelo organismo. O *American College of Sports Medicine* (ACSM) e o *American Diabetes Association* (ADA) indicam a atividade física como um método de tratamento para indivíduos com DM e, atualmente, recomendam um gasto energético total no mínimo de 1000 kcal / semana ou 150 minutos por semana de exercício aeróbio de moderada intensidade ou 90 minutos por semana de exercício aeróbico vigoroso^{1,2}.

A presença de sobrepeso e obesidade exerce uma influência considerável na morbidade e mortalidade de pacientes com diabetes mellito tipo II. Estima-se que cerca de 80% a 90% dos indivíduos acometidos pela doença apresentem sobrepeso e obesidade, sendo o risco de DM diretamente associado ao aumento do índice de massa corporal (IMC)³.

Alguns estudos populacionais demonstraram que o excesso de tecido adiposo, principalmente na região abdominal, está intimamente relacionado ao risco de desenvolvimento de doença arterial coronária, hipertensão arterial sistêmica, diabetes mellito e dislipidemias⁴⁻⁶. Essa associação eleva-se na medida em que o índice de massa corporal (IMC) aumenta. A maior parte dessas doenças está relacionada à ação do tecido adiposo como órgão endócrino, uma vez que os adipócitos sintetizam diversas substâncias. Uma delas é a leptina, secretada principalmente pelo tecido adiposo, que age como um sinal aferente de saciedade, atuando sobre o hipotálamo, regulando o apetite e o peso em humanos e roedores⁷⁻¹⁰.

A perda do peso corporal provoca a diminuição de leptina plasmática; e o aumento, por outro lado, acarreta sua maior concentração. Evidências científicas apontam para uma redução aguda e crônica dos níveis de leptina por meio do exercício físico¹⁰⁻¹². O treinamento resistido (TR) exerce efeito positivo sobre o aumento da taxa metabólica basal e os níveis de

leptina^{10,13}. Entretanto, faz-se necessário ter uma melhor compreensão do ponto de vista fisiológico de como as variações nos níveis de leptina fazem essa associação com outras variáveis sanguíneas, com a taxa metabólica e com a composição corporal, bem como de que forma essas variáveis se associam.

Assim, levando em consideração os benefícios que o TR exerce em diversas variáveis sanguíneas, sabendo-se que o sedentarismo pode reduzir o metabolismo e que o diabetes mellito tipo II tem sido correlacionado com a obesidade e, ainda, que a obesidade pode levar ao quadro de resistência à leptina, julgou-se importante realizar esta pesquisa para fornecer novos subsídios aos profissionais da área de saúde de forma que possibilite melhorias na qualidade de vida dos portadores de diabetes mellito tipo II.

Assim, o objetivo deste estudo foi verificar os efeitos 12 semanas de TR sobre os níveis plasmáticos de leptina, sobre a composição corporal e a taxa metabólica basal, bem como estabelecer as associações entre estas variáveis em diabéticos tipo II.

Materiais e métodos

Amostra

A amostra foi composta por pacientes sedentários portadores de diabetes mellito tipo II escolhidos de forma aleatória, que não tivessem participado de programas de atividade física regular nos últimos seis meses. O período experimental foi o de 12 semanas de TR; e todas as avaliações foram realizadas pré-experimento e pós-experimento. Os procedimentos empregados respeitaram os critérios éticos da comissão sobre experimentação humana, sendo desenvolvida com base na Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde do Brasil e a Declaração de Helsinki de 1975, com emenda de 2000. O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do curso de Educação Física da Universidade Estadual do

Pará (UEPA), com o número de protocolo CAAE – 0013.0.412000-08.

Procedimento de coleta de dados Medidas antropométricas e metabólicas

As medidas coletadas para caracterização da amostra foram: estatura, composição corporal, força muscular, IMC e a TMB. Estas foram realizadas nos períodos pré- e pós-tratamento experimental. A composição corporal e a taxa metabólica basal (TMB) foram avaliadas por meio da bioimpedância, com o equipamento *Byodynamics Body Composition Analyzer – Model 310*. A colocação dos eletrodos foi tetrapolar: na superfície dorsal da mão direita sobre a articulação metacárpica e entre as proeminências distal e proximal do rádio e ulna no punho; na superfície dorsal do pé direito entre os maléolos medial e lateral no tornozelo, com os pacientes em decúbito dorsal, com membros superiores e inferiores afastados. A avaliação foi feita com o paciente em jejum de 12 h e após esvaziamento da bexiga.

A massa corporal foi obtida pela pesagem em uma balança marca Fillizola (São Paulo, SP, Brasil) e a estatura verificada com auxílio de um estadiômetro da marca Sanny (modelo ES 2020, Sanny®, American Medical do Brasil Ltda.). O índice de massa corporal (IMC) foi obtido pela equação massa corporal/estatura².

Coleta de sangue

A coleta de sangue ambulatorial foi feita em jejum para a análise da leptina, glicose e insulina. Foram obtidas amostras de sangue venoso por punção da veia basílica ou cubital média com seringa hipodérmica descartável.

As amostras foram colocadas em tubos e centrifugada por 15 minutos a 3000 rpm para separação do plasma. As análises foram feitas, posteriormente, empregando-se, para isso, os seguintes métodos: leptina (método Elisa); glicose (método Enzimático Calorimétrico); insulina (Quimiluminescência). A coleta e a avaliação dos componentes sanguíneos foram realizadas

antes e depois das 12 semanas de TR, sendo realizadas no laboratório do Hospital Beneficente Portuguesa, que possui certificação ISO 9001. A coleta sanguínea seguiu a recomendação de Sacks et al.¹⁴.

Teste de 12 Repetições Máximas (12-RM)

O teste de 12-RM é comumente utilizado por pesquisadores de TR para prever a carga máxima que um indivíduo suporta para realizar 12 repetições. Assim, para que os indivíduos selecionados executassem os exercícios com mesma intensidade de treinamento, optou-se por esse teste. Os exercícios utilizados no experimento foram: *leg press* (LP), supino sentado (SS), mesa flexora (MF), remada sentada (RS), *pulley* alto (PA) e abdominal (AB), cadeira extensora (ME), desenvolvimento (DE), abdução de ombros com halteres (AB) e peitoral (PT).

O protocolo do teste de 12-RM constituiu-se de: (a) aquecimento com 12 repetições a 40-60% da carga máxima percebida para 12-RM; (b) cinco repetições máximas, após um minuto de repouso, a 60-80% do máximo percebido para 12 RM; (c) um teste de carga, iniciado após um minuto de repouso e no qual cada indivíduo realizava no máximo três tentativas para cada exercício com intervalo de cinco minutos para cada tentativa, (d) registro da última execução completa, da seguinte forma: quando o avaliado perdia a capacidade de realizar o movimento de forma correta o teste era interrompido, sendo registrada como carga máxima para 12 repetições aquela obtida na última execução completa da falha muscular concêntrica.

Após a obtenção da carga para o primeiro exercício, adotou-se um intervalo de cinco minutos antes de o voluntário passar para a próxima tarefa. Depois das 48 horas do primeiro dia, foi aplicado o reteste a fim de verificar a reprodutibilidade da carga máxima (12-RM). Visando a reduzir a margem de erro no teste adotaram-se as seguintes estratégias: (a) familiarização antes do teste, deixando o avaliado ciente da rotina de coleta de dados; (b) instruções sobre as técnicas de execução dos exercícios; (c) atenção do ava-

liador quanto à posição adotada pelo praticante; d) utilização de estímulos verbais; e) aferição prévia dos pesos em balança de precisão. Foi considerada como carga de 12-RM a maior carga estabelecida em ambos os dias do teste, com diferenças menores que 5%.

Assim como na realização dos exercícios de forma geral, na coleta de dados, utilizou-se um limitador de amplitude movimento para determinar as posições iniciais e finais de cada exercício¹⁵.

Protocolo de treinamento resistido

O período experimental teve duração total de 12 semanas, foram realizados dez exercícios, três séries, 12-RM, três vezes na semana em dias alternados, com no mínimo de 48 horas de intervalo entre os dias, com intervalo de dois minutos entre as séries. A fase de adaptação durou quatro semanas e foi composta por seis exercícios: LP, SS, MF, RS, PA e AB, depois desse período acrescentaram-se mais quatro exercícios, a saber: CE, DE, AB e PT^{2,16}.

A progressão da carga se deu com acréscimo de 5% a 10% da carga, quando se alcançou 15-RM com técnica adequada. A sequência de exercícios realizada no experimento foi a seguinte: cadeira extensora, desenvolvimento, mesa flexora, remada sentada, peitoral, *leg press*, supino sentado, abdominal, abdução de ombros com halteres, *pulley* sentado.

Análise de dados

Todos os dados são apresentados como média e desvio-padrão. Inicialmente, foi realizado o teste de normalidade e homocedasticidade de Shapiro-Wilk (Bartlett criterion). Todas as variáveis apresentaram distribuição e homocedasticidade normais. Adotou-se a estatística descritiva para caracterização da amostra. Foi utilizado um teste “t” de Student pareado com o intuito de confirmar as diferenças entre pré-experimento vs. pós-experimento. Utilizou-se a correlação linear de Pearson para verificar a associação entre variáveis. O nível de significância

adotado foi o de $p \leq 0,05$. Os dados receberam tratamento por meio do programa estatístico SPSS 16.0 (SPSS Inc., Chicago, Estados Unidos).

Resultados

A amostra foi composta por 34 sujeitos (idade – $58,94 \pm 10,66$; peso corporal – $71,62 \pm 11,85$; IMC – $29,64 \pm 4,27$). As medidas antropométricas, as de composição corporal, as sanguíneas e metabólicas, antes e depois do treinamento, bem como a análise das diferenças das variáveis estudadas antes e depois do treino encontram-se descritas nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1: Composição corporal e TMB (pré- e pós-experimento) em média \pm desvio-padrão

Medida antropométrica	Pré-experimento	Pós-experimento	Valor de p
Massa corporal (kg)	71,62 \pm 11,85	69,61 \pm 11,83	0,01*
IMC	29,64 \pm 4,27	28,80 \pm 4,29	0,01*
% Gordura	35,73 \pm 7,42	33,62 \pm 8,38	0,01*
Massa de gordura (kg)	25,59 \pm 6,85	23,78 \pm 7,00	0,01*
Massa magra (kg)	46,01 \pm 9,43	46,41 \pm 10,47	0,34
Taxa metabólica basal	1.399,82 \pm 288,43	1.422,59 \pm 316,04	0,19

*Diferença significativa para as situações pré-experimento *versus* pós-experimento ($p \leq 0,05$).

Tabela 2: Medidas sanguíneas e metabólicas nas situações pré- e pós-experimento em média \pm desvio-padrão

Resultado	Pré-experimento	Pós-experimento	Valor de p
Leptina	15,72 \pm 11,89	13,27 \pm 9,73	0,01*
Glicose	164,03 \pm 69,63	147,26 \pm 68,92	0,12
Insulina	10,60 \pm 9,95	11,58 \pm 9,88	0,34

*Diferença significativa para as situações pré-experimento *versus* pós-experimento ($p \leq 0,05$).

As correlações estabelecidas entre a variável leptina, com as outras variáveis sanguíneas e de composição corporal, nas situações pré- e pós-experimento, são demonstradas na Tabela 3. Já, as correlações estabelecidas entre a taxa metabólica basal com as variáveis de composição corporal e com as sanguíneas, nas situações pré- e pós-experimento, encontram-se na Tabela 4.

Discussão

Neste estudo, teve-se como objetivo principal verificar os efeitos de 12 semanas de TR sobre os níveis plasmáticos de leptina, sobre a composição corporal e a taxa metabólica basal, bem como estabelecer as associações entre essas variáveis em diabéticos tipo II.

Os melhores resultados demonstraram que o TR de intensidade moderada a forte de forma crônica ofereceu modificações significativas na composição corporal (massa corporal, IMC, percentual de gordura e massa de gordura) e na variável sanguínea leptina de pacientes destreinados diabéticos tipo II. Esses resultados podem ser explicados pela diminuição principalmente nos componentes da composição corporal (massa magra, massa de gordura e IMC). Estas variáveis regulam de modo indireto as concentrações de leptina plasmática, pois a perda do peso corporal provoca a redução da leptina, e o aumento desse peso, por outro lado, causa sua maior concentração^{5, 17}.

Em um estudo, Fatouros et al.¹⁷ empregaram diferentes intensidades do treinamento resistido em sujeitos idosos com sobrepeso. Compararam as intensidades de 45-50%, de 1-RM; 60-65%, de 1-RM e 80-85%, de 1-RM, respectivamente, em um programa de 24 semanas, com três sessões semanais. Os resultados indicaram reduções crônicas nos níveis de leptina, e, no grupo que realizou treinamento em maior intensidade (80-85% de 1-RM), os efeitos tiveram maior magnitude. Entretanto, após 24 semanas de destreinamento os valores de leptina aumen-

Tabela 3: Valores da correlação nas situações pré- e pós-experimento da leptina com as variáveis: IMC; insulina; % gordura; massa de gordura e glicose

Correlação	Pré-experimento		Pós-experimento	
	R	p	R	p
Leptina x IMC	0,55	0,01*	0,58	0,01*
Leptina x Insulina	0,29	0,09	0,43	0,01*
Leptina x % Gordura	0,75	0,01*	0,58	0,01*
Leptina x Massa de Gordura	0,74	0,01*	0,62	0,01*
Leptina x Glicose	0,07	0,64	0,91	0,94

*Diferença significativa para as situações pré-experimento *versus* pós-experimento ($p \leq 0,05$)

Tabela 4: Valores da correlação nas situações pré- e pós-experimento da taxa metabólica basal com as variáveis: leptina; insulina; IMC; glicose; % gordura; massa de gordura; massa magra e massa corporal

Correlação	Pré-experimento		Pós-experimento	
	R	p	R	p
Taxa metabólica basal x Leptina	-0,27	0,12	-0,19	0,27
Taxa metabólica basal x Insulina	-0,22	0,22	-0,02	0,90
Taxa metabólica basal x IMC	0,36	0,04*	0,35	0,05*
Taxa metabólica basal x Glicose	0,06	0,74	0,18	0,31
Taxa metabólica basal x % Gordura	-0,58	0,01*	-0,67	0,01*
Taxa metabólica basal x Massa de gordura	0,01	0,94	-0,19	0,28
Taxa metabólica basal x Massa magra	1,00	0,01*	0,98	0,01*
Taxa metabólica basal x Massa corporal	0,82	0,01*	0,78	0,01*

*Diferença significativa para as situações pré-experimento *versus* pós-experimento ($p \leq 0,05$)

taram novamente. Tais achados convergem para os deste estudo, em que também se trabalhou com uma intensidade de moderada a forte (12-RM), havendo uma redução significativa dos níveis de leptina (pré-experimento: $15,72 \pm 11,89$, e pós-experimento: $13,27 \pm 9,73$), após as 12 semanas de TR, ($p < 0,01$).

Santa Rosa et al.¹⁸ realizaram, em um grupo de mulheres e homens portadores de DM2, um experimento de 12 semanas de TR, com três sessões semanais em dias alternados. Os achados demonstraram uma diminuição média da glicose plasmática de $175,6$ mg/dl para $131,9$ mg/dl ($p = 0,0024$). Todavia, Moura et al.¹⁹ analisaram o efeito de um protocolo de oito semanas de TR, com três sessões semanais, em mulheres diabéticas ($59,87 \pm 8,62$ anos); e os achados demonstraram uma diminuição na glicemia, variando de $gl_{pré} 182,00 \pm 43,38$ para $gl_{pós} 167,00 \pm 31,06$, após as oito semanas ($p < 0,01$). Tais modificações glicêmicas estão de acordo com as verificadas no trabalho aqui apresentado, em que houve variação de $gl_{pré} 164,03 \pm 69,63$ para $gl_{pós} 147,26 \pm 68,92$ ($p < 0,01$).

A glicemia é modificada durante o TR, porque as células musculares consomem grande quantidade de glicose no decorrer do exercício. Existem três mecanismos responsáveis pelo aumento da utilização e captação da glicose pelas células musculares, são eles: o aumento da ação da insulina, causado pelo aumento do metabolismo; a atuação específica do exercício nos glicotransportadores GLUT4 e o consequente aumento da sensibilidade à insulina. Além disso, no período pós-exercícios, o aumento na captação da glicose pode ser responsável pela diminuição das taxas glicêmicas que ocorrem até 48 horas após a atividade física, sendo explicado pela reposição de glicogênio pelas células e pelo gasto energético causado pela recuperação do organismo^{11, 20, 21}. Contudo, os achados nesta pesquisa mostraram que houve também um aumento na produção de insulina de $10,60$ ng/dl, na situação pré-experimento, para $11,58$ ng/dl, no pós-experimento.

Estes dados confirmam os achados de Ciolac e Guimarães²² que observaram uma melhora significativa na sensibilidade à insulina em portadores de DM2. O protocolo experimental consistiu em 16 semanas de TR, realizados duas vezes por semana. Os resultados apontaram melhoras significativas na sensibilidade à insulina (46,3%). Esta melhoria foi acompanhada por uma redução importante na gordura visceral (10,3%) e na subcutânea (11,2%), além de diminuir de forma expressiva a glicemia de jejum (7,1%). No entanto, o aumento na sensibilidade à insulina de músculos em humanos fisicamente treinados desaparece rapidamente (de 48 a 72 horas), uma vez cessado o exercício, sugerindo que, em grande parte, os efeitos estão relacionados à última sessão de atividade física. Esta observação reforça a necessidade de realizar o treinamento com frequência regular, sobretudo em diabéticos^{23, 24}.

Santos et al.²⁵ avaliaram a prevalência de sobrepeso e obesidade em 2.519 pacientes ambulatoriais com DM2 em diferentes regiões do Brasil. Os resultados mostraram que a maior prevalência média é na idade de $58,8 \pm 11,6$ anos e com um IMC de $28,3 \pm 5,2$ kg/m². Os dados aqui mostrados foram semelhantes, sendo a idade média de $58,94 \pm 10,66$; e o IMC situado em torno de $29,64 \pm 4,27$. Hunter et al.²⁶ realizaram, em idosos acima de 60 anos, um programa experimental de TR com duração de 25 semanas (dez exercícios e duas séries de dez repetições a 65-80% de 1-RM). Os resultados mostraram que o treinamento de forma crônica foi capaz de promover uma perda de peso corporal correspondente a 1,7 kg nas mulheres; e 1,8 kg, nos homens. Além disso, as mulheres foram capazes de ganhar 1 kg de massa magra; e os homens, 2,8 kg. Neste trabalho, o programa de TR de 12 semanas, com dez exercícios, reduziu significativamente a massa corporal total ($p < 0,01$); o IMC ($p < 0,01$); o percentual de gordura ($p < 0,01$) e o peso de gordura ($p = 0,01$) dos 34 voluntários. Nesse sentido, para este grupo amostral, um programa de treinamento resistido com dez exercícios (multiarticulares e uniarticulares),

por um período de 12 semanas foi o suficiente para contribuir com adaptações positivas na composição corporal. Tal achado pode ser explicado por meio da manutenção da massa muscular, ao passo que os músculos esqueléticos em repouso utilizam preferencialmente os ácidos graxos livres no plasma. Desta forma, o aumento da massa muscular pode refletir em uma diminuição do tecido adiposo pela maior utilização de gordura em repouso^{24, 27}.

Bonganha et al.²⁴ verificaram em mulheres (com média de 54 anos de idade) o efeito de um programa de 16 semanas de TR sobre a taxa metabólica, com três sessões semanais e duração total da sessão de 60 minutos. Os resultados demonstraram um aumento de 6,1% na taxa metabólica de repouso. Já, Trevisan et al.²⁷ observaram o efeito do TR sobre a taxa metabólica basal (TMB) em 30 mulheres pós-menopausa (de 45 e 70 anos), divididas em dois grupos experimentais, a saber: programa de treinamento (GT) e programa de controle (GC). Os resultados mostraram que o GT apresentou aumentos da massa corporal (1,8 kg) e da muscular (2,0 kg). A diferença na TMB entre os grupos (GT vs. GC) foi 8,4%. Com isso, é possível inferir que o TR de forma crônica pode ser uma maneira eficiente de controlar a composição corporal, tanto por promover aumentos na massa corporal magra quanto por aumentar o TMB, possibilitando a redução da massa livre de gordura. Entretanto, no trabalho aqui apresentado não ocorreram diferenças significativas na taxa metabólica basal ($p = 0,19$). Isso pode ter ocorrido pela dificuldade no controle de variáveis externas, tais como horas de sono, alimentação, taxa hormonais, hábitos diários, o que pode ser assumido como uma limitação metodológica encontrada neste estudo²⁸.

Em certas pesquisas de correlação, observaram-se os níveis de leptina com algumas outras variáveis. Garcia et al.²⁹ referiram que mulheres com obesidade mórbida apresentaram correlação positiva dos níveis de leptina com índice de massa corporal e percentual de massa adiposa. Assim, pode-se afirmar que a concen-

tração plasmática de leptina circulante é diretamente relacionada à massa de tecido adiposo. A diminuição do tecido adiposo e do peso corporal coincide com a redução das concentrações de leptina circulante^{4, 11, 12}. Tais achados são confirmados neste estudo, no qual se verificou que, tanto na situação pré-experimento quanto pós-experimento, a leptina se correlacionou significativamente com o % de gordura; com o peso gordo e com o IMC; ($p < 0,01$). Estes resultados evidenciam que o TR influenciou na diminuição dos níveis de leptina e essa redução, por sua vez, provocou adaptações positivas no IMC e na adiposidade corporal, demonstrando que tais variáveis possuem forte correlação.

Feitosa et al.³⁰ investigaram a relação da leptina com a insulina, em mulheres (42 ± 13 anos), hipertensas e com diabetes tipo II e obesidade grau III, e observaram que a leptinemia correlacionou-se positivamente com a resistência à insulina. Da mesma forma, verificou-se que o aumento da leptina no plasma está positivamente correlacionado com o aumento da insulina plasmática. Entretanto, neste estudo, e respeitando as características do grupo amostral, não ocorreram correlações positivas entre as variáveis leptina e insulina no pré-treinamento. Todavia, na situação pós-treinamento, verificou-se uma correlação positiva entre essas variáveis ($p < 0,001$). Tal fato pode ser relacionado à queda significativa no percentual de gordura e na massa de gordura ($\%Gordura_{pré} = 35,73 \pm 7,42$ vs. $\%Gordura_{pós} = 33,62 \pm 8,38$ e $Massa\ de\ Gordura_{pré} = 25,59 \pm 6,85$ vs. $Massa\ de\ Gordura_{pós} = 23,78 \pm 7,00$). Além disso, análises de correlação indicam relação temporal, na qual alterações nas concentrações de leptina sugerem modificações nas de insulina, sugerindo que haja influência da insulina no controle da dinâmica da secreção da leptina²⁸.

Sobre taxa metabólica basal, Poehlman et al.³¹ investigaram o efeito de seis meses de exercícios físicos em mulheres sedentárias. Os resultados demonstraram um aumento significativo na massa magra e, conseqüentemente, na taxa metabólica de basal. Essas alterações

foram observadas somente no grupo que realizou exercícios resistidos com pesos, quando comparado ao que executou exercícios aeróbios e com o grupo controle. Nos resultados do estudo ora apresentado, a taxa metabólica basal correlacionou-se nas situações pré- e pós-experimento com o IMC, % de gordura, massa magra e massa corporal, ($p < 0,001$). No entanto, apesar da correlação com a massa magra ter sido positiva, os ganhos de massa magra não foram significativos ($p = 0,34$). Tal fato pode ter ocorrido por diversos fatores, o principal deles foi a característica do TR, em que se preconizou baixas intensidades durante o período experimental (12-RM a 15-RM), e as adaptações crônicas ao TR, em indivíduos destreinados, no início de um período de treinamento, serem primariamente relacionadas à adaptação neural, e não à hipertrofia muscular^{9,32}. Contudo, o TR é capaz de promover modificações agudas e crônicas na taxa metabólica em repouso. Tais modificações agudas são aquelas do próprio custo energético para a realização de atividade e para a fase de recuperação (consumo de oxigênio pós-exercício); e os efeitos crônicos são proporcionados por alterações na taxa metabólica de repouso (TMR). Assim, um dos principais fatores para o aumento da taxa metabólica é a reestruturação da composição corporal e não só o aumento da massa magra¹⁷. A leptina regula a saciedade, assim exerce uma grande correlação sobre a taxa metabólica basal e a composição corporal. Neste sentido, as melhorias nos níveis plasmáticos de leptina podem influenciar a taxa metabólica basal²⁴. Entretanto, a relação entre as duas é assunto de controvérsia e necessita de mais estudos.

Algumas limitações podem ter interferido nos achados finais deste estudo, tais como a pequena amostra estudada, o curto período experimental e a não realização de um grupo controle. Sugere-se para futuras investigações a coleta de variáveis sanguíneas, como hemoglobina glicosilada (Hb A1c), cortisol, hormônio do crescimento.

Conclusão

Em diabéticos tipo II, um programa de 12 semanas de treinamento resistido demonstrou ser capaz de influenciar na diminuição dos níveis plasmáticos de leptina. A diminuição dos níveis desse hormônio associado ao treinamento de força torna-se altamente benéfica para essa população, uma vez que há possibilidade de incrementos da massa magra, aumentando, com isso, a captação de glicose pelo músculo.

A hipótese inicial de que a resistência à leptina diminui com o exercício físico, em decorrência da redução da adiposidade, também foi confirmada nesta pesquisa, pois o treinamento, além de reduzir os níveis plasmáticos de leptina, causou adaptações positivas na composição corporal dos voluntários, tais como a diminuição do percentual de gordura, do peso gordo, do IMC, bem como aumentou discretamente a massa magra e a TMB. Essas evidências sugerem que a leptina é capaz de correlacionar-se com outras variáveis, assim como variações em seus níveis influenciam adaptações nas demais variáveis.

Referências

1. Sigal RJ, Kenny GP, Wasserman DH, Castaneda-Sceppa C. Physical activity/exercise and type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 2004;27(10):2518-39.
2. Colberg SR, Albright AL, Blissmer BJ, Braun B, Chasan-Taber L, Fernhall B, et al. Exercise and type 2 diabetes: American College of Sports Medicine and the American Diabetes Association: joint position statement. *Exercise and type 2 diabetes*. *Med Sci Sports Exerc*. 2010;42(12):2282-303.
3. Eberly LE, Prineas R, Cohen JD, Vazquez G, Zhi X, Neaton JD, et al. Metabolic syndrome: risk factor distribution and 18-year mortality in the multiple risk factor intervention trial. *Diabetes Care*. 2006;29(1):123-30.
4. Bartness TJ, Bamshad M. Innervation of mammalian white adipose tissue: implications for the regulation of total body fat. *Am J Physiol*. 1998;275(5 Pt 2):R1399-411.

5. Penicaud L, Cousin B, Leloup C, Lorsignol A, Casteilla L. The autonomic nervous system, adipose tissue plasticity, and energy balance. *Nutrition*. 2000;16(10):903-8.
6. Slentz CA, Aiken LB, Houmard JA, Bales CW, Johnson JL, Tanner CJ, et al. Inactivity, exercise, and visceral fat. STRRIDE: a randomized, controlled study of exercise intensity and amount. *J Appl Physiol*. 2005;99(4):1613-8.
7. Alberti KG. Problems related to definitions and epidemiology of type 2 (non-insulin-dependent) diabetes mellitus: studies throughout the world. *Diabetologia*. 1993;36(10):978-84.
8. Zisser H, Gong P, Kelley CM, Seidman JS, Riddell MC. Exercise and diabetes. *Int J Clin Pract*. 2011;65(Suppl. 170):S71-5.
9. Friedmann-Bette B, Bauer T, Kinscherf R, Vorwald S, Klute K, Bischoff D, et al. Effects of strength training with eccentric overload on muscle adaptation in male athletes. *Eur J Appl Physiol*. 2010;108(4):821-36.
10. Zafeiridis A, Smilios I, Considine RV, Tokmakidis SP. Serum leptin responses after acute resistance exercise protocols. *J Appl Physiol*. 2003;94(2):591-7.
11. McMurray RG, Hackney AC. Interactions of metabolic hormones, adipose tissue and exercise. *Sports Med*. 2005;35(5):393-412.
12. Jurimae J, Jurimae T. Leptin responses to short term exercise in college level male rowers. *Br J Sports Med*. 2005;39(1):6-9.
13. Salles BF, Simão R, Fleck SJ, Dias I, Kraemer-Aguiar LG, Bouskela E. Effects of resistance training on cytokines. *Int J Sports Med*. 2010;31(7):441-50.
14. Sacks DB, Arnold M, Bakris GL, Bruns DE, Horvath AR, Kirkman MS, et al. Position statement executive summary: guidelines and recommendations for laboratory analysis in the diagnosis and management of diabetes mellitus. *Diabetes Care*. 2011;34(6):1419-23.
15. Kaminsky LA. ACSM's resource manual for guidelines for exercise testing and prescription. 5th ed. Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.
16. Tonoli C, Heyman E, Roelands B, Buyse L, Cheung SS, Berthoin S, et al. Effects of different types of acute and chronic (training) exercise on glycaemic control in type 1 diabetes mellitus: a meta-analysis. *Sports medicine (Auckland, NZ)*. 2012;42(12):1059-80.
17. Fatouros IG, Tournis S, Leontsini D, Jamurtas AZ, Sxina M, Thomakos P, et al. Leptin and adiponectin responses in overweight inactive elderly following resistance training and detraining are intensity related. *J Clin Endocrinol Metab*. 2005;90(11):5970-7.
18. Santa Rosa SMS, Domingues RS. Efeitos de um programa de exercícios resistidos sobre a hiperglicemia, composição corporal e força em indivíduos sedentários com diabetes tipo II. *Pesquisa em Saúde*. 2006;4:28-33.
19. Moura D, Mattos D, Higino W. Efeitos do treinamento resistido em mulheres portadoras de diabetes mellitus tipo II. *Rev Bras Ativ Fís Saúde*. 2006;11:32-8.
20. Hordern MD, Dunstan DW, Prins JB, Baker MK, Singh MA, Coombes JS. Exercise prescription for patients with type 2 diabetes and pre-diabetes: a position statement from Exercise and Sport Science Australia. *J Sc Med Sport*. 2012;15(1):25-31.
21. Irvine C, Taylor NF. Progressive resistance exercise improves glycaemic control in people with type 2 diabetes mellitus: a systematic review. *Aust J Physiother*. 2009;55(4):237-46.
22. Ciolac EG, Guimarães CV. Exercício Físico e síndrome metabólica. *Rev Bras Med Esp*. 2004;10(4):319- 24.
23. Holloszy JO. Exercise-induced increase in muscle insulin sensitivity. *J Appl Physiol*. 2005;99(1):338-43.
24. Bonganha V, Conceição MS, Chacon-Mikahil MPT, Madruga VA. Response of the resting metabolic rate after 16 weeks of resistance training in postmenopausal women. *Rev Bras Med Esporte*. 2011;17(5):350-3.
25. Santos CF, Crestan TA, Picheth DM, Felix G, Mattanó RS, Porto DB, et al. Efeito de 10 semanas de treinamento com pesos sobre indicadores da composição corporal. *Rev Bras Ciênc Mov*. 2002;10(2):79-84.
26. Hunter GR, Bryan DR, Wetzstein CJ, Zuckerman PA, Bamman MM. Resistance training and intra-abdominal adipose tissue in older men and women. *Med Sci Sports Exerc*. 2002;34(6):1023-8.
27. Trevisan MC, Burini RC. Metabolismo de repouso de mulheres pós-menopausadas submetidas a programa de treinamento com pesos (hipertrofia). *Rev Bras Med Esp*. 2007;13(2):113-37.
28. de Salles BF, Simão R, Fleck SJ, Dias I, Kraemer-Aguiar LG, Bouskela E. Effects of resistance training on cytokines. *Int J Sports Med*. 2010;31(7):441-50.

29. Garcia LP, Bullo MVR, Del Mar GM, Alemany M, Salas SJ. Leptin concentrations do not correlate with fat mass nor with metabolic risk factors in morbidly obese females. *Diabetes Nutr Metab.* 2001;14:329-36.
30. Feitosa ACR, Mancini MC, Cercato C, Villares S, Halpern A. Relação Entre o perfil metabólico e níveis de leptina em indivíduos obesos. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2007;51(1):59-64.
31. Poehlman ET, Dvorak RV, DeNino WF, Brochu M, Ades PA. Effects of resistance training and endurance training on insulin sensitivity in nonobese, young women: a controlled randomized trial. *J Clin Endocrinol Metab.* 2000;85(7):2463-8.
32. ACSM. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc.* 2009;41(3):687-708.

Alterações induzidas pelo treinamento físico militar sobre a composição corporal de militares adultos jovens

Changes induced by military physical training on body composition of military young adults

Thiago Borges Sabino Madureira¹; Breno Quintella Farah²; Marcos André Moura dos Santos³; Mariana de Freitas Berenguer²; Paulo Fernando Marinho de Lima²; Wagner Luiz do Prado⁴; Raphael Mendes Ritti-Dias⁴

¹Especialista em Avaliação da Performance Humana – ESEF/UPE. Recife, PE – Brasil.

²Graduados em Educação Física – ESEF/UPE. Recife, PE – Brasil.

³Professor Adjunto – ESEF/UPE. Recife, PE – Brasil.

⁴Professores Associados – ESEF/UPE, Programa Associado de Pós-Graduação em Educação Física – UPE/UFPB. Recife, PE – Brasil.

Endereço para correspondência

Raphael Mendes Ritti-Dias
R. Arnóbio Marques, 310, Santo Amaro
50100-130 – Recife – PE [Brasil]
raphael.ritti@upe.br

Resumo

Introdução: O treinamento físico militar (TFM) promove melhorias da aptidão física; entretanto, os efeitos desta metodologia sobre a composição corporal permanecem pouco estudados. **Objetivo:** Verificar o efeito do TFM na composição corporal de militares adultos jovens. **Métodos:** Quarenta e sete recrutas do sexo masculino, com idade entre 18 e 23 anos, realizaram o TFM durante três semanas. Antes e após o TFM foram realizadas medidas de massa corporal e estimativas da gordura corporal relativa, massa muscular total, área muscular do braço e área muscular da coxa. **Resultados:** Após o TFM, foram observadas reduções significantes na gordura corporal relativa ($11,4 \pm 6,9$ vs. $10,1 \pm 5,4$; $p < 0,001$), na massa muscular total ($33,3 \pm 2,8$ vs. $33,1 \pm 2,6$; $p = 0,048$), área muscular do braço ($45,5 \pm 12,8$ vs. $43,5 \pm 11,2$; $p < 0,001$) e na área muscular de coxa ($176,4 \pm 24,3$ vs. $172,2 \pm 22,5$; $p = 0,015$). **Conclusão:** Três semanas de TFM promovem redução dos indicadores de gordura corporal e da massa muscular.

Descritores: Composição corporal; Exercício; Militares.

Abstract

Introduction: Military physical training (MPT) is able to promote improvements in physical fitness of subjects. However, the effects of training on body composition have been little studied. **Objective:** To verify the effect of MPT on body composition of military young adults. **Methods:** Forty-seven male recruits, aged 18 to 23 yrs, performed MPT during three weeks. Before and after MPT, were measurements taken weight and estimates of relative body fat, total muscle mass, arm muscle area and thigh muscle area. **Results:** After the MPT were observed significant reductions in relative body fat (11.4 ± 6.9 vs. 10.1 ± 5.4 ; $p < 0.001$), total muscle mass (33.3 ± 2.8 vs. 33.1 ± 2.6 ; $p = 0.048$), arm muscle area (45.5 ± 12.8 vs. 43.5 ± 11.2 ; $p < 0.001$) and thigh muscle area (176.4 ± 24.3 vs. 172.2 ± 22.5 ; $p = 0.015$). **Conclusion:** Three weeks of MPT promote decreased on body fat and muscle mass.

Key words: Body composition; Exercise; Military personnel.

Introdução

O treinamento físico militar (TFM) tem como pressupostos aperfeiçoar, manter ou recuperar a aptidão física e a saúde necessária para o combate, de forma a assegurar o adequado condicionamento para cumprimento das missões militares¹. É composto principalmente por treinamento aeróbio, em especial, corridas de longas distâncias; no entanto, outros componentes da aptidão física também são estimulados no TFM, dos quais se destacam a flexibilidade e a resistência muscular localizada¹.

Alguns estudos reportam que esse treino promove melhorias na aptidão cardiorrespiratória², potência e resistência muscular³, além de redução da gordura corporal⁴⁻⁶. Contudo, os efeitos decorrentes de curtos períodos do TFM sobre a composição corporal ainda permanecem pouco conhecidos. O Manual de TFM (C 20-20)¹ enfatiza que uma composição corporal equilibrada faz parte da condição física total. As escassas informações disponíveis sobre os efeitos TFM evidenciaram reduções apenas na gordura corporal acima de oito semanas de treinamento^{3,7,8}.

Com relação a outros componentes da composição corporal, estudos têm mostrado que a massa muscular é variável importante relacionada com o desempenho físico em diferentes tarefas militares^{4,9,10}, sendo importante, portanto, enfatizar o aprimoramento dessa variável no TFM. Em trabalhos^{6,8} em que se utilizou esse treinamento durante 24 a 48 semanas, tem-se observado redução da massa muscular, o que pode ter sido ocasionado pelo longo período de treino.

Dessa forma, o entendimento da influência de curtos períodos de TFM na composição corporal de militares poderia auxiliar e nortear o planejamento de treinamento, para potencializar as adaptações. Assim, os objetivos deste estudo foram: (1) analisar os efeitos do TFM sobre a composição corporal (gordura relativa, massa magra e massa de gordura); (2) examinar as alterações induzidas pelo TFM sobre a massa muscular total, área muscular do braço e da coxa.

Materiais e métodos

Sujeitos

A amostra foi composta por 47 adultos jovens do gênero masculino, recrutados no Batalhão de Polícia do Exército do Estado de Pernambuco. Para inclusão no estudo, os sujeitos deveriam apresentar baixa estratificação de risco cardiovascular, proposto pelo American College of Sports Medicine¹¹ e ter sido incorporado recentemente ao batalhão (até duas semanas). Nenhum dos voluntários submetidos ao TFM e aos testes foi excluído do estudo.

Foram estabelecidos como critérios de exclusão: ter realizado atividade física moderada ou vigorosa nas 12 horas que precederam à avaliação e/ou apresentar algum tipo problema osteomuscular que impossibilitasse a execução do TFM. Nenhum dos sujeitos relatou histórico de problemas musculares ou ortopédicos. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da instituição dos pesquisadores e acompanham as normas da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde sobre pesquisa envolvendo seres humanos, protocolo 170/10.

Delineamento experimental do estudo

O estudo perdurou por três semanas divididas em 13 sessões de treinamento, sendo cinco sessões na primeira semana; e quatro, nas demais. Adicionalmente, para verificar o efeito do TFM na composição corporal, foram realizadas avaliações antes e após três semanas do programa. As medidas foram obtidas nas mesmas condições, pelo mesmo avaliador, respeitando o mesmo horário do dia.

Durante todo o período do estudo, os voluntários permaneceram em regime de internato, de segunda a sexta-feira, conforme normas da instituição. Durante a semana de treinamento, os sujeitos eram acordados por volta das 5 h 30 min, realizavam higiene pessoal e se dirigiam ao refeitório onde recebiam café da manhã padrão (pães, ovos, queijo, suco, leite e frutas),

sem haver interferência do pesquisador referente à quantidade de alimento consumido. Após se alimentarem, os militares se dirigiam ao local de treinamento que iniciava às 7 h 30 min. Ao término das sessões de TFM, eram conduzidos para as salas de instrução militar, permanecendo até o horário do almoço que tinha início às 11 h 45 min. Após terminarem essa refeição (14 h 00 min), os sujeitos eram conduzidos para as salas nas quais recebiam instrução militar, permanecendo até o horário do jantar (18 h 00 min). Depois do jantar, retornavam para as salas de instrução militar, lá ficando até às 22 h 00 min (momento em que eram orientados a dormir). Devido ao regime de internato, os voluntários não realizaram nenhum outro tipo de exercício físico durante o período do estudo, de modo que o impacto do TFM pudesse ser avaliado de forma isolada.

Programa de TFM

O TFM é baseado na progressão do volume de treino, cuja primeira semana apresenta um volume menor que vai aumentando progressivamente (Tabela 1)¹.

Tabela 1: Descrição do programa de TFM

Semana	Sessões de TFM	Duração	Ginástica calistênica	Corridas contínuas	Corridas intervaladas
1	Cinco	120 minutos	Flexão de braços, flexão na barra fixa e flexão abdominal	4300 metros	6-8x400 metros
2	Quatro	150 minutos	Flexão de braços, flexão na barra fixa e flexão abdominal	3000 a 4500 metros, com duração de 25 a 30 minutos	6x400 metros e treinamento em circuito composto por passagem de obstáculos a cada 30 segundos e treinamento <i>fartlek</i> com realização de até quatro estímulos, sendo dois minutos em alta intensidade e dois em recuperação ativa, com duração máxima de 30 minutos.
3	Quatro	190 minutos	Flexão de braços, flexão na barra fixa e flexão abdominal	4500 a 5000 metros, com duração de 20 a 25 minutos	6x400 metros e treinamento em circuito composto por passagem de obstáculos a cada 30 segundos e treinamento <i>fartlek</i> com realização de até quatro estímulos, sendo dois minutos em alta intensidade e dois em recuperação ativa, com duração máxima de 20 minutos.

Avaliação da composição corporal

A massa corporal foi analisada em balança de plataforma (Welmy, Brasil), com carga máxima de 150 kg e precisão de 0,1 kg. Os sujeitos deveriam estar descalços e usando apenas calção. Para a medida de estatura foi utilizado estadiômetro (Welmy, Brasil), com precisão de 0,1 cm¹². O índice de massa corporal foi calculado dividindo-se a massa corporal pela estatura ao quadrado [Massa (kg)/Altura² (m)].

As medidas da circunferência de coxa direita e de braço direito relaxado foram obtidas utilizando fita métrica flexível (Sanny, Brasil), com precisão de 0,1 cm, de acordo com recomendações padronizadas¹³. As medidas de espessura de dobras cutâneas foram obtidas por meio de um adipômetro (Lange, Cambridge Scientific Instruments, Cambridge, Maryland), seguindo os procedimentos descritos previamente¹⁴. As medidas das espessuras das dobras cutâneas tricipital, peitoral, suprailíaca e coxa direita foram obtidas por único avaliador, em triplicata, no sentido rotacional, sendo considerada a mediana das três medidas.

Para estimativa da densidade corporal, foi utilizada a equação proposta por Jackson e Pollock^{14, 15}. Em seguida, recorreu-se ao modelo

matemático proposto por Siri¹⁶, para estimar a gordura corporal relativa. A massa muscular total foi estimada por meio da equação proposta por Lee et al.¹⁷ [(0,244*massa corporal, em kg) + (7,8*estatura, em metros) - (0,098*idade) + (6,6*gênero) + cor da pele -3,3].

A área muscular do braço e a da coxa foram estimadas a partir da seguinte equação: $\{[(\text{Circunferência do braço ou perna relaxado, em cm} - (\pi * \text{espessura da dobra cutânea tricipital ou da coxa, em cm}))^2 / 4\pi] - 10\}^{18}$.

Controle da qualidade dos dados

O controle da qualidade dos dados foi analisado por meio de um reteste realizado em 20 sujeitos do mesmo Batalhão que não fizeram parte da amostra principal do estudo. Foram realizadas medidas antropométricas em duas ocasiões distintas, com intervalo de 48 horas, para determinação de reprodutibilidade dos resultados. O coeficiente de correlação intraclasse (R) e os respectivos intervalos de confiança (95%) foram utilizados para estimar a fiabilidade dos dados, sendo encontrados os seguintes valores: massa corporal: R=0,99 (IC95%: 0,98 a 1,00); estatura: R=0,99 (IC95%: 0,98 a 1,00); circunferência coxa direita: R=0,97 (IC95%: 0,93 a 0,99); circunferência braço direito: R=0,99 (IC95%: 0,99 a 1,00); dobra tricipital: R= 0,95 (IC95%: 0,87 a 0,98); dobra peitoral: R=0,99 (IC95%: 0,98 a 1,00); dobra suprailíaca: R=0,99 (IC95%: 0,98 a 1,00) e dobra cutânea da coxa: R=0,99 (IC95%: 0,98 a 1,00).

Análise estatística

Foram realizados os testes de Shapiro-Wilk e de Levene para testar a normalidade e homocedasticidade dos dados, respectivamente. Para verificar o efeito do TFM nas variáveis antropométricas, foi utilizado o teste “t” de Student para amostras dependentes (massa corporal e massa muscular total); e o teste de Wilcoxon, para variáveis que não atingiram os pressupostos dos testes paramétricos (gordura corporal relativa, área muscular do braço e área

muscular da coxa). Os resultados são apresentados como média \pm desvio-padrão e mediana \pm amplitude interquartil. Em todas as análises o nível de significância de 5% foi utilizado.-

Resultados

A média da idade dos sujeitos foi 18,9 \pm 1,2 anos; e todos os voluntários eram eutróficos (índice de massa corporal de 22,8 \pm 2,8 kg/m²). Na Figura 1 são apresentados os resultados de três semanas de TFM na massa corporal, gordura relativa e massa muscular total. Após o período de treinamento foi observada manutenção da massa corporal (70,2 \pm 10,2 kg vs. 69,6 \pm 9,4 kg; p=0,09). Em contrapartida, foram observadas reduções significantes da gordura corporal relativa (11,4 \pm 6,9% vs. 10,1 \pm 5,4%; p<0,001) e da massa muscular total (33,3 \pm 2,8 kg vs. 33,1 \pm 2,6 kg; p=0,048).

Na Figura 2, são apresentados os resultados de três semanas de TFM nas áreas musculares do braço e da coxa. Após esse período, foram observadas reduções significantes das áreas musculares do braço (45,5 \pm 12,8 cm² vs. 43,5 \pm 11,2 cm²; p<0,001) e da coxa (176,4 \pm 24,3 cm² vs. 172,2 \pm 22,5 cm²; p=0,015).

Discussão

Embora o TFM seja amplamente empregado, dados científicos acerca dos efeitos desse tipo de exercício são escassos na literatura, especialmente com relação aos efeitos em curto prazo. Os principais resultados deste estudo mostram que apenas três semanas de TFM promovem reduções significantes na gordura corporal e na massa muscular.

Neste estudo, o TFM promoveu redução de 11,4 % na gordura corporal relativa. Embora a influência da dieta não possa ser descartada, é plausível que o aumento do gasto energético decorrente da realização do grande volume de TFM em curto período de tempo tenha contribu-

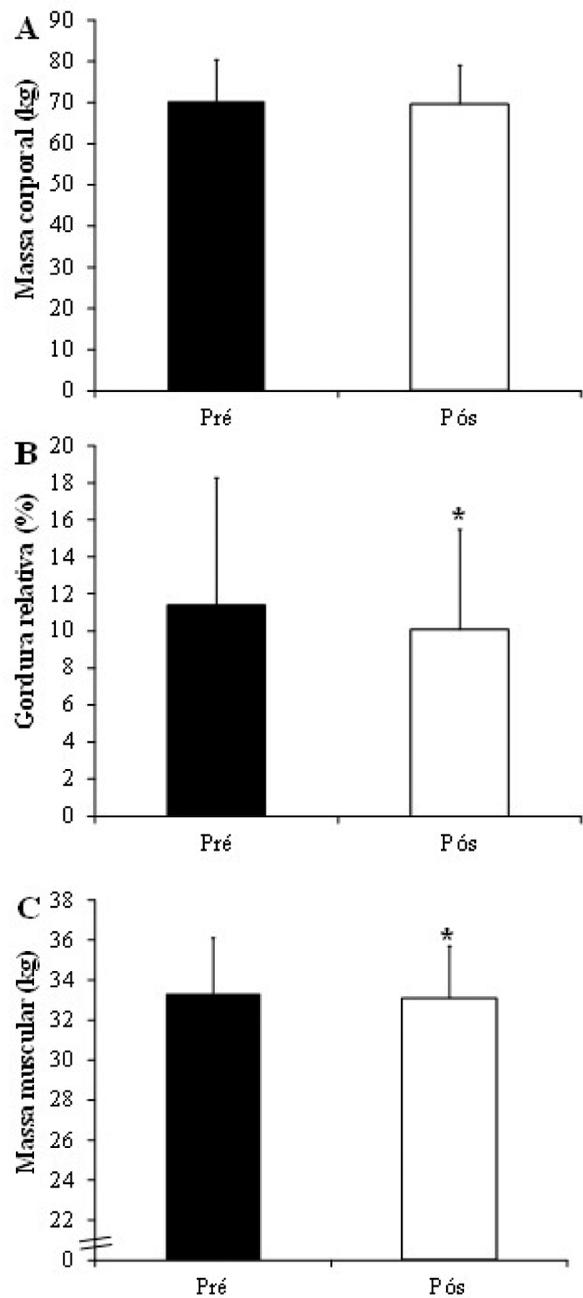


Figura 1: Efeito de três semanas de TFM na massa corporal, gordura relativa e massa muscular em militares. * estatisticamente diferente do pré-treinamento ($p < 0,05$)

ido para essas reduções. Vale destacar que essas diminuições na gordura são superiores as observadas em outros estudos realizados na Finlândia e na Itália nos quais se verificaram reduções na ordem de 9% e 7% respectivamente, após mais de quatro meses de TFM^{5, 6}. Considerando que

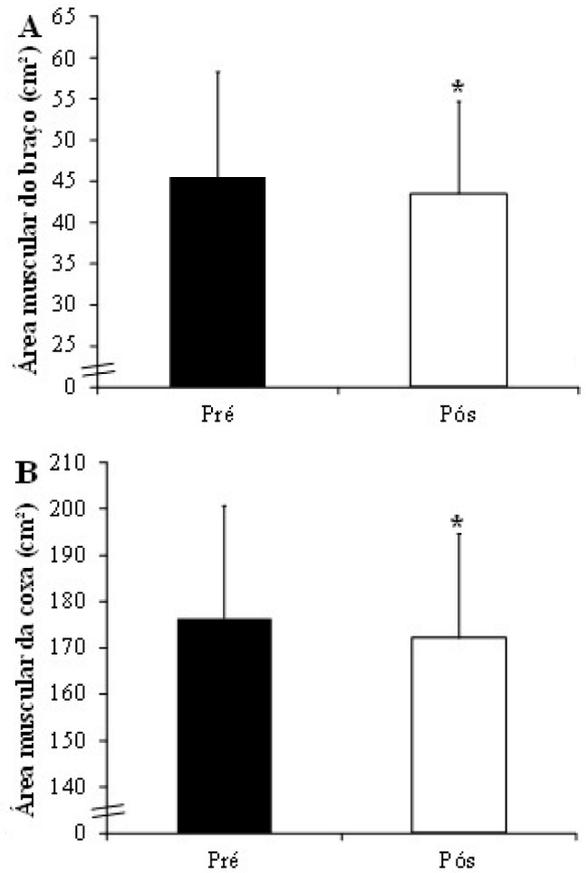


Figura 2: Efeito de três semanas de TFM na área muscular do braço e da coxa em militares. * estatisticamente diferente do pré-treinamento ($p < 0,05$)

os níveis de gordura corporal demonstram relação negativa com o desempenho físico em tarefas militares^{4, 9, 10}, é possível que essa redução da gordura corporal ocasione a melhoria no desempenho físico. No entanto, como neste estudo não foram realizados testes que determinassem nível aptidão física dos militares, essa hipótese precisa ser confirmada em estudos no futuro.

Em pesquisas anteriores, tem-se observado que programas de TFM com duração superior a oito semanas promovem redução nos indicadores da massa muscular dos militares. Os resultados do trabalho aqui apresentado ilustram que reduções significantes na massa muscular já são observadas após três semanas de TFM. A diminuição da massa muscular decorrente do TFM pode ser atribuída ao grande volume diário de exercícios aeróbios, caracte-

rístico desse tipo de treinamento, e por períodos inadequados de sono, que está associada ao aumento do nível de cortisol, bem como redução de hormônios anabólicos, tais como testosterona e hormônio do crescimento^{8, 19}. De fato, um estudo anterior mostrou uma redução na secreção dos marcadores anabólicos após quatro dias de exercícios físicos militares intensos com restrição calórica e privação de sono em dez recrutas militares do Exército Americano²⁰. Outro aspecto que pode ter contribuído para a redução da massa muscular com o TFM é o curto período de tempo para recuperação entre as sessões de treinamento, que pode levar a depleção dos níveis de glicogênio muscular necessários para reparação desse tecido²¹.

Grande parte da redução na massa muscular total observada foi decorrente da diminuição nos segmentos corporais do braço e da coxa. De fato, enquanto a massa muscular total diminuiu menos de 1%, em média, as reduções na área muscular da coxa e do braço foram superiores a 2%. Kohn et al.²² submeteram adultos jovens a seis semanas de alto volume de treinamento aeróbico (~53 km/sem) de alta intensidade. Os resultados indicaram diminuições de 16% na área de secção transversa das fibras musculares do tipo II da coxa após o programa de treinamento. Nindl et al.⁸ também observaram redução de 6% da massa muscular, depois de oito semanas de TFM em soldados americanos. Além disso, neste estudo foi observado que, posterior ao período de TFM, houve redução na potência e força muscular, sugerindo que as reduções na massa muscular com esse treinamento estão associadas à diminuição do desempenho físico⁸.

Levando em consideração os resultados apresentados neste estudo, para potencializar os efeitos do TFM, sugere-se que estratégias, com o intuito de minimizar a redução da massa muscular, sejam adotadas já nas primeiras fases do programa de treinamento. Dessa forma, futuros estudos devem ser realizados buscando analisar tais estratégias.

Um aspecto interessante deste estudo é que as equações antropométricas^{23, 24} para esti-

mativa da massa muscular e das áreas musculares do braço e da coxa foram sensíveis para detectar as alterações na massa muscular após um curto período de treinamento. Além disso, elevados níveis de reprodutibilidade foram observados entre as estimativas utilizadas. Assim, parece que essas equações podem ser uma importante ferramenta para monitorar o efeito do treinamento em militares.

Este estudo apresenta algumas limitações. Devido à inviabilidade operacional de manter militares sem receber a intervenção, não foi incluído um grupo controle, fato esse contrário aos experimentos nessa área^{4-6, 8}. Contudo, para minimizar essa limitação, as medidas pré-intervenção foram realizadas em duas ocasiões distintas e a reprodutibilidade das estimativas empregadas no estudo foram superiores a $R=0,95$. Outra limitação refere-se ao não controle da ingestão calórica dos voluntários, dessa forma, não é possível atribuir às reduções na gordura corporal exclusivamente ao programa de TFM. No entanto, este fato pode ser minimizado devido ao curto período do experimento (três semanas).

Conclusão

Três semanas de TFM promoveram alterações nos componentes da composição corporal, as quais envolveram reduções da adiposidade corporal, da massa muscular total e das áreas musculares do braço e da coxa.

Referências

1. Ministério da Defesa. Manual de Campanha: Treinamento Físico Militar. In: Exército Brasileiro: Estado-Maior do Exército. 3ª ed. Brasil; 2002.
2. Jacobina DDS, Souza DFXD, Nunes JPDS, Curto LB, Aguiar LFM, Vasconcelos LFCD, et al. Comparação do estado nutricional e do nível de condicionamento físico de oficiais combatentes do exército brasileiro nos cursos de formação, aperfeiçoamento e comando e estado-maior. *Rev Educ Fís.* 2007;137(2):41-55.

3. Maior AS, Souza MWBJD, Defilippo E, Granado FD, Boadbaid JWDS, Beyruth RMDP, et al. Efeitos do treinamento físico militar na potência muscular dos membros inferiores e nos indicadores da composição corporal. *Rev Educ Fís.* 2006;135:5-12.
4. Mikkola I, Keinanen-Kiukaanniemi S, Jokelainen J, Peitso A, Harkonen P, Timonen M, et al. Aerobic performance and body composition changes during military service. *Scand J Prim Health Care.* 2012;30(2):95-100.
5. Mikkola I, Jokelainen JJ, Timonen MJ, Harkonen PK, Saastamoinen E, Laakso MA, et al. Physical activity and body composition changes during military service. *Med Sci Sports Exerc* 2009;41(9):1735-42.
6. Malavolti M, Battistini NC, Dugoni M, Bagni B, Bagni I, Pietrobelli A. Effect of intense military training on body composition. *J Strength Cond Res.* 2008;22(2):503-8.
7. Vieira G, Duarte D, Silva R, Fraga C, Oliveira M, Rocha R, et al. Efeitos de oito semanas de treinamento físico militar sobre o desempenho físico, variáveis cardiovasculares e somatório de dobras cutâneas de militares de força da paz do exército brasileiro. *Rev Educ Fís.* 2006;134:30-40.
8. Nindl BC, Barnes BR, Alemany JA, Frykman PN, Shippee RL, Friedl KE. Physiological consequences of U.S. Army Ranger training. *Med Sci Sports Exerc.* 2007;39(8):1380-7.
9. Naghii MR. The importance of body weight and weight management for military personnel. *Mil Med.* 2006;171(6):550-5.
10. Friedl KE, Leu JR. Body fat standards and individual physical readiness in a randomized Army sample: screening weights, methods of fat assessment, and linkage to physical fitness. *Mil Med* 2002;167(12):994-1000.
11. American College of Sports Medicine. Diretrizes do ACSM para testes de esforço e sua prescrição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2007.
12. Callaway C, Chumlea W, Bouchard C, Himes J, Lohman T, Martin A, et al. Circumferences. In: Lohman T, Roche A, Martorell R, organizadores. *Anthropometric standardization reference manual: Champaign: Human Kinetics; 1988.* p. 39-54.
13. Guedes DP, Guedes PREJ. Manual prático para avaliação em educação física. Barueri: Manole; 2006.
14. Jackson AS, Pollock ML. Generalized equations for predicting body density of men. *Br J Nutr.* 1978;40(3):497-504.
15. Serra AJ, Amaral AM, Rica RL, Barbieri NP, Junior DR, Junior JaS, et al. Determinação da densidade corporal por equações generalizadas: facilidade e simplificação no método. *ConScientiae Saúde.* 2009;8(4):19-24.
16. Siri W. Body volume measurement by gas dilution. Techniques for measuring body composition. In: Brozek J, Henschel A, organizadores. *Techniques for measuring body composition.* Washington, DC: National Academy of Sciences; 1961. p. 108-17.
17. Lee RC, Wang Z, Heo M, Ross R, Janssen I, Heymsfield SB. Total-body skeletal muscle mass: development and cross-validation of anthropometric prediction models. *Am J Clin Nutr.* 2000;72(3):796-803.
18. Frisancho AR. New standards of weight and body composition by frame size and height for assessment of nutritional status of adults and the elderly. *Am J Clin Nutr.* 1984;40(4):808-19.
19. Lucas SJ, Anson JG, Palmer CD, Hellemans IJ, Cotter JD. The impact of 100 hours of exercise and sleep deprivation on cognitive function and physical capacities. *J Sports Sci.* 2009;27(7):719-28.
20. Nindl BC, Rarick KR, Castellani JW, Tuckow AP, Patton JF, Young AJ, et al. Altered secretion of growth hormone and luteinizing hormone after 84 h of sustained physical exertion superimposed on caloric and sleep restriction. *J Appl Physiol.* 2006;100(1):120-8.
21. Nielsen J, Holmberg HC, Schroder HD, Saltin B, Ortenblad N. Human skeletal muscle glycogen utilization in exhaustive exercise: role of subcellular localization and fibre type. *J Physiol.* 2011;589(Pt 11):2871-85.
22. Kohn TA, Essen-Gustavsson B, Myburgh KH. Specific muscle adaptations in type II fibers after high-intensity interval training of well-trained runners. *Scand J Med Sci Sports.* 2011;21(6):765-72.
23. Rogatto GP, Gobbi S. Efeitos da atividade física regular sobre parâmetros antropométricos e funcionais de mulheres jovens e idosas. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2001;3(1):63-9.
24. Okano AH, Cyrino ES, Nakamura FY, Guariglia DA, Nascimento MA, Avelar A, et al. Comportamento da força muscular e da área muscular do braço durante 24 semanas de treinamento com pesos. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2008;10(4):379-85.



Comparação dos parâmetros espaçotemporais da marcha durante a execução do TUG associado à dupla tarefa em adultos jovens

Comparison of temporal spatial parameters of gait during the execution of TUG associated with a dual task in young adults

José Adolfo Menezes Garcia Silva¹; Ariane Diane Morais Nunes²; Flora Isabel Ramalho Leite Reis²; Carlos Norberto Fischer³; Marcelo Tavella Navega⁴.

¹Mestre em Desenvolvimento Humano e Tecnologias – Unesp. Campus de Rio Claro, SP – Brasil.

²Discente do curso de Fisioterapia – Unesp. Campus de Marília, SP – Brasil.

³Docente do Departamento de Estatística, Matemática Aplicada e Computação, do Instituto de Geociências e Ciências Exatas – Unesp. Campus de Rio Claro, SP – Brasil.

⁴Docente do curso de Fisioterapia – Unesp. Campus de Marília, SP – Brasil.

Endereço para correspondência

José Adolfo Menezes Garcia Silva
R. Santo Amaro, 271, apto. 530, Bela Vista
01315-001 – São Paulo – SP [Brasil]
josemegasi@hotmail.com

Resumo

Introdução: A análise biomecânica da marcha se mostra eficiente na identificação de alterações nos padrões de movimento e no declínio funcional. **Objetivo:** Analisar o efeito da dupla tarefa sobre os parâmetros espaçotemporais da marcha. **Métodos:** Participaram 32 sujeitos de ambos os sexos com idade entre 18 e 25 anos. O teste Timed Up and Go foi aplicado sob duas condições: na forma original e associado à tarefa cognitiva (verbalizar os meses do ano em ordem inversa). Foi avaliado o tempo total de execução, número de passos, cadência, tempo gasto para levantar, velocidade média e variabilidade do tempo de passo. **Resultados:** Com a adição da tarefa cognitiva, foram observadas mudanças em diversos dos parâmetros espaçotemporais da marcha analisados. **Conclusão:** Os testes realizados mostraram que o incremento de tarefas cognitivas durante a deambulação pode acarretar alterações no desempenho desta atividade.

Descritores: Biomecânica; Equilíbrio postural; Marcha.

Abstract

Introduction: Biomechanical analysis of gait can be used effectively to identify changes in movement patterns and functional decline. **Objective:** To analyze the effect of dual task on gait spatio-temporal variables. **Methods:** The sample was made up of 32 subjects of both genders aged between 18 and 25 years. The test Timed Up and Go was performed under two conditions: original form and associated with a cognitive task (verbalize backwards the months of the year). We evaluated the total execution time, number of steps, cadence, time spent to lift, average speed and variability of the step time. **Results:** Significant changes were observed with the addition of the cognitive task in many gait spatio-temporal variables analyzed. **Conclusion:** The tests showed that the increase of cognitive tasks during walking may lead to changes in the performance of this task.

Key words: Biomechanics; Gait; Postural balance.

Introdução

A deambulação, assim como a manutenção do equilíbrio durante este processo, são atividades que demandam um complexo planejamento, monitoramento e coordenação adequada de uma sequência de padrões de ativação muscular, alinhamentos articulares e controle dos graus de liberdade do movimento pelo sistema nervoso central¹⁻⁵.

Associar à marcha tarefas cognitivas, como falar com outra pessoa, fazer cálculos ou escrever pequenas mensagens, podem alterar o controle postural e provocar declínio funcional em ambas as atividades devido à necessidade de dividir a atenção entre coordenação postural e execução da função cognitiva^{6,7}.

A análise biomecânica é uma estratégia utilizada para identificar alterações no desempenho funcional durante a marcha. Recentemente, as medidas de variação e variabilidade dos parâmetros de marcha têm despertado grande interesse nos pesquisadores por tratar-se de um excelente preditor de declínio funcional⁸⁻¹¹. Os diversos componentes espaçotemporais da deambulação, entre eles o tempo, o comprimento, a cadência e a velocidade de preferência durante as passadas, são variáveis que podem ser consideradas preditoras de declínio funcional, identificando padrões anormais de deslocamento diante de situações de maior risco^{4,12}.

Variações muito exacerbadas nos padrões do andar, na execução contínua de uma atividade associada, referem-se a instabilidades no controle motor e são consideradas indicativos de sobrecarga na função executiva do sistema nervoso central^{11, 13, 14}. O aumento da variabilidade dos padrões de marcha pode ser ocasionado por diversas situações, entre elas a execução simultânea de tarefas cognitivas¹.

Sendo a análise biomecânica da marcha baseada em parâmetros espaçotemporais eficiente na identificação de alterações nos padrões de movimento, o objetivo do estudo foi verificar o efeito de uma tarefa cognitiva sobre os parâmetros espaçotemporais da marcha durante a

execução do Timed Up and Go (TUG) em adultos jovens. Com subsídio das fundamentações teóricas descritas, hipotetiza-se que desafios cognitivos impostos, durante a marcha, alteram a apresentação de indicadores biomecânicos associados ao aumento do declínio funcional.

Procedimentos metodológicos

O estudo caracteriza-se como controlado, transversal e de amostragem consecutiva. Este estudo foi aprovado em Comitê de Ética da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Campus de Marília (SP), processo nº 2.011/140, e todos os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, conforme orientações para pesquisas com seres humanos, constantes na Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

Participaram do estudo 32 sujeitos de ambos os sexos, sendo 12 homens (20,6±1,77 anos) e 20 mulheres (20,52±1,54 anos), com idade entre 18 e 25 anos, estudantes universitários da cidade de Marília (SP). Todos os voluntários responderam, primeiramente, a uma anamnese, contendo perguntas referentes à idade e ao uso de medicação, e forneceram um número de telefone para eventual contato. A seguir, foi feito um Mini Exame do Estado Mental (MEEM) do participante e a mensuração de sua estatura e massa corporal, para a realização do cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC).

Os participantes foram questionados sobre a presença dos seguintes critérios de exclusão: presença de dor, fratura ou lesão grave em tecidos moles nos seis meses pregressos ao estudo, bem como histórico de alterações neurológicas, cardiovasculares e/ou respiratórias, e a utilização de medicamentos inibidores do sistema nervoso central.

Procedimentos

A avaliação foi realizada em um ambiente fechado, na presença apenas do avaliador e do participante. O MEEM proposto por Folstein et al.¹⁵ foi utilizado para avaliar as funções cog-

nitivas. Adotou-se a pontuação mínima de 28 pontos no MEEM como critério de inclusão no estudo para garantir que todos os participantes estariam aptos a realizar as tarefas propostas.

Para a aquisição de dados referentes à marcha, foi utilizado o teste Timed Up and Go (TUG)¹⁶. O teste TUG foi o escolhido em razão de sua similaridade com tarefas habituais e por possibilitar a visualização da execução de uma tarefa motora abrangente (levantar, caminhar, retornar e sentar). A tarefa cognitiva de verbalização dos meses do ano em ordem inversa foi escolhida por possuir pré-requisitos de senso comum para sua execução e por não ser cotidiana, exigindo que os voluntários utilizem recursos provenientes da função executiva do sistema nervoso central para contemplar seu desempenho, como preconizado por diversos autores^{11, 13, 14}.

O TUG avalia a mobilidade funcional. Nele, é analisado o tempo gasto pelo indivíduo para se levantar de uma cadeira com braços, andar por uma distância de três metros e retornar à cadeira. Maiores valores de tempo representam maior declínio funcional. No TUG, os participantes utilizam seus calçados habituais; os indivíduos partem da posição inicial com as costas apoiadas na cadeira e são instruídos a se levantar, andar um percurso linear de três metros até um ponto pré-determinado marcado no chão, regressar e tornar a sentar-se apoiando as costas na mesma cadeira. O sujeito é instruído a não conversar durante a execução do teste e realizá-lo numa velocidade habitual autoselecionada, de forma segura.

O teste tem início após o sinal de partida representado simultaneamente pela flexão do braço esquerdo do avaliador e pelo comando verbal “vá” (instante em que inicia a cronometragem). A cronometragem será parada somente quando o sujeito colocar-se novamente na posição inicial sentado, com as costas apoiadas na cadeira. É considerado pelos autores, como desempenho normal para adultos saudáveis, um tempo de até dez segundos. Para tempos acima de dez segundos, gastos para a realização da tarefa, torna-se necessária a avaliação mais deta-

lhada do indivíduo para verificar o grau de comprometimento funcional¹⁷.

Todos os participantes executaram o TUG em três condições distintas. A condição um (C1) foi executada em uma tentativa. Ela consistiu na familiarização com o teste, quando o sujeito foi orientado a respeito dos procedimentos de execução e qualquer dúvida a respeito dessa execução foi solucionada. A condição dois (C2) consistiu na execução do teste três vezes, e na três (C3) ele foi executado três vezes com acréscimo da verbalização dos meses do ano em ordem inversa simultaneamente à sua realização (TUG com Dupla Tarefa – TUG DT). Durante a condição três, os voluntários foram orientados a não privilegiar nenhuma das duas tarefas. As condições dois e três foram aleatorizadas por sorteio simples de modo a garantir que metade dos voluntários desempenharia cada condição primeiro. As tentativas foram filmadas a 30 fps; e os resultados foram analisados posteriormente usando o aplicativo computacional VirtualDub 1.9.11. Os resultados expressos são médias dos valores obtidos nas três tentativas.

Para o cálculo da variabilidade dos parâmetros espaçotemporais, a medida usada foi a média aritmética dos desvios-padrão (MédiaDP)^{6, 18}, determinada para cada variável, de acordo com a equação (1), a seguir:

$$\text{MédiaDP} = \langle DP(i) \rangle_i, i = \{0 - 100\% \text{ do ciclo da marcha} \} \quad (1)$$

O DP(i) indica o desvio-padrão de uma medida i% de cada ciclo da marcha e $\langle \rangle_i$ denota a média de todos os i.

Análise dos dados

Realizou-se a verificação da distribuição dos dados por meio do teste Shapiro-Wilk. As diferenças estatísticas entre as tentativas foram analisadas por meio do teste de Mann Whitney (para análises não pareadas) e Wilcoxon (para análises pareadas) devido às características não paramétricas das variáveis “Tempo de teste”,

“Número de passos”, “Cadência”, “Tempo de levantar”, “Velocidade média” e “Índice de variabilidade do tempo de passos”. Foi adotado o índice de significância de 5% ($p < 0,05$). Para o processamento dos dados, utilizou-se o *software* GraphPad Prism, versão 5.0.

Resultados

Todos os sujeitos avaliados se apresentaram de acordo com os critérios de inclusão. A pontuação média obtida no MEEM foi a de $29 \pm 1,50$ pontos, sendo a massa corporal média dos sujeitos de $61,24 \pm 11,23$ kg, a estatura média de $1,68 \pm 0,07$ metros e o IMC de $21,60 \pm 2,86$. A Tabela 1 apresenta a pontuação final obtida por todos os participantes nos testes TUG e TUG DT. Nesta, observaram-se variações estatisticamente significantes no tempo de execução (com aumento deste tempo), no número de passos (com aumento) e na velocidade média (com diminuição) durante o teste TUG DT.

A Tabela 2 relata a paridade entre homens e mulheres durante a execução dos testes, sem indicações de diferenças significativas para as condições estudadas.

A Tabela 3 é destinada às comparações entre as modalidades de testes exclusivamente para a população masculina. Observou-se que não houve diferenças estatísticas significantes para as variáveis analisadas entre os dois testes.

Tabela 2: Valores de p para as comparações entre homens e mulheres durante os testes TUG e TUG DT

	TUGt normal	TUGt DT
Tempo de teste (s)	0,82	0,36
Nº de passos	0,84	0,52
Cadência	0,49	0,79
Tempo de levantar (s)	0,36	0,93
Velocidade média (m/s)	0,82	0,21

TUGt: Timed Up and Go total; TUGt DT: Timed Up and Go total Dupla Tarefa; Mín-Máx: Valores mínimo e máximo; p: Índice de significância; s: segundos; m/s: metros por segundo.

A Tabela 4 apresenta os resultados obtidos para o desempenho feminino nos testes. Esta tabela mostra aumento do tempo total e do número de passos, assim como diminuição da velocidade média preferencial durante a execução do teste TUG DT, variações consideradas estatisticamente significantes.

Por meio da Tabela 5, observou-se o índice de variabilidade referente ao tempo de duração de cada passo durante a realização dos testes para a população total e dividida entre os sexos. O índice mostra aumento do número absoluto da variabilidade para o desenvolvimento do teste TUG DT, tanto para a população total como para as populações isoladas. Observa-se que só ficou evidenciada diferença estatisticamente significativa entre o TUG total e TUG DT total ($p = 0,01$). Contudo, não ficaram evidenciadas di-

Tabela 1: Desempenho total durante os testes TUG e TUG DT

	TUGt normal	Mín-Máx TUGt normal	Mediana TUGt normal	TUGt DT	Mín-Máx TUGt DT	Mediana TUGt DT	p
Tempo de teste (s)	$9,38 \pm 1,55$	7,10-14,72	9,22	$11,05 \pm 2,20$	9,30-18,68	10,39	$< 0,01^*$
Nº de passos	$12,64 \pm 1,3$	10-15	12	$14 \pm 1,75$	12-18	13	$< 0,01^*$
Cadência	$1,33 \pm 0,17$	1,08-1,69	1,35	$1,28 \pm 0,13$	0,99-1,52	1,29	0,05
Tempo de levantar (s)	$1,42 \pm 0,42$	0,80-2,19	1,32	$1,41 \pm 0,43$	0,80-2,64	1,35	0,75
Velocidade média (m/s)	$0,65 \pm 0,09$	0,46-0,91	0,65	$0,6 \pm 0,26$	0,38-0,73	0,58	$< 0,01^*$

TUGt: Timed Up and Go total; TUGt DT: Timed Up and Go total Dupla Tarefa; Mín-Máx: Valores mínimo e máximo; p: Índice de significância; *valor estatisticamente significativo; s: segundos; m/s: metros por segundo.

Tabela 3: Desempenho masculino durante os testes TUG e TUG DT

	TUGm normal	Mín-Máx TUGm normal	Mediana TUGm normal	TUGm DT	Mín-Máx TUGt DT	Mediana TUGm DT	p
Tempo de teste (s)	9,71±1,89	4,64-14,72	9,36	11,65±2,79	8,10-18,66	10,96	0,03*
Nº de passos	12,75±1,36	11-15	12,83	14,36±2,11	12-18	13,83	0,06
Cadência	1,33±0,14	1,04-1,52	1,32	1,27±0,14	0,99-1,47	1,29	0,29
Tempo de levantar (s)	1,34±0,34	1,01-2,11	1,21	1,40±0,38	1,14-2,2	1,39	0,84
Velocidade média (m/s)	0,63±0,09	0,4-0,78	0,64	0,54±0,10	0,32-0,73	0,54	0,03*

TUGm: Timed Up and Go masculino; TUGm DT: Timed Up and Go masculino Dupla Tarefa; Mín-Máx: Valores mínimo e máximo; p: Índice de significância; *valor estatisticamente significativo; s: segundos; m/s: metros por segundo.

Tabela 4: Desempenho feminino durante os testes TUG e TUG DT

	TUGf normal	Mín-Máx TUGf normal	Mediana TUGf normal	TUGf DT	Mín-Máx TUGf DT	Mediana TUGf DT	p
Tempo de teste (s)	9,19±1,19	6,58-10,31	9,20	10,77±1,80	9,17-15,67	9,89	<0,01*
Nº de passos	12,57±1,3	10-15	12	13,52±1,52	11-17	13,33	0,01*
Cadência	1,38±0,18	1,08-1,69	1,36	1,29±0,13	1,12-1,60	1,28	0,10
Tempo de levantar (s)	1,47±0,46	0,80-2,46	1,37	1,42±0,47	0,80-2,64	1,32	0,56
Velocidade média (m/s)	0,66±0,09	0,46-0,91	0,65	0,64±0,32	0,38-0,65	0,61	0,02*

TUGf: Timed Up and Go feminino; TUGf DT: Timed Up and Go feminino Dupla Tarefa; p: Índice de significância; *: Valor estatisticamente significativo; s: segundos; m/s: metros por segundo.

Tabela 5: Índice de variabilidade médio do tempo de passos durante os testes TUG e TUG DT

	Total	Homem	Mulher
TUG	3,42*	2,91	2,56
TUG DT	5,31	3,79	5,00

TUG: Timed Up and Go; TUG DT: Timed Up and Go Dupla Tarefa. *: Diferença estatisticamente significativa entre TUG total e TUG DT total.

ferenças estatisticamente significantes quando é feita a comparação isoladamente para homens (p=0,27) e para mulheres (p=0,17).

Discussão

Neste estudo, exploraram-se as alterações nos parâmetros espaçotemporais da marcha

frente ao incremento de demandas cognitivas associadas a tal tarefa. A simulação foi proposta devida a sua familiaridade e recorrência com situações extralaboratoriais.

Altos valores de variabilidade no andar referem-se a flutuações nos parâmetros de marcha de uma passada para outra. Este fato é considerado um indicativo de instabilidade e reflete distúrbios no controle motor resultantes de déficits no sistema nervoso central e periférico^{11, 13, 14}. O aumento da variabilidade nos padrões de marcha pode ser ocasionado por diversas situações, entre elas a execução simultânea de tarefas cognitivas¹.

Indivíduos que, quando expostos a condições de risco, como é o caso da execução de tarefas simultâneas à marcha, alteram sua cadência e seu tempo de realização do passo e estão sujeitos a prováveis déficits neuromusculares. Em geral, a adoção de um andar mais lento com

base de suporte ampliada e velocidade reduzida é a estratégia mais utilizada para compensar declínios funcionais^{19, 20}. Todavia, deve-se aprofundar na obtenção de limiares para identificar e diferenciar aspectos fisiológicos de manifestações patológicas.

Com o objetivo de estudar comportamentos motores associados à execução de tarefas cognitivas, Schultz, Lloyd e Lee⁴ propuseram para sujeitos adultos a execução simultânea de marcha com três tarefas distintas associadas. Foi solicitada a caminhada em velocidade, de preferência carregando um cesto de 9 kg; posteriormente, carregar um copo com água sobre uma bandeja; e, para finalizar, responder a questões previamente delimitadas. Os resultados encontrados mostram a adoção de passos mais lentos e curtos durante a execução da marcha associada em relação à marcha isenta de tarefas concomitantes. Estes pesquisadores relatam que o aumento da variabilidade do tempo de passo e a **adoção de passos mais curtos e lentos** podem ser indicativos de concorrência por demandas da função executiva de nível central para o controle da marcha.

Em outro estudo²¹, os pesquisadores envolvidos analisaram o efeito da adição de diferentes tarefas cognitivas sobre o controle dos movimentos do tronco durante uma caminhada em sujeitos idosos. Como resultado, os participantes revelaram alterações na estabilidade postural durante a execução de tarefas associadas e redução das condições de balanço, principalmente nas direções médio laterais, **proporcional à dificuldade da tarefa cognitiva executada**.

No estudo aqui apresentado, mostra-se que o incremento de uma tarefa cognitiva (como a de verbalização dos meses do ano em ordem inversa) à marcha pode alterar o desempenho da atividade de caminhar, mostrando uma perda da eficiência ao realizar as tarefas propostas, com aumentos no tempo de execução do teste e no número de passos, além de diminuições na cadência e na velocidade média.

Sobre o desempenho relativo ao sexo dos participantes, notou-se, como descreve a Tabela

2, que não houve diferenças estatisticamente significantes de comportamentos nos desempenhos de homens e mulheres. Quando se compara o resultado final obtido para cada sexo (Tabelas 3 e 4) em cada variável separadamente, observa-se que para ambos os grupos o tempo de execução do teste aumentou com o incremento da dupla tarefa e, conseqüentemente, a velocidade média de execução foi reduzida. Além disso, para as mulheres ocorreu aumento significativo do número de passos.

A variável “tempo de levantar” não se alterou significativamente em nenhuma condição de análise. Esta variável era destinada a fornecer dados relativos ao tempo de reação do início do teste até o momento em que os participantes ficassem em postura ortostática. Ao analisar-se esta variável com base no valor de referência de $p (0,05)$, não se observaram diferenças estatísticas significantes, levando a entender que, independentemente da assimilação ou não da tarefa cognitiva, os sujeitos adotaram a tarefa de levantar como uma atitude primária fundamental para o desenvolvimento das demais tarefas que a seguiriam. Então, apenas depois de cumprida esta tarefa, eles começariam a desenvolver a caminhada ou a caminhada de dupla tarefa. Contudo, ao verificar-se seu valor médio, observa-se que ocorreu aumento neste valor para os homens, mas diminuição para as mulheres; esta diferença de comportamento pode indicar que a programação para a realização da tarefa cognitiva se iniciou de maneira prematura nos homens.

Quanto ao índice de variabilidade para o tempo de passos (Tabela 5), no que diz respeito à pontuação absoluta, os valores foram maiores para o teste TUG DT, quando comparados ao TUG normal. Este acréscimo indica que, no decorrer do teste, com o incremento da execução da verbalização dos meses do ano, tanto homens quanto mulheres variaram mais seu padrão de deslocamento espacial, com alteração no tempo referente a cada passo, comprometendo o padrão de simetria da marcha.

Levantar hipóteses sobre o porquê das diferenças entre a execução da marcha isolada e

da agregada a uma tarefa cognitiva nos remete a demais estudos nos quais é mostrado que esta associação acarreta alterações no desenvolvimento das atividades^{5,7,12}. Em seus contextos, as explicações propostas nesses trabalhos se baseiam na degradação da função relativa à divisão da atenção entre as tarefas a serem executadas e ao potencial limitado de atuação da função executiva²². A função executiva está diretamente associada a áreas nervosas centrais, principalmente aos lobos cerebral frontal e pré-frontal dorsolateral (área de Brodmann) e ao córtex cingulado. A região dos lobos frontais está diretamente relacionada à autorregulação e aos processos de raciocínio^{22,23}. Contudo, estes últimos estudos não investigam a existência de diferenças de desempenho nas atividades entre homens e mulheres. Para o trabalho em questão, hipotetizou-se que as diferenças encontradas possam ser consequências do tipo de raciocínio priorizado em cada classe de participantes, o que leva a entender que os homens participantes utilizaram-se de estratégias que os favoreceram no desempenho da atividade motora, como, por exemplo, o controle sobre os demais fatores psicológicos envolvidos nas tarefas, como ansiedade ou nervosismo, ou mesmo, que possam existir outros fatores não abordados por esta pesquisa que influenciaram o resultado dos testes, como, por exemplo, o nível de consciência corporal de cada sujeito.

Baseado nos resultados obtidos neste trabalho, se o desempenho de uma atividade motora simples, como é o caso da deambulação, pode ser influenciado pela execução concomitante de tarefas cognitivas, esta influência poderá ser observada em maior intensidade, quando considerando atividades motoras que exigem maior concentração para sua execução. Dentre outros exemplos, cita-se que o ato de dirigir um veículo, ou o de trabalhar com uma máquina, pode ter comprometimentos significativos, se o seu condutor desempenhar outras tarefas, como conversar pelo telefone celular.

Para estudos posteriores, indica-se a observação de demais faixas etárias, assim como

diferentes níveis de dificuldade durante a escolha das tarefas associadas selecionadas.

Conclusão

Concluí-se este estudo observando que o incremento de tarefas cognitivas a tarefas motoras, como, neste caso, a marcha, pode acarretar alterações nos parâmetros espaçotemporais, na forma de redução da velocidade de marcha, além de aumento no tempo total de execução do teste e da variabilidade do tempo de passo.

Referências

1. Beauchet O, Dubost V, Aminian K, Gonthier R, Kressig RW. Dual-task-related gait changes in the elderly: does the type of cognitive task matter? *J Mot Behav*. 2005;37(4):259-64.
2. Tsang WW, Lee KY, Fu AS. Effects of concurrent cognitive task on pre-landing muscle response latency during stepping down activity in older adults with and without a history of falls. *Disabil Rehabil*. 2008;30(15):1116-22.
3. Abbud GAC, LI KZH, DeMont RG. Attentional requirements of walking according to the gait phase and onset of auditory stimuli. *Gait Posture*. 2009;30(2):227-32.
4. Schultz BW, Lloyd JD, Lee WE. The effects of everyday concurrent tasks on overgroun minimum toe clearance and gait parameters. *Gait Posture*. 2010;32(1):18-22.
5. Lamoth CJ, van Deudekom FJ, van Campen JP, Appels BA, De Vries OJ, Pijnappels M. Gait stability and variability measures show effects of impaired cognition and dual tasking in frail people. *J Neuroeng Rehabil*. 2011;8:2.
6. Kang HG, Dingwell JB. Separating the effects of age and walking speed on gait variability. *Gait Posture*. 2008;27(4):572-7.
7. Nordin E, Moe-Nilssen R, Ramnemark A, Lundin-Olsson L. Changes in step-width during dual-task walking predicts falls. *Gait Posture*. 2010;32(1):92-7.

8. Brach JS, Berlin JE, Van Swcaringer JM, Newman AB, Studenski SA. Too much or too little step width variability is associated with a fall history in older person who walk at or near normal gait speed. *J Neuroengineering Rehabil.* 2005;2:21.
9. Brach JS, Studenski SA, Perera S, Van Swcaringer JM, Newman AB. Gait variability and the risk of incident mobility disability in community-dwelling older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2007;62(9):983-8.
10. Najafi B, Helbostad J, Moe-Nilssen R, Zijlstra W, Aminian K. Does walking strategy in older people change as a function of walking distance? *Gait Posture.* 2009;29(2):261-6.
11. Callisaya ML, Blizzard L, Schmidt MD, McGinley JL, Srikanth VK. Ageing and gait variability—a population-based study of older people. *Age Ageing.* 2010;39(2):191-7.
12. Reelick MF, Van Iersel MB, Kessels RP, Rikkert MG. The influence of fear of falling on gait and balance in older people. *Age Ageing.* 2009;38(4):435-40.
13. Brach JS, Studenski S, Perera S, Van Swcaringer JM, Newman AB. Stance time and step width variability have unique contribution impairments in older person. *Gait Posture.* 2008;27(3):431-9.
14. Beauchet O, Allali G, Annweiler C, Bridenbaugh S, Assal F, Kressig RW, Herrmann FR. Gait variability among healthy adults: low and high stride-to-stride variability are both a reflection of gait stability. *Gerontology.* 2009;55(6):702-6.
15. Folstein MF, Folstein SE, Mchug H. Mini mental state: a practical method for grading the cognitive state of patients of the clinician. *J Psychiatr Res.* 1975;12(3):189-98.
16. Podsiadlo D, Richardson S. The timed Up & Go: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc.* 1991;39(2):142-8.
17. Perracini MR, Gazzola J, Okuma L, Medeiros PRS. Levantar e Caminhar Cronometrado (Timed Up and Go) [acesso em: 2009 set 04]. Disponível em: <http://pequi.incubadora.fapesp.br/portal/testes/TimedUpAndGo>
18. Kang HG, Dingwell JB. Dynamics and stability of muscle activations during walking in healthy young and older adults. *J Biomech.* 2009;42(14):2231-7.
19. Priest AW, Salamon KB, Hollman JH. Age-related differences in dual task walking: a cross sectional study. *J Neuroeng Rehabil.* 2008;14(5):29.
20. Hortobágyi T, Solnik S, Gruber A, Rider P, Steinweg K, Helseth J, DeVita P. Interaction between age and gait velocity in the amplitude and timing of antagonist muscle coactivation. *Gait Posture.* 2009;29(4):558-64.
21. Doi T, Asai T, Hirata S, Ando H. Dual-task costs for whole trunk movement during gait. *Gait Posture.* 2011;33(4):712-4.
22. Yogev-Seligmann G, Hausdorff JM, Giladi N. The role of executive function and attention in gait. *Mov Disord.* 2008;23(3):329-42.
23. Coppin AK, Shumway-Cook A, Saczynski JS, et al. Association of executive function and performance of dual-task physical tests among older adults: analyses from the InChianti study. *Age Ageing.* 2006;35(6):619-24.



Estratégias de ajustes posturais em indivíduos idosos diante do distúrbio de pegar uma bola

Postural adjustment strategies in the elderly subjected to the disturbance of catching a ball

Eloá Cristhina Carvalho Santos¹; Renato Claudino²; Marcio José dos Santos³

¹ Fisioterapeuta – Cefid/Udesc, Bolsista de Iniciação Científica Probic/CNPq, Florianópolis, SC – Brasil.

² Mestre em Ciências do Movimento Humano – Cefid/Udesc, Professor do curso de Fisioterapia – FEESC, Florianópolis, SC, – Brasil.

³ Orientador, Professor do Departamento de Fisioterapia – Cefid/Udesc, Florianópolis, SC – Brasil.

Endereço para correspondência

Marcio José dos Santos
6908 W. 52nd place apt. 1A
Zip code 66202 – Mission – KS [EUA]
marciojsantos@yahoo.com

Resumo

Introdução: Alterações relacionadas com o envelhecimento podem levar a importantes limitações na estabilidade postural em idosos, como déficits nas estratégias de ajuste postural antecipatório e compensatório. Entretanto, o conhecimento dessas estratégias nessa população durante perturbações posturais usadas comumente na prática clínica é escasso. **Objetivo:** Investigar os ajustes posturais em idosos durante perturbações externas da postura comparando-os a indivíduos jovens adultos. **Métodos:** Avaliou-se a estabilidade postural de 20 indivíduos (dez idosos e dez jovens) por meio da atividade eletromiográfica dos músculos posturais e do deslocamento do centro de pressão corporal, após os participantes receberem uma perturbação externa gerada pelo impacto de uma bola. **Resultados:** Os idosos mostraram maior atividade eletromiográfica e maior deslocamento do centro de pressão corporal. **Conclusão:** Apesar de os idosos apresentarem uma maior ativação muscular antecipatória do que os jovens, eles demonstraram maior instabilidade postural, o que pode estar relacionado à ineficiência em gerar sinergismos musculares apropriados.

Descritores: Equilíbrio postural; Eletromiografia; Idoso.

Abstract

Introduction: Age-related changes may cause important postural stability limitations in elderly individuals, such as deficits in anticipatory and compensatory postural adjustment strategies. However, knowledge of these strategies in these individuals when subjected to external postural perturbations commonly used in clinical settings is still unclear. **Objective:** To investigate the postural adjustments in elderly individuals subjected to external postural disturbances and compare them to those in young adults. **Methods:** The postural stability of twenty individuals (ten elderly and ten young individuals) subjected to the disturbance of a ball thrown by the experimenter was analyzed by measuring postural muscle EMG activity and the displacement of the body's center of pressure. **Results:** The elderly subjects exhibited greater electromyographic activity and displacement of the center of pressure. **Conclusion:** Although the elderly had higher anticipatory muscle activation than the younger subjects, they showed greater postural instability, which may be related to the inefficiency in generating appropriate muscle synergisms.

Key words: Electromyography; Elderly; Postural balance.

Introdução

Para o indivíduo manter o equilíbrio diante de uma perturbação da postura, seja ela interna (gerada por ele mesmo), ou externa (causada por forças ao redor dele), o sistema nervoso central (SNC) usa principalmente dois tipos de estratégias de ajuste postural, os ajustes antecipatórios e os compensatórios¹. Entende-se por ajuste postural antecipatório a resposta muscular que ocorre antes de uma perturbação², sendo seu papel principal minimizar as consequências negativas de uma perturbação postural prevista³. Os ajustes antecipatórios podem ser divididos em ajuste postural prévio (APP), que ocorre poucos centésimos de milissegundos (ms) antes de uma perturbação prevista e ajustes posturais antecipatórios (APA), que ocorre em torno de 100 ms antes desse tipo de perturbação⁴. Esses ajustes antecipatórios baseiam-se na experiência prévia e no aprendizado do indivíduo⁵. O outro tipo de ajuste postural é o compensatório (APC), o qual está associado à ativação muscular após a perturbação postural, minimizando o distúrbio provocado por ela. Este último é desencadeado em face de perturbações previstas ou não previstas³.

Estudos recentes têm mostrado que indivíduos jovens saudáveis pré-selecionam suas estratégias de ajustes posturais antes que a perturbação externa ocorra⁶. Dessa forma, esses indivíduos modificam suas respostas motoras com base na previsibilidade^{7,8}, na tarefa postural⁸ e nas características das perturbações^{9,10}. Por exemplo, durante perturbações no sentido anteroposterior, seja ela interna (elevação dos braços) ou externa (choque com um pêndulo em movimento), jovens saudáveis ativaram antecipadamente os músculos posturais ventrais e inibiram os músculos posturais dorsais¹⁰. Por outro lado, quando a perturbação foi no sentido céfalo-caudal (vinda de cima para baixo) houve uma ativação antecipada nos músculos posturais dorsais e uma inibição nos músculos posturais ventrais⁹. Assim, percebe-se que diferentes

padrões de ativação muscular (sinergias) podem variar em função da tarefa.

Com o avançar da idade, o corpo humano sofre diversas alterações morfológicas e funcionais que podem levar a instabilidades posturais¹¹. Estudos anteriores com idosos relatam que esses indivíduos apresentam maior oscilação quando de pé do que os jovens, e mais deslocamento quando ocorre uma perturbação postural¹². Esse maior deslocamento pode ser explicado por possíveis limitações no uso das estratégias de ajuste postural¹³. Nagai e Yamada et al.¹⁴ verificaram que o padrão de ativação muscular em idoso é maior quando se trata de estratégias de controle postural. Além disso, verificou-se que os idosos ativam a musculatura com maior frequência e mais precocemente do que os jovens quando em pé sobre uma plataforma oscilatória¹⁵. Alguns autores sugerem que este aumento na atividade muscular dos idosos se deve a fraqueza muscular, que poderia potencialmente prejudicar a habilidade que o indivíduo tem em corrigir o deslocamento do seu centro de pressão corporal^{14,15}.

Ao mesmo tempo em que se sabe que idosos usam maior ativação muscular diante das perturbações da postura com a utilização de plataformas móveis, ainda é desconhecido como eles respondem a perturbações posturais praticadas em outras formas de treinos de equilíbrio. A tarefa de pegar uma bola arremessada, por exemplo, é um tipo de distúrbio postural comumente utilizado na prática clínica durante treinos de equilíbrio¹⁶, com pacientes e idosos; entretanto, ainda são escassos os estudos que avaliam as estratégias de ajuste postural (APAs e APCs) mediante essas situações.

Dessa forma, o principal objetivo neste estudo é investigar as estratégias de ajustes posturais (APP, APA, APC) em idosos diante de perturbações externas da postura, como a de pegar uma bola arremessada pelo terapeuta. Baseado em estudos anteriores e na tarefa deste trabalho, a hipótese é que os indivíduos idosos apresentarão maiores ativações musculares do que os jovens adultos, isso porque os idosos

apresentam menores estabilidades posturais. Logo, com uma melhor compreensão dessas respostas posturais, será possível aprimorar os tratamentos fisioterapêuticos para essa população idosa, visando melhorar sua estabilidade postural.

Materiais e métodos

Sujeitos

Participaram deste estudo 20 indivíduos saudáveis, sendo dez idosos acima de 65 anos (quatro homens e seis mulheres), e dez jovens adultos com idade entre 18 e 40 anos (quatro homens e seis mulheres), estes últimos formaram o grupo controle (Tabela1).

Tabela 1: Características antropométricas e demográficas dos indivíduos estudados

	Idade média (em anos)	Massa corporal média (em quilogramas)	Altura média (em metros)
Idosos	69,3 ± 4,42	75,3 ± 12,82	1,59 ± 0,08
Jovens adultos	25,1 ± 5	55 ± 5	1,63 ± 0,05

Características dos grupos

Os sujeitos idosos foram recrutados no projeto de extensão do Grupo de Estudos da Terceira Idade do Centro de Ciências da Saúde e do Esporte (CEFID) da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). O grupo de jovens adultos envolveu alunos da mesma universidade. Os critérios de exclusão foram: histórico de problemas ortopédicos e reumáticos importantes, distúrbios neurológicos ou qualquer outra doença ou disfunção que pudesse impedir a execução da tarefa. Todos os indivíduos selecionados foram esclarecidos sobre os objetivos e procedimentos realizados no trabalho e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, após o estudo ter sido aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Estadual de Santa Catarina – UDESC (protocolo172/2010).

Instrumentos

Uma plataforma de força (AMTI-OR 6-7, Watertown, EUA®), posicionada no chão foi utilizada a fim de registrar as forças e os momentos de reação do solo. A avaliação da atividade elétrica dos músculos foi realizada por meio de um eletromiógrafo (EMG System do Brasil®, modelo 811C, São José dos Campos, SP, Brasil) com as seguintes especificações de aquisição do sinal: saída analógica, taxa de ganho de 2000, filtro passa banda de 23 a 500 Hz, taxa de rejeição de modo comum (CMRR) maior que 80 dB e amplificador diferencial para minimizar a presença de ruídos. O registro do momento das perturbações foi realizado por um acelerômetro (EMG System do Brasil®, modelo 811C, São José dos Campos, SP, Brasil) afixado sobre uma bola (*medicine ball*, 2 kg), responsável em provocar distúrbios posturais. Todos os sinais foram enviados a um computador através de um sistema de aquisição análogo-digital (PCI 6259, National Instruments®, Austin, EUA) com uma frequência de 1000 Hz e resolução de 16 *bits*, adquiridos por meio do *software* LabView SignalExpress 2010® (versão 4.0, marca National Instruments®, Austin, EUA).

Procedimentos

Nos indivíduos foram fixados eletrodos superficiais descartáveis (3M®, 223BRQ, Sumaré, SP, Brasil) confeccionados de cloreto de prata (Ag/AgCl), em formato circular de diâmetro de 10 mm. Os eletrodos foram fixados após a limpeza da pele com álcool 70% e tricotomização, quando necessário.

Os eletrodos foram dispostos no lado dominante do participante e afixados sobre o músculo focal tríceps braquial (TB), por ser o principal músculo efetor no movimento de pegar a bola; e sobre os músculos posturais: solear (SOL), tibial anterior (TA), bíceps femoral (BF), reto femoral (RF), reto abdominal (RA) e eretor espinhal (ES), sendo esses descritos dessa maneira por manterem a estabilidade postural na posição em pé^{4,17}. A distância intereletrodos foi aproximadamente

2 cm e um eletrodo de referência foi disposto sobre a região do maléolo medial da tíbia. Todos os procedimentos acima foram realizados pelo mesmo experimentador de acordo com as normas do Surface Electromyography for the Non-Invasive Assessment of Muscles (SENIAM)¹⁸.

Com o propósito de coletar dados para normalização, os sujeitos realizaram contrações voluntárias máximas (CVM) dos músculos analisados nesta pesquisa. As CVMs foram obtidas por meio dos testes de força máxima nas posições descritas por Kendall et al.¹⁹ com um tempo de cinco segundos de contrações.

Os indivíduos foram colocados descalços e de pé sobre a plataforma de força, em seguida, receberam perturbações externas anteroposteriores da postura, desencadeadas por uma bola arremessada pelo mesmo experimentador, na altura do processo xifoide dos participantes. O experimentador manteve-se posicionado a uma distância correspondente à altura do participante. Todos os indivíduos foram orientados a segurar a bola na posição descrita anteriormente com os membros superiores posicionados em 40° e 90° de flexão de ombro e cotovelo, respectivamente, punhos e mãos em posição neutra (Figura 1). É importante ressaltar que os participantes foram instruídos a não moverem os braços durante a realização da tarefa, esperando a aproximação da bola. Esta instrução foi incluída para garantir que a perturbação da postura fosse, na maior parte, externa (impacto da bola). É conhecido que os APAs dependem da magnitude da perturbação postural⁸, assim, os pequenos ajustes do cotovelo, punho e dedos antes do impacto da bola não seriam significativos o suficiente para desencadear um distúrbio postural (perturbação interna) e, desse modo, gerar APAs ou somar significativamente aos APAs gerados em função da expectativa do impacto da bola. Os participantes também foram orientados a manter a postura o mais estável possível após a perturbação. Antes do início da coleta, foram realizadas duas tentativas para familiarização. Durante todo o experimento, os indivíduos fizeram uso de um colete de segurança (modelo CG

700/75; Carbografite®) fixado através de cordas em um suporte no teto do laboratório.



Figura 1: Ilustração do experimento

Processamento de dados e variáveis do estudo

As variáveis das atividades EMGs e cinéticas foram registradas e armazenadas em um computador. Para os sinais analisados, utilizou-se o *software* em Matlab (The MathWorks®, versão R2010a, Natick, EUA). Os dois primeiros sinais abruptos do acelerômetro, o momento da saída da bola ($t-1$) e o momento de impacto desta nas mãos dos sujeitos (t_0), ou seja, o distúrbio, foram determinados e usados para calcular as integrais eletromiográficas ($\int EMG$) dos APAs e APCs. Os dados foram cortados 500 milissegundos (ms) antes de $t-1$. As $\int EMG$ dos ajustes posturais compreenderam uma janela de tempo de 200 ms ($x_0 - x_1$) cada: (1) 150 ms antes de $t-1$, até 50 ms após $t-1$, para o ajuste postural prévio (APP) ocorrido antes da saída da bola; (2) 150 ms antes de t_0 , até 50 ms após t_0 , para o APA antes do impacto da bola, e (3) entre 50 ms e 250 ms após t_0 , para o ajuste postural compensatório (APC) ocorrido logo após o impacto da bola (Figura 2). Tais $\int EMG$ s foram corrigidas pela $\int EMG$ da linha de base de cada músculo, que foi calculada entre -500 e -400 ms antes de $t-1$, conforme as equações a seguir:

$$\int EMG = \int_{x_1}^{x_0} EMG - 2 \int_{-500}^{-400} EMG$$

em que $\int_{x_1}^{x_0} EMG$ é a integral da EMG no do espaço de tempo determinado para as respostas antecipatórias (APP e APA) e compensatórias (APC), menos duas vezes a integral da linha de base da EMG. A janela de tempo APP foi inserida para melhor determinar o tempo dos ajustes antecipatórios. Estudos recentes que envolvem perturbações externas, como o impacto de um pêndulo em movimento, têm apontado ativação muscular antecipatória fora da janela típica de APA (100 ms antes do evento mecânico)⁴.

As JEMGs foram normalizadas pela CVM de cada músculo. A CVM foi tomada durante uma contração de cinco segundos. Três segundos no meio do sinal da atividade EMG (de um a quatro segundos de recolha de dados) foram integrados e divididos por 15 para obter uma janela de 200 ms para a integral CVM (JCV). A JEMG para cada sujeito e cada músculo individualmente, em cada uma das três condições experimentais, foi dividida por sua integral correspondente do JCV.

A fim de investigar os sinergismos entre os músculos posturais dorsais e ventrais durante as perturbações, as JEMG dos músculos ventrais (TA, RF e RA) e dorsais (SOL, BF e ES) foram somadas separadamente para as janelas de tempo APA e APC. Para as duas janelas, denominaram-se JEMG_v e JEMG_d para a somatória das integrais dos músculos ventrais e dorsais, respectivamente.

O deslocamento do COP na direção anteroposterior foi calculado de acordo com estudos de Santos, Kanekar e Aruin⁸ e Scariot et al.³⁰.

Análise estatística

Na análise estatística, utilizou-se o *software* SPSS® (Statistical Package for the Social Science para Windows, versão 15). Para descrever as características antropométricas e demográficas dos indivíduos (idade, massa corporal e altura), as médias e desvios-padrão foram computados em tabelas. Utilizou-se o teste de normalidade Shapiro- Wilk para determinar a distribuição normal dos dados.

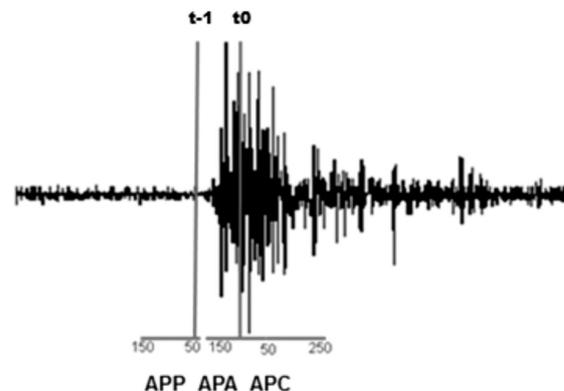


Figura 2: As JEMG do músculo focal tríceps braquial (TB) de um indivíduo. As linhas verticais marcam o momento em que a bola é arremessada ($t-1$) e o momento em que a bola é impactada nas mãos do sujeito ($t0$). As janelas de tempo em milissegundos (ms) foram: APP (ajuste postural prévio), APA (ajuste postural antecipatório) e APC (ajuste postural compensatório)

As integrais da eletromiografia (JEMG) para cada músculo foram analisadas por meio de análises de variância (ANOVA) de modelos mistos (*mixed models*), com o fator grupo (idosos e jovens adultos) e fator janelas de tempo (APP, APA e APC). Análises *post hoc* Least Significant Difference (LSD) foram usadas para determinar as diferenças entre os pares de janelas de tempo. Ainda, se utilizou análises de variância (ANOVA) de medidas repetidas para comparar as JEMG_v e JEMG_d dentre janelas de tempo e entre os grupos. A análise *post hoc* LSD foi efetuada para investigar a diferença entre os pares das atividades musculares (JEMG_v e JEMG_d), para cada janela. Além disso, realizou-se o *effect size* ETA parcial ao quadrado (η^2), nos dados estatísticos, o qual já foi utilizado em outros artigos dessa linha de pesquisa, de acordo com Nunes et al.²¹. Conforme Cohen²³, os *effect sizes* são definidos como fraco, $\eta^2 = 0,01$ e $d=0,2$, mediano $\eta^2 = 0,06$ e $d=0,5$ e forte $\eta^2 = 0,14$ e $d=0,8$. O pCOPy entre as duas condições foi analisado por meio do teste “t” de Student. O nível de significância adotado foi $p < 0,05$.

Resultados

Em relação à \int EMG do TB, não foi constatada diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($F=0,819$, $p=0,377$, $\eta^2=0,058$). Contudo, houve diferença significativa entre as janelas de tempo ($F=15,320$; $p<0,001$), sendo a \int EMG da janela APP significativamente menor que o da APA ($p<0,001$) e da APC ($p<0,001$) em ambos os grupos (Figura 3).

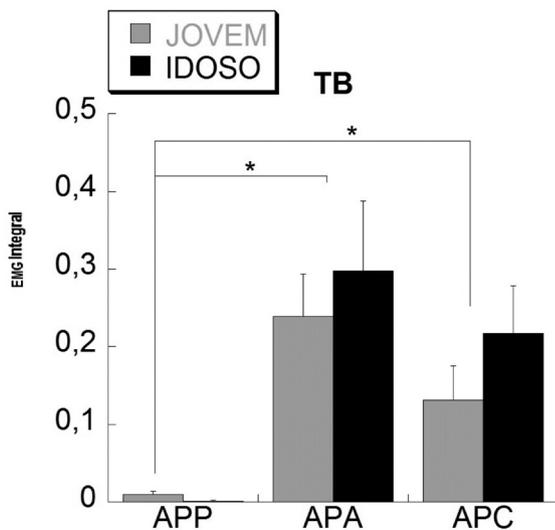


Figura 3: Média das \int EMGs do músculo tríceps braquial (TB) em EMG integral, nas janelas de tempo do ajuste postural antecipatório prévio (APP), ajuste postural antecipatório (APA), ajuste postural compensatório (APC). * indica diferenças significativas entre as janelas APA e APC em relação à APP, em ambos os grupos. As integrais da eletromiografia (\int EMG) foram analisadas por meio de análises de variância ANOVA (*mixed model*)

As \int EMGs dos músculos BF e TA apresentaram diferença estatisticamente significativa entre grupos ($F=4,821$, $p=0,041$, $\eta^2=0,07$; $F=5,397$, $p=0,032$, $\eta^2=0,11$, respectivamente). A magnitude da \int EMG do BF foi maior para os idosos em comparação aos jovens. Essa diferença foi determinada pela janela de tempo APA ($p=0,032$, $d=0,6$). Similarmente, a \int EMG do músculo TA foi maior para os idosos do que para os jovens, identificando-a nas duas janelas de tempo, APP

($p=0,032$, $d=0,6$) e APA ($p=0,044$, $d=0,72$). Para os músculos SOL ($F=0,250$, $p=0,623$), RF ($F=0,027$, $p=0,870$), RA ($F=0,968$, $p=0,338$) e ES ($F=3,432$, $p=0,080$) a \int EMG não foi estatisticamente significativa entre os grupos.

A \int EMG dos músculos TA, RF, BF e ES apresentaram diferença significativa entre as janelas de tempo: TA ($F=5,670$, $p=0,007$, $\eta^2=0,076$), RF ($F=9,645$, $p=0,000$, $\eta^2=0,046$), BF ($F=7,780$, $p=0,002$, $\eta^2=0,056$) e ES ($F=5,085$, $p=0,011$, $\eta^2=0,06$). Identificou-se que a \int EMG da janela APP, para o músculo TA, foi menor do que APA, para os dois grupos (jovens adultos $p=0,022$; idosos $p=0,030$). A diferença da \int EMG de TA entre as janelas de tempo APP e APC aproximou-se da significância, tanto para os indivíduos jovens adultos ($p=0,050$, $d=0,9$) como para idosos ($p=0,060$, $d=0,96$).

A \int EMG do RF foi significativamente menor para a APP em comparação com a APA ($p=0,015$, $d=0,8$) e com APC ($p=0,016$, $d=0,8$) somente para os jovens adultos. Para os idosos a \int EMG do RF entre as janelas não foram diferentes.

A \int EMG do BF foi significativamente menor para APP em comparação com a APA, tanto em jovens adultos ($p=0,015$, $d=0,8$) como em idosos ($p=0,002$, $d=0,7$). Ainda, para a janela APP e APC houve significância apenas para os jovens adultos ($p=0,014$, $d=0,85$).

A \int EMG do ES foi significativamente menor para APP comparado a APA ($p=0,012$, $d=0,9$) e com a APC ($p=0,033$, $d=0,6$) apenas no idoso. Nos jovens adultos não houve nenhuma diferença significativa. Já os músculos RA e SOL não apresentaram diferença significativa entre as janelas de tempo ($F=1,573$, $p=0,221$, $\eta^2=0,02$; $F=0,276$, $p=0,761$, $\eta^2=0,015$, respectivamente) (Figura 4).

As \int EMG_v e \int EMG_d foram significativamente diferentes entre grupos, tanto para a janela de tempo APA ($F=6,47$, $p=0,020$, $\eta^2=0,076$) como para a janela de tempo APC ($F=6,47$; $p=0,020$, $\eta^2=0,089$). Identificou-se que a diferença entre grupos na janela APA foi determinada pelos músculos dorsais (\int EMG_d) que tiveram maior ativação para os idosos do que para os jovens. Para a janela APC, as atividades dos músculos

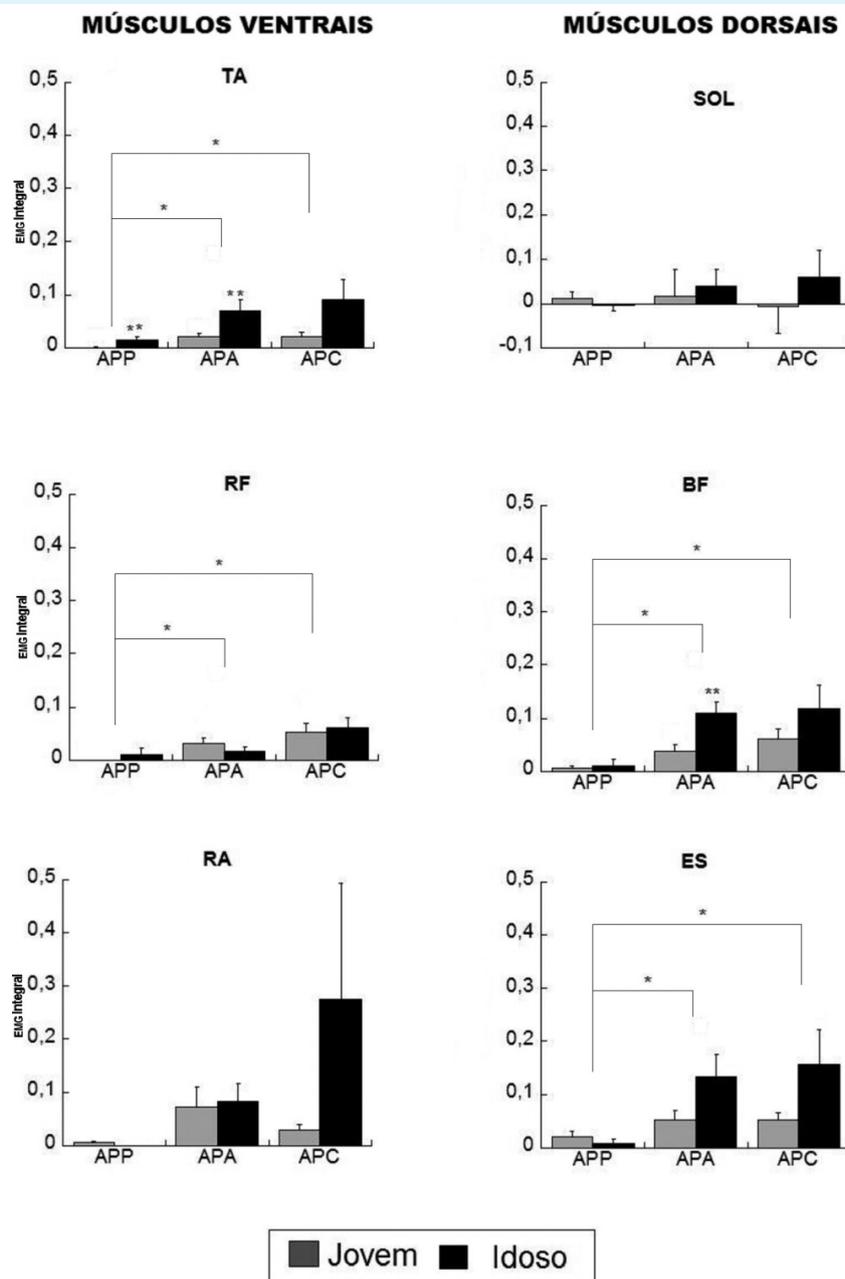


Figura 4: Média das JEMGs dos músculos posturais: reto abdominal (RA), eretor espinhal (ES), reto femoral (RF), bíceps femoral (BF), tibial anterior (TA), solear (SOL) em EMG integral nas janelas de tempo APP, APA, APC, conforme citado na Figura 3. * indica diferenças significantes entre as janelas APA e/ou APC em relação à APP em ambos os grupos; ** indica significância entre grupos. As integrais da eletromiografia (JEMG) foram analisadas por meio de análises de variância Anova (*mixed model*)

ventrais e dorsais também foram maiores para o grupo de idosos, e a $JEMG_V$ aproximou-se da significância ($p=0,050$, $d=0,4$), enquanto $JEMG_D$ foi significativamente maior para o grupo de idosos ($p=0,006$, $d=0,7$), conforme Figura 5.

O pico do deslocamento do centro de pressão corporal no sentido anteroposterior (pCO_{Py}) foi estatisticamente maior para os idosos do que para os jovens ($F=8,184$ e $p=0,010$), conforme Figura 6.

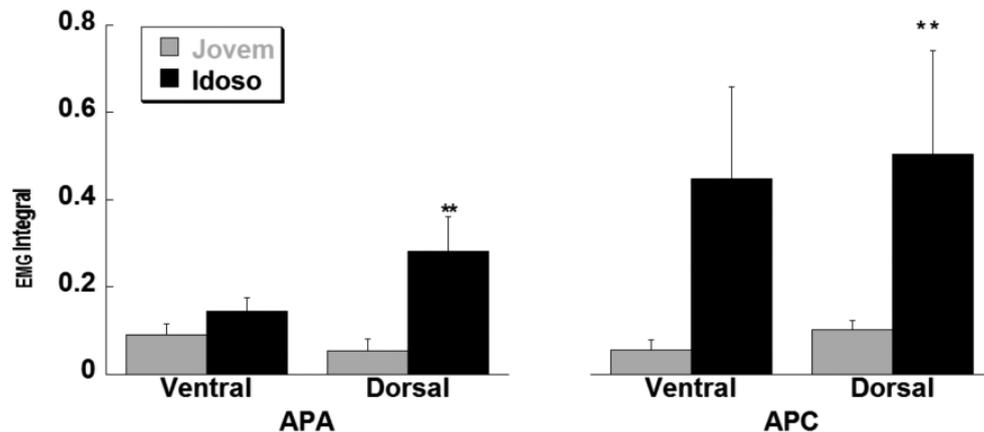


Figura 5: Somatória das JEMGs dos músculos ventrais (JEMGv) e dos músculos dorsais (JEMGd), em EMG integral, dos indivíduos jovens e idosos nas janelas de tempo APA e APC. ** indica a diferença entre grupos. As integrais da eletromiografia (JEMG) foram analisadas por meio de análises de variância Anova de medidas repetidas.

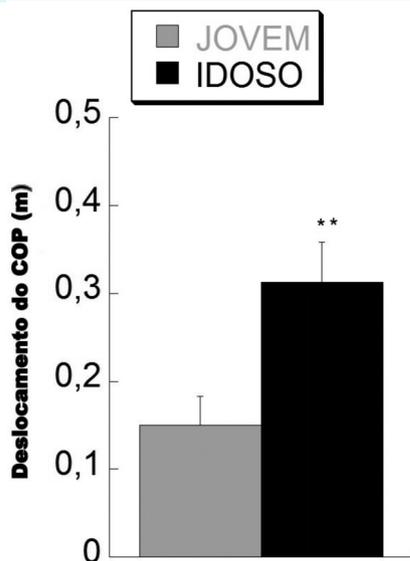


Figura 6: Pico do deslocamento do Centro Pressão Corporal (pCOPy) para os indivíduos jovens e idosos, (m) corresponde a metros. ** indica diferença estatística entre os grupos, analisado pelo teste "t" de Student

Discussão

Neste estudo, objetivou-se analisar as estratégias de ajustes posturais em indivíduos idosos diante de perturbações externas da postura. Para tanto, analisaram-se a atividade EMG

dos músculos posturais e o COP de idosos e de jovens adultos durante a tarefa de pegar uma bola arremessada. A escolha desses indivíduos se deu pelo fato de que idosos apresentam déficits de controle postural e, conseqüentemente, correm grande risco de quedas¹¹; e quanto aos jovens, estes serviram como grupo controle. A determinação da tarefa, pegar uma bola arremessada, foi baseada em treinamentos e/ou tratamentos para equilíbrio que são comumente realizados nas clínicas e ambulatórios de fisioterapia¹⁶. Observou-se que os idosos apresentaram atividade EMG maior que os jovens, assim como aumento do deslocamento do COP.

Para o músculo TA, observou-se que, antes de sair à bola (APP), não houve ativação antecipatória tanto para os jovens como para os idosos. Entretanto, antes do impacto da bola (APA), os idosos apresentaram uma atividade muscular significativamente maior que o jovem. Além disso, também mostraram uma antecipação estatisticamente maior para o músculo BF, antes do impacto da bola (APA), em comparação com os jovens. Em paralelo com estes resultados estão vários estudos que mostraram um aumento da ativação muscular em idosos^{12,21}. Por exemplo, observou-se no estudo de Laughton¹² que idosos apresentaram maior ativação muscular quando solicitados a permanecerem por 30 segundos na posição em pé.

Podem existir varias razões que culminam nas modificações nas respostas dos idosos, e uma delas é a mudança na preparação para a resposta motora. Neste caso, o medo da queda, a falta de confiança na força muscular e na capacidade de controlar o equilíbrio podem ter aumentado os níveis de ansiedade nos idosos, o que fez com que eles tivessem uma resposta exacerbada devido às perturbações externas provocadas neste trabalho. Estudos prévios mostraram que a ameaça ao equilíbrio aumentou os níveis de ansiedade nos idosos durante a caminhada, resultando em uma diminuição na velocidade da marcha e em uma alta atividade muscular²¹. Além disso, outros trabalhos mostram que durante o desempenho motor, o idoso tem menos excitabilidade dos circuitos inibitórios intracorticais²², maior atividade em certas áreas do cérebro – incluindo o córtex motor primário –, e mudanças no sistema nervoso periférico, como a diminuição das aferências dos mecanorreceptores plantares e dos disparos dos fusos musculares. Todas essas alterações podem resultar em uma inabilidade de ajustar a atividade muscular em um nível apropriado para responder as perturbações posturais.

As APAs e APCs foram as janelas de tempo, preferencialmente, utilizadas neste estudo para contrabalancear os distúrbios posturais. As APAs são usadas para minimizar as consequências negativas de uma perturbação postural previsível⁵; e as APCs, para recuperar a estabilidade após a perturbação, minimizando o distúrbio provocado por ela^{3,8}. Isso ocorre devido à imperfeição dos ajustes posturais antecipatórios, os quais exigem correções posturais posteriores²⁴. Desta forma, neste estudo, sugere-se que durante a tarefa de pegar uma bola, a estratégia do SNC é programar uma reposta *feedforward* (APA), imediatamente antes do distúrbio (impacto da bola), e corrigir com uma resposta baseada no *feedback*, logo após que o distúrbio foi percebido. Tal estratégia foi proposta em estudos anteriores, com indivíduos jovens saudáveis, durante perturbações anteroposteriores da postura geradas por um pêndulo em movimento⁷.

Pode-se observar que a ativação da musculatura na janela APP (antes da saída da bola) foi muito baixa comparada a APA (antes do impacto da bola) em todos os músculos, mostrando, dessa maneira, que a ativação muscular é preponderante antes do impacto da bola e não quando essa é arremessada pelo experimentador. Portanto, para perturbações externas, como pegar uma bola arremessada^{9,25}, ou internas, como elevar o braço o mais rápido possível¹⁰, o SNC responde da mesma forma, gerando uma maior ativação dos músculos posturais poucos milissegundos antes do início da perturbação. Para este estudo, entretanto, algumas exceções foram verificadas, como, por exemplo, as janelas de tempo das JEMGs do músculo RF não foram significativamente diferentes para a população idosa estudada. Isso demonstra que os idosos ativaram esse músculo de maneira similar para todas as janelas de tempo (Figura 4). Tal estratégia de ativação pode representar a dificuldade que eles têm em coordenar os ajustes antecipatórios e compensatórios com a mesma precisão dos jovens^{13,12}.

Neste estudo, ainda se verificou que a atividade EMG do músculo focal (TB), ou seja, o músculo responsável por se opor a força anteroposterior exercida pela bola foi maior durante a janela de tempo APA. Esse resultado sugere que ambos os grupos ativaram o TB de forma pronunciada antes do impacto, a fim de suprimi-lo e, após esse, reduziram sua ativação ao ponto de manter somente a ativação necessária para segurar a bola enquanto mantinham a postura (Figura 3). Similar ativação na janela de tempo APA do músculo focal também foi observada em estudos que usaram o impacto de uma carga contra as mãos dos indivíduos^{9,25}. Os resultados desse e de outros estudos que usam distúrbios posturais de impacto contra o membro superior dos indivíduos sugerem que a perturbação nos músculos focais é maior, possivelmente por causa das diferentes propriedades inerciais do braço e de todo o corpo durante a aceitação do impacto, sendo o primeiro bem maior por manter o braço na posição de recepção da carga^{7-9,25}.

O SNC utiliza os APAs e APCs para manter o equilíbrio postural. Como já é de conhecimento, estes ajustes posturais envolvem o deslocamento do centro de massa e do COP^{3,8}. Neste trabalho, analisou-se o pico de deslocamento do COP na direção anteroposterior após o impacto da bola. Esta medida pode ser traduzida como a estabilidade da postura que os indivíduos deste estudo tiveram depois do distúrbio postural, ou seja, menor deslocamento, maior estabilidade postural¹⁵. Foi observado que o pCOPy foi estatisticamente maior nos idosos do que nos jovens, o que significa que os indivíduos idosos tiveram uma maior instabilidade postural do que os jovens (Figura 6). Isso também foi visto em estudos prévios que observaram que os idosos oscilam mais quando na posição ortostática do que os jovens. Além disso, o deslocamento deles é maior frente a perturbações da postura^{12,26}. Interessante é que mesmo tendo uma ativação muscular maior, os participantes idosos tiveram mais instabilidade postural depois do impacto. Uma das explicações pode ser devido ao fato de que, mesmo tendo uma ativação muscular maior, o idoso, não obrigatoriamente, desenvolve torques necessários para contrabalançar as perturbações²⁷.

Neste estudo, ambos os grupos de indivíduos usaram a coativação dos músculos ventrais e dorsais na tarefa de pegar uma bola arremessada na direção anteroposterior. Diferentemente deste trabalho, Santos et al.^{7,8} demonstraram que indivíduos jovens ativam antecipadamente (APA) os músculos posturais ventrais e inibem os músculos posturais dorsais ao receber similar perturbação, isto é, uma perturbação anteroposterior gerada por um pêndulo em movimento. A diferença entre o estudo aqui apresentado e os estudos dos autores mencionados acima pode estar ligada as diferentes características das perturbações^{9,10}. Os sujeitos neste trabalho tinham de segurar e manter a bola arremessada, ao mesmo tempo que controlavam a postura. Já nos estudos desses pesquisadores referidos, os voluntários necessitavam somente parar o pêndulo em movimento, sem segurá-lo, e controlar a postura. Talvez, a tarefa de manter a bola, isto

é, a carga nas mãos requereu mais dos músculos que controlam a postura, fazendo com que o SNC optasse pela coativação muscular.

Apesar de os dois grupos, neste estudo, usarem a coativação muscular entre os músculos posturais ventrais e dorsais ($\int \text{EMG}_v$ e $\int \text{EMG}_d$), os indivíduos idosos tiveram uma maior ativação muscular dorsal durante as APAs, como também maior ativação ventral e dorsal nas APCs em relação aos jovens (Figura 5). Esse padrão de ativação dos idosos pode ter facilitado o deslocamento do corpo no sentido posterior (sentido do impacto), o que aumentou a instabilidade postural observada com o maior deslocamento do pCOPy em idosos (Figura 6). Portanto, apesar de uma maior atividade muscular antecipatória (APA) e compensatória (APC), essas não foram suficientes para promover uma melhor estabilidade postural. Foi observado em vários estudos envolvendo jovens saudáveis que o SNC estima precisamente uma perturbação que é previsível e usa uma ativação sinérgica antecipatória dos músculos posturais, a fim de oferecer uma melhor estabilização da postura após a perturbação^{17,28}. Neste estudo, contudo, verificou-se que embora os idosos tenham maior ativação antecipatória da musculatura, eles usam um sinergismo inadequado interferindo, de forma negativa, na estabilidade postural depois do impacto. Isso destaca a importância de uma adequada sinergia muscular ao responder a perturbações da postura^{29,30}. Futuros estudos devem aprofundar as investigações dos sinergismos musculares em indivíduos idosos durante distúrbios externos a fim de elucidar melhor as causas dos déficits posturais nesta população.

Uma das limitações para a execução deste trabalho foram a disponibilidade por parte de alguns sujeitos em participar da pesquisa. Adicionalmente, houve também dificuldade em padronizar a normalização dos sinais de eletromiografia, pois na literatura ainda existem certas divergências de normalização. Além disso, a escassez de estudos na área abre uma lacuna no conhecimento para que novos estudos possam ser realizados.

Conclusão

A partir deste estudo, percebeu-se que mesmo os indivíduos idosos apresentando uma maior ativação muscular antecipatória (APA) do que os jovens, aqueles demonstraram uma maior instabilidade postural. Desta forma, sugere-se que a atividade aumentada dos músculos dorsais (APA) pode ter sido um fator para aumentar o deslocamento do COP após a perturbação nos idosos. Portanto, a maior instabilidade postural na população idosa diante das perturbações externas pode estar relacionada à deficiência em gerar sinergismos musculares apropriados e/ou torques articulares necessários para manter a estabilidade postural após o distúrbio da postura.

Verificou-se que a tarefa de pegar uma bola gera um padrão sinérgico de coativação entre os músculos posturais ventrais e dorsais. Ainda, observou-se que, em ambos os grupos, a maior atividade muscular encontrada ocorreu antes do impacto da bola (APA) em todos os músculos, mostrando que o SNC usa uma maior ativação da musculatura poucos milissegundos antes da perturbação, e logo após esta, na tarefa de pegar uma bola arremessada.

Referências

1. Woollacott M, Shumway-Cook A. Attention and the control of posture and gait: a review of an emerging area of research. *Gait Posture*. 2002 Aug;16(1):1-14.
2. Bouisset S, Zattara M. Biomechanical study of the programming of anticipatory postural adjustments associated with voluntary movement. *J Biomech*. 1987 Jan;20(8):735-42.
3. Nashner LM, McCollum G. The organization of human postural movements: a formal basis and experimental synthesis. *J Behav Brain Sci*. 1985 Feb;8(1):135.
4. Krishnan V, Aruin AS, Latash ML. Two stages and three components of the postural preparation to action. *Exp Brain Res [Internet]*. 2011 Jul [acesso em 2012 Jul 16];212(1):47-63. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21537967>
5. Horak FB, Henry SM, Shumway-Cook A. Postural perturbations: new insights for treatment of balance disorders. *Physical Therapy [Internet]*. 1997 May [acesso em 2010 Oct 11];77(5):517-33. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9149762>
6. Rogers MW, Hedman LD, Johnson ME, Martinez KM, Mille M-L. Triggering of protective stepping for the control of human balance: age and contextual dependence. *Brain Res Cogn Brain Res [Internet]*. 2003 Apr [acesso em 2012 Jul 25];16(2):192-8. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12668227>
7. Santos MJ, Kanekar N, Aruin AS. The role of anticipatory postural adjustments in compensatory control of posture: 1. Electromyographic analysis. *J Electromyogr Kinesiol [Internet]*. 2010 Jun [acesso em 2010 Oct 11];20(3):388-97. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19660966>
8. Santos MJ, Kanekar N, Aruin AS. The role of anticipatory postural adjustments in compensatory control of posture: 2. Biomechanical analysis. *J Electromyogr Kinesiol [Internet]*. 2010 Jun [acesso em 2010 Oct 11]; 20(3):398-405. Disponível em: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2859839&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
9. Shiratori T, Latash ML. Anticipatory postural adjustments during load catching by standing subjects. *Clin Neurophysiol*. 2001 Jul;112(7):1250-65.
10. Aruin AS, Latash ML. Directional specificity of postural muscles in feed-forward postural reactions during fast voluntary arm movements. *Exp Brain Res [Internet]*. 1995 Jan [acesso em 2012 Jul 25];103(2):323-32. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7789439>
11. Clifford AM, Holder-Powell H. Postural control in healthy individuals. *Clin Biomech (Bristol, Avon) [Internet]*. 2010 Jul [acesso em 2010 Oct 11];25(6):546-51. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20462678>
12. Laughton CA, Slavin M, Katdare K, Nolan L, Bean JF, Kerrigan DC, et al. Aging, muscle activity, and balance control: physiologic changes associated with balance impairment. *Gait Posture*. 2003 Oct;18(2):101-8.
13. Woollacott MH, Manchester DL. Anticipatory postural adjustments in older adults: are changes in response characteristics due to changes in strategy? *J Gerontol*. 1993 Mar;48(2):M64-70.

14. Nagai K, Yamada M, Uemura K, Yamada Y, Ichihashi N, Tsuboyama T. Differences in muscle coactivation during postural control between healthy older and young adults. *Arch Gerontol Geriatr* [Internet]. 2011 Feb [acesso em 2011 Feb 23]:1-6. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21310498>
15. Bugnariu N, Sveistrup H. Age-related changes in postural responses to externally- and self-triggered continuous perturbations. *Arch Gerontol Geriatr*. 2006;42(1):73-89.
16. Kisner C, Colby, A L. Exercícios terapêuticos: fundamentos e técnicas. 5ª ed. São Paulo: Manole; 2009.
17. Santos MJ, Aruin AS. Role of lateral muscles and body orientation in feedforward postural control. *Exp Brain Res*. 2008 Mar;184(4):547-59.
18. Hermens HJ, Freriks B, Disselhorst-Klug C, Rau G. Development of recommendations for SEMG sensors and sensor placement procedures. *J Electromyogr Kinesiol*. 2000 Oct;10(5):361-74.
19. Kendall FP, McCreary EK, Provance PG. Muscles, testing and function: with posture and pain. 4th ed. Baltimore: Williams Wilkins; 1993.
20. Brown LA, Gage WH, Polych MA, Sleik RJ, Winder TR. Central set influences on gait. Age-dependent effects of postural threat. *Exp Brain Res* [Internet]. 2002 Aug [acesso em 2012 Jul 25];145(3):286-96. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12136378>
21. Nunes PM, de Oliveira DG, Aruin AS, dos Santos MJ. Relationship between hand function and grip force control in women with hand osteoarthritis. *J Rehabil Res Dev*. 2012;49 (6):855-66.
22. Peinemann A, Lehner C, Conrad B, Siebner HR. Age-related decrease in paired-pulse intracortical inhibition in the human primary motor cortex. *Neuroscience letters* [Internet]. 2001 Nov 2 [acesso em 2012 Jul 25];313(1-2):33-6. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11684333>
23. Cohen, J. Statistical power analysis for the behavioral sciences. 2nd ed. Hillsdale, NJ: L. Erlbaum Associates; 1988.
24. Massion J. Movement, posture and equilibrium: interaction and coordination. *Prog Neurobiol*. 1992 Jan;38(1):35-56.
25. Lacquaniti F, Maioli C. The role of preparation in tuning anticipatory and reflex responses during catching. *J Neurosci* [Internet]. 1989 Jan [acesso em 2012 Jul 19];9(1):134-48. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2913200>
26. Hu MH, Woollacott MH. Multisensory training of standing balance in older adults: I. Postural stability and one-leg stance balance. *J Gerontol*. 1994 Mar;49(2):M52-61.
27. Billot M, Simoneau EM, Van Hoecke J, Martin A. Age-related relative increases in electromyography activity and torque according to the maximal capacity during upright standing. *Eur J Appl Physiol* [Internet]. 2010 Jul [acesso em 2012 Jul 25];109(4):669-80. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20213469>
28. Latash ML. Stages in learning motor synergies: a view based on the equilibrium-point hypothesis. *Human movement science* [Internet]. 2010 Oct [acesso em 2012 Jul 25];29(5):642-54. Disponível em: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2891849&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
29. Freitas SMSF, Duarte M, Latash ML. Two kinematic synergies in voluntary whole-body movements during standing. *J Neurophysiol* [Internet]. 2006 Feb [acesso em 2012 Jul 25];95(2):636-45. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16267118>
30. Scariot V, Claudino R, Santos EC, Rios JL, Santos MJ. Ajustes posturais antecipatórios e compensatórios ao pegar uma bola em condição de estabilidade e instabilidade postural. *Fisioter Pesqui*. 2012;19(3):228-35.



Reabilitação física em portadores de Legg-Calvé-Perthes após osteotomia de Salter – protocolo de orientação domiciliar

Physical Rehabilitation in patients with Legg-Calvé-Perthes disease following Salter's osteotomy – protocol for home care

Areolino Pena Matos¹; Felipe Ribeiro Cabral Fagundes²; Marianne Lamb³; Deise Aparecida de Almeida Pires-Oliveira⁴; Rodrigo Franco de Oliveira⁴; Luciano de Arruda Castelo⁵

¹Fisioterapeuta, Mestre em Reabilitação – Unifesp, Docente Unitau, Taubaté, SP, Unicastelo. São Paulo, SP – Brasil.

²Fisioterapeuta, Mestrando em Fisioterapia – Unid. São Paulo, SP – Brasil.

³Aluna de Iniciação Científica IC, curso Fisioterapia – Unopar. Londrina, PR – Brasil.

⁴Fisioterapeutas, Doutores em Engenharia Biomédica – Univap, São José dos Campos SP, Docentes – Centro de Pesquisa em Ciências da Saúde/ Unopar. Londrina, PR – Brasil.

⁵Fisioterapeuta, Mestre em Reabilitação – Unifesp, Docente Centro Universitário São Camilo/SP e Unip. São Paulo, SP – Brasil.

Endereço para correspondência

Areolino Pena Matos
Av. Marechal Arthur da Costa e Silva, 1055
12010-490 – Taubaté – SP [Brasil]
areolino.matos@gmail.com

Resumo

Introdução: A cinesioterapia constitui método importante do tratamento da doença de Legg-Calvé-Perthes. **Objetivo:** Desenvolver um protocolo fisioterapêutico de orientação domiciliar. **Métodos:** O protocolo é baseado em um manual de exercícios para ganho de ADM e para alongamento e fortalecimento muscular. A avaliação inclui goniometria, teste de força muscular e testes especiais (Thomas, Ely-Duncan, Ducroquet /I e II e Trendelenburg). Participaram onze meninos, entre 4 e 12 anos de idade, com DLCP tratados com osteotomia de Salter + tenotomia de adutores – acometimento unilateral. **Resultados:** Observou-se melhora clínica em todas as variáveis analisadas. Inicialmente, oito voluntários apresentaram grau grave; um paciente foi classificado com moderado; e dois foram considerados com leve. Na avaliação final, dez evoluíram para leve, e um dos dois com grau leve, no início, evoluiu para normal. **Conclusão:** A aplicação do protocolo domiciliar mostrou benefícios para a força muscular e a amplitude de movimento.

Descritores: Doença de Legg-Calvé-Perthes; Fisioterapia; Osteotomia; Terapia por exercício.

Abstract

Introduction: Kinesiotherapy is an important treatment method for Legg-Calvé-Perthes disease. **Objective:** To develop a physiotherapy protocol for home care. **Methods:** The protocol, based on an exercise manual, was designed for increasing ROM, stretching and muscle strengthening. The evaluation includes goniometry, muscle strength testing, and special tests (Thomas, Duncan-Ely, Ducroquet / I and II and Trendelenburg). This study included eleven male patients, aged 4 to 12 years, who were unilaterally affected with LCPD and had been treated with Salter osteotomy + adductor tenotomy. **Results:** We observed clinical improvement in all variables. Initially, eight volunteers presented severe symptoms, one was classified as a moderate case, and two were considered mild. In the final evaluation, ten progressed to mild, and one of the two that were mild at the beginning evolved to normal. **Conclusion:** The application of the home care protocol showed benefits for muscle strength and range of motion.

Key words: Exercise therapy; Legg-Calvé-Perthes Disease; Osteotomy; Physical therapy specialty.

Introdução

A doença Legg-Calvé-Perthes DLCP é uma condição relativamente comum, afetando 10,8 a cada 100 mil crianças. Pertence à classe das osteocondroses da infância e é caracterizada por uma necrose avascular da epífise proximal do fêmur¹⁻³. A etiologia permanece desconhecida, podendo ter relação com microtraumas de repetição, imaturidade do esqueleto e ineficiência vascular. Frequente em crianças de três a sete anos, afeta mais os meninos em proporção de 4:1^{4,5}.

A queixa inicial comum é claudicação e dor ocasional na virilha, podendo se estender até coxa e joelho. O exame físico revela marcha claudicante, limitação da amplitude de movimento (ADM) do quadril (principalmente rotação medial e abdução). E em adição, os membros inferiores podem apresentar diferença de comprimento devido à contratatura dos músculos adutores ou colapso da epífise femoral⁶. O diagnóstico, a classificação e o prognóstico da lesão podem ser feitos por meio de radiografia em dois planos da pelve (anteroposterior e lateral). A ultrassonografia e a ressonância nuclear magnética também podem ser utilizadas como complemento para auxiliar o melhor diagnóstico^{7,8}.

O principal objetivo do tratamento é prevenir a deformidade da cabeça femoral e incongruência da articulação do quadril. O tratamento proposto se baseia no estágio de severidade da doença. No passado, usava-se imobilização do quadril na prevenção de deformidade; entretanto, pesquisas recentes demonstraram que a imobilização por longo período apresenta graves consequências, como atrofia muscular, contraturas, ganho de massa corporal e exclusão social. Nos dias atuais, a retirada total da carga sobre o quadril não é necessária, e os pacientes não devem ser afastados totalmente das atividades físicas, não há objeções para a realização de esportes, tais como natação e ciclismo, porém atividades de grande intensidade que envolvam saltos ou contato físico devem ser evitadas^{5,9,10}.

A ADM do quadril já apresenta limitações no momento do diagnóstico, assim, é indicado,

para esses pacientes, mobilização articular realizada por fisioterapeutas, combinada com diminuição da carga excessiva na articulação. O tratamento da dor é importante principalmente na fase inicial, na qual há sinais de inflamação aguda. Se o curso da doença evoluir de uma maneira desfavorável em resposta ao tratamento conservador, pode ser indicada uma cirurgia¹¹⁻¹³. A cinesioterapia constitui um método importante da terapia, tendo influência positiva sobre os resultados clínicos finais¹⁴, sobretudo, quando realizada precocemente. Nota-se que a ausência de um tratamento de fisioterapia contribui de forma negativa no grau de disfunção articular observado nesses pacientes, fato que vem a comprometer os resultados esperados com o tratamento ou, até mesmo, acarretar um atraso no tempo de recuperação motora ou sequelas que comprometem a qualidade de vida¹⁵.

Com proposta de viabilizar atendimento a crianças sem acesso à fisioterapia foi desenvolvido um protocolo de avaliação e orientação para ensinar exercícios específicos a esses pacientes bem como avaliar a sua evolução¹⁶. Neste trabalho, objetivou-se observar os efeitos de um protocolo de tratamento domiciliar por meio de avaliações ambulatoriais de crianças no pós-operatório de DLCP, submetidas à osteotomia de Salter¹¹.

Materiais e métodos

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Escola Paulista de Medicina (UNIFESP), os pais ou responsáveis foram informados a respeito da pesquisa por meio de um termo de consentimento livre e esclarecido.

Foram incluídos 11 pacientes com DLCP tratados cirurgicamente com osteotomia de Salter⁹ e tenotomia de adutores de quadril, atendidos no setor de Fisioterapia da Disciplina de Fisiatria do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Escola Paulista de Medicina (UNIFESP), localizado no Centro de Reabilitação Lar Escola São

Francisco, no período entre maio de 1999 e agosto de 2000. Participaram, neste estudo, meninos, com média de 8,8 anos de idade (faixa etária de 4 a 12 anos), tempo médio de pós-operatório de 9,2 meses (2-12), com seguimento de 8 meses. Os participantes tinham acometimento unilateral (quatro direito, e sete esquerdo). Foi aplicado o protocolo de avaliação e exercícios fisioterapêuticos em todos os voluntários.

O protocolo foi aplicado em regime domiciliar realizado pelos cuidadores, baseado em um manual de orientações composto por desenhos ilustrativos e explicações acerca dos exercícios (Anexo 1) de maneira a favorecer a didática e facilitar a compreensão. Tal manual é composto por exercícios ativos e passivos para ganho de ADM do quadril, para fortalecimento de músculos de quadril e joelho e para alongamento dos músculos dos membros inferiores. Os exercícios foram selecionados e aplicados por um fisioterapeuta e ensinados aos pacientes e responsáveis no primeiro contato e em todos os contatos mensais seguintes. Os pais foram orientados a auxiliar as crianças durante a realização dessas atividades.

A cada 30 dias todos os paciente retornavam ao ambulatório para reavaliação, os exercícios eram revisados e corrigidos, quando necessário. Ressalta-se que os cuidadores receberam, na primeira sessão, orientações, bem como treinos dos exercícios sob supervisão dos pesquisadores, que se puseram à disposição para sanar dúvidas.

As avaliações periódicas foram realizadas por fisioterapeuta treinado, experiente, que desconhecia o protocolo de exercício, e incluíam exame físico com goniometria (goniômetro manual) da articulação do quadril em todos seus planos de movimento: flexão, extensão, adução, abdução, rotação medial e rotação lateral¹⁷. As medidas encontradas foram comparadas com as do quadril contralateral não acometido. Para avaliação da força muscular (FM) dos músculos do quadril e joelho, realizou-se o Teste de Força Muscular manual, seguindo a escala de graduação de força de 0 a 5, aplicaram-se também os testes de Trendelenburg, de Thomas, de Ely-

Duncan e de Ducroquet I e II, para avaliar possíveis retrações musculares¹⁸.

Para classificação da limitação funcional, utilizou-se um critério de pontuação modificado em relação ao utilizado por Spósito¹⁴ no qual, para a avaliação goniométrica atribuiu-se 1 ponto para cada cinco graus de discrepância em relação ao padrão normal do quadril não acometido e relativo a seus movimentos fisiológicos; da mesma forma, aplicou-se 1 ponto para cada grau de discrepância da força muscular para os grupos testados e também 1 ponto para cada teste especial positivo, que indicava presença de alteração muscular. Sempre confrontado o resultado com o lado não comprometido.

O grau de limitação músculo-articular foi considerado normal para o paciente que não somou ponto; grau leve, com pontuação de 1 a 10 pontos; moderado, entre 11 e 20 pontos; grave, de 21 a 40 pontos; muito grave, acima de 40 pontos. Levou-se em consideração a avaliação inicial e a final para a transformação dos dados de ADM, FM e Testes Especiais em pontuação.

A normalidade dos dados foi testada por meio de inspeção visual de histogramas, e todos os desfechos apresentaram distribuição normal. Dessa forma, para a análise estatística utilizou-se o teste “t” pareado para as amostras, com nível de significância de 5% ($p \leq 0,05$). Analisaram-se, separadamente, todos os padrões de movimento do quadril, comparando as médias antes e após o tratamento. A análise seguiu o mesmo procedimento para força muscular e limitação músculo-articular.

Resultados

As amplitudes de movimento de flexão, rotação medial e lateral aumentaram na avaliação final, como observado na Tabela 1.

A classificação funcional e a força muscular dos quadris evoluíram na avaliação pós-exercícios, para um quadro de menor limitação músculo-articular e maior força, respectivamente, dados observados na Tabela 2.

Tabela 1: Valores de médias e desvios-padrão inicial e final intervalo de confiança de 95% e valor de p para cada ADM de quadril avaliada

ADM	Inicial	Final	IC _{95%}	p
Flexão	113,63 (±12,86)	130,45 (± 4,15)	-5,40 (-23,74 a -9,88)	0,000
Extensão	20 (± 7,75)	24,54 (± 5,22)	-2,19 (-9,16 a 0,07)	0,053
Abdução	35,45 (± 9,34)	42,72 (± 2,61)	-2,84 (-12,96 a -1,57)	0,017
Adução	19,09 (± 2,02)	20,00 (± 0,0)	-1,49 (-2,26 a 0,44)	0,167
Rot. medial	27,27 (± 6,46)	44,09 (± 2,02)	-8,67 (-21,13 a -12,49)	0,000
Rot. lateral	35,90 (± 10,20)	44,54 (± 1,50)	-3,09 (-14,84 a -2,42)	0,011

Tabela 2: Valores de média, desvios-padrão e intervalo de confiança (IC) de 95% e valor de p das pontuações inicial e final do grau de limitação músculo-articular (MA) e da força muscular (FM) dos 11 pacientes

Pontuação	Inicial	Final	IC _{95%}	p
Limitação MA	19,66 (± 7,43)	6,44 (± 5,52)	5,20 (7,35 a 19,08)	0,001
FM	4,63 (2,54)	0,09 (± 0,30)	6,01 (2,86 a 6,22)	0,000

Na avaliação inicial, havia oito quadris classificados como grave; um, como moderado; e dois, leve. Após avaliação final, identificaram-se dez quadris com limitação músculo-articular leve e um normal.

Discussão

Desde 1910, quando Legg, Calvé e Perthes descreveram a osteonecrose juvenil da cabeça femoral, também chamada de doença de Legg-Calvé-Perthes, tem-se dado importância a utilização de exercícios terapêuticos no seu tratamento¹⁴. Vários autores citam a fisioterapia, referindo-se aos procedimentos conservadores de tratamento ou à sua indicação no pós-operatório^{5, 9, 10, 14, 15, 19, 20}.

Baseando-se nos padrões considerados normais de ADM de quadril¹⁷, observou-se que a flexão, a rotação medial e a lateral tiveram melhora significativa; já extensão, adução e abdução não apresentaram melhora após o período de exercícios, possivelmente devido ao número pequeno da amostra e ao protocolo de exercícios, que não enfatizava em suas manobras estes movimentos. Em revisão recente, autores observaram que a média de ganho de abdução ao longo da reabilitação é de 13 graus e que 50% dos pacientes obtêm valores em torno de dez graus de ganho de amplitude de abdução do quadril²¹. As crianças desta casuística apresentaram aumento de sete graus em média para este movimento.

No pós-operatório de DLCP, não se encontrou, usualmente, limitação ou perda de adução, situação vista nos pacientes neste estudo. Assim, a ADM final não variou em relação à inicial, considerada normal.

Observou-se aumento da força para todos os grupos musculares testados, e na comparação da pontuação inicial e final (p=0,0001); contudo, apenas os grupos flexor, extensor e adutor de quadril mostraram diferença significativa. Em estudo nacional com crianças no pós-operatório de DLCP, comparou-se a intervenção da fisioterapia com apenas observação, sendo avaliadas a FM, a ADM e as alterações radiográficas do quadril. Não foram encontradas alterações radiológicas entre os grupos; entretanto, assim como os achados deste trabalho, o grupo que recebeu intervenção da fisioterapia mostrou melhoras significativas nos parâmetros de FM e de ADM²².

Clinicamente houve diminuição no grau de limitação músculo-articular, o que foi confirmado pela análise estatística (p = 0,001), quando comparada a pontuação entre primeiro e oitavo mês. Outros autores obtiveram, tratando, anteriormente, pacientes com DLCP, resultados semelhantes aos encontrados neste estudo, principalmente em relação à FM e à ADM^{14, 15}.

Alguns pacientes não apresentaram evolução tão rápida, obtendo melhora em torno do quinto mês. Este fato, não guarda relação aparente com a idade ou tempo de pós-operatório,

podendo estar relacionado com fatores não controlados neste protocolo, como cooperação dos pacientes e de seus cuidadores ou realização correta dos exercícios. Alguns autores^{11, 23} afirmam que o período de reabilitação no PO de Salter para DLCP está em torno de sete meses, período próximo ao observado na amostra desta pesquisa.

Os objetivos imediatos da fisioterapia nesses pacientes são: redução do espasmo muscular, recuperação da movimentação plena e do trofismo muscular, por meio de exercícios ativos-assistidos, ativos e resistidos^{5, 9}. Os autores que referem tais objetivos também preconizam a goniometria regular e meticulosa do quadril, citam ainda, que os exercícios devem ser adaptados às condições individuais do paciente, devendo-se orientar exercícios domiciliares, os quais devem ser revisados com os pais a cada retorno do paciente ao ambulatório. Essa forma de orientação e acompanhamento permite aos pacientes acesso à reabilitação com custo mínimo, mesmo em condições socioeconômicas desfavoráveis.

Deve-se considerar que o protocolo foi aplicado em regime domiciliar com a participação dos pacientes e seus cuidadores, sem a presença regular do fisioterapeuta, fato que aumenta a possibilidade de falhas na execução dos exercícios e no tempo de recuperação, que para essa casuística está em torno de sete a oito meses.

Em discordância com a metodologia empregada neste trabalho, há autores que descartam a cooperação familiar na execução dos programas de tratamento da DLCP²⁴. No entanto, neste estudo, a colaboração dos pais e parentes foi excepcional, pois esses demonstraram ser os maiores interessados na melhora dos seus filhos, comportando-se como os principais incentivadores e auxiliares na aplicação dos exercícios solicitados.

Destaca-se que o estudo aqui mostrado possui limitações metodológicas. Trata-se de uma série de casos, não havendo um grupo controle para a comparação do real efeito da intervenção, porém, mostra sua validade por ser um estudo preliminar, sugerindo a continuação da

linha de pesquisa e desenvolvimentos de estudos melhor controlados.

Conclusão

Os pacientes com DLCP submetidos à osteotomia de Salter e orientados a seguir o protocolo de exercícios domiciliares proposto apresentaram melhora da ADM de flexão, abdução, rotação medial e lateral. Foi observado também, ganho de força para todos os grupos musculares avaliados. Acredita-se que esta pode ser uma estratégia terapêutica para crianças no pós-operatório deste distúrbio.

Referências

1. Kim HK. Legg-Calve-Perthes disease. *J Am Acad Orthop Surg.* 2010;18(11):676-86.
2. Price CT, Joseph B. Legg-Calve-Perthes disease. *Orthop Clin North Am.* 2011;42(3):xi.
3. Thompson GH, Choi IH. Legg-Calve-Perthes disease centenary. *J Pediatr Orthop.* 2011;31(2 Suppl):S129.
4. Loder RT, Schwartz EM, Hensinger RN. Behavioral characteristics of children with Legg-Calve-Perthes disease. *J Pediatr Orthop.* 1993;13(5):598-601.
5. Nelitz M, Lippacher S, Krauspe R, Reichel H. Perthes disease: current principles of diagnosis and treatment. *Dtsch Arztebl Int.* 2009;106(31-32):517-23.
6. Joseph B, Varghese G, Mulpuri K, Narasimha Rao KL, Nair NS. Natural evolution of Perthes disease: a study of 610 children under 12 years of age at disease onset. *J Pediatr Orthop.* 2003;23(5):590-600.
7. Eggl H, Drekonja T, Kaiser B, Dorn U. Ultrasonography in the diagnosis of transient synovitis of the hip and Legg-Calve-Perthes disease. *J Pediatr Orthop B.* 1999;8(3):177-80.
8. Neyt JG, Weinstein SL, Spratt KF, et al. Stulberg classification system for evaluation of Legg-Calve-Perthes disease: intra-rater and inter-rater reliability. *J Bone Joint Surg Am.* 1999;81(9):1209-16.
9. Kim HK. Pathophysiology and new strategies for the treatment of Legg-Calve-Perthes disease. *J Bone Joint Surg Am.* 2012;94(7):659-69.

10. Klisic P, Blazevic U, Seferovic O. Approach to treatment of Legg-Calve-Perthes disease. *Clin Orthop Relat Res.* 1980;150:54-9.
11. Thompson GH. Salter osteotomy in Legg-Calve-Perthes disease. *J Pediatr Orthop.* 2011;31(2 Suppl):S192-7.
12. Herring JA, Kim HT, Browne R. Legg-Calve-Perthes disease. Part I: Classification of radiographs with use of the modified lateral pillar and Stulberg classifications. *J Bone Joint Surg Am.* 2004;86-A(10):2103-20.
13. Wiig O, Terjesen T, Svenningsen S. Prognostic factors and outcome of treatment in Perthes' disease: a prospective study of 368 patients with five-year follow-up. *J Bone Joint Surg Br.* 2008;90(10):1364-71.
14. Sposito MMM. O valor da reabilitação no tratamento de pacientes portadores da doença de Legg-Calvé-Perthes submetidos a osteotomia de Salter modificada [tesis]. Universidade Federal do Estado de São Paulo – Unifesp; 1991.
15. Almeida SC. Reabilitação precoce em pacientes portadores da doença de Legg-Calvé-Perthes submetidos a osteotomia de Salter sem imobilização gessada [tesis]. Universidade Federal do Estado de São Paulo; 1996.
16. Castelo LA, Nogueira JIC, Matos AP, Máximo EM, Dobashi ET, Milani C. Protocolo de avaliação e tratamento fisioterápico nas patologias do quadril infantil. III Congresso Brasileiro de Ortopedia Pediátrica; 1999 set 23 a 26; Guarujá, SP: Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia; 1999. p. 105.
17. Moore ML. Avaliação clínica dos movimentos articulares. In: eds. *Terapêutica por Exercícios.* São Paulo: Manole; 1987.
18. Rusk HA. *Rehabilitation medicine.* Saint Louis: C. V. Mosby Company; 1977.
19. Kelly Junior FB, Canale ST, Jones RR. Legg-Calve-Perthes disease. Long-term evaluation of non-containment treatment. *J Bone Joint Surg Am.* 1980;62(3):400-7.
20. Vukasinovic Z, Vucetic C, Spasovski D, Zivkovic Z. [Legg-Calve-Perthes disease-diagnostics and contemporary treatment]. *Srp Arh Celok Lek.* 2008;136(7-8):430-4.
21. Carney BT, Minter CL. Nonsurgical treatment to regain hip abduction motion in Perthes disease: a retrospective review. *South Med J.* 2004;97(5):485-8.
22. Brech GC, Guarnieiro R. Evaluation of physiotherapy in the treatment of Legg-Calve-Perthes disease. *Clinics (Sao Paulo).* 2006;61(6):521-8.
23. Thompson GH, Westin GW. Legg-Calve-Perthes disease: results of discontinuing treatment in the early reossification phase. *Clin Orthop Relat Res.* 1979;139:70-80.
24. Menelaus MB. Lessons learned in the management of Legg-Calve-Perthes disease. *Clin Orthop Relat Res.* 1986;209:41-8.



ALONGAMENTOS

1)



Deitado de barriga para cima, puxar a perna com o joelho dobrado em direção ao corpo, segurar 30 segundos, 5 vezes.

2)



Deitado de barriga para cima, encostar uma sola do pé na outra e deixar a perna cair para o lado, segurar 30 segundos, 5 vezes.

2

3)



Deitado de barriga para baixo, dobrar o joelho até quando a criança agüentar, parar e segurar por 30 segundos, 5 vezes.

4)



Deitado de barriga para cima, levantar a perna com o joelho esticado até quando a criança agüentar, parar e segurar 30 segundos, 5 vezes.

3



5)

Deitado de barriga para baixo, com o joelho dobrado, levar a perna para dentro até quando a criança agüentar, parar, segurar e contar até 30 segundos 5 vezes.

7)



Deitado na borda da cama, segurar uma perna e deixar a outra pendente para fora da cama, segurar por 30 segundos, 5 vezes

6)

Deitado de barriga para baixo, com o joelho dobrado, levar a perna para fora até quando a criança agüentar, parar, segurar e contar até 30 segundos 5 vezes.



4

FORTALECIMENTO

8)



Deitado de lado, levantar e abaixar a perna com o joelho esticado ___ vezes.

5

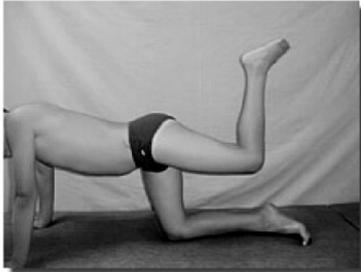
Anexo I: Ilustrações do protocolo de exercícios domiciliares utilizados pelos cuidadores

9)



Sentado com as pernas pendentes, esticar e dobrar o joelho ___ vezes.

10)



Em posição de "gato" (apoiado com as mãos e os joelhos na cama) levantar a perna com o joelho dobrado em direção ao teto ___ vezes.

6

11)



Deitado de barriga para cima, com os pés apoiados na cama levantar o "bumbum" da cama ___ vezes.

12)



Deitado de barriga para cima, abrir e fechar as pernas (tipo tesoura) ___ vezes.

7

13)



Deitado de barriga para cima, levantar e abaixar a perna com o joelho esticado ___ vezes.

14)



Deitado de barriga para baixo, dobrar e esticar o joelho ___ vezes.

8

15)



Deitado de barriga para cima, apertar com as pernas uma bola ou almofada ___ vezes.

9

Anexo 1 (Continuação): Ilustrações do protocolo de exercícios domiciliares utilizados pelos cuidadores



Fisioterapia convencional vs. wiiterapia: efeitos na força muscular de mulheres idosas com osteoartrite de joelho

Conventional physiotherapy vs. wiiterapia: the effects on muscle strength in elderly women with knee osteoarthritis

Lia Mara Wibelinger¹; Juliana Secchi Batista²; Marlon Francys Vidmar³; Cascieli Miotto⁴; Adriano Pasqualotti⁵, Rodolfo Herberto Schneider⁶

¹ Fisioterapeuta, Docente – UPF/RS, Doutora em Gerontologia Biomédica PUC-RS, Passo Fundo, RS – Brasil.

² Fisioterapeuta, Mestre em Envelhecimento Humano – UPF-RS, Passo Fundo, RS – Brasil.

³ Fisioterapeuta, Mestrando em Ciências da Reabilitação – UFCSPA-RS, Porto Alegre, RS – Brasil.

⁴ Acadêmica de Fisioterapia – UPF-RS, Passo Fundo, RS – Brasil.

⁵ Professor, Docente do Programa de Pós-Graduação em Envelhecimento Humano – UPF, Doutor em Informática na Educação – UFRGS-RS, Passo Fundo, RS – Brasil.

⁶ Médico, Docente do Programa de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica – PUC-RS, Doutor em Ciências Médicas – PUC-RS, Porto Alegre, RS – Brasil.

Endereço para correspondência

Lia Mara Wibelinger
R. Uruguai, 2200
99010-112 – Passo Fundo – RS [Brasil]
liafisio@yahoo.com.br

Resumo

Introdução: A força muscular diminui nos idosos portadores de osteoartrite de joelho. **Objetivo:** Avaliar os efeitos da fisioterapia convencional (FC) e da wiiterapia na força muscular de idosas com osteoartrite (OA) de joelho e comparar os resultados pré- e pós-intervenção. **Métodos:** Realizou-se estudo longitudinal, intervencionista, envolvendo 71 idosas (GI=33 (FC) e GII=38 (wiiterapia)), ≥60 anos, que responderam um questionário, sendo realizadas avaliação isocinética nas velocidades de 120, 180 e 240°/s e 20 sessões de fisioterapia. A intervenção constou de exercícios de equilíbrio, propriocepção, alongamento, fortalecimento. **Resultados:** Os músculos flexores são mais fracos no FC, e os extensores mais fortes em ambos os grupos, e quanto maior a velocidade menor a força nos extensores. Apesar de a força ser maior no wiiterapia, o FC também apresentou aumento de força tanto em flexores quanto em extensores. **Conclusão:** Ambos os métodos foram eficazes intragrupos, mas ao comparar-se a FC com a wiiterapia, não se encontraram resultados estatisticamente significativos.

Descritores: Envelhecimento; Fisioterapia; Força muscular.

Abstract

Introduction: Muscle strength decreases in elderly patients with knee osteoarthritis. **Objective:** To evaluate the effects of an intervention program through conventional physiotherapy (CP) and physiotherapeutic of wiiterapia in muscle strength of older women with knee osteoarthritis (OA) and compare the results pre- and post-intervention. **Methods:** Longitudinal study, and interventionist, was conducted with 71 elderly women (GI=33 (CP) and GII=38 (wiiterapia)), aged ≥60 years, with knee OA. Initially the subject answered a questionnaire, after an isokinetic evaluation in speeds of 120, 180 and 240°/s was carried out. They performed 20 sessions of physiotherapy. The intervention consisted of balance exercises, proprioception, stretching, strengthening. **Results:** The flexor muscles are weaker in the CF group, and the extensors are stronger in both groups, and the higher the speed the lower the extensor strength. Despite the strength be higher in the wiiterapia group, CF group also showed increased strength in both flexors and extensors. **Conclusion:** Both methods were effective intra-groups, but when comparing FC with wiiterapia we found no statistically significant results.

Key words: Aging; Muscle strength; Physical therapy specialty.

Introdução

A osteoartrite (OA) é uma das doenças reumáticas mais prevalentes no Brasil, principalmente no sexo feminino^{1, 2}, sendo a causa mais frequente de incapacidade em idosos, e a enfermidade de maior prevalência nessa população³. Caracteriza-se por acarretar dor, rigidez e incapacidade funcional ao portador. Na OA de joelho, observa-se precocemente a diminuição de força muscular (FM) de flexores (FL) e extensores (EX) dos joelhos^{4, 5}.

A perda de FM no idoso não é homogênea, considerando-se o sexo, os distintos grupos musculares e os tipos de regime de contração muscular. As mulheres expressam um maior declínio na FM em relação aos homens⁶.

O aumento da força muscular é um dos objetivos principais na reabilitação de idosos, já que a diminuição dessa é responsável por uma série de limitações funcionais que podem levá-los a condições de incapacidade. A avaliação da FM é extremamente importante no processo de tomada de decisão na prática da Fisioterapia^{7, 8}, sendo o dinamômetro isocinético o instrumento mais preciso para essa tarefa⁹.

Os benefícios da utilização do videogame Nintendo® Wii na Fisioterapia (wiiterapia), como ferramenta terapêutica, incluem as correções da postura e do equilíbrio, o aumento da capacidade de locomoção e da amplitude de movimento¹⁰. A wiiterapia possui jogos interativos para reabilitação da FM e com consequente melhora da coordenação motora e equilíbrio¹¹.

Existem poucos registros na literatura referentes ao ambiente virtual no tratamento de pacientes idosos, o que estimula a realização de futuras pesquisas científicas, para o esclarecimento dos seus efeitos reabilitadores¹².

Neste estudo, teve-se como objetivo avaliar os efeitos de um programa de intervenção fisioterapêutica por meio da fisioterapia convencional (FC) e da wiiterapia na FM de mulheres idosas com OA de joelho pré- e pós-intervenção e comparar os dois tipos de intervenção.

Materiais e métodos

Este estudo é do tipo experimental, longitudinal e intervencionista.

O tamanho da amostra (n) foi estimado para uma proporção com um nível de significância (α) de 5% e determinou-se que a taxa de incidência das alterações físico-funcionais (p), vinculadas aos aspectos físico e funcional em idosos, não excedesse 5% da população. A técnica de amostragem foi aleatória e estratificada por faixa etária e sexo feminino, conforme dados do Censo Demográfico 2000. Além disso, adotou-se a técnica de amostragem não aleatória e por conveniência.

A amostra foi composta por 71 mulheres idosas portadoras de OA de joelho (não foi levado em consideração o grau), que frequentavam um grupo de convivência para idosos no município de Passo Fundo (RS), sendo 33, no grupo I, submetidas à intervenção por meio da FC; e 38, no grupo II, à wiiterapia, ambos os grupos foram submetidos a 20 sessões.

Os critérios de inclusão na pesquisa foram: indivíduos do sexo feminino, ≥ 60 anos, portador de OA de joelho, cognição preservada, não apresentar deficiência visual e distúrbios neurológicos, ser capaz de caminhar independentemente.

Todas as participantes do estudo assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de ética da PUC-RS, sob o registro de número 011/5338.

Inicialmente, as idosas responderam uma ficha de coleta de dados que incluía questões quanto à idade, à prática de atividade física, ao uso e ao tipo de medicamentos utilizados. Em seguida, era realizada a avaliação da FM para os músculos FL e EX dos joelhos pré- e pós-intervenção, no Laboratório de Biomecânica da Universidade de Passo Fundo – UPF. Essa avaliação foi realizada por intermédio de um dinamômetro computadorizado Biodex™, *Multi Joint System 3 Pro*, na velocidade angular de 120, 180 °/s e 240 °/s, por três repetições cada, sendo considerado o valor médio do pico de torque das repetições. Todas as voluntárias tiveram aferidas a

pressão arterial e a frequência cardíaca anterior e imediatamente depois de cada série, sendo a série seguinte, de acordo com as VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão¹³, realizada após cinco minutos de descanso para que esses parâmetros retornassem aos valores de repouso.

O plano de tratamento fisioterapêutico constou de três atendimentos semanais, durante o período de três meses. A dinâmica fisioterapêutica por meio da fisioterapia convencional e da wiiterapia (por meio da plataforma wii fit) constou dos seguintes exercícios: respiratórios; equilíbrio e propriocepção; alongamento global associado a exercícios respiratórios; fortalecimento da musculatura dos membros inferiores; deslocamento laterolateral; deslocamento multidirecional com o uso da bola suíça; treino de marcha; exercícios com *step*. Cada exercício foi realizado em três séries de dez repetições para cada indivíduo.

O grupo FC realizou 20 sessões, com duração de 50 minutos cada, o grupo wiiterapia, realizou 20 sessões com duração de 30 minutos cada. A diferença de tempo entre um tipo de intervenção e outra, foi estabelecido pelo fato de os exercícios realizados na plataforma wii fit serem realizados todos em pé, assim como por estudos anteriores já terem utilizado este tempo de intervenção.

Para a análise dos resultados, utilizou-se análise descritiva por média e desvio-padrão e para a comparação entre os grupos foi utilizado o teste "t" de Student pareado, pelo programa SPSS 19.0, com nível de significância de $p \leq 0,05$.

Resultados

Na Tabela 1, está descrita a caracterização das idosas participantes do estudo.

A Tabela 2 apresenta os valores da FM dos músculos EX e FL dos joelhos de idosas submetidas à FC, na qual é possível observar que os resultados só não são estatisticamente significativos na velocidade de 120 °/s no movimento de flexão.

Tabela 1: Caracterização geral das idosas participantes

Variáveis	Categorias	n (%) G1=33	n (%) G2=38	P
Estado marital	Casado	16 (48,5 %)	13 (34,2 %)	0,191
	Solteiro	2 (6,1 %)	3 (7,9 %)	
	Divorciado	6 (18,2 %)	3 (7,9 %)	
	Viúvo	9 (27,3 %)	19 (50,0 %)	
Atividade física	Sim	26 (78,8 %)	38 (100 %)	0,003*
	Não	7 (21,2 %)	0	
Medicamentos	Sim	30 (90,9 %)	36 (94,7 %)	0,530
	Não	3 (9,1 %)	2 (5,3 %)	
Nº medicamentos	Nenhum	3 (10,0 %)	2 (5,3 %)	0,059
	1 medicamento	3 (10,0 %)	12 (31,6 %)	
	2 medicamentos	5 (13,2 %)	9 (23,7 %)	
	3 medicamentos	11 (33,4 %)	8 (21,0 %)	
	4 medicamentos	11 (33,4 %)	7 (18,4 %)	

*estatisticamente significativo.

Tabela 2: Força muscular das idosas praticantes da fisioterapia convencional

	Velocidade e movimento	Pré-intervenção	Pós-intervenção	P
Joelho D	120 EX	57,29 ± 22,18	53,48 ± 19,13	0,00
	120 FL	23,32 ± 9,11	27,80 ± 10,61	0,09
	180 EX	49,79 ± 17,42	56,19 ± 16,73	0,00
	180 FL	22,84 ± 8,13	29,67 ± 9,12	0,00
	240 EX	42,93 ± 14,57	48,04 ± 14,38	0,00
	240 FL	21,19 ± 6,65	26,85 ± 8,46	0,00
Joelho E	120 EX	62,70 ± 23,00	60,50 ± 21,60	0,00
	120 FL	23,13 ± 8,94	29,90 ± 10,57	0,00
	180 EX	46,68 ± 16,39	52,58 ± 15,90	0,00
	180 FL	22,72 ± 8,77	29,16 ± 10,51	0,00
	240 EX	40,08 ± 13,48	46,67 ± 13,77	0,00
	240 FL	21,02 ± 8,67	26,80 ± 10,79	0,00

Teste "t" pareado; D=direito; E=esquerdo; EX=extensão; FL=flexão.

A Tabela 3 apresenta os valores da FM dos músculos EX e FL dos joelhos no grupo submetido à intervenção com wiiterapia. Verificou-se que os resultados são estatisticamente significativos em todos os movimentos e velocidades.

Tabela 3: Força muscular das idosas praticantes da wiioterapia

	Velocidade e movimento	Pré-intervenção	Pós-intervenção	P
Joelho D	120 EX	67,42 ±19,85	71,46± 19,72	0,00
	120 FL	56,75±15,95	61,28±15,88	0,00
	180 EX	51,85±13,42	54,49±14,21	0,00
	180 FL	28,19±9,04	33,87±9,96	0,00
	240 EX	27,90±8,61	34,12±9,40	0,00
Joelho E	240 FL	26,99±7,82	31,47±8,93	0,01
	120 EX	62,49± 17,36	66,06±16,69	0,00
	120 FL	54,31±14,63	57,06±14,36	0,00
	180 EX	46,75±11,82	49,27±12,44	0,01
	180 FL	30,92±8,99	35,99±10,97	0,00
	240 EX	31,19±8,94	34,08±9,24	0,00
	240 FL	28,84±9,34	31,11±8,59	0,03

Teste "t" pareado; D=direito; E=esquerdo; EX=extensão; FL=flexão.

A Tabela 4 apresenta os valores da FM pré- e pós-intervenção nos grupos FC e wiioterapia. Nela é possível observar que os valores pré-intervenção somente não são estatisticamente significativos na velocidade de 180 °/s no movimento de extensão no joelho direito (D) e esquerdo (E). Também se verifica que os valores pós-intervenção somente não possuem significância estatística no joelho D, no movimento de extensão a 120 °/s e 180 °/s, e no de flexão a 180 °/s; e no joelho E, no movimento de extensão a 180 °/s, e no de flexão, a 240 °/s.

Discussão

Neste estudo, objetivou-se comparar dois tipos de intervenção: fisioterapia convencional e wiioterapia. Verificou-se que ambos os grupos formados para análise só eram estatisticamente iguais em relação à prática de atividade física, e quando comparados, não se encontraram resultados estatisticamente expressivos na FM.

A avaliação isocinética foi realizada nos joelhos D e E, pré- e pós-intervenção em ambos os grupos, nas velocidades de 120 °/s, 180 °/s e 240 °/s, e, quando comparada a FM entre os

Tabela 4: Força muscular dos joelhos das idosas do grupo I e grupo II

	Velocidade e movimento	Grupo I	Grupo II	p "t" de Student
Pré-intervenção				
Joelho D	120 EX	57,29± 22,18	67,42 ±19,85	0,04*
	120 FL	23,32± 9,11	56,75±15,95	0,00*
	180 EX	49,79 ±17,42	51,85±13,42	0,57
	180 FL	22,84 ±8,13	28,19±9,04	0,01*
	240 EX	42,93±14,57	27,90±8,61	0,00*
Joelho E	240 FL	21,19 ±6,65	26,99±7,82	0,01*
	120 EX	62,70 ± 23,00	62,49±17,36	0,04*
	120 FL	23,13 ±8,94	54,31±14,63	0,00*
	180 EX	46,68 ± 16,39	46,75±11,82	0,98
	180 FL	22,72 ±8,77	30,92±8,99	0,00*
	240 EX	40,08 ± 13,48	31,19±8,94	0,00*
	240 FL	21,02 ±8,67	28,84±9,34	0,00*
Pós-intervenção				
Joelho D	120 EX	53,48 ± 19,13	71,46± 19,72	0,08
	120 FL	27,80 ± 10,61	61,28±15,88	0,00*
	180 EX	56,19 ± 16,73	54,49±14,21	0,64
	180 FL	29,67 ± 9,12	33,87±9,96	0,07
	240 EX	48,04 ± 14,38	34,12±9,40	0,00*
Joelho E	240 FL	26,85 ±8,46	31,47±8,93	0,02*
	120 EX	60,50 ± 21,60	66,06±16,69	0,02*
	120 FL	29,90 ± 10,57	57,06±14,36	0,00*
	180 EX	52,58 ± 15,90	49,27±12,44	0,32
	180 FL	29,16 ± 10,51	35,99±10,97	0,01*
	240 EX	46,67 ± 13,77	34,08±9,24	0,00*
	240 FL	26,80 ± 10,79	31,11±8,59	0,06

N/m D=direito; E=esquerdo; EX=extensão; FL=flexão.

* estatisticamente significativo.

membros inferiores D e E, observou-se que os valores eram muito próximos. Esse achado está em consonância com alguns autores, os quais mostraram que a comparação entre o membro dominante e o não dominante pode apresentar desequilíbrio muscular de até 10% na musculatura FL e EX^{14, 15, 16}. Aquino¹⁷ avaliou o torque dos músculos FL e EX dos joelhos de 26 mulheres idosas sem alterações musculoesqueléticas em membros inferiores, numa velocidade angular

de 60 °/s. Os resultados demonstraram não haver diferenças entre os valores do torque máximo do lado dominante e não dominante, para os músculos FL e EX. No estudo aqui apresentado, também não se encontrou diferença significativa entre os membros, apesar de as idosas apresentarem OA.

Na análise dos valores intragrupos pré- e pós-intervenção, observou-se que as intervenções propostas foram eficazes no ganho de FM, o que concorda com estudos nos quais se tem demonstrado que os idosos aumentam a força por meio do treinamento de fortalecimento muscular. Frontera et al.¹⁸, em um estudo de caso-controle com mulheres idosas, mostraram aumento significativo na força e massa muscular do quadríceps, após um programa de exercícios físicos. Da mesma forma, Fiatarone et al.¹⁹ relataram que, após um treinamento de resistência, houve um aumento significativo da força e da massa muscular de mulheres idosas.

Hortobágyi et al.²⁰ compararam a coativação dos músculos quadríceps e isquiotibiais, durante as atividades de vida diária, por meio de eletromiografia entre três grupos de indivíduos. O primeiro grupo foi constituído por 26 voluntários com OA de joelhos; o segundo, por 20 participantes saudáveis, e o terceiro, por 20 jovens saudáveis. Os autores encontraram um aumento acentuado na coativação dos isquiotibiais e quadríceps no grupo com OA em relação aos demais ($p < 0,0001$), sugerindo que o foco da reabilitação não deve ser apenas o músculo quadríceps, como têm indicado alguns trabalhos, mas também os isquiotibiais. O que concorda com os objetivos propostos, neste trabalho, no plano de tratamento realizado, de treinar tanto quadríceps quanto isquiotibiais.

Tan et al.²¹ realizaram um estudo comparando a FM dos joelhos entre dois grupos de 60 indivíduos, um com e outro sem OA. Esses pesquisadores verificaram uma redução na distribuição equivalente entre o torque dos flexores e extensores no grupo com OA. Relatando a importância dos flexores e extensores na reabilitação de portadores de OA. O que justifica

a escolha em relação à análise e reforço dessas musculaturas, nos treinamentos propostos no trabalho que aqui se apresenta.

Wibeling et al.²² avaliaram a FM de 100 idosos e verificaram que nos indivíduos com OA existia uma diminuição do pico de torque em comparação com os que não possuíam. Também foi verificado que a força dos músculos EX é maior que a dos FL. Além disso, observou-se que as comparações entre os membros inferiores D e E apresentaram valores muito próximos.

Potulski et al.²³ analisaram o pico de torque muscular de FL e EX de joelho de 56 voluntários de uma população geriátrica. Os resultados indicaram que só foi observada significância estatística no movimento de flexão na velocidade de 120 °/s, 180 °/s e 240 °/s, nos sujeitos entre 60 e 69 anos, já naqueles de 70 a 79 anos todos os movimentos e velocidades foram considerados significativos. Os articulistas concluíram que os músculos EX foram os mais fortes. Neste trabalho, também se encontram valores de FM maiores nos EX.

Quando analisado o percentual de diferença entre o pico de torque muscular de FL e EX de joelho, foi possível observar que a diferença entre o pico de torque da musculatura EX e FL foi em torno de 50%, o que concorda com o estudo de Achour²⁴, segundo o qual indivíduos que apresentam a musculatura flexora com diminuição de 50% a 60% da força muscular em relação à extensora, poderão estar ligeiramente predispostos a sofrer lesões.

Atualmente, o avanço tecnológico contribuiu de forma acelerada no desenvolvimento de jogos virtuais e recursos destinados à prática de atividade física, com a finalidade de aumentar o gasto calórico e a interatividade²⁵.

Ao analisar os resultados obtidos pós-intervenção com a wii-terapia, foi possível observar que o plano de tratamento proposto foi eficaz para o ganho de FM. A wii-terapia possui jogos interativos próprios para reabilitação que fazem com que os pacientes se esforcem para executar

bem as jogadas, aumentem a FM e melhorem o equilíbrio¹¹.

Autores descrevem que os movimentos realizados por meio de jogos que simulam caminhadas, subir e descer escadas são eficazes para o treino de mobilidade e equilíbrio²⁶. Outros estudos relatam a melhora da FM por meio do estímulo da atividade cerebral e corporal, facilitando assim a recuperação dos movimentos e melhorando a capacidade de concentração em indivíduos com déficits funcionais^{27, 28}. O que concorda com este trabalho em que se utilizou essa técnica para ganho de FM.

Flynn²⁹ diz que os jogadores sentem-se motivados pela necessidade contínua de alcançar os objetivos do jogo. Ao realizar os movimentos em cima da plataforma para jogar, a pessoa realiza movimentos de transferência de peso, o que se torna um preditor de recrutamento do treino de FM, pois conforme Wibelinger⁹ os exercícios de transferência de peso servem para recrutar determinado grupamento muscular, ao gerar um deslocamento que exerce uma pressão ao membro contralateral.

De forma geral, este estudo mostrou que os músculos FL são mais fracos que os EX em ambos os grupos avaliados, e quanto maior a velocidade menor o pico de torque nos músculos EX. No entanto, apesar de os picos de torque serem maiores no grupo wiiterapia, o FC também apresentou um aumento na FM, tanto em FL quanto em EX pós-intervenção.

Conclusão

Após a análise dos dois métodos como intervenção fisioterapêutica em idosas com OA de joelho, foi possível concluir que ambos foram eficazes para o ganho de FM intragrupos. Apesar dos picos de torque serem maiores no grupo wiiterapia, o FC apresentou um aumento na FM, tanto em FL quanto em EX pós-intervenção; quando se comparou a FC com a wiiterapia, não se encontraram resultados estatisticamente significativos na FM.

Referências

1. Senna ER, de Barros AL, Silva EO, Costa IF, Pereira LV, Cicconelli RM, Ferraz MB. Prevalence of rheumatic diseases in Brazil: a study using the COPCORD approach. *J Rheumatol.* 2004;31(3):594-659.
2. Coimbra IB, Rossi E. *Tratado de Geriatria e Gerontologia.* Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2006.
3. Martin DF. Pathomechanics of knee osteoarthritis. *Med Sci Sports Exerc.* 1994;26(12):1429-34.
4. Gür H, Çakin N. Muscle mass, isokinetic torque, and functional capacity in women with osteoarthritis of the knee. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003;84(10):1534-41.
5. Fisher NM, Pendergast DR, Gresham GE, Calkins E. Muscle rehabilitation: its effect on muscular and functional performance of patients with knee osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehabil.* 1991;72(6):367-74.
6. Rebelatto JR, Morelli JGS. *Fisioterapia geriátrica: a prática da assistência ao idoso.* Barueri: Manole; 2004.
7. 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. *Physical Therapy.* 2002;82(2):128-37.
8. Bächman E, Johansson V, Häger B, Sjöblom P, Henriksson KG. Isometric muscle strength and muscular endurance in normal persons aged between 17 and 70 years. *Scand J Rehab Med.* 1995;27:109-17.
9. Wibelinger LM. *Fisioterapia em Reumatologia.* Rio de Janeiro: Revinter; 2009.
10. Merians AS, Jack D, Boian R, Tremaine M, Burdea GC, Adamovich SV, et al. Virtual reality-augmented rehabilitation for patients following stroke. *Phys Ther.* 2002;82(9):898-915.
11. Clark RA, Bryant AL, Pua YH, McCrory PM, Bennell KL, Hunt MA. Validity and reliability of the nintendo wii balance board for assessment of standing balance. *Gait Posture.* 2010;31:307-10.
12. Schiavinato AM, Baldan C, Melatto L, Lima LS. Influência do Wii Fit no equilíbrio de paciente com disfunção cerebelar: estudo de caso. *J Health SciInst.* 2009;28(1):50-2.



13. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. Sociedade Brasileira de Cardiologia/Sociedade Brasileira de Hipertensão/Sociedade Brasileira de Nefrologia. *Arq Bras Cardiol.* 2010;95(1):1-51.
14. Dvir Z. Isocinética: avaliações musculares, interpretações e aplicações clínicas. Barueri: Manole; 2002.
15. Osterning LR. Isokinetic dynamometry: implications for muscle testing and rehabilitation. *Exerc Sports Sci Rev.* 1986;14:45-50.
16. Preis C, Ribas DIR, Israel VL. Utilização da dinamometria isocinética como recurso de avaliação no complexo joelho. *Rev Fisio Brasil.* 2006;10(80):7-10.
17. Aquino MA, Leme LE, Amatuzzi MM, Greve JM, Terreni AS, Andrusaitis FR, Nardelli JC. Isokinetic assessment of knee flexor /extensor muscular strength in elderly women. *Rev Hosp Clins.* 2002;57(4):131-4.
18. Frontera WR, Hughes VA, Fielding RA, Fiatarone MA, Evans WJ, Roubenoff R. Aging of skeletal muscle: a 12-yr longitudinal study. *J Appl Physiol.* 2000;88:1321-6.
19. Fiatarone MA, Marks EC, Ryan ND, Meredith CN, Lipsitz LA, Evans WJ. High-intensity strength training in nonagenarians: effects on skeletal muscle. *JAMA.* 1990;264(22):3029-34.
20. Hortobágyi T, Westerkamp L, Beam S, Moody J, Garry J, Holbert D, et al. Altered hamstring-quadriceps muscle balance in patients with knee osteoarthritis. *Clin Biomech.* 2005;20:97.
21. Tan J, Balci N, Sepici V, Gener FA. Isokinetic and isometric strength in osteoarthritis of the knee: a comparative study with healthy women. *Am J Phys Med Rehabil.* 1995;74(5):364-8.
22. Wibelinger LM, Schneider RH, Tonial A, Oliveira G, Klein B, Capitânio D. Avaliação da força muscular de flexores e extensores de joelho em indivíduos idosos socialmente ativos. *Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano.* 2009;6(2):284-92.
23. Potulski D, Baldissera DK, Vidmar MF, Wibelinger LA. Pico de torque muscular de flexores e extensores de joelho de uma população geriátrica. *Rev Bras Ciênc Saúde.* 2011;9(28):25-30.
24. Achour JA. Bases para exercícios de alongamento relacionado com a saúde e no desempenho atlético. Londrina: Midiograf; 1996.
25. Bekker TM, Eggen BH. Designing for children's physical play. In: Extended abstracts on human factors in computing systems 2008. Florence, Italy; 2008.
26. Nintendo [acesso em 2010 out 1]. Disponível em: <www.nintendo.com/Wii>.
27. Saposnik G, Mamdani M, Bayley M, Thorpe KE, Hall J, Cohen LG, et al. Effectiveness of virtual reality exercises in Stroke Rehabilitation (EVREST): rationale, design, and protocol of a pilot randomized clinical trial assessing the Wii gaming system. *Int J Stroke.* 2010;5(1):47-51.
28. Nitz JC, Kuys S, Isles R, Fu S. Is the Wii Fit™ a new-generation tool for improving balance, health and well-being? A pilot study. *Climacteric.* 2009;13:487-91.
29. Flynn S, Palma P, Bender A. Feasibility of using the Sony PlayStation 2 gaming platform for an individual post stroke: a case report. *J Neurol Phys Ther.* 2007;31:180-7.

Adaptações do sistema respiratório referentes à função pulmonar em resposta a um programa de tratamento muscular pelo método de Reeducação Postural Global

Respiratory system adaptations relative to pulmonary function in response to a treatment program muscle using the Global Posture Reeducation method

Élcio Alves Guimarães¹; Danila Naves Alkmim²; Mariana Carla Nascimento²; Cristina de Matos Boaventura²; Valéria Sachi Magazoni²

¹Mestre em Fisioterapia, Fisioterapeuta e Professor do Centro Universitário do Triângulo – Unitri. Uberlândia, MG – Brasil.
²Graduandas em Fisioterapia, Centro Universitário do Triângulo – Unitri. Uberlândia, MG – Brasil.

Endereço para correspondência
Élcio Alves Guimarães
R. Camélia Rosada, 20, Morada da Colina
38411-159 – Uberlândia – MG [Brasil]
elcio@triang.com.br

Resumo

Introdução: A Reeducação Postural Global (RPG) trata-se de um tratamento fisioterapêutico que aplica posturas ativas e simultâneas, em posições excêntricas dos músculos da estática aplicadas em decoaptação articular progressiva, apresentando preocupação especial com a reeducação da musculatura respiratória, demonstrando influência positiva na mecânica respiratória. **Objetivos:** Analisar as adaptações do sistema respiratório referentes à função pulmonar em resposta ao método RPG. **Método:** Participaram 15 voluntários, de ambos os sexos, não tabagistas, com idade entre 19 e 55 anos. O RPG foi realizado duas vezes por semana totalizando 15 sessões. O grupo foi submetido à prova de função pulmonar antes e após o período de intervenção. **Resultados:** Foram encontradas diferenças significantes entre os valores de todas as variáveis analisadas, e os maiores valores foram obtidos após a intervenção pelo método. **Conclusão:** O RPG mostrou ser eficiente para promover aumento das variáveis espirométricas.

Descritores: Exercícios de alongamento muscular; Postura; Sistema respiratório.

Abstract

Introduction: Nowadays, several treatments with the aim of improving the posture include the Global Postural Reeducation (GPR). This method presents a special concern with the respiratory muscle reeducation and has been shown its positive influence on respiratory mechanics. **Objective:** The proposal of this research was analyze the respiratory system adaptations related to lung function in response to a muscle treatment program using the GRP. **Method:** Fifteen volunteers, in both sexes, non-smokers, with ages varying from 19 to 55 years old were selected. The GRP was performed twice a week totalizing 15 sessions. The group was subjected to the Pulmonary Function Test. **Results:** There were found significant differences between the values of all analyzed variables and the highest values were obtained after the GRP intervention. **Conclusion:** The GRP showed its efficiency in promoting the increase of the spirometrics variables.

Key words: Muscle stretching exercises; Posture; Respiratory system.

Introdução

Por meio da evolução, os seres humanos assumiram uma postura bípede, que acabou acarretando uma sobrecarga na coluna e nos membros inferiores, além de dificuldades na respiração e no transporte sanguíneo¹.

Os hábitos posturais inadequados executados durante toda a vida, associados ao uso assimétrico do corpo humano durante as atividades funcionais podem ocasionar desequilíbrio do sistema neuromuscular e, conseqüentemente, alterações posturais².

A respiração, por sua vez, tem uma função importante na manutenção da postura, tendo em conta que os músculos responsáveis pela inspiração são considerados da estática, pois desempenham função na manutenção do tórax; e os músculos abdominais, os quais tracionam o tórax para baixo, exercem um papel dinâmico. Em geral, os indivíduos adotam posturas inadequadas, as quais mantêm os músculos inspiratórios constantemente tensos. O não relaxamento da musculatura inspiratória provoca seu encurtamento, o que dificulta o movimento de descida do tórax. Em conseqüência, a expiração torna-se insuficiente e limita a ventilação pulmonar. Desta forma, é essencial enfatizar a realização adequada do movimento expiratório, favorecendo o relaxamento da musculatura inspiratória e, conseqüente, aumento da mobilidade da caixa torácica³.

Existem atualmente muitas técnicas de tratamento com o objetivo de melhorar a postura, dentre elas a Reeducação Postural Global (RPG) que é uma técnica de tratamento fisioterapêutico que aplica posturas ativas e simultâneas, isométricas em posições excêntricas dos músculos da estática aplicadas em decoaptação articular progressiva².

O método de Reeducação Postural Global (RPG), baseado nas cadeias musculares posturais, apresenta preocupação especial com a reeducação da musculatura respiratória e tem demonstrado influência positiva na mecânica respiratória⁴.

Souchard⁵, em um estudo, atribuiu a reeducação dos músculos envolvidos nas cadeias musculares em tensão à técnica de contração e relaxamento. Dessa forma, considerando que a postura em contração excêntrica da cadeia posterior foi mantida por tempo prolongado pelos voluntários, acredita-se que o provável mecanismo responsável pelo relaxamento muscular envolva, inicialmente, o disparo das terminações nervosas do fuso neuromuscular, que retroalimentam os motoneurônios inferiores para a contração das fibras extrafusais. Como se trata de contração excêntrica de baixa intensidade, a manutenção da postura poderia desencadear o mecanismo de habituação desses motoneurônios, diminuindo seu disparo. À medida que a postura evolui e a carga externa sobre os músculos em contração aumenta, o disparo dos fusos neuromusculares aumenta proporcionalmente, havendo, depois de alguns segundos, nova habituação dos motoneurônios, e assim sucessivamente. Após alguns minutos de aplicação dessa postura, os órgãos neurotendinosos de Golgi, sensíveis à força de contração, disparam, inibindo a tensão dos músculos da cadeia posterior, o que caracteriza um súbito relaxamento desses músculos⁵.

Borges⁶ também atribui à contração excêntrica a possibilidade de produzir hipertrofia muscular, aumento da porcentagem de proteínas contráteis e redução do risco de lesão⁶.

A função respiratória envolve mais que movimentos torácicos e abdominais. Para o fisioterapeuta, essa função deve ser compreendida como um sistema integrado, que reúne ações musculares importantemente afetadas em condições não fisiológicas⁷.

A Prova de Função Pulmonar permite obter informações sobre os volumes, capacidades e fluxos pulmonares⁸. Uma importante maneira de verificação da função pulmonar é representada pela espirometria, considerada o exame complementar de maior utilidade fisiodiagnóstica, muito útil para a elaboração de um programa terapêutico⁹. O teste espirométrico convencional é realizado a partir de duas

manobras: a expiração forçada e a ventilação voluntária máxima. A partir dessa manobra, o aparelho registra o valor da capacidade vital forçada (CVF), do volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF₁) e do pico de fluxo expiratório (PFE)⁹.

Embora o método da RPG apresente preocupação especial com o tratamento da musculatura respiratória sua ação sobre o sistema respiratório é pouco documentada. Dessa forma, o trabalho aqui apresentado adquire importância no sentido de tentar melhor elucidar a ação desse tipo de tratamento na função respiratória.

Portanto, o objetivo deste estudo foi analisar, por intermédio da prova de função pulmonar, as adaptações do sistema respiratório referentes à espirometria em resposta a um programa de tratamento muscular pelo método de Reeducação Postural Global.

Metodologia

Respeitando as normas de conduta em pesquisa experimental com seres humanos (Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde), este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário do Triângulo – UNITRI (registro nº 767868). Os voluntários foram informados e esclarecidos a respeito dos objetivos e da metodologia experimental a qual seriam submetidos, explicitando o caráter não invasivo dos procedimentos. Só foram estudados indivíduos que aceitaram participar do referido estudo e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido autorizando os procedimentos.

Participaram do estudo 15 pacientes voluntários tratados na área de postura da Clínica Integrada de Saúde da Unitri, de ambos os sexos, com idade variando de 19 a 55 anos e não tabagistas. Os voluntários não apresentavam antecedentes de doenças cardiovasculares, respiratórias, problemas neurológicos ou déficit no nível de compreensão e apresentavam encurtamento da cadeia muscular respiratória.

Inicialmente, todos os participantes foram submetidos a uma avaliação para coleta de dados pessoais (sexo, idade) e antropométricos (altura e peso). Na sequência, avaliou-se a função pulmonar – por espirometria antes e após o período de intervenção pelo método de RPG –, e realizou-se avaliação postural.

A amostra foi familiarizada com todos os procedimentos antes do início do experimento. Todos os experimentos foram realizados no mesmo período do dia (entre 13 h 30 min e 18 h), com objetivo de evitar as influências do ciclo circadiano nas variáveis estudadas.

Para análise da função pulmonar, foi utilizado o espirômetro Easy OneTM. Cada manobra foi realizada até obterem-se três curvas aceitáveis e duas reprodutíveis, não excedendo mais que oito tentativas.

Os valores de referência utilizados foram os de Pereira¹⁰, baseados nas Diretrizes para testes de função pulmonar, e os resultados obtidos foram expressos em condições *Body temperature and pressure saturated* (BTPS), todo o procedimento foi realizado respeitando-se as normas da American Thoracic Society (ATS)¹¹.

Todos os participantes foram submetidos à avaliação individual da postura a qual serviu como parâmetro na decisão sobre quais posturas seriam utilizadas em cada sessão. O método de RPG foi realizado duas vezes por semana, totalizando 15 sessões. Foram realizadas duas posturas de tratamento, mantidas por 20 minutos cada, sendo uma em abertura de quadril; e a outra, em seu fechamento. O terapeuta realizou a progressão dessas posturas até o limite possível para cada voluntário, em cada sessão, favorecendo a reeducação progressiva das cadeias musculares envolvidas na postura durante o tratamento.

Para a realização da postura, o terapeuta utilizou comandos verbais e contatos manuais, solicitando a manutenção do alinhamento e as correções posturais necessárias, com o objetivo de impedir compensações e otimizar a reeducação muscular. O voluntário foi solicitado a realizar inspirações tranquilas seguidas de

expirações prolongadas, com o máximo rebaixamento possível das costelas e protusão do abdome, visando ao alongamento da cadeia muscular respiratória, enquanto o terapeuta auxiliava na manutenção do crescimento axial.

Todos os dados foram tratados estatisticamente por meio da aplicação do teste de Wilcoxon.

Resultados

Participaram desta pesquisa, 15 voluntários, sendo um (6,67%), do sexo masculino e 14 (93,33%), do feminino. Os componentes da amostra não eram portadores de doenças respiratórias e nem eram tabagistas, tinham idade média de 39 anos e dois meses, altura média de 1,63 m, peso médio de 63,80 kg e IMC médio de 24,07.

Com o objetivo de verificar a existência ou não de diferenças significantes entre os valores de capacidade vital forçada (CVF), entre os valores de volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF_1) e entre os valores de pico de fluxo expiratório máximo (PFE), obtidos pelos voluntários, em relação aos valores previstos, foi aplicado o teste de Wilcoxon¹², aos dados relativos às situações pré- e pós-intervenção, pelo método de RPG.

O nível de significância foi estabelecido em 0,05 em uma prova bilateral. Os resultados estão demonstrados na Tabela 1.

De acordo com os resultados demonstrados na Tabela 1, foram encontradas diferenças significantes entre os valores antes, depois e previstos das variáveis CVF e VEF_1 , sendo os valores obtidos antes e depois mais elevados do que os previstos nos dois casos. Quanto aos valores de PFE antes e previstos, estes últimos foram mais elevados do que os obtidos. Já na comparação do PFE após intervenção, com os valores previstos, não foram encontradas diferenças significantes.

Com interesse em verificar a existência ou não de diferenças, estatisticamente significantes, entre os valores de CVF, VEF_1 e PFE obtidos

Tabela 1: Probabilidades encontradas, quando da aplicação do teste de Wilcoxon aos valores de capacidade vital forçada (CVF), entre os valores de volume expiratório forçado, no primeiro segundo (VEF_1) e entre os valores de pico de fluxo expiratório máximo (PFE), obtidos pelos voluntários, em relação aos valores previstos, considerando-se os dados relativos à situação pré e à situação pós-intervenção, pelo método de RPG

Variáveis analisadas	Probabilidades
CVF antes x CVF previstos	0,006*
CVF depois x CVF previstos	0,001*
VEF_1 antes x VEF_1 previstos	0,016*
VEF_1 depois x VEF_1 previstos	0,003*
PFE antes x PFE previstos	0,002*
PFE depois x PFE previstos	0,125

(*) $p < 0,05$.

antes e após a intervenção pelo método RPG, foi aplicado o teste de Wilcoxon. O nível de significância foi estabelecido em 0,05 em uma prova bilateral. Os resultados são demonstrados na Tabela 2.

Tabela 2: Probabilidades encontradas, quando da aplicação do teste de Wilcoxon aos valores de CVF, VEF_1 e PFE, obtidos antes e após a intervenção pelo método RP

Variáveis analisadas	Probabilidades
CVF antes x CVF depois	0,001*
VEF_1 antes x VEF_1 depois	0,004*
PFE antes x PFE depois	0,001*

(*) $p < 0,05$.

De acordo com os resultados demonstrados na Tabela 2, foram encontradas diferenças, estatisticamente significantes, entre os valores de todas as variáveis analisadas, sendo os maiores valores obtidos após a intervenção pelo método de RPG, nos três casos.

Discussão

A população do estudo foi composta por indivíduos que buscaram atendimento na área de Fisioterapia Postural da Clínica Integrada de

Saúde do Centro Universitário do Triângulo em Uberlândia. Participaram deste estudo 15 voluntários, sendo 14 do sexo feminino, e um, do masculino, não tabagistas, sem antecedentes de doenças respiratórias.

Após a realização da avaliação postural, os voluntários foram submetidos a 15 sessões de tratamento com o método RPG, duas vezes por semana, com duração de 50 minutos cada sessão, em média. Em cada sessão foram realizadas duas posturas de tratamento, sendo uma em abertura de quadril; e a outra, em fechamento deste.

Tanto Moreno et al.¹³ quanto Valente et al.¹⁴, apesar de estudarem amostras divergentes, adotaram no protocolo de tratamento em seus estudos as posturas “rã no chão” e “rã no ar”, pois, de acordo com esses dois autores, ambas as posturas permitem melhor estabilidade dos pontos de inserção do diafragma, sendo ideais para trabalhar os músculos diafragma, esternocleidomastóideo, escalenos, intercostais, peitoral maior e menor. Os estudos de ambos os autores supracitados foram eficientes para promover aumento significativo das variáveis espirométricas analisadas corroborando os resultados deste trabalho que, apesar de não ter aplicado somente as posturas “rã no chão” e “rã no ar” no protocolo de tratamento, também mostrou resultados significantes em relação às variáveis espirométricas analisadas.

Vale ressaltar, portanto, que no estudo atual as posturas adotadas para o programa individualizado de reeducação das cadeias musculares respeitaram os dados obtidos na avaliação de forma a permitir uma precisão maior sobre a zona incriminada de cada paciente visto que, conforme Teodori et al.¹⁵, a escolha das posturas empregadas numa sessão de RPG depende dos dados obtidos em exame específico, composto de interrogatório, avaliação postural e manobras de correção. Logo, o estudo aqui apresentado demonstra que todas as posturas do método de RPG permitem o aumento de flexibilidade da cadeia muscular respiratória, confirmando a eficiência do método sobre o tratamento da musculatura respiratória, mostrando que real-

mente é capaz de repercutir positivamente sobre a biomecânica ventilatória, sugerindo que ele pode ser utilizado como recurso fisioterapêutico coadjuvante às condutas de fisioterapia respiratória.

Os critérios considerados neste estudo em relação às sessões de RPG confirmam os empregados no estudo de Coelho et al.¹⁶, quando analisaram o efeito do RPG em escolares com diagnóstico de escoliose torácica não estrutural e constataram melhora do quadro de escoliótico. Nesse sentido, tanto neste trabalho quanto na pesquisa realizada por esse autor, a evolução das posturas ocorreu de acordo com o controle da respiração, com a capacidade de manter o alinhamento e correções necessárias, dependendo basicamente das condições apresentadas por cada voluntário. No transcorrer das posturas, foram realizadas pompagens, visando ao alinhamento das curvaturas dorsal e cervical da coluna vertebral. Considerou-se também que as posturas da RPG dependem da concentração e participação do paciente em seguir as orientações do fisioterapeuta e realizar as correções necessárias durante o decorrer da postura, que proporciona o alongamento muscular ativo e contrações isométricas cada vez mais excêntricas dos músculos encurtados¹⁶.

A coleta de dados para avaliação da função pulmonar, por intermédio da espirometria, foi realizada antes da primeira intervenção e após as 15 sessões as quais os participantes foram submetidos. Neste estudo e no de Contesini et al.¹⁷ – no qual foi realizado uma revisão bibliográfica para descrever o conhecimento produzido sobre as alterações da função respiratória em diferentes posturas corporais, em especial na postura sentada –, os critérios considerados ao realizar a espirometria foram os mesmos.

Embora todos os sujeitos desta investigação tenham apresentado encurtamento da cadeia muscular respiratória, com conseqüente desvantagem mecânica tanto os valores da CVF quanto os valores VEF₁, antes da intervenção, estes valores foram mais elevados do que os previstos.

Fato que pode ser atribuído a aspectos de saúde e prática de atividade física. Os indivíduos que participaram do estudo eram todos tidos como saudáveis, uma vez que foram excluídos da pesquisa todos os voluntários tabagistas, com antecedentes de doenças cardiovasculares, respiratórias, com problemas neurológicos ou déficit no nível de compreensão. Geralmente, alterações na mecânica respiratória são decorrentes do encurtamento excessivo da musculatura inspiratória e as principais causas disso são: agressões neuropsíquicas (estresse), aumento do volume da massa visceral, postura inadequada, e patologias respiratórias¹⁸.

Foi documentado que práticas de atividade física têm incluído o alongamento com o objetivo de melhorar a função respiratória, como no trabalho realizado por Vedana et al.¹⁹, em que observaram significativo aumento na CVF e no VEF₁. Esses resultados são indicativos de melhora da expansividade pulmonar e redução na resistência das vias aéreas.

Apesar de os indivíduos da amostra estudada terem apresentado encurtamento da cadeia muscular respiratória, o fato deles não apresentarem disfunções pulmonares sugere que as propriedades elásticas do pulmão (complacência, elastância e resistência das vias aéreas) estejam preservadas, o que, provavelmente, contribuiu para que, mesmo antes da intervenção, os valores de CVF e VEF₁ obtidos pelos indivíduos do estudo aqui mostrado, já serem maiores do que os previstos, demonstrando que as variáveis espirométricas não sofrem influências tão-somente do comprimento muscular e da força muscular respiratória.

Segundo Valente et al.¹⁴, a força muscular é alterada quando o músculo encontra-se em estado de encurtamento, uma vez que ocorre alteração na relação comprimento tensão do mesmo, incapacitando-o de produzir um pico de tensão adequado, desenvolvendo-se fraqueza com retração.

Neste estudo, teve-se preocupação em obter maior atividade da biomecânica ventilatória a partir da melhora do comprimento tensão que o método de RPG proporciona. Os resul-

tados obtidos aqui demonstram que o método é totalmente aplicável quando se deseja obter um comprimento muscular adequado, além de demonstrar que a aplicação de RPG possibilita aos músculos inspiratórios exercer capacidade contrátil mais eficaz, melhorando, ainda, o desempenho dos músculos respiratórios e a mobilidade torácica, promovendo aumento do volume corrente e, conseqüentemente, permitindo melhora da ventilação e função pulmonar. Logo, este trabalho concorda com o de Valente et al.¹⁴, confirmando que a RPG é um dos melhores métodos de tratamento muscular, pois suas posturas visam a restabelecer o comprimento tensão das fibras musculares, favorecendo o desempenho da biomecânica ventilatória.

Quando os músculos respiratórios perdem sua capacidade de produzir tensão, ocorre comprometimento da pressão pulmonar, havendo prejuízo na mecânica respiratória, uma vez que a pressão produzida está diretamente relacionada à mudança de volume⁷. Os resultados obtidos no estudo atual, ao considerar a situação pós-intervenção, confirmam que o método de RPG é eficaz para melhorar a mecânica pulmonar à medida que ao promover a reeducação postural também promove a reeducação da respiração, interferindo, de forma direta, no trabalho e na ação muscular respiratória. Logo, neste estudo, demonstra-se que os efeitos advindos dessa técnica terapêutica são comumente desejados, sobretudo, na área de fisioterapia respiratória sugerindo, portanto, que a RPG seja um método amplamente empregado.

Na comparação entre os valores de CVF e VEF₁ considerando tanto a situação pré-intervenção quanto a pós-intervenção, os resultados do atual estudo mostram que, embora os valores obtidos pelos voluntários antes da intervenção já estivessem acima dos previstos, houve aumento significativo das variáveis espirométricas, mostrando que o método de RPG é realmente capaz de modificar, de modo satisfatório, a biomecânica respiratória, por meio da interferência nas

propriedades contráteis dos músculos e na mobilidade da caixa torácica.

Outra variável avaliada neste estudo foi a comparação entre os valores de PFE obtidos com os valores de PFE previstos. Diversas pesquisas foram publicadas mostrando a forte correlação do PFE com o sexo, altura e idade dos indivíduos. Esses trabalhos, por terem sido realizados em locais cujas populações se diferenciam etnicamente, demonstraram que o PFE também varia de acordo com a etnia. Além disso, mostraram que, mesmo com alta correlação, existem diferenças entre o PFE espirométrico e o PFE obtido pelo medidor portátil. Devido a diferenças que tanto o PFE quanto outros volumes e fluxos pulmonares podem apresentar a American Thoracic Society (ATS), em uma revisão de normas publicada em 1991, recomenda que para cada grupamento populacional sejam escolhidas equações próprias que mais se adaptem à sua realidade²⁰.

Uma possível explicação para os voluntários deste estudo terem apresentado, antes da intervenção, resultados de PFE abaixo dos valores previstos, pode ser a inadequação dos valores de referência adotados para a população estudada. Os resultados aqui apresentados concordam com os de Paes et al.²¹, os quais verificaram que os valores de referência descritos no estudo de 1963 para a faixa etária de 20-30 anos referente ao sexo masculino; os mencionados em 1989 para todas as faixas etárias de homens e mulheres; e aqueles referidos em 2001, para as idades entre 20 e 30 e 31 e 40 anos, em ambos os sexos, e entre 61 e 70 anos, para o sexo feminino, superestimaram os valores obtidos de PFE na sua amostra de estudo.

O aumento significativo nos valores das variáveis espirométricas após a intervenção demonstra que o método de RPG foi eficaz para a melhora da função respiratória, o que é concordante com os dados de Costa⁸ que refere que a ventilação pulmonar está diretamente relacionada com as curvaturas da coluna vertebral e com a má-formação do tórax, ou alterações na mobilidade torácica, e com Andrade¹, o qual re-

fere que a musculatura respiratória e a postura estão relacionadas em muitas situações nas quais os músculos possuem duas funções básicas: contrair e desenvolver força. Essas funções, quando aplicadas aos músculos respiratórios, traduzem-se em duas propriedades: gerar pressões ao desenvolver força e movimentar volumes respiratórios ou deslocamento das estruturas da parede torácica ao contrair-se.

Para Mota et al.²², a RPG trabalha contrações isométricas nas posições cada vez mais excêntricas dos músculos encurtados. Os resultados do atual estudo permitem confirmar que o tratamento por meio da RPG, ao promover a contração excêntrica, estimula tanto a adição de sarcômeros em série quanto em paralelo, promovendo o ganho simultâneo de hipertrofia muscular, remodelação do tecido conjuntivo, força muscular e flexibilidade, o que proporciona melhora postural e, conseqüentemente, melhora da função respiratória.

De acordo com Andrade¹, existe uma interação entre postura, tecidos musculoesqueléticos e sistemas orgânicos (por exemplo, pulmões, órgãos abdominais e órgãos pélvicos). Isso sugere que, sem um apoio ideal, os sistemas orgânicos não poderão funcionar adequadamente. Falhas posturais podem reduzir a mobilidade do tórax e, dessa forma, aumentar o trabalho da respiração. Por intermédio dos resultados do trabalho aqui exposto, é possível confirmar que a partir do momento que a RPG trata os padrões posturais alterados, automaticamente, também é capaz de promover repercussões desejadas sobre os sistemas orgânicos.

Nesse sentido, a RPG é um método de tratamento capaz de promover modificações benéficas sobre a biomecânica ventilatória, uma vez que propõe tratar o indivíduo globalmente e não a doença, porque cada um tem sua própria resistência à agressão e sua maneira particular de reagir a ela, muitas vezes, adotando padrões posturais alterados para evitar a dor ou bloqueio¹⁴.

Conclusão

Diante do exposto, foi possível concluir que o programa de tratamento muscular pelo método de Reeducação Postural Global foi eficiente para promover aumento significativo das variáveis espirométricas, repercutindo de forma positiva sobre sistema respiratório dos voluntários estudados.

Referências

- Andrade EG. Alterações posturais e algias pós tratamento quiroprático em pacientes com hipercifose torácica [monografia na internet]. Novo Hamburgo: Feevale; 2011 [acesso em 2011 set 2]. Disponível em: <http://ged.feevale.br/bibvirtual/Monografia/MonografiaEduardoAndrade.pdf>
- Rossi LP, Brandalize M, Gomes ARS. Efeito agudo da técnica de Reeducação Postural Global na postura de mulheres com encurtamento da cadeia muscular anterior. *Fisioter Mov.* 2011; 24(2).
- Machado PG, Hammes MH, Cielo CA, Rodrigues AL. Os hábitos posturais e o comportamento vocal de profissionais de educação física na modalidade de hidroginástica. *Rev CEFAC* [periódico na internet]. 2011 Mar./Apr. 13(2). Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S15161846201100200013&script=sci_arttext
- Moreno MA, Catai AM, Teodori RM, Borges BLA, Cesar MC, Silva E. Efeito de um programa de alongamento muscular pelo método de Reeducação Postural Global sobre a força muscular respiratória e a mobilidade toracoabdominal de homens jovens e sedentários. *J Bras Pneumol*, São Paulo. 2007; 33.
- Souchard PE. Reeducação Postural Global (método do campo fechado). 4ª ed. São Paulo: Cone Editora; 2001.
- Borges BLA. Flexibilidade de atletas de basquetebol submetidos à postura “em pé com inclinação anterior” do Método de Reeducação Postural Global (RPG). *Rev Bras Ciênc Mov.* 2006;14(4): 39-46.
- Moreno MA. Influência do alongamento da cadeia muscular respiratória na postura rã do método de reeducação postural global (RPG) sobre as respostas cardiorrespiratórias [tese doutorado]. São Carlos: UFSCar; 2007. 118 f.
- Costa D. Fisioterapia respiratória básica. São Paulo: Atheneu; 2004.
- Azeredo CAC. Fisioterapia respiratória moderna. 4ª ed. São Paulo: Manole; 2002.
- Pereira CAC. Diretrizes para testes de função pulmonar. *J Pneumol*, SP. 2002 out;28(3).
- ATS. Lung function testing: selection of reference values and interpretation. *Am Rev Respir Dis.* 1991;144:1202-18.
- Siegel S. Estatística não-paramétrica, para as ciências do comportamento. Trad. Alfredo Alves de Farias. São Paulo: Ed. McGraw-Hill do Brasil; 1975. 350 p.
- Moreno MA, Catai AM, Teodori RM, Borges BLA, Zutton RS, Silva E. Adaptações do sistema respiratório referentes a função pulmonar em resposta a um programa de alongamento muscular pelo método de Reeducação Postural Global. *Rev Fisioter Pesqui*, São Paulo. 2009 Jan./Mar.;16(1).
- Valente DSM, Silva HRC, Costa KKN. Efeito do método de Reeducação Postural Global (RPG) sobre a biomecânica ventilatória em indivíduos com escoliose idiopática [tese]. Belém: Unama; 2009.
- Teodori RM, Negri JR, Cruz MC, Marques AP. Reeducação Postural Global: uma revisão da literatura. *Rev Bras Fisioter.* 2011;15.
- Coelho PV, Mello DB, Araújo MEA, Daoud R, Dantas EHM. Efeitos da Reeducação Postural Global em escolares com escoliose. *Fisioter Pesqui*, SP. 2011 out/dez;18(4).
- Contesini AM, Garcia AJR, Caromano FA. Influência das variações da postura sentada na função respiratória. *Fisioter Mov*, Curitiba. 2011 out/dez; 24(4): 757-67.
- Lozano RA, Nogueira FR, Reis L, Machado ECB, Veiga J. Efeitos da reeducação postural global na PImax, mobilidade torácica e qualidade de vida de pacientes portadores de Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica. *Revista Eletrônica Novo Enfoque.* 2010;10(10):101-12.

19. Vedana TA, Santos RN, Pereira JM, Araujo SP, Portes Júnior MP, Portes LA. Influência da hidroginástica sobre a composição corporal, aspectos cardiovasculares, hematológicos, função pulmonar e aptidão física de adultos e idosos. *Brazilian Journal of Biomotricity*. 2011;5(2):65-79.
20. Leiner CG, Abramowitz S, Small MJ, Stenby VB, Lewis WA. Expiratory peak flow rate. Standard values for normal subjects. Use a clinical test of ventilatory function. *Am Rev Respir Dis*. 1963;88:644-51.
21. Paes CD, Pessoa ABV, Jamami M, DI Lorenzo VAP, Marrara KT. Comparação de valores de PFE em uma amostra da população da cidade de São Carlos, São Paulo, com valores de referência. *J Bras Pneumol*. 2009;35(2):151-6.
22. Mota YL, Barreto SL, Bin PR, Simões HG, Campbell CSG. Respostas cardiovasculares durante a postura sentada da Reeducação Postural Global (RPG). *Rev Bras Fisioter*, São Carlos. 2008 maio/jun;12(3):161-8.



Correlação entre qualidade de vida e capacidade locomotora de indivíduos com amputação de membros inferiores

Correlation between quality of life and locomotor capabilities of persons following a lower limb amputation

Amirah Ali Abdalla¹; Janaine Galindo¹; Simone de Carvalho Ribeiro¹; Christiane Riedi²; João Afonso Ruaro³; Andersom Ricardo Fréz⁴

¹Fisioterapeutas – FAA. Foz do Iguaçu, PR – Brasil.

²Mestre em Fisioterapia – Unimep, Professora – FAA. Foz do Iguaçu, PR – Brasil.

³Mestre em Engenharia Biomédica – Univap, Professor – UFRN. Santa Cruz, RN – Brasil.

⁴Mestre em Saúde, Interdisciplinaridade e Reabilitação – Unicamp, Professor – Unicentro. Guarapuava, PR – Brasil.

Endereço para correspondência

Andersom Ricardo Fréz
Av. Simeão Camargo de Sá, 3, Vila Carli
85040-080 – Guarapuava – Paraná [Brasil]
andersom_frez@yahoo.com.br

Resumo

Objetivo: Neste estudo objetivou-se avaliar a correlação entre qualidade de vida e capacidade locomotora de sujeitos com amputação de membros inferiores na fase de cicatrização e protetização. **Métodos:** Vinte e cinco sujeitos com amputação de membros inferiores foram incluídos no estudo, 15 em fase de protetização, e 10 de cicatrização pós-amputação. Para avaliação, utilizaram-se o questionário SF-36 e o Índice da Capacidade Locomotora. As variáveis foram correlacionadas usando o teste não paramétrico de Spearman ($p < 0,05$). **Resultados:** No grupo em fase de protetização, observou-se correlação moderada e positiva entre a capacidade locomotora e os domínios dor ($r_s = 0,5146$, $p = 0,0497$), aspectos sociais ($r_s = 0,5762$, $p = 0,0246$), aspecto emocional ($r_s = 0,5158$, $p = 0,0490$) e saúde mental ($r_s = 0,5784$, $p = 0,0239$) do SF-36. Já para o grupo em fase de cicatrização a correlação foi observada apenas com o domínio saúde mental ($r_s = 0,6440$, $p = 0,0490$). **Conclusões:** Observou-se correlação entre capacidade locomotora e o domínio saúde mental em sujeitos com amputação de membros inferiores.

Descritores: Amputação; Avaliação em saúde; Locomoção; Qualidade de vida.

Abstract

Objective: The aim of this study was to assess the correlation between quality of life and locomotor capabilities index of persons following a lower limb amputation. **Methods:** Twenty-five lower-limb amputee subjects were included, 15 in prosthetic stage and 10 in the healing postamputation stage. Medical Outcomes Study 36-Item Short-Form Healthy Survey (SF-36) and Locomotors Capabilities Index were used for quality of life assessment. Nonparametric Spearman test was used to correlate the variables ($p < 0.05$). **Results:** In prosthetic group, there was a moderate and positive correlation between locomotor capabilities index and the SF-36 domains: bodily pain ($r_s = 0.5146$, $p = 0.0497$), social functioning ($r_s = 0.5762$, $p = 0.0246$), role-emotional ($r_s = 0.5158$, $p = 0.0490$) and mental health ($r_s = 0.5784$, $p = 0.0239$). For the group in the healing postamputation stage, the same correlation was observed only with the mental health domain ($r_s = 0.6440$, $p = 0.0490$). **Conclusion:** There is a correlation between locomotor capabilities index and mental health domain in persons following a lower limb amputation.

Key words: Amputation; Health evaluation; Locomotion; Quality of life.

Introdução

Uma amputação causa sérias alterações estéticas, funcionais, emocionais, sociais, econômicas e psicológicas em quem a sofre, além de trazer repercussões para toda a sua família¹. Como consequência, verificam-se complicações que podem influenciar negativamente a reabilitação dos amputados, como dor no coto, deformidade em flexão, neuromas dolorosos, complicações cutâneas, comprometimento vascular, irregularidades ósseas, excesso de partes moles² e sensação e dor fantasma³.

Além disso, existe o comprometimento da autoestima, da mobilidade e da capacidade em realizar atividades de vida diária, de trabalho e de lazer⁴, sendo a principal limitação a capacidade de executar a marcha de forma adequada, resultando em dificuldade para realização das atividades funcionais necessárias à independência pessoal⁵. Acredita-se que tais complicações e limitações possam repercutir de forma negativa na qualidade de vida (QV) dessas pessoas.

O uso de medidas para verificar os resultados da cirurgia de amputação e reabilitação protética é complicado por uma série de fatores, mas há amplo consenso de que as formas utilizadas para avaliar intervenções para pessoas com amputações devem incluir medidas de desempenho físico, QV e mobilidade⁶.

Quando se trata de avaliação de pessoas com amputação não existem ferramentas que quantifiquem de forma sistematizada estes sujeitos, assim como não há consenso sobre quais escalas ou instrumentos devem ser utilizados^{5,7}. Contudo, o questionário para QV SF-36 pode ser usado como medida de desfecho, pois incorpora o funcionamento físico, capacidade funcional, energia, dor e percepção de saúde⁸, além do que, a capacidade locomotora tem-se demonstrado como uma variável que permite avaliar a independência do indivíduo⁹.

Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a correlação entre a QV e a capacidade locomotora de sujeitos com amputação de membros inferiores nas fases de cicatrização e protetização.

Material e métodos

População e amostra

Esta pesquisa caracterizou-se como um estudo transversal, baseado em um modelo epidemiológico descritivo de sujeitos com amputação de membros inferiores. Foram incluídos voluntários acima de 18 anos, de ambos os gêneros, submetidos à amputação de membros inferiores independentemente da etiologia, em fase de cicatrização ou de reabilitação, protetizados ou não. Foram excluídos aqueles com dificuldade na comunicação verbal e escrita e com diagnóstico clínico de doenças neurológicas.

No município de Foz do Iguaçu, Paraná, os usuários do Sistema Único de Saúde (SUS) submetidos à amputação são encaminhados, na fase pós-cirúrgica e de cicatrização, ao Poliambulatório Nossa Senhora Aparecida (PNSA). Após a cicatrização completa, os amputados são direcionados ao Centro de Reabilitação do Centro de Especialidades Médicas (CR/CEM) a fim de serem cadastrados. Depois da triagem e avaliação, são encaminhados para aquisição de dispositivos de acordo com as suas necessidades, além de receberem atendimentos voltados à sua reabilitação.

Nos meses de setembro e outubro de 2010, iniciou-se um estudo retrospectivo, por meio de consulta nos cadastros dos usuários do CR/CEM. Foram consultados os cadastros realizados de janeiro de 2008 até junho de 2010. Foram identificados 165 cadastros, e destes, 90 eram de sujeitos com amputação de membros. Os demais não se enquadraram nos critérios de inclusão. Foram obtidos o número de telefone e o endereço de todos os sujeitos, porém, o contato só foi bem-sucedido com 50, dos quais, 15 concordaram em participar da pesquisa. Neste mesmo período, dez sujeitos estavam frequentando o PNSA e também aceitaram participar do estudo.

Desta forma, formaram-se dois grupos: grupo A, composto por 15 sujeitos em fase de protetização ou já protetizados; e grupo B, por 10 sujeitos que se encontravam na fase de cicatrização da amputação.

Instrumentos e procedimentos

Ambos os grupos foram avaliados por questionários autoaplicáveis para caracterizá-los, assim como para avaliar a QV e o índice de capacidade locomotora.

Para avaliação da QV relacionada à saúde, foi aplicada a versão brasileira do questionário Medical Outcomes Study 36-Item Short-Form Healthy Survey (SF-36)¹⁰, o qual consiste em oito domínios, com escores que variam de 0 a 100, que consideram a percepção do paciente sobre a forma como sua saúde, seu bem-estar e sua maneira de desempenhar as atividades de vida diária interferem em sua QV.

Já para avaliação da capacidade locomotora foi aplicada a versão brasileira do Índice da Capacidade Locomotora⁵, composto por 14 perguntas, que geram um escore entre 0 e 42, sendo as menores pontuações associadas às maiores disfunções.

Análise dos dados

Inicialmente, todas as variáveis foram analisadas de forma descritiva. Para as quantitativas, essa análise foi feita por cálculo da média e desvios-padrão ou média e valores mínimos e máximos. Para as qualitativas, calcularam-se as frequências absolutas e relativas. A comparação entre os grupos foi realizada por meio do teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov, e a distribuição foi considerada normal se $p > 0,05$. Na análise de diferenças entre os grupos, utilizou-se o teste “t” não pareado, para distribuição normal; e o teste não paramétrico de Mann-Whitney, para as amostras com hipótese de normalidade rejeitada. Foi considerado como resultado primário a correlação entre a QV e a capacidade locomotora. Para esta medida foi utilizado o teste de correlação não paramétrica de Spearman (r_s) com nível de significância estabelecido em $\alpha = 0,05$. Como resultado secundário foi considerada a comparação da QV e da capacidade locomotora, sendo aplicado o teste de Mann-Whitney, com nível de significância estabelecido em $\alpha = 0,05$. Os

testes foram realizados com o uso do *software* Graphpad Instat, versão 3.0.

Aspectos éticos

Todos os indivíduos que se enquadraram nos critérios estabelecidos foram informados sobre o estudo e assinaram um termo de consentimento, de acordo com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade Assis Gurgacz (CEP/FAG), parecer 166/2010.

Resultados

As características dos grupos estão demonstradas na Tabela 1, a seguir.

Ao realizar-se a correlação entre os resultados dos domínios do questionário SF-36 com a capacidade locomotora, verificou-se no grupo A uma correlação significativa, moderada e positiva para os domínios dor, aspectos sociais, aspecto emocional e saúde mental. Esta correlação também foi observada quando comparada ao índice geral de QV (variável construída a partir da média dos oito domínios do questionário). Já para o grupo B a única correlação encontrada, também moderada e positiva, ocorreu com o domínio saúde mental (Tabela 2).

Na avaliação da QV, com o questionário SF-36, verificou-se diferença estatisticamente significativa nos componentes índice geral da QV e capacidade funcional (Tabela 3).

Na avaliação da capacidade locomotora, com o Índice da Capacidade Locomotora, não se observou diferença entre os grupos ($p = 0,3886$), tendo o grupo A índice 17,87(17,44) e o B 8,9(9,28).

Discussão

Um importante indicador da QV é a capacidade funcional, destacando-se como fatores associados: as relações sociais, as condições

Tabela 1: Caracterização dos grupos

	Grupo A (n=15)	Grupo B (n=10)	Valor p
Idade, em anos – média (DP)	48,0 (17,6)	46,4 (9,2)	0,7958
Sexo			
Masculino – n(%)	10 (66,7%)	5 (50%)	0,4984
Feminino – n(%)	5 (33,3%)	5 (50%)	
Amputação			
Tempo em meses – média (amplitude)	100 (12-360)	4,9 (2-12)	0,0064*
Nível da amputação			
Transfemoral – n(%)	6 (40%)	2 (20%)	0,0541
Transtibial – n(%)	8 (53,3%)	4 (40%)	
Transmetatarsal – n(%)	1 (6,7%)	3 (30%)	
Quinto dedo – n(%)	–	1 (10%)	
Etiologia			
Trauma – n(%)	11 (73,3%)	6 (60%)	0,5907
Complicação vascular – n(%)	4 (26,7%)	4 (40%)	
Complicações			
Dor fantasma – n(%)	6 (40%)	8 (80%)	<0,0001*
Dor no coto – n(%)	1 (6,7%)	7 (70%)	
Sensação fantasma – n(%)	5 (33,3%)	10 (100%)	
Protetização			
Sim – n(%)	10 (66,7)	–	–
Não – n(%)	5 (33,3)	10 (100%)	
Tempo, em anos – média (amplitude)	5,5 (0,5–20)	–	0,1192
Fisioterapia, em meses – média (amplitude)	10,4 (1–60)	2,7 (1–5)	
Hábitos de vida			
Tabagistas – n(%)	6 (40%)	3 (30%)	0,9381
Etilistas – n(%)	3 (20%)	4 (40%)	
Sedentários – n(%)	1 (6,7%)	10 (100%)	

DP: desvio-padrão; n: frequência absoluta; %: frequência relativa; * significativo

Tabela 2: Correlação entre a qualidade de vida e a capacidade locomotora

	Grupo A		Grupo B	
	r_s	Valor p	r_s	Valor p
Índice geral de qualidade de vida	0,5446	0,0358*	0,1231	0,7330
Capacidade funcional	0,4412	0,0997	0,3571	0,3129
Aspectos físicos	0,3736	0,1701	0,2158	0,5367
Dor	0,5146	0,0497*	0,0669	0,8651
Estado geral de saúde	0,0343	0,9034	-0,5542	0,1049
Vitalidade	0,3267	0,2347	0,3663	0,2957
Aspectos sociais	0,5762	0,0246*	0,0901	0,8113
Aspecto emocional	0,5158	0,0490*	0,0279	0,9460
Saúde mental	0,5784	0,0239*	0,6440	0,0490*

* significativo

Tabela 3: Valores dos domínios do questionário SF-36 – média (DP)

Domínios	Grupo A	Grupo B	Valor p
Índice geral de qualidade de vida	57,51 (33,09)	43,58 (33,54)	0,0062
Capacidade funcional	55,00 (36,35)	19,50 (31,22)	0,0077*
Aspectos físicos	48,33 (45,77)	22,50 (32,17)	0,1699
Dor	67,20 (33,04)	58,80 (40,62)	0,6568
Estado geral de saúde	69,33 (23,34)	47,70 (25,90)	0,0671
Vitalidade	50,33 (11,72)	54,00 (9,66)	0,5398
Aspectos sociais	74,17 (28,14)	61,25 (34,08)	0,2907
Aspecto emocional	42,21 (46,23)	33,32 (44,43)	0,5937
Saúde mental	53,53 (14,85)	51,60 (15,60)	0,8458

DP: desvio-padrão; * significativo

de saúde, a realização de atividade e a renda. Pesquisas mostram que o bem-estar físico está diretamente relacionado à ausência de doença ou de comprometimento da capacidade loco-

motora e do conforto, portanto, uma boa saúde física é considerada um forte indicativo de bem-estar psicológico¹¹. A presença de incapacidade funcional, determinada por uma amputação de membros inferiores, implica em interferência sobre a autonomia e independência da pessoa¹². Assim, quando se trata da reabilitação de sujeitos com amputação, objetiva-se melhorar a sua capacidade funcional, a qual, conseqüentemente, terá impacto na QV¹³.

Porém, existe divergência na literatura sobre qual aspecto da amputação tem maior impacto na vida dessas pessoas. Observam-se queixas relacionadas aos aspectos físicos da amputação (locomoção, transferências, realização de AVDs e dor)⁷, e aos aspectos psicossociais (social, emocional, lazer e laboral)¹⁴. Em uma pesquisa qualitativa, um grupo de pessoas com amputação de membros inferiores relatou que as principais dificuldades vivenciadas no processo de amputação estão relacionadas à dependência, mobilidade e isolamento social¹⁵.

Assim, pode-se observar que, atualmente, tem sido dada relevância para as condições de vida das pessoas com amputação, e não apenas ao desenvolvimento de próteses e órteses. Para avaliar essas condições, nesta pesquisa, aplicouse o questionário SF-36, pelo qual se obteve o índice geral de QV de 57,51, para o grupo em fase de protetização; e de 43,58, para o em fase de cicatrização. Baixos escores do SF-36 para pessoas com amputação também são citados na literatura, quando comparados com pessoas da mesma faixa etária¹⁶ e com idosos¹⁷.

Apesar da importância dos aspectos físicos e psicossociais da amputação, a protetização continua apresentando relação positiva com a melhora da QV¹⁸, principalmente no que se refere à melhora da mobilidade. Quando comparada a QV entre pessoas amputadas protetizadas e não protetizadas, observou-se diferença significativa nos domínios capacidade funcional e vitalidade¹³, resultado semelhante ao desta pesquisa, na qual também se observou maior capacidade funcional com a protetização.

Ainda sobre a mobilidade, em uma revisão sistemática a respeito da capacidade preditiva de retorno à marcha de sujeitos que sofreram uma amputação, os autores observaram que não há evidência sobre a influência do sexo e dos aspectos psicossociais na capacidade locomotora, assim como da motivação da pessoa durante o processo de reabilitação. Contudo, observaram correlação entre cognição, distúrbios de humor, idade, prática de atividade física e equilíbrio unipodal antes da amputação¹⁹. Nessa mesma revisão, não foi verificada relação entre a capacidade locomotora e comorbidades, fato semelhante ao ocorrido neste estudo, pois mesmo sendo observada diferença na frequência de complicações entre os grupos ($p < 0,0001$), esta não influenciou na análise da capacidade locomotora ($p = 0,3886$). Já em um estudo de seguimento²⁰, os autores referiram que a capacidade locomotora pós-amputação está diretamente relacionada a esta mesma capacidade antes da cirurgia, e que a recuperação da marcha pode acontecer em até um ano depois da amputação, tanto para as transtibiais quanto para as transmetatarsais. Entretanto, neste trabalho não se realizou avaliação pré-operatória.

Em relação ao tempo de amputação, são citados períodos de quatro meses a um ano²¹, e de 1 a 23 anos, com média de 6,4 anos²². Na pesquisa apresentada, o tempo médio de amputação foi o de 8,1 anos para o grupo na fase de protetização; e 4,9 meses, para o em fase de cicatrização. Esta diferença entre grupos ($p = 0,0064$) permitiu a análise dos resultados de acordo com a fase de cicatrização ou de protetização.

Quanto ao nível de amputação, neste estudo foi observada maior frequência do nível transtibial. Na literatura, menciona-se maior prevalência, tanto para este nível²³ quanto para o transfemoral²². Além disso, é consenso que, entre os jovens e adultos jovens, a amputação de origem traumática é mais comum, e com o aumento da idade torna-se mais frequente as amputações decorrentes de problemas vasculares^{20,23}, constituindo-se em um importante pro-

blema de saúde pública, no Brasil e no mundo²⁴. Neste estudo, aproximadamente 70% dos sujeitos relataram como fator etiológico o trauma.

Em relação às complicações, os mecanismos e a origem da dor e da sensação do membro fantasma ainda não foram elucidados, porém, sabe-se que estes são baseados em fatores psíquicos e em fisiológicos e que ainda não existe um tratamento específico para tal fenômeno²⁶. Dados estatísticos muito abrangentes mostram que tais sintomas podem ocorrer entre 0,4% a 88% dos indivíduos que sofreram uma amputação²⁵, mas sabe-se que estas complicações tendem a dificultar o processo de protetização¹. Nesta pesquisa, observou-se que estes sintomas são mais evidentes na fase de cicatrização, pois a dor fantasma foi relatada por 80% dos sujeitos, e a sensação fantasma, por todos; já no grupo em fase de protetização estas mesmas complicações foram mencionadas por 37,5 e 31,3% dos voluntários, respectivamente.

Quanto à dor no coto, durante uma investigação das queixas, em um estudo com indivíduos com amputação, das 131 reclamações apresentadas, apenas uma foi relacionada à dor no coto⁷. Diferentemente, na pesquisa aqui apresentada, no grupo em fase de cicatrização, a dor no coto foi citada por 70%, e no grupo em fase de protetização por 31,3%. Entretanto, não é só a dor fantasma e a dor no coto do membro amputado que influenciam na QV destes sujeitos; 71% dos indivíduos com amputação unilateral de membro inferior reportam dor no membro remanescente, bem como na região lombar²⁶. Além disso, sabem-se que as disfunções musculoesqueléticas desencadeiam complicações secundárias em sujeitos com amputação, como o osteoartrite de joelho e quadril, disfunções que afetam a mobilidade e a QV, e são decorrentes da sobrecarga do membro intacto durante a marcha e a falta de alinhamento corporal após a amputação²⁷. Estas questões secundárias não foram abordadas durante a avaliação neste estudo, mas, se for considerado o domínio dor do questionário SF-36, todos os sujeitos apresentavam dor, inde-

pendentemente da intensidade; entretanto, sem descrever o local da dor.

Em relação à abordagem da fisioterapia, os sujeitos que já realizaram ou realizavam tratamento fisioterapêutico relataram que a maior dificuldade para estes atendimentos estava relacionada à dificuldade de locomoção até as clínicas, fato que pode ser correlacionado com o nível de dependência/independência observado pelo índice da capacidade locomotora, no qual a maioria dos indivíduos apresentou menos da metade desta capacidade. Entretanto, quando se estuda sujeitos com amputação por meio de pesquisas transversais, torna-se difícil estabelecer padrões para as características da amostra, assim como os períodos de reabilitação.

No Brasil, a média de tempo de tratamento é maior que a descrita na literatura, para quase todos os níveis de amputação. Os índices de abandono de tratamento são elevados; e ainda há muita inadequação e desconhecimento dos médicos em relação ao processo de recuperação funcional de pacientes amputados²⁸. A maior parte dos tratamentos com fisioterapia no País é realizada em ambiente ambulatorial, e, sobretudo, em pacientes que se encontram fora das fases agudas e subagudas da amputação, diferente dos perfis norte-americano e europeu, que abordam os pacientes hospitalizados nas fases aguda e subaguda da amputação¹³. Além disso, a abordagem fisioterapêutica, quando realizada desde a fase de internação, traz resultados mais promissores²⁹. Neste estudo, todos os sujeitos na etapa de cicatrização já se encontravam em atendimento fisioterapêutico, mas nenhum na modalidade internação.

Esta pesquisa limitou-se a uma amostra de amputados de Foz do Iguaçu, Paraná, e o número pequeno de sujeitos reduz o poder da análise estatística. Sugere-se a continuidade do estudo, porém de forma longitudinal, buscando identificar melhor os fatores que interferem na QV e no estado funcional desses pacientes.

Conclusões

Para uma amostra da população da cidade de Foz do Iguaçu, com amputação de membros inferiores, considerando-se os indivíduos em fase de protetização, há correlação entre a capacidade locomotora e QV (índice geral de qualidade de vida, dor, aspectos sociais, aspecto emocional e saúde mental), enquanto que, para os indivíduos em fase de cicatrização, existe apenas correlação entre capacidade locomotora e o componente saúde mental.

Referências

- Lima KBB, Chamlian TR, Masiero D. Dor fantasma em amputados de membro inferior como fator preditivo de aquisição de marcha com prótese. *Acta Fisiatr.* 2006;13(3):157-62.
- Pastre CM, Salioni JF, Oliveira BAF, Micheletto M, Netto Júnior J. Fisioterapia e amputação transtibial. *Arq Ciênc Saúde.* 2005;12(2):120-4.
- Probstner D, Thuler LCS. Incidência e prevalência de dor fantasma em pacientes submetidos à amputação de membros: revisão de literatura. *Rev Bras Cancerol.* 2006;52(4):395-400.
- Bruins M, Geertzen JH, Groothoff JW, Schoppen T. Vocational reintegration after a lower limb amputation: a qualitative study. *Prosthet Orthot Int.* 2003;27(1):4-10.
- Kageyama ERO, Yogi M, Sera CTN, Yogi LS, Pedrinelli A, Camargo OP. Validação da versão para a língua portuguesa do questionário de Medida Funcional para Amputados (Functional Measure for Amputees Questionnaire). *Fisioter Pesq.* 2008;15(2):164-71.
- Resnik L, Borgia M. Reliability of outcome measures for people with lower-limb amputations: distinguishing true change from statistical error. *Phys Ther.* 2011;91(4):555-65.
- Vidal ALA, Santos CC, Nishimaru S, Chamlian TR, Masiero D. Avaliação da qualidade de vida em pacientes amputados de membros inferiores. *Med Reabil.* 2004;23(1):12-7.
- Hays RD, Hahn H, Marshall G. Use of the SF-36 and other health-related quality of life measures to assess persons with disabilities. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002;83(12 Suppl. 2):S4-9.
- van der Schans CP, Geertzen JH, Schoppen T, Dijkstra PU. Phantom pain and health-related quality of life in lower limb amputees. *J Pain Symptom Manage.* 2002;24(4):429-36.
- Ciconelli RM, Ferraz MB, Santos W, Meinão I, Quaresma RM. Tradução para o português e validação do questionário genérico de avaliação de qualidade de vida SF-36. *Rev Bras Reumatol.* 1999;39(3):580-8.
- Diogo MJD. Avaliação funcional de idosos com amputação de membros inferiores atendidos em um hospital universitário. *Rev Latino-Am Enfermagem.* 2003;11(1):59-65.
- Diogo MJD. A dinâmica dependência-autonomia em idosos submetidos à amputação de membros inferiores. *Rev. Latino-Am Enfermagem.* 1997;5(1):59-64.
- Correia TS, Tamashiro LH, Chamlian TR, Masiero. Avaliação da qualidade de vida e independência funcional em pacientes amputados de membro inferior. *Med Reabil.* 2006;26(1):7-10.
- Harness N, Pinzur MS. Health related quality of life in patients with dysvascular transtibial amputation. *Clin Orthop.* 2001;(383):204-7.
- Morais WL, Alencar AMPG. Diabetes mellitus: a vivência do cliente frente à amputação. *Cad Cult Ciênc.* 2007;1(1):70-82.
- Smith DG, Horn P, Malchow D, Boone DA, Reiber, GE, Hausen ST. Prosthetic history, prosthetic charges, and functional outcome of the isolated, traumatic below-knee amputee. *J Trauma.* 1995;38(1):44-7.
- Amini R, Shojae H, Haghani H, Masoomi M, Davarani HH. Physical injuries and quality of life in blind war survivors: a cross-sectional study. *Arch Iran Med.* 2010;13(6):504-8.
- Zidarov D, Swaine B, Gauthier-Gagnon C. Quality of life of persons with lower-limb amputation during rehabilitation and at 3-month follow-up. *Arch Phys Med Rehabil.* 2009;90:634-45.
- Sansam K, Neumann V, O'Connor R, Bhakta B. Predicting walking ability following lower limb amputation: a systematic review of the literature. *J Rehabil Med.* 2009;41:593-603.

20. Czerniecki JM, Turner AP, Williams RM, Hakimi KN, Norvell, DC. Mobility changes in individuals with dysvascular amputation from the presurgical period to 12 months postamputation. *Arch Phys Med Rehabil.* 2012;93(10):1766-73.
21. Foss MHD, MRI Martins MRI, Mazaro LM, Martins MID, Godoy JMP. Qualidade de vida dos cuidadores de amputados de membros inferiores. *Rev Nerocienc.* 2009;17(1):8-13.
22. Guarino P, Chamlian TR, Masiero D. Retorno ao trabalho em amputados dos membros inferiores. *Acta Fisiatr.* 2007;14(2):100-3.
23. Pinto MAGS, Astur Filho N, Guedes JPB, Yamahoka MSO. Ponte óssea na amputação transtibial. *Rev Bras Ortop.* 1998;33(7):525-31.
24. Gamba MA, Gotlieb SLD, Bergamaschi DP, Vianna LAC. Amputações de extremidades inferiores por diabetes mellitus: estudo caso-controle. *Rev Saúde Pública.* 2004;38(3):399-404.
25. Teixeira MJ, Imamura M, Calvimontes RCP. Dor fantasma e no coto de amputação. *Rev Med.* 1999;78(2):192-6.
26. Czerniecki JM, Seroussi RE, Gitter A, Weaver K. Mechanical work adaptations of above-knee amputee ambulation. *Arch Phys Med Rehabil.* 1996;11:1209-14.
27. Gailey R, Allen K, Castles J, Kucharik J, Roeder M. Review of secondary physical conditions associated with lower-limb amputation and long-term prosthesis use. *J Rehabil Res Dev.* 2008;45(1):15-30.
28. Chamlian TR, Masiero D. Perfil epidemiológico dos pacientes amputados tratados no Centro de Reabilitação Lar Escola São Francisco. *Acta Fisiatr.* 1998;5(1):38-42.
29. Czerniecki JM, Turner AP, Williams RM, Hakimi KN, Norvell, DC. The effect of rehabilitation in a comprehensive inpatient rehabilitation unit on mobility outcome after dysvascular lower extremity amputation. *Arch Phys Med Rehabil.* 2012;93(8):1384-91.



Desempenho funcional de jovens com paralisia cerebral: programa de orientação aos cuidadores

Functional performance of young people with cerebral palsy: orientation program for caregivers

Juliana Perez Martinez¹; Aline Bernardes de Souza²; Silvana Maria Blascovi-Assis³

¹Graduada em Fisioterapia – UPM; Especialista em Reabilitação na Deficiência Física AACD. São Paulo, SP – Brasil.

²Graduada em Fisioterapia – FURB; Mestre e Doutoranda em Distúrbios do Desenvolvimento – UPM. São Paulo, SP – Brasil.

³Graduada em Fisioterapia – PUC/Campinas; Doutora em Educação Física – Unicamp; Docente do Programa de Pós-Graduação em Distúrbios do Desenvolvimento – UPM. São Paulo, SP – Brasil.

Endereço para correspondência

Juliana Perez Martinez
R. José Correia Lima, 115, Bloco 12, Apto. 41, Jd. Felicidade
05143-320 – São Paulo – SP [Brasil]
julianaperezfisio@gmail.com

Resumo

Introdução: A Paralisia Cerebral (PC) caracteriza-se por uma disfunção motora que pode acarretar lesões e comprometimentos variados nos indivíduos. Um programa de intervenção que estimule o desenvolvimento pode colaborar para melhorar o desempenho funcional e a participação nas atividades diárias desses sujeitos. **Objetivos:** Implementar um programa de intervenção destinado aos cuidadores para promoção do desempenho e independência funcional de jovens com PC abrigados e avaliar os resultados. **Métodos:** Participaram deste estudo dez residentes com PC e seus cuidadores. Avaliou-se o desempenho funcional antes e após o programa de intervenção com aplicação do Inventário de Avaliação Pediátrica de Incapacidade para verificação da eficácia do programa. **Resultados:** Os jovens aumentaram significativamente suas pontuações nas áreas de autocuidado ($p = 0,03$ e $\sigma = 3,24$) e função social ($p = 0,001$ e $\sigma = 3,77$), após aplicação do programa. **Conclusão:** Um programa de estimulação pode ser eficaz quando aplicado por cuidadores, sendo de grande relevância para a população com PC.

Descritores: Abrigo; Atividades cotidianas; Capacitação; Paralisia cerebral.

Abstract

Introduction: Cerebral Palsy (CP) is characterized by a motor dysfunction that can cause various lesions and impairments in individuals. An intervention program to promote these subjects' development may contribute to improving their functional performance and participation in daily activities. **Objectives:** To implement an intervention program for improving the performance and independence of youths with functional CP in group homes and to evaluate the results. **Methods:** The study included ten residents with CP and their caregivers. We evaluated the functional performance before and after the intervention program with application of Pediatric Evaluation of Disability Inventory to verify the effectiveness of the program. **Results:** The young people evaluated had a significant increase in scores in the areas of self-care ($p = 0.03$ and $\sigma = 3.24$) and social function ($p = 0.001$ and $\sigma = 3.77$) after the implementation of the program. **Conclusion:** A stimulation program can be effective when applied by caregivers, being highly relevant for the CP population.

Key words: Cerebral palsy; Refuge; Activities of daily living; Training.

Introdução

A Paralisia Cerebral (PC) caracteriza-se por um conjunto de alterações compostas de disfunção motora, podendo estar associada a déficits sensoriais e cognitivos, decorrentes de uma lesão não progressiva, mas frequentemente mutável, do encéfalo em desenvolvimento¹. De acordo com a Comissão Mundial de Paralisia Cerebral, o termo engloba um distúrbio de postura e movimento persistente, causado por uma lesão no sistema nervoso em desenvolvimento, antes, durante ou após o nascimento, por fatores endógenos ou exógenos, cujas diferentes proporções estão presentes em todos os casos².

Esse distúrbio pode ser classificado, de acordo com a região cerebral acometida, em paralisia espástica, atáxica, atetoide³ ou mista⁴; conforme a severidade do comprometimento, em leve, moderada ou grave⁵; e também pela distribuição topográfica da lesão, em tetraparética, diparética e hemiparética^{6,7,8,9}.

Estudos demonstram que, quanto maior a gravidade do comprometimento neuromotor, maior será a presença de fatores limitantes que podem vir a restringir a capacidade funcional de crianças com PC. Tais fatores incluem não só características intrínsecas, mas também aspectos extrínsecos (fatores ambientais), que limitam as possibilidades funcionais dessas crianças e ampliam as situações de desvantagem no desempenho de atividades diárias^{10,11}.

Entre os fatores ambientais, o fator abrigo pode, também, reduzir o desempenho funcional das crianças já que a institucionalização, segundo Wathier e Dell'Aglio¹², traz maiores eventos estressores e risco de depressão. Episódios de choro intenso e/ou contínuo, retraimento social, comportamento agressivo e agitação geram graves prejuízos para o desenvolvimento biopsicossocial da criança, especialmente quando ocorre por um tempo demasiadamente longo¹³.

Suehiro et al.¹⁴ demonstraram a ocorrência de um atraso no desenvolvimento percep-

tomotor de crianças abrigadas comparadas às não abrigadas. A superioridade apresentada pelas crianças não abrigadas pode estar relacionada à segurança emocional e material fornecidas pelos familiares e por um ambiente estimulador. Esses itens aparentam ser um requisito necessário para um bom desenvolvimento perceptomotor e para a aprendizagem desses sujeitos como já mencionavam Mancini et al.¹⁰, em seu estudo, ilustrando o efeito do ambiente social no perfil funcional de crianças com PC, com comprometimento moderado, principalmente nas áreas de autocuidado e de função social.

Para Fowler et al.¹⁵, um programa que inclua exercícios e alinhamento biomecânico pode prevenir lesões secundárias, além de diminuir a dor das lesões instaladas. Terapias que diminuam os fatores estressantes também são muito importantes no cuidado de pessoas com PC e na melhora de sua qualidade de vida.

Um programa de intervenção com propostas para estimulação das crianças e jovens pode colaborar para o aumento dos escores em mobilidade, autocuidado e função social, pois se espera que a maior participação nas atividades realizadas pelo participante melhore seu desempenho e sua qualidade de vida.

O objetivo neste estudo foi implementar um programa de intervenção elaborado com a finalidade de promover maior grau de independência funcional e melhor desempenho nas áreas de mobilidade, autocuidado e função social em um grupo de jovens com PC abrigados em uma instituição de atendimento a estas pessoas, além disso, pretende-se também avaliar os resultados.

Materiais e métodos

Para este estudo, contou-se com a participação de dez residentes da instituição selecionada, de ambos os sexos, sendo seis do gênero masculino, e quatro, do feminino, com idades compreendidas entre 9 e 19 anos (média de 13

anos), com o diagnóstico de paralisia cerebral. Também foram incluídos no trabalho seus cuidadores, que desempenhavam essa função como contratados da instituição. Dos selecionados para pesquisa, oito foram classificados como quadriplégicos; e dois, como diplégicos. Destes, seis faziam uso de cadeira de rodas.

Foram incluídos todos os residentes que tinham diagnóstico médico de PC e excluídos aqueles que estavam em condições precárias de saúde, ou seja, os que estavam em recuperação cirúrgica, eram portadores de doenças crônicas ou usavam ventilação mecânica invasiva.

Os indivíduos analisados eram cuidados diariamente por um grupo de monitoras que se revezavam nas atividades cotidianas que envolviam movimentação pelo espaço da residência, alimentação, higiene e interações sociais. As cuidadoras eram orientadas a manter os pacientes asseados, alimentados e em situação de conforto, mas não tinham formação específica exigida como pré-requisito e eram supervisionadas por duas enfermeiras.

Os dados foram coletados numa entidade sem fins lucrativos, que tem por objetivo dar assistência gratuita às pessoas com deficiência mental grave, carentes, de ambos os sexos, sem distinção de cor, raça ou religião. A instituição funciona em regime de albergue e recebe como residentes jovens cujas famílias não possuem condições para mantê-las em seus lares ou que foram abandonadas pelos pais.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Presbiteriana Mackenzie e autorizado pelo responsável legal da instituição participante por meio da assinatura da Carta de Informação e do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, no qual todos os princípios de ética foram respeitados, estando de acordo com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

Todos os participantes da pesquisa foram avaliados pelo Inventário de Avaliação Pediátrica de Incapacidade – PEDI^{16,17}, que é um inventário de avaliação de habilidades funcionais, aplicado ao cuidador, para investigar,

entre outros aspectos, aqueles relativos às habilidades funcionais da criança de seis meses e sete anos e meio de idade, podendo ser aplicado em idades superiores a essas com a utilização do escore contínuo.

O teste é composto por três partes, quais sejam: (I) habilidades funcionais; (II) assistência do cuidador e (III) modificações inseridas no ambiente físico na rotina do avaliado. Cada uma delas se subdivide em três áreas, a saber: autocuidado (AC), com 73 itens ou atividades funcionais; mobilidade (MO), com 59 itens ou atividades funcionais, e função social (FS), com 65 itens ou atividades funcionais.

Para este estudo, foi utilizada somente a primeira parte do inventário já que os demais itens não avaliam o desempenho funcional dos indivíduos, não se adequando ao objetivo desta pesquisa.

Com base nos escores obtidos na primeira avaliação realizada entre fevereiro e março de 2010 e no comportamento observado a partir dessa, foi apresentado um programa de intervenção, desenvolvido com base no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), em 2009¹¹, aos responsáveis da instituição e, em seguida, realizadas reuniões de orientação às cuidadoras.

As propostas foram discutidas e implantadas por um período de quatro meses no ambiente institucional com visitas regulares e reuniões com as cuidadoras para esclarecimento de dúvidas e reavaliação regular da aplicação da proposta a partir das observações e dos resultados parciais relatados por elas.

O programa de intervenção previa a estimulação nas três áreas avaliadas: autocuidado, mobilidade e função social, conforme descrição a seguir. As atividades propostas foram elaboradas considerando as categorias focadas em cada uma das áreas. Para cada categoria, foram detalhadas as funções a serem estimuladas pelas cuidadoras, considerando-se sempre o potencial observado do participante na primeira avaliação.

Programa de intervenção – propostas de estimulação

Autocuidado

- Categoria 1: tipo de alimento – ter atenção às condições que a criança ou jovem apresentam para morder, mastigar e deglutir alimentos. Seguir as orientações da fonoaudióloga.
- Categoria 2: forma de alimentar-se – oferecer, sempre que possível, a oportunidade à criança ou ao jovem de participar ativamente de sua alimentação, como, por exemplo, segurando o talher – a mamadeira ou o copo – e levando-o à boca.
- Categoria 3: higiene pessoal – solicitar a participação do paciente em atividades de higiene pessoal.
- Categoria 4: uso do banheiro – solicitar ao indivíduo sob cuidados que avise quando quiser usar o toalete, ou necessitar trocar de roupa. Estimular o uso regular do banheiro para favorecer o condicionamento e a redução intestinal, na medida do possível. Ensinar a diferença entre evacuar e urinar.
- Categoria 5: vestuário – incentivar e solicitar que a criança ou jovem participe ativamente das trocas de roupas.

Função social

- Categoria 1: compreensão da linguagem – dialogar sempre com o paciente falando as horas, o nome das pessoas, dos objetos, dos alimentos, etc. Explicar as ações durante o dia com a maior clareza possível para entendimento da criança ou do jovem. Esforçar-se para compreender as tentativas de comunicação.
- Categoria 2: expressão – estimular a criança a dizer seu próprio nome, o de pessoas próximas, ou os nomes dos objetos e das ações. Dar o modelo de linguagem correto e valorizar as tentativas da criança ou do jovem.
- Categoria 3: interação social, jogos e brincadeiras – estimular a relação entre os pacientes, realizando brincadeiras, jogos e, até mesmo, conversas, proporcionando si-

tuações de interação. Levar a criança ou o jovem ao parque, usar balanço e/ou outros brinquedos, incentivando a interação social.

- Categoria 4: noção temporal e rotina – explicar às crianças ou aos jovens os horários das atividades, das refeições e das rotinas da instituição. Falar sobre o tempo, o período do dia e as horas.
- Categoria 5: auxílio em tarefas domésticas – pedir sempre que possível o auxílio das crianças ou dos jovens nas atividades domésticas e no cuidado com seus pertences.
- Categoria 6: autoproteção em exploração de ambientes – explicar aos pacientes sobre objetos perigosos para estimular a autoproteção. Fazer orientações para que possam ficar em um ambiente sem serem constantemente vigiados. Levar a criança ou jovem ao parque, usar balanço e/ou outros brinquedos, chamando a atenção aos cuidados necessários para permanecer na posição indicada.

Mobilidade

- Categoria 1: sentar – proporcionar oportunidades diversas para que o paciente, criança ou jovem, possa permanecer sentado com apoio durante o dia, como por exemplo: na cadeira de rodas; no colo das monitoras; no assento sanitário do banheiro; em móvel para sentar na hora das refeições, ou em outra mobília disponível que possa facilitar seu posicionamento. Levar a criança ou o jovem ao parque, usar balanço e/ou outros aprimorando seu equilíbrio na posição sentada.
- Categoria 2: mudanças de posição – estimular, em diversas situações, que a criança ou o jovem possam exercitar mudanças de posição, com ajuda ou com independência. Incentivar os pacientes a pegar objetos no chão e nas mesas, para exercitarem-se em posições de agachamento. Proporcionar a vivência de posições e descargas de peso em pé, sentado, de “gato”, oferecendo sen-

sações de movimento que a criança ou o jovem não são capazes de vivenciar sozinhos.

- Categoria 3: movimentação ativa – estimular a criança ou o jovem, em diversos momentos e durante diversas atividades, a movimentar-se pelo ambiente para explorá-lo. Incentivar o paciente a locomover-se da maneira que conseguir por espaços e superfícies diferentes.
- Categoria 4: função manual combinada com movimentação – incentivar a criança ou o jovem a participar ativamente nas atividades duais, em brincadeiras e em diversas tarefas. Oferecer objetos e brinquedos para que sejam transportados de um lugar para o outro, ou entregues a outra pessoa, estimulando para que estes sejam carregados com uma ou duas mãos durante o trajeto a ser percorrido.

Ao final do período de quatro meses, o grupo de crianças e jovens foi reavaliado pelo inventário PEDI, entre julho e agosto de 2010, comparando os escores com a primeira avaliação.

Foram realizados os testes de normalidade da amostra para as seis medidas: AC, FS e MO, no pré e no pós-teste. Apenas uma das amostras não apresentou normalidade. Optou-se, portanto, pelo tratamento dos dados com a aplicação do teste “t” pareado, adotando o nível de significância $p > 0,05$, para verificar a diferença dos escores obtidos.

Resultados

Os resultados demonstraram algumas diferenças entre a primeira e a segunda avaliação do grupo, após a aplicação do programa de intervenção.

Neste estudo, foi adotada a pontuação do escore contínuo, pois o mesmo permite analisar o perfil de crianças com idade cronológica superior ao limite etário compreendido pelo teste PEDI¹⁶. Na Tabela 1, estão apresentados os escores contínuos dos participantes nas duas avaliações.

Tabela 1: Escore contínuo nas três áreas, sendo a primeira coluna a primeira avaliação, e a segunda, a segunda avaliação

	Escore contínuo - Parte I					
	AC		FS		MO	
P1	20,24	23,84	19,51	32,69	11,38	11,38
P2	51,17	57,88	66,81	67,69	36,04	39,00
P3	28,52	36,52	40,60	50,02	18,35	21,55
P4	15,70	31,38	22,32	39,46	26,73	40,41
P5	23,84	27,02	43,73	43,73	16,47	18,35
P6	23,84	20,24	27,12	24,85	0,00	0,00
P7	32,74	38,79	46,56	50,02	35,25	55,34
P8	22,11	23,84	27,12	32,69	16,47	16,47
P9	20,24	20,24	0,00	27,12	0,00	6,97
P10	22,11	23,84	12,60	34,24	6,97	6,97

P= paciente; AC = autocuidado; FS = função social; MO = mobilidade

Na área de autocuidado (AC), ficou evidenciada a diferença significativa entre os escores de desempenho, sendo $p = 0,03$ e $\sigma = 3,24$. Para a função social (FS), pode-se observar também um aumento nos escores, com resultado significativo ($p = 0,001$ e $\sigma = 3,77$).

Nos escores de mobilidade (MO), nota-se um ganho da habilidade em apenas seis dos dez casos, sendo essa a área mais defasada, não se observando uma diferença significativa entre as duas avaliações ($p = 0,11$ e $\sigma = 9,10$).

As médias obtidas pelo escore contínuo demonstraram haver aumento significativo entre as médias da primeira e as da segunda avaliação, sendo a diferença estatística demonstrada por $p = 0,03$ e $\sigma = 2,36$, o que revela a melhora do grupo em geral (Figura 1).

Discussão

Os resultados deste estudo revelam que um programa de estimulação voltada aos cuidadores pode favorecer o desempenho funcional e o aumento da independência de crianças e jovens com PC, mesmo nos casos mais graves, assim como demonstrado por Gama et al.¹⁸.

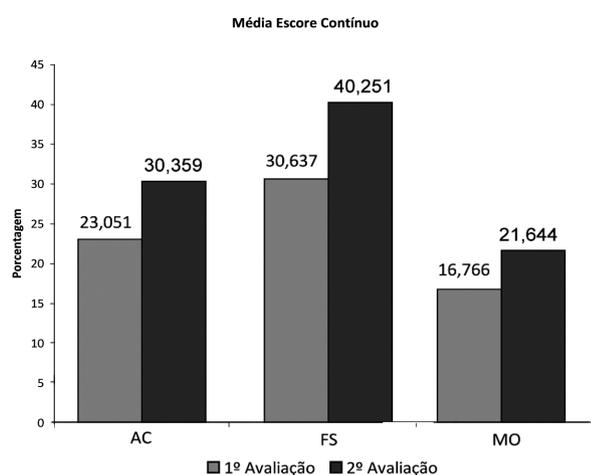


Figura 1: Média do escore contínuo das três áreas (autocuidado = AC, função social = FS e mobilidade = MO), nas duas avaliações

Estudos demonstram que o desempenho funcional da criança com PC é influenciado pelos pais e/ou cuidador por meio da orientação dada a eles de como assisti-la. Tal orientação, adicionada ao treino direcionado, interfere no aprimoramento e na eficiência da execução da tarefa, e seu uso rotineiro revela-se útil por tornar as crianças mais independentes^{18,19}.

A idade avançada dos participantes é um dado que também deve ser considerado por favorecer o melhor desempenho funcional do indivíduo, uma vez que, com o desenvolvimento neuromotor, há um ganho de marcos motores que resultam na aquisição de habilidades.

Estes marcos motores estão presentes no desenvolvimento motor normal e também em crianças com PC, sendo previsíveis, porém diferentes em cada tipo de PC⁶.

Com aumento da idade, terapia e programa de intervenção, os jovens avaliados obtiveram melhora no escore da avaliação PEDI, demonstrando a importância de terapias combinadas para a melhor estimulação de aquisição de marcos motores que resulta em um melhor desempenho funcional e aumento da independência.

Para Rosa et al.²⁰, o atraso motor pode ser minimizado utilizando-se atividades condizentes com a idade motora, a partir de uma avaliação inicial, antecedendo qualquer programa de

intervenção profissional, para diagnosticar o estágio em que a criança se encontra e orientar o profissional em seu planejamento e, por fim, a avaliação motora final, para mensurar seu progresso e os benefícios dos programas de intervenção nesta população em específico.

Deve-se ressaltar que o local de coleta de dados foi uma instituição com pequeno número de cuidadoras para a quantidade de crianças abrigadas, acarretando, assim, grande dificuldade na realização deste estudo já que a rotina da casa e algumas complicações impediram que o programa de estimulação estivesse presente em todas as atividades como foi proposto.

Salienta-se também que, durante o período de aplicação, houve alguns problemas de saúde de outros residentes, sendo necessário que as cuidadoras acompanhassem as crianças doentes ao hospital, diminuindo ainda mais o número de colaboradoras na instituição, dificultando a aplicação do programa. Nas reuniões realizadas, a rotina atribulada foi apontada como justificativa para as dificuldades encontradas.

Esse fato pode ter influenciado o desempenho dos participantes na área de mobilidade, gerando escores pouco significativos. Gama et al.¹⁸ comentam que os pais e/ou cuidadores exercem um papel de agentes cooperadores para as modificações do comportamento motor no desenvolvimento de crianças com incapacidades motoras. Por isso, as orientações apropriadas a eles, sua adesão e participação ativa no programa geraram resultados satisfatórios no desempenho de suas habilidades funcionais.

Ketelaar et al.¹⁹, que estudaram o efeito de um programa de fisioterapia funcional em um grupo de crianças com PC e a participação dos cuidadores no programa, observaram efeitos positivos no desempenho (independência) de suas habilidades motoras funcionais diárias. Esses dados estão de acordo com os apresentados neste estudo, em que o programa de intervenção foi baseado no inventário PEDI e em atividade fisioterápicas e no qual também se obteve melhora no desempenho funcional.

A implantação de programas como este, voltados a crianças ou jovens com PC em diferentes níveis de classificação, poderá ser complementar às terapias e dar continuidade ao trabalho de estimulação, seja ele realizado em instituições de atendimento especializado ou em abrigos que ofereçam moradia a esse grupo. Propostas dessa natureza podem ainda aproximar os familiares e/ou cuidadores do tratamento, resultando sempre em benefícios para esses pacientes.

Sugere-se, portanto, a realização de outros estudos com o mesmo foco, para que se possa ampliar o referencial teórico na área, com trabalhos longitudinais e realizados em outros ambientes, além da situação de abrigo.

Conclusão

Os resultados aqui encontrados demonstram o aumento do desempenho funcional das crianças e dos jovens a partir do programa de intervenção aplicado, revelando que mesmo aqueles com comprometimento motor muito grave podem ter um bom desempenho funcional e serem favorecidos com programas de estimulação.

É possível concluir que um programa de estimulação voltado para as necessidades das pessoas com PC pode ser eficaz, quando aplicado por seus cuidadores em ambiente de abrigo, favorecendo o desempenho funcional mesmo em casos considerados graves sendo de grande relevância para esta população.

Referências

1. Christofolletti G, Hygashi F, Godoy ALR. Paralisia cerebral: uma análise do comprometimento motor sobre a qualidade de vida. *Fisioter Mov.* 2007;20(1).
2. Rotta NT. Encefalopatia crônica da infância ou paralisia cerebral. In: Porto CC. *Semiologia Médica.* 4ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2001. p. 1276-8.
3. Bobath B, Bobath K. Uma base neurofisiológica para o tratamento da paralisia cerebral. 2ª ed. São Paulo: Manole; 1996.
4. Piovasana AMSG. Encefalopatia crônica – paralisia cerebral In: Fonseca LF. *Compêndio de neurologia infantil.* São Paulo: Medsi; 2002. p. 825-38.
5. Mancini MC, Fiúza PM, Rebelo JM, Magalhães LC, Coelho ZAC, Paixão ML, et al. Comparação do desempenho de atividades funcionais em crianças com desenvolvimento normal e crianças com paralisia cerebral. *Arq Neuro-Psiquiatr.* 2002;60(2-B):446-52.
6. Bobath B, Bobath K. *Desenvolvimento motor nos diferentes tipos de paralisia cerebral.* São Paulo: Manole; 1989.
7. Ratliffe KT. *Fisioterapia clínica pediátrica: guia para equipe de fisioterapeutas.* São Paulo: Santos; 2000.
8. Chagas EF, Tavares MCGCF. A simetria e transferência de peso do hemiplégico: relação dessa condição com desempenho de suas atividades funcionais. *Rev Fisioter Univ São Paulo.* 2001;8(1):40-50.
9. Gauzzi LDV, Fonseca LF. Classificação da paralisia cerebral. In: Lima CLA, Fonseca LF. *Paralisia cerebral – neurologia, ortopedia, reabilitação.* Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2004. p. 41.
10. Mancini MC, Alves ACM, Schaper C, Figueiredo EM, Sampaio RF, Coelho ZAC, et al. Gravidade da paralisia cerebral e desempenho funcional. *Rev Bras Fisioter.* 2004;8(3):253-60.
11. Martinez JP, Blascovi-Assis SM. Paralisia cerebral: avaliação e proposta de intervenção para um grupo de jovens abrigados. *Anais da V Jornada de Iniciação Científica; Barueri, Brasil.* Barueri, Universidade Presbiteriana Mackenzie; 2009.
12. Wathier JL, Dell'Aglio DD. Sintomas depressivos e eventos estressores em crianças e adolescentes no contexto de institucionalização. *Rev Psiquiatr RS.* 2007;29(3):305-14.
13. Cavalcante LIC, Magalhães CMC, Pontes FAR. Processos de saúde e doença entre crianças institucionalizadas: uma visão ecológica. *Ciênc Saúde Coletiva.* 2009;14(2):615-25.
14. Suehiro ACB, Rueda FJM, Silva MA. Desenvolvimento percepto-motor em crianças abrigadas e não abrigadas. *Paidéia.* 2007;17(38):431-42.

15. Fowler EC, Kolobe TH, Damiano DL, Thorpe DE, Morgan DW, Bmnstrom JE, et al. Promotion of physical fitness and prevention of secondary conditions for children with cerebral palsy: section on pediatrics research summit proceedings. *Physical Therapy*. 2007;87(11):1495-510.
16. Mancini CM. Inventário de avaliação pediátrica de incapacidade (PEDI): manual da versão brasileira adaptada. Belo Horizonte: UFMG; 2005.
17. Mancini MC, Silva PS, Gonçalves SC, Martins SM. Comparação do desempenho funcional de crianças portadoras de síndrome de Down e crianças com desenvolvimento normal aos 2 e 5 anos de idade. *Arq. de Neuropsiquiatria*. 2003; 61(2B).
18. Gama AC, Brianeze S, Cunha AB, Peviani SM, Miranda VCR, Tognetti VBL, et al. Efeito de um programa de fisioterapia funcional em crianças com paralisia cerebral associado a orientações aos cuidadores: estudo preliminar. *Fisioter Pesqu*. 2009;16(1):40-5.
19. Ketelaar M, Vermeer A, Hart H, Beek EP, Helders PJM. Effects of a functional therapy program on motor abilities of children with cerebral palsy. *Physical Therapy*. 2001;81(9):1534-45.
20. Rosa GKB, Marques I, Medina-Papst J, Gobbi LTB. Desenvolvimento motor de criança com paralisia cerebral: avaliação e intervenção. *Rev Bras Educ Espec*. 2008;14(2).



Compreendendo os significados das emoções e sentimentos em indivíduos autistas no ambiente aquático

Understanding the meaning of emotions and feelings in autistic individuals during aquatic activities

Daniela Amorim dos Santos¹; Lara de Araújo Miranda²; Emília Amélia Costa Pinto da Silva³; Petrucio Venceslau de Moura⁴; Clara Maria Silvestre Monteiro de Freitas⁵

¹Graduanda em Educação Física – Escola Superior de Educação Física/UEPE-Recife. Bolsista de Iniciação Científica do CNPq 2010-2011. Recife, PE – Brasil.

²Graduanda em Educação Física – Escola Superior de Educação Física/UEPE. Recife, PE – Brasil.

³Doutoranda em Educação Física – UFPR. Curitiba, PR – Brasil.

⁴Professor Mestre – IFPE. Barreiros, PE – Brasil.

⁵Professora Pós-Doutora – Escola Superior de Educação Física – ESEF/UEPE. Recife, PE – Brasil.

Endereço para correspondência

Emília Amélia Pinto Costa da Silva
R. Dr. Carlos Bruno Breithaupt, 410, fundos, Jardim das Américas
81510-150 – Curitiba – PR [Brasil]
milapcosta@hotmail.com

Resumo

Introdução: O autismo é um transtorno do desenvolvimento que consiste em uma alteração do sistema nervoso central, ocasionando problemas no comportamento. Entretanto, a prática da natação tem auxiliado na socialização dos portadores. **Objetivo:** Analisar as manifestações emocionais influenciadas pela prática aquática em crianças autistas. **Métodos:** Trata-se de uma pesquisa descritiva, de abordagem qualitativa. Participaram do estudo seis crianças que frequentam regularmente a Fisioclínica de Casa Forte, Recife (PE). Os instrumentos utilizados foram questionário sociodemográfico, roteiro de entrevista semiestruturada e de observação. **Resultados:** As crianças demonstraram ansiedade antes de entrarem na piscina, mas, após, mostraram entusiasmo, alegria e sentimento de calma. No término das aulas, 50% delas resistiram em sair da água, sugerindo interesse em permanecer na aula. As participantes interagiram mais com brinquedos do que entre si ou com a professora. **Conclusão:** O trabalho realizado de forma lúdica proporcionou às crianças um ambiente prazeroso, contribuindo no desenvolvimento biopsicomotor e emocional.

Descritores: Emoções; Natação; Transtorno autístico.

Abstract

Introduction: Autism is a developmental disorder that consists of changes in the central nervous system, causing behavioral problems. However, the practice of swimming has been helping with the socialization of these individuals. **Objective:** To analyze the emotional manifestations influenced by aquatic activities in autistic children. **Methods:** A descriptive study of qualitative nature was carried out. The study included six children who regularly attend Fisioclínica Casa Forte, Recife (PE). The instruments used were a socio-demographic questionnaire and a script of semi-structured interviews and observation. **Results:** Before entering the swimming pool, the children showed anxiety; but, afterwards, they showed enthusiasm, happiness and calmness. At the end of class, 50% of them did not want to leave the pool, suggesting interest in staying in class. The participants interacted more with toys than with each other or with the teacher. **Conclusion:** The work done in a playful way provided the children with a pleasant environment, contributing to their psychomotor and emotional development.

Key words: Autistic disorder; Emotions; Swimming.

Introdução

O autismo é um transtorno invasivo do desenvolvimento, ocasionado por uma alteração do sistema nervoso central. Os indivíduos portadores apresentam problemas de comportamento, como hiperatividade, dificuldade de prestar ou manter a atenção, tendência a fixar mais atenção nas partes do que no todo e impulsividade, além de comportamentos agressivos, destrutivos e autodestrutivos^{1,2}. Nesse aspecto, Matsukura³ afirma que o autismo não tem uma única etiologia, mas define-se como uma síndrome comportamental com diversas alterações, tais como desvios na imaginação, linguagem e interação social, podendo ser leve ou de um nível mais severo.

Nesse contexto, sabe-se que pessoas com autismo apresentam características distintas das demais, devido à necessidade de uma mediação considerável para se comunicar, memorizar, ter atenção, contextualizar e desenvolver o raciocínio lógico e a linguagem, visto que o principal comportamento que se caracteriza é a dificuldade em instituir um modo adequado de comunicar-se com o meio social. Isso não significa que o autista não se comunique, apenas não utiliza a fala com o objetivo de socialização^{4,5,6}. Conforme Galvão⁷ é comum crianças com deficiências crescerem com limitações no que diz respeito à interação com o meio que as cerca, no qual suas potencialidades não são valorizadas, pois o meio as tornam indiferentes, devido a suas limitações motoras e sociais. Nessa perspectiva, a atividade física aparece como um fator imprescindível para que o sujeito possa alcançar a dimensão total da inclusão social⁸.

Sendo a natação uma das mais completas entre as atividades físicas por oferecer estímulo motor aquático, proporcionando a partir do meio líquido a experiência de um espaço motivador que permite uma diversidade de movimentação⁹. Conforme a Association of Swimming Therapy¹⁰, o meio aquático possibilita aos indivíduos vivenciar a sensação de liberdade e satisfação com maior independência na água.

No estudo realizado por Picanço¹¹, a conquista de novos movimentos passa por processos específicos no meio líquido. Esta atividade proporciona aos indivíduos, de forma gradativa, a descoberta do mundo que o rodeia. Assim, para Lô et al.¹², a inclusão de autistas em atividades aquáticas pode acarretar mudanças nas características típicas deste grupo, além de motivar a criança a vivenciar diversos estados emocionais. Nessa perspectiva, nas atividades aquáticas, as crianças apresentam vários tipos de manifestações emocionais, uma vez que nessa prática existem atividades próprias que podem causar alegria ou medo, variando de acordo com a criança.

Sob essa dimensão, Lô et al.¹² ressaltam que as emoções podem assumir características tanto prazerosas quanto não prazerosas, expressas por estímulos reconhecidos pela criança que, aos poucos, constrói um banco de memória com as suas emoções e a reação dos seus pais. Com isso, suas representações emocionais são construídas e desenvolvidas, podendo ser utilizadas na comunicação.

Desse modo, a compreensão da emoção e seus significados não altera sua expressão baseada na necessidade de comunicação¹³, mas numa perspectiva social que, junto com as outras funções educativas, vai desenvolvendo um sistema socioeducativo. Todavia, são escassos estudos que tratam a relação entre emoção e crianças com autismo no contexto das atividades aquáticas. Portanto, neste estudo, objetiva-se analisar as manifestações emocionais influenciadas pela prática aquática em crianças autistas.

Metodologia

A pesquisa caracterizou-se como descritiva, de abordagem qualitativa. Participaram deste estudo seis crianças autistas, praticantes de natação na Fisioclínica de Casa Forte, situada na cidade de Recife (PE), juntamente com seus pais/cuidadores. Os critérios de inclusão estabelecidos foram crianças com autismo que

frequentassem regularmente as aulas de natação. Excluíram-se aquelas que, além de autismo, apresentassem outros diagnósticos.

Como instrumento, empregou-se um questionário sociodemográfico, com intuito de identificar o perfil das crianças e seus pais/cuidadores. O segundo instrumento utilizado foi um roteiro de entrevista semiestruturada, que contemplou 12 questões, referentes à história de vida das crianças, tais como de que maneira transcorreu a gravidez e o parto, a descoberta do autismo, as dificuldades que os pais/cuidadores tiveram no início, se a criança possui irmãos e qual a reação deles diante das características da autista, quais profissionais acompanharam a criança portadora. Ressalta-se que cada entrevista durou, aproximadamente, 40 minutos. E, por fim, ocorreu um acompanhamento individual por meio de um roteiro de observação das aulas de natação, neste, focalizava-se na criança a partir de sua entrada até a sua saída, de modo a identificar seu comportamento no ambiente aquático, com o intuito de analisar os benefícios biopsicossociais e a interação entre o professor e os alunos no tocante as emoções expressas pelas crianças nas aulas.

A aula de natação das crianças tinha duração de 30 minutos e sempre era ministrada pela mesma professora. O período de coleta de dados ocorreu de outubro de 2010 a janeiro de 2011. O roteiro de observação foi aplicado individualmente, ou seja, cada criança foi observada durante uma aula.

Na análise das informações coletadas, primeiramente as entrevistas foram transcritas na íntegra, logo após, categorizadas a partir da análise de conteúdo de Bardin¹⁴ do tipo temático. No que concerne às questões fechadas, foram organizadas no programa Statistical Package for Social Science (SPSS), versão 10.0.

Todos os pais das crianças voluntárias assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e foram respeitadas as diretrizes regulamentadas pela Resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde – MS, sendo o projeto aprovado

pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade de Pernambuco, com o número CEP/UPE – 108/10.

Resultados

Para caracterizar os sujeitos pesquisados, observou-se a média de idade das crianças (7,33 anos \pm 3,63 anos) e também a de seus pais/cuidadores (42,33 \pm 11,81 anos). Verificou-se que metade delas eram filhos únicos, enquanto a outra metade possuía apenas um irmão. Todos os responsáveis afirmaram não pretender adotar ou ter outro filho, e a justificativa mais relevante foi financeira, seguida por desgaste físico e mental.

No que diz respeito ao “histórico de vida das crianças”, quando questionadas sobre a gestação, 66,6% das mães declararam que não tiveram dificuldades na gestação, seguido de 33,4% que apresentaram sangramento, ansiedade ou dilatação insuficiente no parto. Quanto às dificuldades no período pós-natal, 66,7% das mães de crianças autistas apresentaram dificuldades, como, por exemplo, a falta de conhecimento e experiência em lidar com as características dos autistas. Quando se questionou sobre os especialistas que atenderam as crianças, foram citados fisioterapeuta, terapeuta ocupacional, fonoaudiólogo, dentista, psicólogo e professor de Educação Física. Ressalta-se que todos os sujeitos foram atendidos pelo profissional de Educação Física.

Em relação a características típicas do autismo, foi relatado nas entrevistas que as crianças apresentaram movimentos repetitivos e regressão comportamental nos primeiros anos de vida, além de comportamentos incomuns, problemas de comunicação, movimentos estereotipados e maneirismos. Quanto aos relacionamentos afetivos, apenas 33,3% das crianças possuíam amigos.

Por intermédio da observação, no momento que precede a entrada na piscina, verificou-se que as crianças autistas demonstraram ansiedade, quadro que se apresentou alterado no

momento da passagem para o meio líquido, demonstrando emoções, como entusiasmo, alegria e sentimento de calma. Com relação à “interação nas aulas”, a análise remeteu a três categorias analíticas, sendo elas: “Interação das crianças com a professora, Interação com brinquedos e Interação com demais crianças”. De acordo com a interação com a professora, os indivíduos autistas não apresentaram troca de olhar, repeliram o toque, porém em alguns momentos ocorreu um peculiar encontro afetivo, visto que algumas crianças por meio de demonstração de carinho encostaram seu rosto no dela ou acariciaram-no, principalmente quando conquistaram o objetivo proposto pela professora.

Quanto à interação com os brinquedos, constatou-se que as crianças autistas fixaram seu olhar num determinado brinquedo, e quiseram mantê-lo na mão durante toda a aula, mesmo quando não era o momento do brincar. A respeito da interação das crianças autistas, observou-se que as aulas foram geralmente individuais, pois quando realizadas de forma coletiva uma criança autista repudiava a aproximação dos colegas também autistas, apesar de algumas delas manifestarem interação com as mais próximas, em certos momentos.

Observando-se as aulas foi possível analisar a expressão dos sentimentos das crianças na prática aquática – no momento do mergulho e na realização das atividades e exercícios próprios da natação. Assim, verificou-se que as crianças permaneciam atentas à voz da professora; entretanto, ao fixar o olhar em algum brinquedo tornavam-se dispersas. Foi constatado que as aulas de natação são realizadas de forma individual, conduzida por profissionais especializados, e que o número de crianças dentro da piscina não parece interferir em seu comportamento.

No término da aula e no momento de mudança do meio aquático para o terrestre, 50% das crianças apresentaram resistência, não querendo sair da água, mostrando que mesmo ao resistir em alguns momentos às atividades propostas pela professora, existia um interesse em permanecer na aula.

Discussão

De acordo com o perfil sociodemográfico, os pais demonstraram não pretender adotar ou ter outro filho, e alegaram existir desgaste físico e mental, dessa forma, sugerindo haver dificuldade nos cuidados a criança autista. Segundo Sanefuji e Ohgami¹⁵, essas dificuldades começam a apresentarem-se aos 18 meses, caracterizadas por problemas de comunicação e atenção aos parceiros sociais, aos objetos e eventos, além do fraco desenvolvimento da capacidade de imitar ações.

Portanto, a presença de uma criança autista altera a situação familiar pelo fato de cessarem suas atividades sociais normais, afetando o estado emocional de seus integrantes¹⁶. Contudo, apesar do desafio em criar um filho com deficiência, essa experiência pode ser uma das mais gratificantes para os pais¹⁷. Ter uma criança especial vai da superação ao privilégio, o que torna a família especial, ultrapassando as barreiras de comunicação e integração com seu filho, sendo necessários paciência e muito amor¹⁸.

A criança autista deve ter acompanhamento profissional. Conforme Silva e Mulick¹, quando confirmado o diagnóstico da patologia, é preciso definir quais serão os profissionais necessários para acompanhar o portador, tais como terapeuta ocupacional, fisioterapeuta, fonoaudiólogo, neurologista, geneticista, profissionais que trabalhem com problemas do sono, alimentação e comportamento da criança. De acordo com Fernandes¹⁹, cabe ao profissional compreender a necessidade desse paciente de ter alguém que se encante, sonhe, sorria, se alegre e compreenda de forma afetuosa seu mundo.

Entre as técnicas utilizadas nos tratamentos de sujeitos autistas, Sanefuji e Ohgami¹⁵ relatam respostas sociais significantes em frequência e duração quando estas são imitadas por suas mães ou mesmo adultos desconhecidos, principalmente no que diz respeito à capacidade de atenção. No mesmo sentido, a pesquisa de Pires et al.²⁰, por meio de um estudo de caso, submeteu uma criança autista a sessões de ativi-

dades lúdico-recreativas, identificando evolução na criança referente à sensibilidade, às experiências motoras, à interação social e concentração.

Assim, Potvin et al.²¹ afirmam a necessidade de integrar crianças com traços autistas em atividades recreativas, pois elas possuem menor variedade de atividades do que as crianças não autistas na mesma faixa etária, limitação também percebida quando analisado o contexto em que estas atividades ocorrem, preferencialmente próximo a suas casas, sozinhos ou com familiares.

No estudo aqui apresentado, identificaram-se algumas dificuldades que as crianças pesquisadas apresentaram nos primeiros anos de vida, como, por exemplo, problemas de comunicação e movimentos repetitivos, dificuldades também referidas por Valicenti-Mcdermott²², além disso, constatou-se que poucas crianças possuem amigos.

Tais dificuldades podem ser amenizadas durante as atividades de caráter lúdico, como a natação, na qual foram identificados sinais de entusiasmo e de alegria das crianças ao participarem das aulas. Potvin et al.²¹ pesquisaram a participação de crianças autistas em atividades esportivas, tendo a natação (66,67%) a maior frequência de relatos. Conforme Lô e Goerl²⁴, no decorrer da aula diversas emoções são expressas, visto que de acordo com as autoras, enquanto as crianças executam as atividades, a alegria se dá por meio da vibração dos professores e do próprio aluno quando este realiza corretamente o que lhe foi pedido; e o medo surge no momento em que se depara com uma situação desafiadora.

Nesse sentido, Sulzbach²³ afirma que o ambiente aquático proporciona momentos de experiências, no qual é necessário cultivar o contato e a comunicação, sendo possível obter relações afetivas, porém é necessário perseverança, visto que apesar de a criança autista mostrar interação com o professor, algo que não ocorre em relação aos seus colegas, não é sempre que demonstra vontade de relacionar-se. Diante do exposto, salienta-se a importância do lúdico que, segundo Lô e Goerl²⁴, é uma solução para tornar o ambiente prazeroso e motivador, proporcionando

conforto às pessoas autistas ou não, para que possam manifestar desempenhos enriquecidos e desenvolvimento relevante.

Conclusão

Por meio dos resultados encontrados, percebeu-se a importância da atividade física para as crianças autistas, visto que o trabalho realizado de forma lúdica proporcionou a elas um ambiente prazeroso, promovendo a integração das crianças autistas entre si e delas com a professora, o que para os autistas é um intenso desafio. Embora tenha sido constatada a dificuldade dos sujeitos autistas em relacionar-se com outras crianças autistas ou não autistas e com a professora, foi observada a possibilidade dessa interação, a qual necessita de muita paciência. Destaca-se que uma das limitações do estudo foi a não identificação do grau de autismo de cada criança.

Dessa maneira, constatou-se que a ludicidade foi a principal característica da aula de natação, evidenciando a alegria em algumas crianças, promovendo a integração entre elas, auxiliando o desenvolvimento de sua capacidade de socialização e lapidando o potencial de cada uma delas. Por fim, é válido ressaltar a importância da interação entre a prática aquática e o desenvolvimento biopsicomotor de indivíduos autistas, além da influência do papel lúdico em seu âmbito emocional.

Referências

1. Silva M, Mulick J. Diagnosticando o transtorno autista: aspectos fundamentais e considerações práticas. *Psicologia Ciência Profissão*. 2009;29(1):116-31.
2. Magliaro FCL, Scheuer CI, Assumpção Júnior FB, Matas CG. Estudo dos potenciais evocados auditivos em autismo. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*. 2010;22(1):31-6.

3. Matsukura TS. Aplicabilidade da Terapia Ocupacional no trabalho do autismo infantil. *Caderno Terapia Ocupacional da UFSCar*. 1995;6(1):1-24.
4. Almeida MA, Piza MHM, Lamônica DAC. Adaptações do sistema de comunicação por troca de figuras no contexto escolar. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*. 2005;17(2):233-40.
5. Lampreia C. A perspectiva desenvolvimentista para a intervenção precoce no autismo. *Estudos de Psicologia*. 2007;24(1):105-14.
6. Smeha LN, Cezar PK. A vivência da maternidade de mães de crianças com autismo. *Psicologia em Estudo*. 2011;16(1):43-50.
7. Galvão Filho T. A educação especial e novas tecnologias: o aluno construindo sua autonomia. *Revista Integração*. 2001;13.
8. Azevedo PH, Barros JF. O nível de participação do Estado na gestão do esporte brasileiro como fator de inclusão social de pessoas portadoras de deficiência. *Revista brasileira de Ciência e Movimento*. 2004;12(1):77-84.
9. Azevedo AMP, Moraes LC, Rodrigues LKS, Barbacena MM, Grisi, RNF. Os benefícios da natação para bebês de 6 a 24 meses. *Anais XI Encontro de Extensão e o XI Encontro de Iniciação a Docência na UFPB; 2008, João Pessoa, Brasil. João Pessoa, UFPB-PRG; 2008*.
10. Association of Swimming Therapy. *Natação Para Deficientes*. 2ª ed. São Paulo: Manole; 2000.
11. Picanço FAR. A piscina terapêutica e o portador de condutas típicas – uma proposta de intervenção psicopedagógica aliada ao meio aquático. *Psicopedagogia Online*. 2004.
12. Lô EM, Cunha, AS, Cortez M, Freitas B, Pioner R, Goerl DB. Intervenção motora aquática. *Anais X Salão de Iniciação Científica; 2009; Porto Alegre, Brasil; 2009*.
13. Darwin C. *A expressão das emoções no homem e nos animais*. São Paulo: Companhia das Letras; 2000.
14. Bardin L. *Análise de conteúdo*. Portugal: Edições 70; 2009.
15. Sanefuji W, Ohgami H. “Being-imitated” strategy at home-based intervention for young children with autism. *Infant Ment Health J*. 2013;34(1):72-9.
16. Sprovieri MH, Assumpção Júnior F. Dinâmica familiar de crianças autistas. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*. 2001;59(2).
17. Falkenbach AP, Drexler G, Werler V. A relação mãe/criança com deficiência: sentimentos e experiências. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2008;13(suppl. 2):S2065-73.
18. Monteiro CFS, Batista DONM, Moraes EGC, Magalhães TS, Nunes BMVT, Moura MEB. Vivências maternas na realidade de ter um filho autista: uma compreensão pela enfermagem. *Rev Bras Enferm*. 2008;61(3):330-5.
19. Fernandes F. O corpo no autismo. *Revista de Psicologia da Vetor Editora*. 2008;9(1):109-14.
20. Pires DVG, Stefani MS, Viotto Filho IAT, Mastroianni ECQ. A ludicidade como proposta para o desenvolvimento de crianças autistas. *Anais 5º Congresso de Extensão Universitária da Unesp; 10-12 de novembro 2009; Águas de Lindóia, Brasil. Águas de Lindóia; 2009*.
21. Potvin MC, Snider L, Prelock P, Kehayia E, Wood-Dauphinee S. Recreational participation of children with high functioning Autism. *J Autism Dev Disord*. 2013;43(2):445-57.
22. Valicenti-Mcdermott M. Age at Diagnosis of autism spectrum disorders. *J Pediatr*. 2012;161(3).
23. Sulzbach AP. A representação emocional de uma criança com traços autistas em um projeto de psicomotricidade relacional em ambiente aquático. *Lecturas: EF y Deportes Revista Digital* 2009; 138.
24. Lô EM, Goerl DB. Representação emocional de crianças autistas frente a um programa de intervenção motora aquática. *Revista da Graduação*. 2010;3(2):1-19.

Avaliação do autocuidado em portadores de diabetes na maturidade de uma Estratégia Saúde da Família de Teresina-PI*

Evaluation of self-care in elderly diabetics at a Family Health Strategy service in Teresina-PI

Celma de Oliveira Barbosa¹; Rafael Ribeiro Matos²; Roberto Willame Furtado de Matos Sousa³

¹ Docente – UFPI, Departamento de Nutrição, Mestre em Ciências e Saúde – UFPI, Graduada em Nutrição – UFPI. Teresina, PI – Brasil.

² Enfermeiro Obstetra do Setor de Obstetrícia do Hospital Municipal de Barra do Corda, Barro do Corda, Maranhão, Especialista em Enfermagem obstetra – Uniceuma/Maranhão, Graduado em Enfermagem – FSA. Teresina, PI – Brasil.

³ Enfermeiro do Hospital da Polícia Militar do Piauí. Especialista em Enfermagem do Trabalho, Unidade Integrada de Pós-Graduação de Pesquisa e Ensino – Unipos/Ibpex, Teresina, PI, Graduado em Enfermagem – FSA. Teresina, PI – Brasil.

Endereço para correspondência

Celma de Oliveira Barbosa
R. Arlindo Nogueira, 3101, Sul, bairro Macaúba
64018-640 – Teresina – PI [Brasil]
celmaoliver@yahoo.com.br

Resumo

Introdução: Diabetes *Mellitus* é uma síndrome de etiologia múltipla com prevalência de 10,3% em idosos, que requer do portador ações de autocuidado. **Objetivo:** Avaliar o autocuidado de diabéticos na maturidade em uma Estratégia Saúde da Família (ESF) de Teresina (PI). **Método:** Realizou-se estudo transversal com 55 diabéticos, de 60 a 85 anos, ambos os sexos, cadastrados no Programa de Hipertensão e Diabetes Mellitus de uma ESF. Os dados foram coletados por meio de formulário estruturado, e analisados pelo programa Epi Info. **Resultados:** Os idosos acompanhavam a taxa de glicemia de jejum (98,20%), procuravam o serviço de saúde (96,40%) e usavam hipoglicemiante oral (89,00%). Na dieta seguida por 78,20% dos participantes, havia carnes, frutas, arroz e feijão; contudo, 30,90% da amostra consumiam açúcares, guloseimas e refrigerantes, alimentos contraindicados para o diabético. **Conclusão:** Os idosos diabéticos apresentavam uma adesão significativa ao autocuidado, aparentando preocupação nas medidas de controle e nas estratégias alimentares.

Descritores: Diabetes *mellitus*; Dieta; Hipoglicemiantes; Idoso.

Abstract

Introduction: Diabetes Mellitus is a syndrome of multiple causes, with a prevalence of 10.3% in the elderly, who require self-care treatment. **Objectives:** To evaluate the self-care of elderly patients with diabetes at a Family Health Strategy service in Teresina (PI). **Method:** A cross-sectional study was carried out with 55 diabetics of both sexes, aged between 60 and 85 years, enrolled in the Program for Hypertension and Diabetes Mellitus at a Family Health Strategy service. Data were collected through a structured questionnaire and analyzed using Epi-info software. **Results:** The elderly monitored the level of fasting glucose (98.20%), used health services (96.40%) and took oral glycemia-lowering medication (89.00%). The diet followed by 78.20% of the elderly included dairy, meats, fruits, rice and beans; however, 30.90% of these seniors consumed sugars, sweets and soft drinks, all foods that are contraindicated for diabetics. **Conclusion:** The elderly diabetics showed significant adherence to the self-care program in regard to monitoring glucose levels and following the dietary strategies.

Key words: Diabetes *mellitus*; Diet; Hypoglycemic agents; Elderly.

Introdução

Na década de 1970, no Brasil, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 4,95% da população brasileira eram de idosos, percentual este que aumentou para 8,47%, nos anos de 1990, havendo uma estimativa de que alcance os 15% em 2025. A expectativa de vida dos brasileiros que, em 1900, não alcançava os 35 anos de idade; em 1950, atingiu 43 anos; em 2000, 68, com probabilidade de atingir os 80 anos, em 2025¹.

Entre 1960 e 1980, observou-se no Brasil uma queda de 33% na fecundidade, a diminuição no ritmo de nascimentos resulta, em médio prazo, no incremento proporcional da população idosa. O aumento da longevidade implica um maior número de problemas de saúde de longa duração, os quais, frequentemente, exigem intervenções custosas, pois as doenças dos idosos são crônicas e múltiplas, perduram por vários anos e exigem acompanhamento médico constante e medicação contínua².

As alterações relacionadas à idade ocorrem praticamente em todas as partes do corpo, trazendo diversas mudanças funcionais ao organismo idoso. Destacam-se, dentre elas, a redução da massa magra, aumento do tecido adiposo corpóreo e a menor eficiência de bombeamento do coração, podendo haver diminuição do fluxo sanguíneo³. A obesidade leva a distúrbios das condições de saúde do organismo, sendo representados por distúrbios psicológicos, sociais, além disso, acarreta o aumento do risco de morte prematura e o de risco de doenças de grande morbimortalidade, como *diabetes mellitus*, hipertensão arterial, hiperlipidemias, doenças cardiovasculares e câncer⁴.

Em 2000, havia 171 milhões de pessoas com diabetes no mundo, estimativas apontam que, em 2030, esse valor atingirá 366 milhões. Nesse cenário, o Brasil terá cerca de 11,3 milhões de diabéticos. De acordo com a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) de 1998, a prevalência de diabetes autorreferido pela população idosa brasileira foi a de 10,3%,

sendo de 12% nos homens; e de 16%, nas mulheres, na faixa de 70 a 79 anos de idade⁵.

O *diabetes mellitus* é uma síndrome de etiologia múltipla, decorrente da falta de insulina e/ou da incapacidade de a insulina exercer adequadamente seus efeitos. Caracteriza-se por hiperglicemia crônica com distúrbios do metabolismo dos carboidratos, lipídeos e proteínas. As consequências do DM, em longo prazo, incluem disfunção e falência de vários órgãos, sobretudo, rins, olhos, nervos, coração e vasos sanguíneos⁶.

Aproximadamente, metade dos indivíduos com diabetes faz muitas consultas médicas e é hospitalizada com frequência, o que aumenta os custos diretos para o atendimento dessa população, que variam de 2,5% a 15% dos gastos nacionais em saúde, dependendo da prevalência local da doença e da complexidade do tratamento disponível⁷.

Barbui e Cocco⁸ destacaram que, para proporcionar melhoria na qualidade de vida do diabético e prevenir as complicações, é necessário elaborar um plano assistencial que vise a assistir e educar o cliente. As ações educativas são fundamentais considerando-se que pouco menos da metade (45%) das pessoas diabéticas e um terço dos portadores com mais de 20 anos de doença desenvolverão doença vascular periférica e, provavelmente, evoluirão para gangrenas e amputações, traumas estes que poderiam ser evitados, se fossem tomados os cuidados apropriados.

Cabe ao profissional de enfermagem identificar quais as crenças constrangedoras que o paciente diabético possui que poderiam resultar na diminuição da sua capacidade de buscar soluções para os problemas enfrentados para o controle do diabetes. No entanto, os fatores de natureza emocional, tais como falta de controle frente ao alimento, má escolha dos alimentos durante as crises de hipoglicemia – mesmo tendo o conhecimento da conduta adequada⁹ –, suscitam em prejuízos no controle da doença.

No cuidado de enfermagem, devem-se trabalhar propostas que contemplem a dimensão coletiva, situando os indivíduos no processo de vida e morte, vislumbrando um olhar que não

permita o isolamento do indivíduo no seu meio e no seu grupo de inserção¹⁰.

Nesse contexto, em relação à qualidade, é necessário capacitar os profissionais que estejam aptos e especializados para exercer suas funções diante dos aspectos multidisciplinares de tratamento e avaliação dos idosos¹¹, principalmente nos que apresentam o *diabetes mellitus*. Neste estudo, objetivou-se avaliar o autocuidado dos portadores de diabetes na maturidade atendidos em uma Estratégia Saúde da Família do município de Teresina (PI).

Materiais e método

O estudo foi conduzido com uma abordagem quantitativa, caracterizado como uma pesquisa de campo descritiva e exploratória, sendo do tipo transversal.

A pesquisa foi desenvolvida numa Estratégia Saúde da Família, localizado na zona leste de Teresina, Estado do Piauí, na região Nordeste do Brasil, que conta com quatro equipes de saúde. Cada equipe é responsável por uma área com cerca de 900 famílias e registra aproximadamente 192 moradores diagnosticados diabéticos. A equipe é formada por um enfermeiro, um médico, um dentista, um auxiliar de enfermagem e seis agentes comunitários de saúde. A Estratégia Saúde da Família foi selecionada após seleção aleatória dentre estratégias da zona leste. Posteriormente, foi selecionada a amostra do estudo.

A amostra da pesquisa foi composta pelos diabéticos assistidos e cadastrados no Programa de Hipertensão e Diabetes Mellitus (HIPERDIA) da Estratégia Saúde da Família, totalizando 55 idosos diabéticos, na faixa etária de 60 anos a 85 anos. Usaram-se, como critério de exclusão, a idade menor que 60 anos e maior que 85 anos e os diabéticos não inscritos no HIPERDIA, sistema de cadastramento e acompanhamento de hipertensos e diabéticos. O total dessa população foi previamente averiguado durante visita informal ao local pesquisado.

O instrumento de coleta foi realizado por meio de um formulário estruturado, constituídos por perguntas fechadas, elaborado pelos pesquisadores. O formulário foi aplicado de modo individual durante visita domiciliar agendada previamente, após os participantes assinarem Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Este estudo foi aprovado pelas Comissões de Ética em Pesquisa da Fundação Municipal de Saúde de Teresina (Piauí), com o número 04512.471/09, e da Faculdade Santo Agostinho, com o número 4451/9, e seguiu as diretrizes da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde sobre pesquisa envolvendo seres humanos¹². A análise estatística foi realizada após montagem de um banco de dados, utilizando-se o programa estatístico Epi Info, versão 6.04b¹³, sendo apresentados em porcentagens, médias e desvios-padrão com duas casas decimais.

Resultados

A média de idade dos sujeitos pesquisados neste estudo foi a de 68,2 anos ($\pm 6,00$). A Tabela 1 apresenta os dados do perfil socioeconômico dos idosos analisados. Do total da amostra, 58,20% (n=32) dos voluntários eram do sexo feminino; 56,40% (n=31) tinham primeiro grau incompleto, e 56,30% (n=31) ganhavam de um a dois salários mínimos.

O estudo destacou uma prevalência de 80,00% (n=44) dos idosos com *diabetes mellitus* tipo 2; e 20,00%, para o tipo 1 (n=11), dado este que justifica as prevalências maiores para exames de medidas de controle de taxa de glicemia de jejum, urina e frações lipídicas, apresentadas na Tabela 2.

A maior prevalência nos exames de medidas de controle se devia aos idosos diabéticos que procuraram o serviço de saúde (98,20%, n=54), numa frequência de 36,40%, de quatro a seis vezes/ano (n=20); 30,90%, de dez vezes/ano (n=17); 20,00%, de sete a dez vezes/ano (n=11) e 12,70%, de uma a três vezes/ano (n=7). Vale ressaltar que a grande maioria dos participan-

Tabela 1: Perfil socioeconômico dos diabéticos idosos de uma Estratégia Saúde da Família de Teresina (PI) (n=55)

Parâmetros	Nº	%
Idade (anos):		
60 65	16	29,3
65 70	20	36,4
70 85	19	34,3
Sexo:		
Feminino	32	58,2
Masculino	23	41,8
Escolaridade:		
Analfabeto	18	32,7
1º grau incompleto	31	56,4
1º grau completo	3	5,5
2º grau incompleto	0	0
2º grau completo	0	0
3º grau incompleto	1	1,8
3º grau completo	0	0
Não respondeu	2	3,6
Renda (salários mínimos):		
1 2	31	56,3
2 3	4	29,1
3 4	5	9,1
> 4	2	5,5

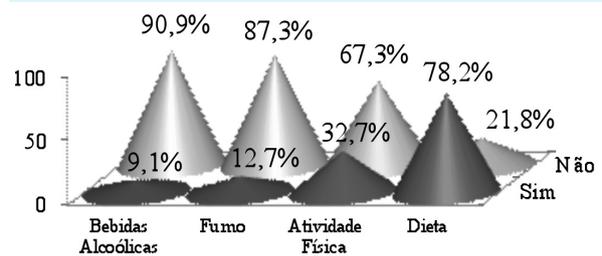
Tabela 2: Exames acompanhados como medidas de controle dos diabéticos idosos da Estratégia Saúde da Família (N=55) de Teresina (PI)

Parâmetros	Sim Nº %	Não Nº %
Taxa de glicemia de jejum	54 98,20	01 1,80
Taxa de glicemia pós-prandial	19 34,50	36 65,50
Taxa de hemoglobina glicada	13 23,60	42 76,40
Exame de visão	23 41,80	32 58,20
Exame de urina	50 90,90	05 9,10
Exame de frações lipídicas	49 89,10	06 10,90

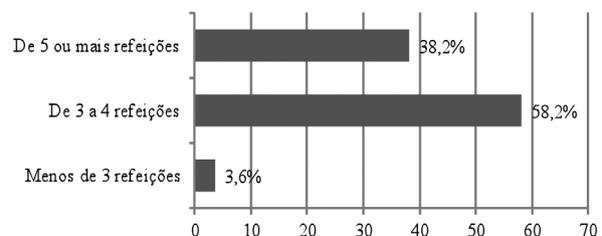
tes no estudo utilizava como tratamento medicamentoso algum tipo de hipoglicemiante oral (89,10%, n=49).

A Figura 1 retrata os hábitos de estilo de vida dos diabéticos idosos da Estratégia Saúde da Família de Teresina (PI). Esses resultados

demonstraram que 90,90% (n=50) dos entrevistados não fazem uso de nenhum tipo de bebida alcoólica; 87,30% não fumavam (n=48) e 67,30% afirmaram levar uma vida sedentária (n=37).

**Figura 1:** Hábitos de estilo de vida dos diabéticos idosos da Estratégia Saúde da Família de Teresina (PI)

Os entrevistados relataram fazer uso de alguma dieta (78,20%, n=43) (Figura 1), 58,20% (n=32) dos idosos faziam de três a quatro refeições diárias; 38,20% (n=21) responderam fazer mais que cinco refeições diárias e 3,60% (n=2) dos portadores de diabetes consumiam menos de três refeições diárias (Figura 2).

**Figura 2:** Quantidade de refeições dos portadores de diabetes na maturidade da Estratégia Saúde da Família de Teresina (PI)

Na dieta seguida pelos idosos, havia laticínios, carnes, vegetais e frutas, arroz e feijão; contudo, 30,90% (n=17) dos entrevistados consumiam açúcares, guloseimas e refrigerantes, alimentos estes contraindicados para o diabético. No entanto, ao analisar a periodicidade, como mostra a Figura 3, os participantes responderam consumir diariamente os seguintes alimentos: leite e derivados (40,00%, n=22); algum tipo de carne (76,40%, n=42); frutas e feijão (74,55%, n=41) e arroz (89,10%, n=49).

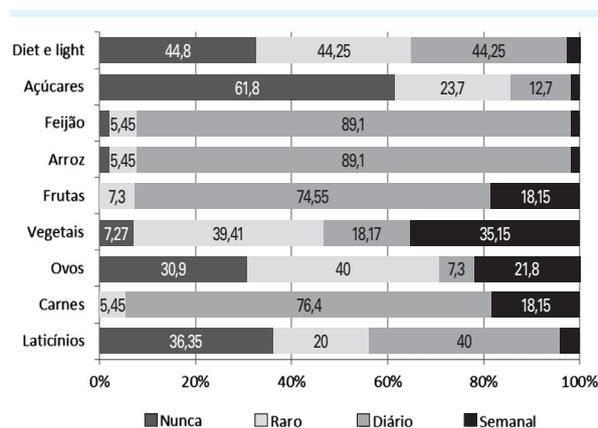


Figura 3: Consumo alimentar por periodicidade dos portadores diabéticos na maturidade

Discussão

Pesquisas têm mostrado associações de várias condições de saúde dos idosos com os fatores ambientais, demográficos e socioeconômicos. A idade é um fator demográfico fundamental da saúde na velhice, pois os problemas de saúde tendem a aumentar e a agravar-se com o avançar dos anos¹⁴. A média de idade dos idosos estudados (68,2 anos) aproximou-se da média de idade (69,6 anos) encontrada no estudo de Lima et al.¹⁵, que pesquisaram a qualidade de vida de idosos e encontraram, nessa faixa etária, alta prevalência de doenças metabólicas, funcionais e mentais.

Menezes e Marucci³, em um trabalho semelhante, ressaltaram que a população idosa é constituída, em sua maioria, por mulheres (69,20%), provavelmente porque estas procuram mais facilmente o serviço de saúde em com maior frequência do que os homens, por terem o horário de trabalho mais flexível, e cuidarem melhor da diabetes, seguindo as medidas de controle.

Outro fator que deve ser considerado, ao tratar-se da saúde do idoso, é a educação. Neste estudo, evidenciou-se a baixa escolaridade da amostra. Esse resultado concorda com o de Borges et al.¹⁶, os quais referiram que 45,50% da população que analisaram encontravam-se nesta situação. Nessa visão, no desenvolvimento de atividades para os idosos, não se deve con-

siderar somente a adequação da atividade para indivíduos com baixa escolaridade, mas deve-se pensar na proposição de criar programas que possibilitem novas formas de acesso à educação formal e informal, com metodologia adequada às necessidades desse público diabético.

Quanto ao perfil socioeconômico, verificou-se que a renda média dos idosos foi bastante baixa (de um a dois salários mínimos), dado este similar ao resultado do estudo de Cesar et al.¹⁷ que mostrou renda predominante de 1 a 1,9 salários mínimos (38,70%). A renda do idoso é um dos principais determinantes do seu estado de saúde. Em geral, idosos com renda mais baixa apresentam piores condições de saúde, função física e menor uso de serviços de saúde.

Este estudo evidenciou também maior prevalência de diabetes tipo 2, assemelhando-se aos dados de Garcia et al.¹⁸ e Jardim e Leal¹⁹, que encontraram maior prevalência de portadores diabéticos do tipo 2, em 86,80% e 84% da população que estudaram, respectivamente. O dado desta pesquisa está de acordo com os resultados de prevalência das Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes⁶, em que o *diabetes mellitus* tipo 2 é o tipo de doença mais presente nos indivíduos acima de 40 anos.

Vale ressaltar que os idosos pesquisados realizavam periodicamente consultas de saúde para o controle glicêmico. Oliveira et al.²⁰ destacaram que entre os parâmetros laboratoriais utilizados para nortear as decisões terapêuticas voltadas ao controle glicêmico do *diabetes mellitus*, tem-se a medida da glicemia de jejum, a frutossamina e a hemoglobina glicada.

O acompanhamento da taxa de glicemia de jejum dos pacientes estava semelhante ao do trabalho de Hashimoto e Haddad²¹, em que 60% a 70% dos entrevistados também faziam acompanhamento glicêmico. No entanto, o controle de glicemia de jejum acima de 126 mg/dL é prejudicial pelas possíveis complicações.

Atualmente, o ideal é a manutenção da hemoglobina glicada abaixo de 7%. Os estudos indicaram que as complicações crônicas começam a desenvolver-se quando os níveis de hemoglo-

bina glicada estão situados permanentemente acima de 7%. Algumas sociedades médicas adotam, inclusive, metas terapêuticas mais rígidas de 6,5%, para estes valores²¹.

O enfoque atual no controle da glicemia objetiva não somente evitar a ocorrência das complicações agudas e das vasculares associadas à hiperglicemia, mas também minimizar a ocorrência de hipoglicemias e seus riscos, priorizando ainda a flexibilidade e a qualidade de vida do paciente²⁰. E, recentemente, com o surgimento do acompanhamento da glicemia capilar, ficou ainda mais fácil o autocontrole da glicemia ao longo das 24 horas do dia, no intuito de evitar hipoglicemias.

De acordo com o Conselho Brasileiro de Oftalmologia, o risco de um diabético perder a visão é 25 vezes maior do que o de pessoas que não portam a doença. Historicamente, a prevalência da retinopatia diabética, após 15 anos de diabetes, varia de 97% para portadores DM insulino-dependentes; e de 80%, nos diabéticos não insulino-dependentes²². O diagnóstico precoce da retinopatia diabética, por meio de um simples exame de fundo de olho, pode evitar, com medidas terapêuticas sistêmicas e oculares, a progressão da doença para formas mais graves, prevenindo, assim, a redução da visão²³. O exame de visão é um item importante para a saúde do idoso e também fez parte dos exames acompanhados como medidas de controle dos diabéticos idosos da ESF pesquisada. Entretanto, percebeu-se que os voluntários analisados em maior prevalência não faziam esse acompanhamento, possivelmente por ser exame mais indicado aos diabéticos insulino-dependentes.

Quanto ao parâmetro exame de urina, notou-se, neste estudo, que a porcentagem de idosos que fazem exames de urina difere do resultado de Capilheira e Santos²⁴ que apontavam a prevalência de apenas 44,00% de portadores de diabetes que realizavam esse exame laboratorial. O exame de urina era realizado pelos idosos pesquisados e tal acompanhamento traz benefícios no controle da doença, pois a presença de glicose na urina significa que a glicose no

sangue está em pelo menos 180 mg% (ou maior), o que indica mau controle da glicemia e risco de desenvolvimento de complicações.

Esta pesquisa ainda evidenciou uma maior prevalência de idosos que acompanhavam as frações lipídicas (colesterol, LDL, VLDL e triglicerídeos), diferindo do resultado obtido por Rodrigues et al.²⁵, que encontraram porcentagem de apenas 45,00%. O acompanhamento das frações lipídicas pelos diabéticos idosos desta pesquisa é de suma importância para sua saúde, considerando que pacientes diabéticos descompensados têm níveis mais altos de triglicérides e colesterol, quando comparados a não diabéticos, apresentando um risco maior de desenvolver doenças cardiovasculares e de óbito.

O serviço de saúde era procurado pela maior parte dos idosos pesquisados para o controle da doença, concordando com o resultado obtido por Paiva et al.²⁶, os quais ressaltaram que a maioria dos seus entrevistados (53,20%) também buscava os serviços de saúde para controlar o diabetes. A adesão do diabético ao tratamento se faz à medida que o paciente busca o serviço de saúde, faz os exames de controle e previne as complicações da doença.

Francisco et al.⁵ ressaltaram que o maior controle do diabetes consiste em prevenir possíveis complicações da doença. Assim, o engajamento do enfermeiro em trabalhar propostas educativas poderá estimular o idoso portador do diabetes ao autocuidado, como forma preventiva das complicações.

A grande parte dos idosos do estudo utilizava como tratamento medicamentoso o hipoglicemiante oral, isso se deve à maior prevalência de diabéticos tipo 2, neste estudo, assemelhando-se aos resultados obtidos por Cesar et al.¹⁷, que encontraram um percentual de 90,47%.

Segundo Geraldo et al.²⁷ e Baroni et al.²⁸, os sintomas mais comuns observados em pacientes portadores de diabetes são polidipsia, poliúria, glicosúria, fraqueza, sem causa aparente, e a cura lenta dos ferimentos. Os níveis de glicemia e insulinemia devem ser controlados para evitar complicações tardias da diabetes, como ateros-

clerose, hipertensão, hipertrigliceridemia, hipercolesterolemia, infarto do miocárdio, ataques isquêmicos, impotência, retinopatia, nefropatia, acidente vascular cerebral, ulcerações no pé (pé diabético) e amputação.

Nessa ótica, o diabético deve modificar os hábitos de vida como não fumar, não tomar bebidas alcoólicas e fazer dieta. Quanto ao hábito etílico, os resultados deste trabalho estavam semelhantes aos estudos realizados por Batista et al.²⁹, nos quais encontraram uma minoria de 18,00% de etilistas.

Bantle, Thomas e Bantle³⁰ afirmavam que o uso diário e abusivo de bebidas fermentadas é fator de risco no diabetes pela associação severa ao quadro de hipoglicemia.

O fumo apresentou uma baixa prevalência, como foi reafirmado pelos resultados de Vieira-Santos et al.³¹, que mostraram uma menor prevalência de fumantes (11,80%).

Evidenciou-se também que a maioria dos entrevistados levava uma vida sedentária e não praticava nenhum tipo de atividade física, assemelhando-se aos estudos realizados por Siqueira et al.³², em que 58,00% dos seus entrevistados não praticavam exercícios físicos.

O cuidado integral ao paciente com diabetes e a sua família, cada vez mais, torna-se um desafio para a equipe de saúde, já que faz parte desse cuidado ajudar o diabético a mudar seu modo de viver, o que estará diretamente ligado à vida de seus familiares e à de seus amigos.

Os exercícios físicos ideais a serem realizados pelas pessoas idosas, mesmo com patologias, são aqueles de intensidade moderada, que podem ser feitos em um período razoavelmente prolongado, como o exercício aeróbico.

Em relação à dieta, os idosos relatavam fazer uso de uma alimentação orientada por profissional de saúde, que não o nutricionista, ou por iniciativa própria, o que contraria os resultados obtidos por Batista et al.²⁹, os quais referiram que apenas 8,40% dos seus entrevistados faziam uso de algum tipo de dieta no tratamento do diabetes.

Os resultados desta pesquisa mostraram uma maior prevalência de idosos que faziam de três a quatro refeições por dia, diferindo do estudo realizado por Batista et al.²⁹, em que 54% dos entrevistados faziam mais de cinco refeições por dia, e 42% consumiam três ou menos refeições diárias.

Os idosos diabéticos pesquisados apresentaram uma alimentação com maior prevalência de arroz, feijão, carnes, frutas e açúcares, esse dado concorda com o referido por Batista et al.²⁹, esses autores relataram que grande parte dos voluntários analisados também consumiam diariamente arroz, feijão, carnes e frutas. Vale ressaltar que o açúcar deve ser evitado no diabetes, mas os idosos no estudo aqui apresentado negligenciavam essa orientação, o que possivelmente trará sérias complicações ao cuidado de sua doença.

Diante disso, esclarecer ao paciente os conhecimentos que permitem compreender a necessidade de alterações do estilo de vida para promoção, manutenção e recuperação da saúde é de suma importância, pois o sujeito que segue uma dieta apropriada, com limitações no consumo de carboidratos, e faz as substituições por alimentos *diets*, pode melhorar sumariamente a saúde e estar mais bem preparado no enfrentamento dos desafios cotidianos gerados pelo diabetes. No entanto, o diabético na maturidade negligencia essas orientações por muitas vezes acreditar que sua doença está sob controle.

O estudo realizado apresentou limitações importantes quanto à amostra, pois a região sorteada tinha pequena prevalência de idosos diabéticos e muitos não se cadastravam no Programa de Hipertensão e Diabetes Mellitus. Destaca-se a necessidade de fazer mais estudos com um tempo de seguimento maior na Estratégia Saúde da Família da zona leste de Teresina (PI), como em outros serviços de saúde do município para promover uma cobertura maior em orientações educativas no autocuidado e manejo da *diabetes mellitus* na maturidade.

Conclusão

Os resultados indicaram que o grupo de idosos portadores de diabetes da Estratégia Saúde da Família pesquisada, era composto principalmente por mulheres, de baixa renda e de baixo nível de escolaridade, o que prediz menor adesão ao autocuidado. No entanto, os idosos apresentaram uma significativa adesão de autocuidado da doença, quando foram analisados os parâmetros de medidas de controle, estilo de vida e alimentação. A maioria dos diabéticos acompanhava sua glicemia de jejum, procurava o serviço de saúde e fazia o tratamento medicamentoso indicado pelo profissional de saúde. Os idosos também evitavam bebidas alcoólicas e se alimentavam adequadamente, apenas falhando quanto a não realizar uma atividade física regularmente e não evitar o uso de açúcares, guloseimas e refrigerantes. Assim, sugerem-se ações educativas que ampliem o conhecimento de como autocuidar-se para minimizar as complicações referentes ao *diabetes mellitus* e, principalmente, as que podem levar o idoso portador ao óbito.

Nota

- * Os dados deste artigo fazem parte do trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Enfermagem da Faculdade Santo Agostinho – Teresina (PI).

Referências

- Fiedler MM, Peres KG. Capacidade funcional e fatores associados em idosos do Sul do Brasil: um estudo de base populacional. *Cad Saúde Pública*. 2008;24(2):409-15.
- Veras R. Em busca de uma assistência adequada à saúde do idoso: revisão de literatura e aplicação de um instrumento de detecção precoce e de previsibilidade de agravos. *Cad Saúde Pública*. 2003;19(3):70-1.
- Menezes TN, Marucci MFN. Antropometria de idosos residentes em instituições geriátricas, Fortaleza, CE. *Rev Saúde Pública*. 2005;39(2):169-75.
- Bueno JM, Martino HSD, Fernandes MFS, Costa LS, Silva RR. Avaliação nutricional e prevalência de doenças crônicas não transmissíveis em idosos pertencentes a um programa assistencial. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2008;13(4):1237-46.
- Francisco PMSB, Belon AP, Barros MBA, Carandina L, Alves MCGP, Goldbaum M et al. Diabetes auto-referido em idosos: prevalência, fatores associados e práticas de controle. *Cad Saúde Pública*. 2010;26(1):175-84.
- Ministério da Saúde (Brasil). Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. *Diabetes Mellitus*. Brasília, DF: Ministério da Saúde; 2006.
- Santos ICRV. Atenção à saúde do portador de pé diabético: prevalência de amputações e assistência preventiva na Rede Básica de Saúde [tese de doutorado em Saúde Pública]. Recife: Fundação Oswaldo Cruz de Recife; 2008. 225 p.
- Barbui EC, Cocco MIM. Conhecimento do cliente diabético em relação os cuidados com os pés. *Rev Esc Enferm USP*. 2002;36(1):97-103.
- Santos ECB, Zanetti ML, Otero LM, Santos MA. O cuidado sob a ótica do paciente diabético e de seu principal cuidador. *Rev Latino-Am Enferm*. 2005;13(3):397-406.
- Victor JF, Vasconcelos FF, Araújo AR, Ximenes LB, Araújo TL. Grupo feliz idade: cuidado de enfermagem para a promoção da saúde na terceira idade. *Rev Esc Enferm USP*. 2007;41(4):724-30.
- Pinto RBR, Bastos LC. Abordagem das pesquisas em epidemiologia aplicada à gerontologia no Brasil: revisão da literatura em periódicos, entre 1995 e 2005. *Rev Bras Epidemiol*. 2007;10(3):361-9.
- Ministério da Saúde (Brasil). Conselho Nacional de Saúde. Comissão Nacional de Ética em Pesquisa. Resolução 196/96 sobre pesquisa envolvendo seres humanos. Brasília: Ministério da Saúde; 1996.
- World Health Organization. Epi – info, versão 6.04b. *Introducing user's guide circulating drafton*. 1. Global Programme on AIDS WHO; 1996.
- Alves LC, Leite IC, Machado CJ. Perfis de saúde dos idosos no Brasil: análise da pesquisa nacional por amostra de domicílios de 2003 utilizando o método *grade of membership*. *Cad Saúde Pública*. 2008;24(3):535-46.



15. Lima MG, Barros MBA, César CLG, Goldbaum M, Carandina L, Ciconelli RM. Health related quality of life among the elderly: a population-based study using SF-36 survey. *Cad Saúde Pública*. 2009;25(10):2159-67.
16. Borges PLC, Bretas RP, Azevedo SF, Barbosa JMM. Perfil dos idosos freqüentadores de grupos de convivência em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. *Cad Saúde Pública*. 2008;24(12):2798-808.
17. Cesar JA, Oliveira-Filho JA, Bess G, Cegiëlka R, Machado J, Gonçalves TS, et al. Perfil dos idosos residentes em dois municípios pobres das regiões Norte e Nordeste do Brasil: resultados de estudo transversal de base populacional. *Cad Saúde Pública*. 2008;24(8):1835-45.
18. Garcia CAA, Gomes AHB, Nunes IM, Oliveira TL, Monteiro J. Incidência e fatores de risco da retinopatia diabética em pacientes do Hospital Universitário Onofre Lopes, Natal-RN. *Arq Bras Oftalmol*. 2003;66(3):355-8.
19. Jardim ADI, Leal AM. O. Qualidade da informação sobre diabéticos e hipertensos registrada no Sistema HIPERDIA em São Carlos-SP, 2002-2005. *Physis*. 2009;19(2):405-17.
20. Oliveira CHMC, Berger K, Souza SCAL, Marui S, Khawali C, Hauache OM et al. Monitorização contínua de glicose: análise crítica baseada em experiência ao longo de um ano. *Arq Bras Endocrinol e Metabol*. 2005;49(6):983-90.
21. Hashimoto IK, Haddad MCL. Níveis glicêmicos de diabéticos do tipo 2 cadastrados em uma Unidade Básica de Saúde de Londrina-PR. *Rev Espaço Saúde*. 2009;10(2):18-26.
22. Sociedade Brasileira de Diabetes. Atualização sobre hemoglobina glicada (A1c) para avaliação do controle glicêmico e para o diagnóstico do diabetes: aspectos clínicos e laboratoriais. 3. ed. São Paulo: Sociedade Brasileira de Diabetes; 2009.
23. Guedes MF, Portes AJF, Couto JAS, Nunes JS, Oliveira RCC. Prevalência da retinopatia diabética em unidade do Programa de Saúde da Família. *Rev Bras Oftalmol*. 2009;68(2):90-5.
24. Capilheira MF, Santos IS. Epidemiologia da solicitação de exame complementar em consultas médicas. *Rev Saúde Pública*. 2006;40(2):289-97.
25. Rodrigues TC, Pecis M, Canani LH, Schreiner L, Kramer CK, Biavatti K et al. Caracterização de pacientes com diabetes mellitus tipo 1 do sul do Brasil: complicações crônicas e fatores associados. *Rev Associação Médica Brasileira*. 2010;56(1):67-73.
26. Paiva DCP, Bersusa, AAS, Escuder MML. Avaliação da assistência ao paciente com diabetes e/ou hipertensão pelo Programa Saúde da Família do Município de Francisco Morato, São Paulo, Brasil. *Cad Saúde Pública*. 2006; 22(2): 377-85.
27. Geraldo JM, Alfenas RCG, Alves RDM, Salles VF, Queiroz VMV, Bitencourt MCB. Intervenção nutricional sobre medidas antropométricas e glicemia de jejum de pacientes diabéticos. *Rev Nutr*. 2008;21(3):329-40.
28. Baroni S, Suzuki-Kemmelmeier F, Caparroz-Assef SM, Cuman RKN, Bersani-Amado CA. Effect of crude extracts of leaves of *Smilaxnthus sonchifolius* (yacon) on glycemia in diabetic rats. *Rev Bras Cien Farm*. 2008;44(3):521-30.
29. Batista MCR, Priore SE, Rosado LEFPL, Tinôco ALA, Franceshini SCC. Avaliação dietética dos pacientes detectados com hiperglicemia na “Campanha de Detecção de Casos Suspeitos de Diabetes” no município de Viçosa, MG. *Arq Bras Endocrinol Metabol*. 2006;50(6):1041-9.
30. Bantle AE, Thomas W, Bantle PJ. Metabolic effects of alcohol in the form of wine in persons with type 2 diabetes mellitus. *Metabolism*. 2008;57(2): 241-5.
31. Vieira-Santos ICR, Souza WV, Carvalho EF, Medeiros MCWC, Nóbrega MGL, Lima PMS. Prevalência de pé diabético e fatores associados nas unidades de saúde da família da cidade do Recife, Pernambuco, Brasil, em 2005. *Cad Saúde Pública*. 2008;24(12):2861-70.
32. Siqueira FV, Nahas MV, Facchini LA, Silveira DS, Piccini RX, Tomasi E et al. Aconselhamento para a prática de atividade física como estratégia de educação à saúde. *Cad Saúde Pública*. 2009;25(1):203-13.

Efeito do basquetebol em cadeira de rodas no colesterol-HDL de paraplégicos

Effect of wheelchair basketball on HDL-cholesterol of paraplegics

Fabio Barreto Rodrigues

Mestre em Ciências da Saúde – UFRN; Doutorando em Educação Física – UCB. Taguatinga, DF – Brasil.

Endereço para correspondência

Fabio Barreto Rodrigues
R. 21 Norte, lote 1, Águas Claras,
71.916-000 – Taguatinga – DF [Brasil]
fabones@ibest.com.br

Resumo

Introdução: Indivíduos com lesão medular normalmente têm estilo de vida sedentário e baixos níveis do colesterol-HDL. O exercício regular melhora o perfil lipídico, mas pouco se sabe sobre como prescrever exercícios com esta finalidade para tal população. **Objetivo:** Investigar o efeito do basquetebol no perfil lipídico de sujeitos com lesão medular. **Métodos:** Nove voluntários participaram do treinamento de basquetebol em cadeira de rodas, três vezes por semana, durante 14 semanas. A intensidade média do treino foi 60% da frequência cardíaca máxima. Analisou-se o perfil lipídico antes e após o treinamento. **Resultados:** Verificaram-se aumentos significantes de 24,6% nos níveis de HDL-C (colesterol HDL) ($p \leq 0,05$); e diminuições de 11,4% e 12,4%, nas relações CT (colesterol total)/HDL-C e LDL-C (colesterol LDL)/HDL-C, respectivamente, comparados ao grupo controle ($n=12$). **Conclusões:** O basquetebol em cadeira de rodas promoveu alterações positivas no colesterol-HDL e pode ser estratégia não medicamentosa para redução do risco de doença cardiovascular nessa população.

Descritores: Dislipidemias, Doenças cardiovasculares; Exercício; Lesões da medula espinhal; Reabilitação.

Abstract

Introduction: Spinal cord injury individuals usually have a sedentary lifestyle, contributing to lower levels of HDL-cholesterol (HDL-C). Regular exercise improves lipid profile, but less is known about how to prescribe exercise for spinal cord injury individuals for this purpose. **Objective:** Investigate the effect of wheelchair basketball on lipid profile into spinal cord injury individuals. **Methods:** Nine individuals were assigned to wheelchair basketball training, three times a week, through 14 weeks. The lipid profile was analyzed before and after the training. **Results:** The training resulted in significant ($p \leq 0.05$) increases of 24.6% in HDL-C (HDL cholesterol) levels and decreases of 11.4% and 12.4% in the TC (total cholesterol) /HDL-C and LDL-C (LDL cholesterol) /HDL-C, respectively, compared to control group ($n=12$). **Conclusions:** Wheelchair basketball has promoted positive changes on HDL-C cholesterol and it can be a non-pharmacological strategy to reduce risk of cardiovascular disease in this population.

Key words: Cardiovascular diseases; Dyslipidemias; Exercise; Spinal cord injuries; Rehabilitation.

Introdução

Apesar do aumento na expectativa de vida de pessoas com lesão medular (LM) constatado nas últimas duas décadas, as pesquisas têm demonstrado que os indivíduos acometidos adotam estilo de vida extremamente sedentário e isso repercute negativamente em vários aspectos relacionados a saúde, qualidade e expectativa de vida¹.

Os níveis de colesterol-HDL (HDL-C), lipoproteína sanguínea reconhecida pelos seus efeitos protetores contra a doença arteriocoronariana (DAC), com frequência, encontram-se significativamente diminuídos nessa população². Após o primeiro ano decorrido da lesão, a doença cardiovascular (DCV) já é a principal *causa mortis* desses indivíduos, estando expostos a altos índices de mortalidade por doença arteriocoronariana³.

Estudos recentes mostram que a obesidade central, a gordura visceral elevada e o sedentarismo são condições clínicas e comportamentais prevalentes nessa população. Esses fatores podem interagir e influenciar os níveis de HDL-C^{4,5}. Altos índices da proteína C reativa (associada ao estado inflamatório) e o aumento da espessura íntima da carótida também foram relatados em homens com LM^{6,7}.

Sabe-se que a atividade física regular exerce efeito positivo sobre as lipoproteínas sanguíneas, principalmente por elevar os níveis de HDL-C⁸. Dados recentes confirmam que indivíduos com LM fisicamente ativos desde o início da reabilitação mostram melhor aptidão física e perfil lipídico mais favorável⁹. Contudo, pouco se sabe sobre a melhor forma de prescrever exercícios para pessoas com LM com esta finalidade.

O basquetebol em cadeira de rodas (CR), por sua vez, foi uma das primeiras atividades esportivas propostas na reabilitação de pessoas com LM^{10,11}. Considerando que a LM tem atingido muitos jovens¹² em decorrência da violência urbana e dos acidentes de trânsito, o esporte também favorece repercussões positivas nas esferas afetiva e social^{13,14}.

Até o presente momento, o efeito do exercício sobre o perfil lipídico de pessoas com LM foi estudado em amostras pequenas e em situações praticamente laboratoriais, o que contribui para a falta de consenso quanto a melhor forma de prescrevê-lo e compreender seu verdadeiro impacto¹⁵⁻¹⁷. A hipótese deste estudo é que a prática do basquetebol em CR, orientada com foco na participação e não na competição, atua positivamente sobre o perfil lipídico de pessoas com LM, pacientes de um centro de reabilitação. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do basquetebol em CR no colesterol-HDL de indivíduos com LM.

Material e métodos

Tipo de estudo

Estudo analítico prospectivo do tipo quase-experimental.

Sujeitos

Foram selecionados de um centro de referência em reabilitação pacientes em regime de atendimento ambulatorial após participarem de programa de reabilitação, considerando os seguintes critérios de inclusão:

- a) ter no mínimo 16 anos e ser sedentário (isto é, não praticar exercício físico regular estruturado, como a prática de esportes ou o deslocamentos na CR de duração igual ou superior a 20 minutos, pelo menos três vezes na semana, questionados na avaliação inicial);
- b) possuir diagnóstico médico de LM;
- c) utilizar preponderantemente a CR como meio de locomoção;
- d) dispor de condições de transporte de casa para o hospital e vice-versa, de forma regular;
- e) estar apto para a realização de esforços físicos após avaliação médica.

Os indivíduos que demonstraram interesse em participar do estudo foram alocados no gru-

po basquetebol (B). Não foi exigida experiência esportiva anterior. Os participantes do grupo B atenderam todos os critérios de inclusão, enquanto o grupo controle (C) foi formado por indivíduos com LM que atenderam as condições a, b e c.

O grupo C foi formado pelos pacientes que não tinham como frequentar regularmente o centro de reabilitação, ou não se interessaram em participar da pesquisa envolvendo exercício físico. Foram excluídos os tabagistas e etilistas declarados. As medicações usualmente utilizadas pelos voluntários (antiespásticas, anticolinérgicos e para dor neuropática) não exercem influência sobre as variáveis do perfil lipídico e não favorecem o desempenho físico¹⁸. Nenhum paciente fazia uso de estatinas.

Aspectos éticos

A concordância em participar do estudo foi expressa por meio da assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), de acordo com as normas para estudos em seres humanos com base na Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Rede Sarah de Hospitais de Reabilitação, constituído em Brasília, DF, sob o registro de nº 118/99.

Análise laboratorial

Amostras de sangue (10 mL) foram coletadas na entrevista inicial (após assinatura do TCLE) e 14 semanas após a primeira medição. Os indivíduos estavam na posição sentada, em jejum de 12 horas e cumprindo 24 horas sem exercício físico prévio, conforme orientações realizadas antes da coleta de sangue.

Materiais e equipamentos

As concentrações de triglicérides (TG) e colesterol total (CT) foram analisadas pelo método enzimático-COD-ANA; e o HDL-C, por determinação direta (sem etapas de centrifugação) pelo aparelho Express Plus-Bayer. As concen-

trações de colesterol LDL (LDL-C) foram obtidas pela equação de Friedwald (desde que o nível de TG não superasse 400 mg/dL):

$$\text{LDL-C} = \text{CT} - \{\text{HDL-C} + (\text{TG}/5)\}.$$

Os pacientes do grupo B utilizaram a CR esportiva (Ortobras, modelo *Ultra Lite 2000*, com *anti-tip*). As distâncias e o tempo que a CR permaneceu em movimento no treino de basquetebol foram obtidos por intermédio do tacômetro Activa eletrônico acoplado à CR.

Sessões de treinamento

Os indivíduos do grupo B passaram por 14 semanas de treinamento realizado três vezes por semana, no período da tarde, em dias não consecutivos. Além do jogo de basquetebol propriamente dito, as sessões eram compostas por exercícios de flexibilidade, de manejo da bola e da CR e repetições dos fundamentos da modalidade (passes, arremessos, condução da bola, organização tática). A frequência cardíaca (FC) foi aferida por palpação da artéria radial antes e durante as sessões de treinamento. Em sistema de rodízio, o frequencímetro Polar FS1 também foi utilizado para aferir a FC (dados na Tabela 3).

Em forma de rodízio, as distâncias percorridas e o tempo em que a CR permanecia em movimento durante toda a sessão de treinamento foram aferidos pelo tacômetro acoplado à CR (Figura 1).



Figura 1: Tacômetro aplicado à CR

Análise do perfil lipídico

O perfil lipídico dos participantes do grupo B (CT, HDL-C, LDL-C, CT/HDL-C e LDL-C/HDL-C), obtido na primeira e na segunda medição, foi analisado pela média da variação (diferença percentual entre a segunda e a primeira medição). A análise pela variação foi empregada com o intuito de neutralizar as diferenças inter-pessoais, especialmente em relação ao sexo.

Análise estatística

Para a análise estatística, foi empregado o programa SPSS 19.0. O teste não paramétrico *Mann-Whitney U-test* avaliou se os grupos B e C eram iguais antes do treinamento quanto às variáveis idade, tempo de lesão e índice de massa corporal (IMC). O teste foi utilizado para comparar os grupos B e C em relação às variáveis CT, HDL-C, LDL-C, CT/HDL-C, LDL/HDL-C antes e depois do treinamento. Foi adotado como critério de significância estatística o valor de $P \leq 0,05$.

Resultados

Sujeitos

As características dos 20 pacientes que fizeram parte do estudo estão apresentadas na Tabela 1.

Os pacientes investigados haviam sido acometidos por lesões ocasionadas por projétil de arma de fogo, por acidentes automobilísticos, por queda de altura ou haviam sofrido lesão medular não traumática. A maioria (75%) dos indivíduos tinha lesões consideradas crônicas (mais de dois anos) classificadas como AIS A (classificação de gravidade da LM traumática proposta pela *American Spinal Injury Association*¹⁹, em que a letra "A" significa ausência de movimentos voluntários e da sensibilidade abaixo do nível da lesão) e utilizavam a CR como principal meio de locomoção. Os pacientes do grupo B tinham mais tempo de lesão que os do C ($p < 0,05$).

Tabela 1: Caracterização dos pacientes dos grupos basquetebol (n=9) e controle (n= 11)

Grupo	H/M	Idade ± DP (anos)	Tempo de lesão (meses) ±DP	IMC±DP (kg/m ²)
Basquetebol	M	26	14	16,3
Basquetebol	H	29	20	28,8
Basquetebol	H	22	36	21,9
Basquetebol	H	20	36	18,3
Basquetebol	H	48	60	23,3
Basquetebol	H	23	60	18,4
Basquetebol	M	44	120	19,6
Basquetebol	H	35	229	21,2
Basquetebol	H	52	288	18,6
Média		33,2±12,1	95,9*±98,4	20,7±3,7
Controle	H	29	21	28,7
Controle	M	33	21	19,4
Controle	H	23	24	16,3
Controle	H	29	26	20,4
Controle	H	25	28	21,6
Controle	H	20	29	17,2
Controle	M	18	29	19,5
Controle	H	35	30	23,9
Controle	H	21	36	19,6
Controle	H	29	48	21,7
Controle	M	55	240	39,2
Média	-	28,8±10,2	48,4±60,0	22,5±6,5

(*) $p \leq 0,05$ Controle; DP=Desvio-padrão, IMC= índice de massa corporal; M=Mulher; H=Homem

Perfil lipídico dos grupos basquetebol e controle na primeira medição

O perfil lipídico de todos os participantes, na primeira medição, é apresentado na Tabela 2.

Entre os 15 homens avaliados nos grupos B e C, dez tinham concentrações de HDL-C abaixo de 40 mg/dL (o índice de 40 mg/dL corresponde ao limite inferior preconizado nas diretrizes nacionais²⁰), e sete apresentaram HDL-C inferior a 35 mg/dL. As médias do LDL-C (103,1 e 100,8 mg/dL) e CT (158,3 mg/dL e 156,7 mg/dL), nos grupos B e C, respectivamente, estiveram dentro dos limites.

Tabela 2: Perfil lipídico dos grupos basquetebol (n=9) e controle (n=11) na primeira medição

Paciente (M/F)	HDL (mg/dL)	LDL (mg/dL)	CT (mg/dL)	CT/HDL	LDL/HDL
Basquetebol					
1-F	47	104	163	3,5	2,2
2-M	34	69	123	3,6	2,0
3-M	38	118	171	4,5	3,1
4-M	34	61	113	3,3	1,8
5-M	34	148	211	6,2	4,3
6-M	19	116	149	7,8	6,1
7-F	46	116	172	3,7	2,5
8-M	37	75	126	3,4	2,0
9-M	48	121	197	4,1	2,5
Controle					
1-M	46	119	196	4,2	2,6
2-F	68	98	181	2,7	1,4
3-M	58	72	139	2,4	1,2
4-M	39	127	186	4,8	3,3
5-M	47	156	94	2	3,3
6-M	26	80	131	5,0	3,1
7-F	50	91	149	3,0	1,8
8-M	30	65	154	5,1	2,2
9-M	42	84	137	3,3	2,0
10-M	33	109	156	4,7	3,3
11-F	46	108	201	4,4	2,3

M = masculino; F = feminino.

Variáveis do treinamento

A Tabela 3, a seguir, mostra características do treino de basquetebol.

Análise do perfil lipídico após treinamento nos grupos basquetebol e controle

Ocorreu aumento significativo ($p \leq 0,05$) na variação da concentração de HDL-C no grupo B (24%) em relação à variação do grupo C. As relações CT/HDL-C e CT/LDL-C diminuíram significativamente ($p \leq 0,05$) no B. Estes dados são mostrados na Figura 2.

Tabela 3: Variáveis do treinamento do grupo basquetebol

Variáveis do treinamento (médias)	Grupo basquetebol (n=9)
FCrep (bpm)	91
FCex (bpm)	137
FCmáx (bpm)	187
FC máx corrigida (bpm)	179
% FCres	60%
Duração da sessão de treinamento (minutos)	24

FC: Frequência Cardíaca; bpm: batimentos por minuto;
 FCrep: média da FC repouso ao longo do treinamento;
 FCex: FC média durante o exercício;
 FCmáx: previsão da FC máxima obtida subtraindo a idade de 220;
 FCmáx corrigida: FC máxima corrigida pelo nível de LM, conforme sugerido por Janssen et al^{21, 22};
 %FCres: percentual da FC de reserva obtido pela equação de Karvonen.

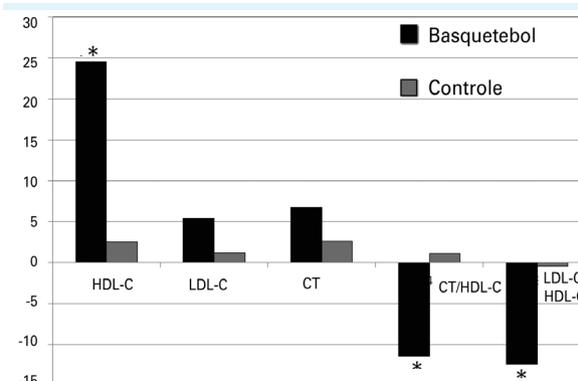


Figura 2: Variação média (%) do perfil lipídico entre os pacientes dos grupos basquetebol e controle (*) $p \leq 0,05$ em relação ao grupo controle.

Discussão

Este estudo investigou o efeito da prática do basquetebol em CR no perfil lipídico de pessoas com LM após 14 semanas de treinamento. Antes do treinamento, a maioria dos homens do grupo B tinham baixos níveis do colesterol-HDL, todavia, o treino proposto, de intensidade moderada (a 60% da FCreserva), durante 24

minutos, em média, melhorou de forma significativa o perfil lipídico, especialmente pelo aumento dos níveis de HDL-C. Embora o efeito do exercício sobre o colesterol-HDL seja conhecido, pouco se sabe sobre a prescrição do exercício e dose-resposta ideais direcionadas a pessoas com LM, as quais normalmente apresentam alta prevalência de comorbidades relacionadas à doença cardiovascular. Nesse sentido, os resultados deste estudo contribuem para a elaboração dos parâmetros de prescrição de exercícios com o intuito de beneficiar o perfil lipídico dessa população.

Perfil lipídico dos dois grupos na primeira avaliação

Quase metade dos homens tinha a concentração de HDL-C menor que 35 mg/dL que é considerada o maior fator de risco independente para DAC²³. A análise da relação CT/HDL-C também é um forte preditor de DAC²⁴. O valor médio da relação CT/HDL-C dos grupos B e C foi 4,5 e 3,8, respectivamente, que são níveis próximos do valor limite desejável, 4,5²⁴. Estes resultados refletem uma característica marcante observada na maioria dos estudos que avaliaram homens com LM: baixos níveis de HDL-C e normalidade para os níveis de CT e LDL-C². Segundo estimativas de risco de DAC baseadas nos níveis de HDL-C, a cada redução de 1mg/dL abaixo da concentração de 40 mg/dL, o risco aumenta de 2% a 3%²³. Os maiores índices de HDL-C observados nas mulheres, apesar do pequeno número, podem ser explicados pelas concentrações de estrogênio que as protegem em relação à DAC, especialmente as pré-menopáusicas¹⁸. Os resultados reforçam a necessidade de uma abordagem terapêutica específica para esta população, ainda que o número de pessoas investigadas tenha sido pequeno.

Efeito do exercício no perfil lipídico

Os aumentos na concentração de HDL-C ocorreram em sete dos nove indivíduos que pra-

ticaram basquetebol, possibilitando diminuições nas relações CT/HDL-C e LDL-C/HDL-C. Constataram-se melhoras significantes nas variáveis HDL-C e CT/HDL-C entre os homens e também nas duas mulheres investigadas no grupo B. Por metanálise, Tran e Weltman⁸ investigaram o efeito da AF sobre o perfil lipídico em indivíduos sem LM, e assinalaram que sujeitos com níveis baixos de HDL-C tendem a responder melhor ao exercício físico. Marrugat et al.²⁵, não obstante, também entre indivíduos sem LM, observaram que os homens tendem a ser mais beneficiados com o exercício do que as mulheres no que se refere ao perfil lipídico.

Hooker e Wells²⁶ foram uns dos primeiros a investigar o efeito do exercício em indivíduos com LM. Eles verificaram que o treinamento no cicloergômetro, três vezes por semana e durante 20 minutos, aumentou significativamente a concentração de HDL-C e diminuiu os níveis de LDL-C, TG e CT/HDL-C, mas esse efeito ocorreu apenas entre os indivíduos que se exercitaram em intensidade moderada (70% a 80% da FC de reserva), enquanto os voluntários que realizaram exercícios em intensidade baixa não apresentaram essas adaptações. Os dois grupos não apresentaram melhoras significantes no VO₂máx. De Groot et al.¹⁶ encontraram resultados semelhantes com o treinamento em ergômetro de manivela, já que os níveis de HDL-C aumentaram apenas entre os indivíduos do grupo que se exercitaram em intensidade mais alta (70% a 80% da FC de reserva); e o grupo de baixa intensidade (que se exercitou entre 40% a 50% da FC de reserva) manteve as concentrações de HDL-C prévias ao experimento. Portanto, esses estudos mostram que a intensidade do exercício pode ser uma variável importante. Os resultados do trabalho aqui apresentado destacam a eficiência da intensidade do exercício a aproximadamente 60% da FC de reserva.

Há quase duas décadas, em um estudo de caso, investigaram-se os efeitos de seis anos de treinamento vigoroso de natação em um indivíduo com LM²⁷ e mostrou-se que os níveis de HDL-C aumentaram 83% por todo o período

independentemente das alterações ocorridas na massa corporal e na dieta, mostrando que a continuidade dos estímulos mantém os benefícios do exercício no perfil lipídico.

Nash et al.²⁸ submetem cinco indivíduos com LM a um treinamento em circuito (treinamento resistido mais treinamento aeróbio), durante três meses. O exercício provocou diminuição de 26% na concentração de LDL, e aumento de 9,8% no HDL-C. Esta elevação contribuiu para uma redução significativa na razão CT/HDL-C de 5,0 para 3,9. Embora no estudo aqui mostrado não se tenha verificado benefício no colesterol LDL, o aumento no colesterol-HDL entre os praticantes de basquetebol foi maior do que o observado no trabalho dos referidos autores.

Vale ressaltar que no treinamento de basquetebol em CR, proposto neste estudo, não se controlou a intensidade de exercício, a qual, entretanto, na média, foi semelhante à intensidade de exercício desses trabalhos.

Associada à intensidade, a duração do exercício é outro importante componente da prescrição. Com auxílio de um tacômetro acoplado à CR, verificou-se que os praticantes de basquetebol mantiveram-se em deslocamento durante 24 minutos (na média) em cada sessão de treino, tempo que se mostrou eficiente para as adaptações positivas verificadas neste trabalho.

Comparado aos protocolos de treinamento dos estudos apresentados, o treinamento de basquetebol em CR proposto neste estudo possibilita outros benefícios. Observa-se que as atividades físicas, como o basquetebol, que, normalmente, envolvem um número maior de participantes, estimulam interações entre os praticantes e têm o potencial de promover ganhos na esfera psicossocial, como autonomia e bem-estar, conforme documentados em levantamento realizado com alguns participantes deste grupo¹³, além de ser uma modalidade esportiva com forte identificação sociocultural em vários países.

Outro benefício decorrente da prática de exercícios para pessoas com LM, embora não tenha sido avaliado neste trabalho, é o aumento da força muscular dos membros superiores, que con-

fere aos praticantes maior independência nas atividades de vida diária, como as transferências²⁹.

Algumas limitações deste estudo foram reconhecidas. Os pacientes não realizaram teste de esforço máximo antes do treinamento. Ainda que Haisma et al.²² tenham ressaltado a menor confiabilidade dos testes cardiorrespiratórios máximos entre pessoas com LM, a obtenção da FC_{máx} real permitiria maior precisão da intensidade relativa do exercício durante o treinamento. Os cálculos mostraram que os pacientes se exercitaram, na média, a 60% da FC reserva, parâmetro mínimo preconizado nos programas de atividades física visando ao *fitness*³⁰.

Outra limitação refere-se a não aleatorização na formação dos grupos. Devido às dificuldades de deslocamento que as pessoas que utilizam CR, em sua maioria, enfrentam, não houve condições práticas de alocar no grupo B os pacientes que não tinham como comparecer ao treinamento regularmente. Ter como frequentar os treinos e ter interesse em participar foram variáveis determinantes na composição dos grupos. Além disso, realizar a aleatorização entre os pacientes que tinham condições de deslocar-se ao centro de reabilitação poderia favorecer o desengajamento do programa de exercícios ao não inseri-los nas atividades esportivas justamente quando estão mais motivados, ao término do programa de reabilitação em regime de internação.

Futuras pesquisas poderão investigar outras variáveis, como a medida da circunferência abdominal, mudanças na composição corporal, bem como a avaliação de marcadores inflamatórios, com objetivo de aprofundar o efeito da atividade física na saúde cardiovascular. Ademais, a aplicação do controle acurado da dieta e dos níveis de atividade física exercidos no dia a dia poderão trazer maior aprofundamento ao tema.

Conclusão

Pessoas com LM submetidas a 14 semanas de treinamento de basquetebol em CR, três

vezes por semana, em intensidade moderada melhoraram seu perfil lipídico, especialmente pelo aumento dos níveis de HDL-C e diminuições das relações CT/HDL-C e LDL-C/HDL-C. Os resultados deste estudo sugerem parâmetros para a elucidação da prescrição ideal de exercícios para essa população com intuito de diminuir o risco de DCV.

Referências

1. Myers J. Cardiovascular disease after SCI: prevalence, instigators and risk clusters. *Top Spinal Cord Inj Rehabil.* 2009;14 (3):1-14.
2. Bauman W A, Adkins RH, Spungen AM, Herbert R, Schechter C, Smith D, et al. Is immobilization associated with an abnormal lipoprotein profile? Observations from a diverse cohort. *Spinal Cord.* 1999;37:485-93.
3. Garshick E, Kelley A, Cohen SA, Garrison A, Tun CG, Gagnon D, Brown R. A prospective assessment of mortality in chronic spinal cord injury. *Spinal Cord.* 2005;43:408-16.
4. Liang H, Chen D, Wang Y, Rimmer JH, Braunschweig CL. Different risk factor patterns for metabolic syndrome in men with spinal cord injury compared with able-bodied men despite similar prevalence rates. *Arch Phys Med Rehabil.* 2007;88:1198 -204.
5. Edwards LA, Bugaresti JM, Buchholz AC. Visceral adipose tissue and the ratio of visceral to subcutaneous adipose tissue are greater in adults with than in those without spinal cord injury despite matching waist circumference. *Am J Clin Nutr.* 2008;87:600-7.
6. Liang H, Mojtahedi MC, Chen D, Braunschweig CL. Elevated C-reactive protein associated with decreased high-density lipoprotein cholesterol in men with spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil.* 2008;89:36-41.
7. Matos-Souza JR, Python KR, Ozahata TM, Oliveira RT, Téo FH, Blotta MH, et al. Subclinical atherosclerosis is related to injury level but not to inflammatory parameters in spinal cord injury subjects. *Spinal Cord.* 2010;1-5.
8. Tran ZV, Weltman A, Glass GV, Mood DP. The effects of exercise on blood lipids and lipoproteins: a meta-analysis of studies. *Med Sci Sports Exerc.* 1983;15(5): 393-402.
9. Nooijen CFJ, de Groot S, Postma K, Bergen MP, Stam HJ, Bussmann JBJ, et al. A more active lifestyle in persons with a recent spinal cord injury benefits physical fitness and health. *Spinal Cord.* 2012;50:320-3.
10. Gorgatti MG, Bohme MTS. Atividade física e lesão medular. In: Gorgatti MG, Costa RF. (org.). *Atividade física adaptada: qualidade de vida para pessoas com necessidades especiais.* São Paulo: Manole; 2005, p. 147-81.
11. Guttman, L. *Spinal cord injuries: comprehensive management and research.* 2nd ed. London: Blackwell Scientific Publications; 1976.
12. Vall J, Comerlato EA, Schneider SAV, Dantas IKS. Neuropathic pain following spinal cord injury (Abstract). *Anais I International Congress on Neurosciences and Rehabilitation; 2004 set. 22 a 24; Brasília, Brasil: WCNR.* p.78.
13. Lopes DPLO, Rodrigues FB. Quality of life, sports and rehabilitation: analysis of the discourse of persons with spinal cord injury. *Neurorehabil and Neural Repair (Abstract).* 2008;22(5):622.
14. Martin-Ginis KA, Jetha A, Mack DE, Hetz S. Physical Activity and subjective well-being among people with spinal cord injury: a meta-analysis. *Spinal Cord.* 2010;48:65-72.
15. Rodrigues FB, Rocha VM. O impacto do basquetebol em cadeira de rodas no nível de colesterol-HDL de mulheres com lesão medular. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2008;10(1):85-91.
16. De Groot PCE, Hjeltnes N, Heijboer AC, Stal W, Birkeland K. Effect of training intensity on physical capacity, lipid profile and insulin sensitivity in early rehabilitation of spinal cord injured individuals. *Spinal Cord.* 2003;41:673-9.
17. El-Sayed MS, Younesian A. Lipid profile are influenced by arm cranking exercise and training in individual with spinal cord injury. *Spinal Cord.* 2005;43:299-305.
18. Forti N, Diament J. Lipoproteínas de alta densidade: aspectos metabólicos, clínicos, epidemiológicos e de intervenção terapêutica – atualização para os clínicos. *Arq Bras Cardiol.* 2006;87:672-9.
19. American Spinal Injury Association. *International Standards for neurological classification of spinal cord injury.* 5th ed. Chicago: ASIA; 2000.

20. Sociedade Brasileira de Cardiologia. III Diretrizes Brasileiras sobre Dislipidemias e Diretriz de Prevenção da Aterosclerose do Departamento de Aterosclerose. *Arq Bras Cardiol.* 2007;88(sp Issue 1):1-19.
21. Janssen TWJ, van Oers CAJM, van der Woude LHV, Hollander AP. Physical strain in daily life of wheelchair users with spinal cord injuries. *Med Sci Sports Exerc.* 1994;20(6):661-70.
22. Haisma JA, van der Woude LHV, Stam HJ, Bergen MP, Sluis TAR, Bussmann JBJ. Physical capacity in wheelchair-dependent persons with a spinal cord injury: a critical review of the literature. *Spinal Cord.* 2006;44:642-52.
23. Stampfer MJ, Sacks FM, Salvini W, Willet WC, Hennekens CH. A prospective study of cholesterol, apolipoproteins and the risk of myocardial infarction. *N Engl J Med.* 1991;325(6):373-81.
24. Castelli WP, Garrison RJ, Wilson PWF, Abbot RD, Kalousdian S, Kannel WB. Incidence of coronary heart disease and lipoprotein cholesterol levels: the Framingham study. *JAMA.* 1986;256:2835-8.
25. Marrugat J, Elosua R, Covas MI, Molina L, Rubles-Prat J. Marathon investigators. Amount and intensity of physical activity, physical fitness, and serum lipids in men. *Am J Epidemiol.* 1996;143(6):562-9.
26. Hooker SP, Wells CL. Effects of low and moderate intensity training in spinal cord injured persons. *Med Sci Sports Exerc.* 1988;21(1):18-22.
27. Sorg RS. HDL-cholesterol: exercise formula. Results of long-term (6 years) strenuous swimming exercise in a middle-age male with paraplegia. *JOSPT.* 1993;17:195-9.
28. Nash MS, Jacobs PL, Mendez AJ, Golberg RB. Circuit resistance training improves the atherogenic lipid profiles of persons with chronic paraplegia. *J Spinal Cord Med.* 2000;24(1):2-9.
29. Anunciato AC, Patrelo D, Leite RD, Prestes J, Medalha CC. Treinamento de força e treinamento funcional em adolescente lesado medular – relato de caso. *Conscientiae Saúde.* 2009;8(2):281-8.
30. Powers SK, Howley ET. *Fisiologia do exercício: teoria e aplicação ao condicionamento físico.* 6ª ed. Barueri: Manole; 2009.



Intervenção fisioterapêutica na síndrome otodental – estudo de caso

Physiotherapy intervention in otodental syndrome – case study

Ana Claudia Nunciato¹; Andréa Corrêa Carrascosa²

¹Doutoranda, Programa de Pós Graduação em Ciências Biológicas (Fisiologia) – UFRJ. Rio de Janeiro, RJ – Brasil.

²Docente do curso de Fisioterapia, Departamento de Ciências Biológicas e da Saúde – Uniara. Araraquara, SP – Brasil.

Endereço para correspondência

Ana Claudia Nunciato
Avenida das Américas, 1245, apto 3013, Barra da Tijuca
22631-000 – Rio de Janeiro – RJ [Brasil]
ananunciato@gmail.com

Resumo

Introdução: A Síndrome Otodental (SO) é caracterizada por anomalias dentais, perdas auditivas e coloboma ocular. Alterações oclusais são frequentes e estão associadas com desenvolvimento alterado da face. **Objetivo:** Avaliar o efeito da Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva (FNP) para os músculos da mímica facial e Reeducação Postural Global (RPG) na postura da cabeça e cervical em portadora de SO. **Métodos:** Participou uma voluntária, 10 anos, com SO, apresentando perda auditiva e rinite alérgica, atraso na erupção dentária, dificuldade de respiração e hábitos parafuncionais. Foi aplicado um programa de exercícios de FNP para a face, seguido de RPG por sete semanas. **Resultados:** Observou-se melhora da expressão e tônus facial após o tratamento. **Conclusão:** A RPG associada à FNP na face promoveu melhora da força dos músculos de mímica e de expressão facial e melhora da postura da cabeça e cervical em portadora de SO, sugerindo sua utilização como conduta fisioterapêutica nestes casos.

Descritores: Anormalidades dentárias; Modalidades de fisioterapia; Postura.

Abstract

Introduction: Otodental Syndrome (OS) is characterized by dental anomalies, hearing loss and eyes coloboma. Occlusal changes are common and are associated with abnormal face development. **Objective:** To evaluate the effect of Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF) for the facial muscles and Global Postural Reeducation (GPR) in head and neck posture in patient with OS. **Methods:** A volunteer, ten years old, carrier OS, presenting hearing loss and allergic rhinitis, delayed tooth eruption, difficulty breathing and parafunctional habits participated in this study. We applied a PNF program of exercises for the face, followed by GRP for seven weeks. **Results:** We observed an improvement of facial expression and muscle tone after treatment. **Conclusion:** The GRP associated with PNF face promoted improvement in muscle strength of mime and facial expression and improves the posture of the head and neck in carrier OS, suggesting its use as a practice of physical therapy in these cases.

Key words: Physical therapy modalities; Posture; Tooth abnormalities.

Introdução

A Síndrome Otodental é caracterizada por um fenótipo dental típico determinado por uma herança autossômica dominante. Consiste em alargamento de caninos e molares (dentes fundidos, exibindo coroas em forma de globo), nas dentições primária e permanente, ausências dentárias ou dentes supranumerários, além de perdas auditivas às ondas de alta frequência e coloboma ocular¹⁻³. O gene associado com estas características é uma região crítica do cromossomo 20q13.1⁴.

As anomalias dentais determinam frequentes alterações dentofaciais, como mordida aberta anterior, mordida cruzada posterior associada com a maxila em forma de “V” e palato alto⁴⁻⁶. As alterações oclusais encontradas nos indivíduos portadores têm sido associadas a características faciais adaptativas, como a presença de face longa, anteversão das narinas, longo *filtrum*, bochechas volumosas e postura anormal dos lábios^{5,7,8}.

A intervenção sobre as alterações dentárias é complexa, exigindo múltiplas especialidades da odontologia que irão determinar os procedimentos de acordo com o grau de acometimento dos indivíduos^{2,3,5}. Tratamentos irreversíveis, como as extrações dentárias, são necessários em alguns casos; no entanto, as condutas mais conservadoras têm sido preconizadas. O acompanhamento do otorrinolaringologista e oftalmologista também são necessários devido às perdas auditivas e alterações oculares².

Apesar de haver na literatura, descrição de variadas alterações funcionais associadas com a má-formação dentária⁴⁻⁸ e de se priorizar os métodos conservadores de intervenção², o tratamento direcionado para a reeducação funcional da face e da postura da cabeça, na síndrome otodental não tem sido explorado.

Nesse sentido, a fisioterapia poderia contribuir de forma importante por utilizar recursos e técnicas com efeitos comprovados sobre a melhora funcional da face e sobre a postura corporal.

Técnicas de reeducação das posturas em cadeias têm sido utilizadas com o objeti-

vo de reeducar a correta função diafragmática e promover o realinhamento da postura corporal^{9,10}. Além disso, o método Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva (FNP) é uma técnica que pode ser aplicada na face e preconiza o aumento nas respostas dos movimentos neuromusculares por meio da estimulação dos músculos e o uso de procedimentos, tais como resistência, padrões de facilitação, reflexo de estiramento, comando verbal, contato manual e estímulos visuais¹¹.

Assim, neste estudo objetivou-se avaliar a influência do tratamento fisioterapêutico, com a utilização de técnicas de FNP para os músculos da mímica facial e de reeducação Postural Global (RPG) para postura da cabeça e da cervical em uma portadora de Síndrome Otodental.

Materiais e métodos

Participou deste estudo uma voluntária, com dez anos de idade, portadora de Síndrome Otodental, encaminhada para tratamento fisioterapêutico na Clínica de Fisioterapia no Centro Universitário de Araraquara – UNIARA.

A voluntária foi encaminhada por uma clínica de odontologia, na qual fazia acompanhamento de rotina, sendo constatado atraso da erupção dentária primária e secundária. Não havia sido submetida a nenhum tratamento irreversível, como ortodontia ou extração dentária até o momento da avaliação.

Obteve-se relato de perda gradual da audição da paciente e diagnóstico de rinite alérgica que foram detectadas em avaliação otorrinolaringológica prévia, além de dificuldade na respiração nasal noturna com presença de hábitos parafuncionais do sistema mastigatório (roer unhas, morder tampas de caneta e apoiar o queixo na mão).

A herança genética familiar da voluntária deste estudo foi apresentada anteriormente por Santos-Pinto et al.³. A Figura 1 apresenta os indivíduos acometidos em três gerações dessa família, chamando atenção para a voluntária avaliada neste estudo (indivíduo III-24).

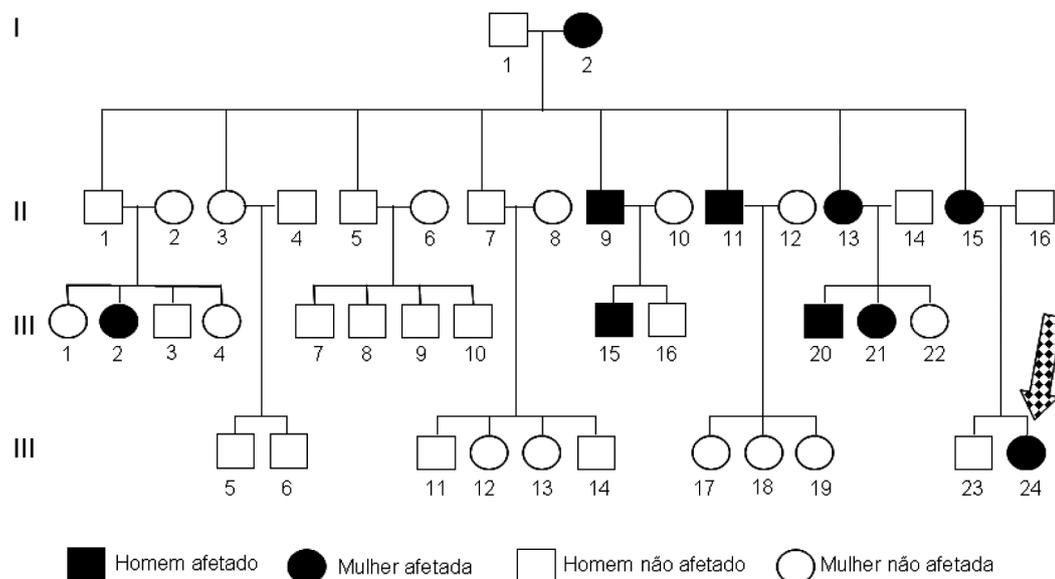


Figura 1: Distribuição dos indivíduos em uma família com Síndrome Otodental. Detalhe é dado à voluntária deste estudo (indivíduo III-24)

Após a coleta dos dados na anamnese foi realizado o exame físico. Solicitou-se à criança que permanecesse sentada em uma cadeira, com os pés apoiados no chão e com a cabeça na posição habitual. Para a avaliação da expressão facial, observaram-se os seguintes aspectos: (1) posição habitual de repouso dos lábios, classificando-os em: ocluídos – quando os lábios apresentavam-se em contato leve; entreabertos – quando os lábios apresentavam-se separados; e abertos – quando os lábios apresentavam-se separados. (2) Lábio inferior com eversão. (3) Tônus das bochechas (normais ou hipotônicas).

A função dos músculos da mímica facial (orbicular do olho, frontal, piramidal, zigomático maior, risório, orbicular dos lábios, bucinador, supra e infra-hióideos) foi avaliada por meio de testes de força muscular¹². Todos os testes foram realizados com a voluntária sentada, não sendo considerado o efeito da gravidade para avaliação dos músculos da face. Foram solicitadas as contrações ativas de cada músculo avaliado, sendo as respostas graduadas em: zero (nenhuma contração); traço (contração mínima); regular (movimento com dificuldade) e normal (movimento completo com facilidade)¹².

A postura foi avaliada com a voluntária em posição neutra e relaxada, descalça e utilizando traje de banho. As posturas da cabeça e cervical foram avaliadas nas vistas lateral (anteriorização da cabeça e retificação cervical) e anterior (rotações e inclinações laterais da cabeça), segundo Palmer e Epler¹², e registradas por meio de fotografias.

Os registros fotográficos e os testes de força muscular foram realizados antes e após a intervenção fisioterapêutica.

Este estudo foi desenvolvido atendendo à Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de Araraquara – UNIARA (protocolo nº 358/05). A responsável pela paciente assinou um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Protocolo de tratamento

O protocolo de tratamento constituiu-se de um programa de exercícios de FNP para face, seguido de RPG, realizado duas vezes por semana, por sete semanas, totalizando 14 sessões.

A voluntária realizava, inicialmente, com os comandos verbais e manuais do examina-

dor, os padrões de movimento de FNP¹¹ dos músculos orbicular do olho, frontal, piramidal, zigomático maior, risório, orbicular dos lábios, bucinador, supra e infra-hióideos na posição sentada, de frente para um espelho, duas séries de dez repetições para cada músculo.

Em seguida, era submetida à execução da postura “rã no chão com braços abertos” do método RPG, posicionada em decúbito dorsal, inicialmente com os braços abduzidos a 45°, antebraços supinados e palmas da mão voltadas para cima; os membros inferiores em abdução, flexão de quadril e flexão de joelhos com plantas dos pés unidas. As pompagens dorsal e lombar eram realizadas para alinhamento e retificação das curvaturas vertebrais destas regiões.

A partir da posição inicial, os membros superiores seguiam em abdução evitando compensações; e os membros inferiores, da mesma forma, avançavam em sentido caudal mantendo a posição dos pés.

A progressão da postura era realizada até o limite da voluntária, sendo o tempo de permanência em cada sessão de 20 minutos.

Resultados

Observou-se melhora da expressão facial e do tônus muscular da face em repouso após o tratamento (Figura 2B), quando comparado ao pré-tratamento (Figura 2A). Notou-se lábios entreabertos, lábio inferior com eversão e hipotonia das bochechas antes do tratamento (Figura 2A), e, após o tratamento, os lábios apresentam-se ocluídos, com o lábio inferior sem eversão e as bochechas normais (Figura 2B).

Todos os músculos da mímica facial avaliados (orbicular do olho, frontal, piramidal, zigomático maior, risório, orbicular dos lábios, bucinador, supra e infra-hióideos) obtiveram graus de força “regular” antes do tratamento; e “normal”, após o protocolo fisioterapêutico.

Na vista anterior, não foram observadas inclinações laterais ou rotações da cabeça antes ou após o tratamento (Figura 2A). Na vista la-

teral, antes do tratamento, notou-se anteriorização da cabeça e retificação cervical (Figura 3A), enquanto que, após o tratamento, houve melhor alinhamento do segmento craniocervical com redução da retificação cervical e da anteriorização da cabeça (Figura 3B).

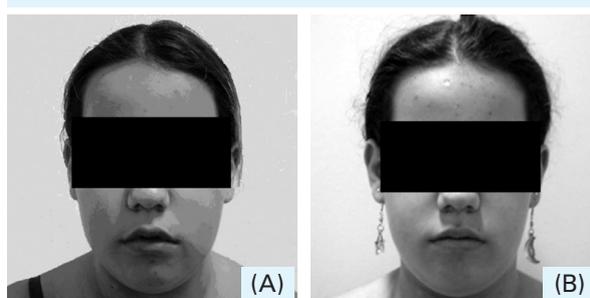


Figura 2: Expressão facial e postura da cabeça de portadora de Síndrome Otodental antes (A) e após (B) intervenção fisioterapêutica. Notam-se alterações da expressão facial em repouso após o tratamento



Figura 3: Postura da cabeça e cervical de portadora de Síndrome Otodental antes (A) e após (B) intervenção fisioterapêutica. Nota-se redução da anteriorização da cabeça e da retificação cervical após o tratamento

Discussão

A Síndrome Otodental é uma condição rara, cuja característica principal é a má-formação dentária^{4,5}. Esta característica tem direcionado os estudos para a descrição das anormalidades morfológicas dos dentes por meio de radiografias e registros fotográficos da cavidade

oral^{3,5,6}. A avaliação das perdas auditivas e das alterações oculares também é frequente no relato dos casos, que se apresentam em graus variados de acometimento¹⁻⁶.

Alterações funcionais como hipotonia e hipofunção dos músculos elevadores da mandíbula, hipotonia das bochechas e propriocepção bucal alterada¹⁻³ têm sido relatadas em portadores de SO, restringindo-se, no entanto, a sua descrição. A aplicação de condutas para a melhora funcional na síndrome otodental não foi, até o momento, explorada na literatura.

Há evidências de que alterações morfológicas da face e determinadas características dentofaciais poderiam estar relacionadas com alterações posturais^{14,15}. A existência de conexões anatômicas e biomecânicas entre o sistema motor mandibular, innervado pelo trigêmeo, e o sistema motor cervical, innervado pelos nervos espinhais reforçam estas relações¹⁶.

As intervenções com uso de reeducação postural em cadeias têm sido utilizadas em indivíduos com patologias com consequências sobre a região craniocervical como as disfunções temporomandibulares¹⁷ e alterações respiratórias^{9,10}. Resultados indiretos como a redução da dor orofacial¹⁷ e modificações sobre variáveis respiratórias^{9,10,18} têm sido associadas à melhora do alinhamento postural¹⁹, evidenciando o efeito direto da técnica sobre toda a cadeia muscular tratada; e indireto, sobre os sistemas respiratório e mastigatório.

O método de RPG promove realinhamento da coluna e melhor funcionamento do sistema respiratório por meio da tração – que alonga estruturas retraídas – e do fortalecimento – obtido com o uso de posturas isotônicas excêntricas^{9,10,13}. A postura “rã no chão com braços abertos”, aplicada na voluntária, permitiu o alongamento da cadeia muscular respiratória e maior estabilidade dos pontos de inserção do diafragma.

O realinhamento do segmento craniocervical, verificado neste estudo, foi relatado por outros autores^{9,10,17} e pode ter ocorrido por um afastamento axial entre as vértebras determinado pela leve tração exercida pelo examinador na

região occipital durante a realização da postura de RPG¹⁹. Outra explicação para este resultado é o ganho de comprimento da fásia cérvico-tóraco-abdominal que pode ter ocorrido pelo tensionamento desta estrutura durante a realização dos movimentos torácicos expiratórios realizados durante a manutenção da postura²⁰.

Uma explicação mais abrangente para as modificações posturais encontradas com a utilização do RPG pode ser atribuída a uma reprogramação psicomotora e proprioceptiva¹⁹, com consequentes repercussões também sobre o posicionamento dos segmentos da face. Desta forma, o aumento do tônus muscular da face em repouso pode ser resultado de uma modificação do esquema corporal¹⁹, além dos efeitos da intervenção direta sobre esta região por meio da FNP.

Os exercícios de FNP têm sido utilizados com o objetivo de estimular a combinação dos movimentos funcionais da face e da expressão facial, manter a musculatura ativa e estimular a percepção dos movimentos^{11,21,22} agindo, desse modo, no posicionamento dos segmentos faciais em repouso e no ganho de força da musculatura de mímica.

As alterações da expressão facial na avaliação da voluntária pós-tratamento – lábios ocluídos, lábio inferior sem eversão e bochechas normais – são semelhantes aos resultados obtidos por Namura et al.²². Estes autores aplicaram um programa de FNP na face, realizado três vezes ao dia, por um mês, em indivíduos sem alterações traumáticas ou oclusais, verificando melhora estética dos tecidos moles faciais, com alteração da silhueta facial que eles associaram a um aumento do trefismo muscular na região perioral²².

Uma limitação no estudo atual foi relativo à ausência do controle de peso corporal da voluntária durante o protocolo de exercícios – o que poderia modificar o volume e perfil faciais por alterações de gordura subcutânea – no entanto, as alterações da expressão facial em repouso foram associadas com ganho de força dos músculos da mímica facial sugerindo, assim, melhora do tônus muscular.

Uma preocupação comum após a realização de condutas corretivas é relativa à duração de seus efeitos. Tem-se verificado redução progressiva dos ganhos obtidos nas semanas seguintes ao término das intervenções com reeducação postural, sendo necessária a aplicação de protocolos mais longos e seguimento dos casos¹⁰, o que é também necessário em programas de reeducação funcional da face²². Neste estudo, apesar de não serem apresentadas avaliações posteriores ao final do protocolo de intervenção de sete semanas, a manutenção dos resultados obtidos foi garantida pela continuidade do tratamento fisioterapêutico oferecido à voluntária após a pesquisa.

Acredita-se que, apesar da raridade da síndrome, a avaliação da influência do protocolo apresentado seja imprescindível para chamar atenção sobre a importância da reeducação funcional da face e da postura nesses indivíduos e assim, enfatizar o papel do fisioterapeuta na equipe multidisciplinar.

Conclusão

Concluiu-se que o método de RPG associado à FNP na musculatura da face promoveu melhora da força dos músculos da mímica facial e da expressão facial bem como da postura da cabeça e da cervical em portadora de Síndrome Otodental, sugerindo sua utilização como conduta fisioterapêutica em indivíduos com este diagnóstico.

Referências

1. Van Doorne LV, Wackens G, De Maeseneer M, Deron P. Otodental syndrome. A case report. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 1998;27(2):121-4.
2. Bloch-Zupan A, Goodman JR. Otodental syndrome. *Orphanet J Rare Dis*. 2006;21:1-5.
3. Santos-Pinto L, Oviedo MP, Santos-Pinto A, Iost HI, Seale NS, Reddy AK. Otodental syndrome: three familial case reports. *Pediatr Dent*. 1998;20(3):208-11.
4. Vieira H, Gregory-Evans K, Lim N, Brookes JL, Brueton LA, Gregory-Evans CY. First genomic localization of oculo-oto-dental syndrome with linkage to chromosome 20q13.1. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2002;43(8):2540-5.
5. Colter JD, Sedano HO. Otodental syndrome: a case report. *Pediatr Dent*. 2005 Nov-Dec;27(6):482-5.
6. Chen RJ, Chen HS, Lin LM, Lin CC, Jorgenson RJ. Otodental dysplasia. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1988;66(3):353-8.
7. Witkop CJ JR, Gundlach KK, Streed WJ, Sauk JJ JR. Globodontia in the otodental syndrome. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1976;41(4):472-83.
8. Silva FB, Sampaio LMM, Carrascosa AC. Avaliação fisioterapêutica dos sistemas mastigatório e respiratório de um portador de síndrome otodental – um estudo de caso. *Revista Bras. Fisioter*. 2006;10(1):133-6.
9. Teodori RM, Moreno MA, Fiori Junior JF, Oliveira ACS. Alongamento da musculatura inspiratória por intermédio da reeducação postural global (RPG). *Rev Bras Fisioter*. 2003;7(1):25-30.
10. Teodori RM, Negri JR, Cruz MC, Marques AP. Reeducação Postural Global: uma revisão da literatura. *Rev Bras Fisioter*. 2011;15(3):185-9.
11. Sharman MJ, Cresswell AG, Riek S. Proprioceptive neuromuscular facilitation stretching: mechanisms and clinical implications. *Sports Med*. 2006;36(11):929-39.
12. Palmer ML, Epler ME. Fundamentos das técnicas de avaliação musculoesquelética. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2000.
13. Rosário, JLP et al. Reeducação postural global e alongamento estático segmentar na melhora da flexibilidade, força muscular e amplitude de movimento: um estudo comparativo. *Fisioter pesq*. [online]. 2008;15(1):12-8.
14. Faria PT, De Oliveira Ruellas AC, Matsumoto MA, Anselmo-Lima WT, Pereira FC. Dentofacial morphology of mouth breathing children. *Braz Dent J*. 2002;13(2):129-32.
15. Sies ML, Farias SR, Vieira MM. Respiração oral: relação entre o tipo facial e a oclusão dentária em adolescentes. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2007;12(3):191-8.



16. Ceneviz C, Mehta NR, Forgione A, Sands MJ, Abdallah EF, Lobo SL, Mavroudi S. The immediate effect of changing mandibular position on the EMG activity of the masseter, temporalis, sternocleidomastoid, and trapezius muscle. *Cranio*. 2006;24(4):237-44.
17. Basso D, Corrêa E, Silva AM. Efeito da reeducação postural global no alinhamento corporal e nas condições clínicas de indivíduos com disfunção temporomandibular associada a desvios posturais. *Fisioter Pesq*. 2010;17(1):63-8.
18. Moreno MA, Catai AM, Teodori RM, Borges BLA, Cesar MC, Silva E. Efeito de um programa de alongamento muscular pelo método de Reeducação Postural Global sobre a força muscular respiratória e a mobilidade toracoabdominal de homens jovens sedentários. *J Bras Pneumol*. 2007;33(6):679-86.
19. Rossi LP, Brandalize M, Gomes ARS. Efeito agudo da técnica de reeducação postural global na postura de mulheres com encurtamento da cadeia muscular anterior. *Fisioterap Mov*. 2011;24(2):255-63.
20. Souchard PE. Reeducação postural global: método do campo fechado. 2ª ed. São Paulo: Ícone; 1986.
21. Vanswearinger J. Facial rehabilitation: a neuromuscular reeducation, patient centered approach. *Facial Plastic Surgery*. 2008;24(2):50-9.
22. Namura M, Motoyoshi M, Namura Y, Shimizu N. The effects of PNF training on the facial profile. *J Oral Science*. 2008;50(1):45-51.

Atuação em equipes multiprofissionais de saúde: uma revisão sistemática

Performance in multi-professional health teams: a systematic review

Patrícia Andréia da Silva¹; Giulyanne Maria Lima da Silva¹; José Damião Rodrigues¹; Petrucio Venceslau de Moura²; Iraquitã de Oliveira Caminha³; Daniela Karina da Silva Ferreira³

¹Mestres em Educação Física, Programa Associado de Pós-Graduação em Educação Física – UPE/UFPA. João Pessoa, PB – Brasil.

²Professor Mestre em Educação Física, Instituto Federal de Pernambuco – IFPE. Recife, PE – Brasil.

³Professores Doutores, Departamento de Educação Física – DEF/UFPA. João Pessoa, PB – Brasil.

Endereço para correspondência

Patrícia Andréia da Silva

R. Jornalista Hilton Muniz de Brito, 155, Mangabeira I

58055-570 – João Pessoa – PB [Brasil]

patricynha.as@bol.com.br

Resumo

Introdução: A atuação dos profissionais de saúde em equipe multiprofissionais tem-se destacado nos últimos anos na saúde pública no Brasil. **Objetivo:** Nesse sentido, o objetivo desse estudo foi investigar a produção científica relacionada à atuação em equipes multiprofissionais de saúde nos últimos dez anos. **Método:** As buscas dos artigos foram realizadas na Biblioteca Virtual de Saúde – BVS, que inclui a PubMed, SciELO, Bireme e Lilacs, e no Google Acadêmico. **Resultado:** Foram encontrados 462 artigos, dos quais, 241 apresentaram texto completo, sendo analisados seus resumos. Em seguida, 13 textos foram selecionados para análise final. **Conclusão:** Observou-se que nos artigos investigados o trabalho em equipe tem sido relatado como uma grande conquista para o atendimento em saúde pública mesmo com os desafios a serem vencidos pelo SUS e pelos profissionais que atuam na área.

Descritores: Equipe interdisciplinar de saúde; Saúde pública; Sistema de saúde.

Abstract

Introduction: The performance of health professionals in multi-professional teams has stood out itself for the past few years in the Brazilian public health. **Objective:** In this aspect, the purpose of this study was to investigate into the scientific literature related to multi-professionals in the last ten years. **Methods:** The searches for articles were performed in the Biblioteca Virtual de Saúde (Virtual Health Library) – BVS, which includes the PubMed, SciELO, Bireme and Lilacs, and in the Google Scholar. **Results:** A total of 462 articles were found, of which 241 contained the full text. The abstracts of these were reviewed, and 13 articles were selected for final analysis. **Conclusion:** We concluded that in the articles researched the teamwork has been reported as a great achievement for the public health care even with the challenges faced by the SUS and the professionals.

Key words: Health system; Patient care team; Public health.

Introdução

O Sistema Único de Saúde (SUS) é o sistema de saúde brasileiro, estabelecido mediante a Constituição de 1988, explicitando, em seu artigo 196, que a saúde é direito de todos e dever do Estado, garantindo acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua proteção, promoção e recuperação. O SUS é mencionado como uma rede regionalizada e hierarquizada de ações e serviços públicos de saúde, atendimento integral com prioridade para as atividades preventivas e sem prejuízos das atividades curativas e participação da comunidade^{1, 2}. O SUS organiza as ações e os serviços de saúde no Brasil de acordo com os princípios, diretrizes e dispositivos estabelecidos pela Constituição da República. Em 1990, foi criada a Lei Orgânica da Saúde (Lei nº 8.080/1990), que dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde em todo o País^{3, 4}.

Uma das inovações trazidas pelo SUS foi os atendimentos realizados por uma equipe multiprofissional de saúde, compreendidos de forma horizontal, que rompe com um sistema verticalizado, centrado em um único profissional, focado no atendimento individualizado e na cura de doenças⁵. Essas equipes atuam principalmente na atenção básica à saúde, mais especificamente na Estratégia de Saúde da Família (ESF), criada em 1994, com foco na saúde da família, considerando a prevenção, cura e reabilitação da saúde por meio de uma equipe formada por médicos, enfermeiros, dentistas, agentes de saúde e técnicos de enfermagem⁶.

O Núcleo de Apoio à Saúde da Família (NASF) também é formado por equipes de diferentes especialidades em saúde, foi criado em 2008 com o intuito de atuar no apoio às equipes ESF e é constituído pelos profissionais da: Fisioterapia, Farmácia, Psicologia, Nutrição, Fonoaudiologia, Educação Física e Serviço Social. A implantação desse núcleo, pautado no trabalho em equipe multiprofissional, foi um grande avanço na saúde pública no Brasil, pois proporcionou a aproximação e ampliação

do acesso aos diferentes profissionais de saúde para atuar no serviço público dos cuidados com a saúde da população brasileira⁷.

Dessa forma, uma equipe multiprofissional é definida por uma modalidade coletiva de trabalho que se configura na relação recíproca entre as múltiplas intervenções técnicas e a interação dos agentes de diferentes áreas profissionais⁸, criando um campo de aproximação de saberes concentrados em busca de soluções para os problemas de saúde⁶. Seu trabalho é pautado no atendimento integral, contínuo, com equidade e resolutividade, por meio de uma prática humanizada, desenvolvendo ações de prevenção e promoção da saúde⁹.

A opção do Ministério da Saúde de não centralizar a ESF em um único profissional de saúde (o médico) por meio da formação de equipes multiprofissionais, enfatiza o cumprimento do princípio da integralidade na saúde, concebendo cada indivíduo como uma totalidade^{10, 11}, tanto na promoção como na prevenção, cura e reabilitação da saúde, valorizando a soma de visões de diferentes profissionais¹². Tal perspectiva de trabalho possibilita a formação de uma comunidade de profissionais capazes de ver a prática do cuidar da saúde por diferentes enfoques de saberes.

Na equipe, o trabalho deve ser interdisciplinar, exigindo relações sociais horizontais, diferenciando-se do modelo assistencial de saúde tradicional e hegemônico. O termo interdisciplinaridade sugere um trabalho integrado e compartilhado com as diversas áreas do saber. Significa ouvir o que o outro diz e conhecer seu sofrimento por meio de diferentes pontos de vistas, e, mais do que isso, trabalhar com o pensar do outro, aprendendo novos conhecimentos¹². Nessa perspectiva, as equipes multiprofissionais de saúde devem: agir integrando as diversas competências e categorias profissionais que as compõem; primar pela ação articulada com setores que as cercam com base nos determinantes socioculturais do processo saúde-doença, fugindo da lógica do atendimento curativo; ter foco na horizontalidade, vínculo e corresponsabilidade pelas ações junto aos usuários do sistema¹³.

Nas vésperas de completar 25 anos da Constituição Federal de 1988, que garantiu o direito do cidadão à saúde e suas novas perspectivas de atendimento, neste estudo, levanta-se a seguinte questão: Quais as características apresentadas pela literatura acerca do trabalho das equipes multiprofissionais de saúde? Logo, tem-se por objetivo identificar a produção científica relacionada a pesquisas sobre equipes multiprofissionais de saúde no Brasil, nos últimos dez anos, bem como, analisar as particularidades referentes à formação profissional, a atuação profissional nas equipes e as definições contidas no trabalho em equipe.

Método

Este estudo caracteriza-se como revisão sistemática, que se define pela utilização de dados da literatura, buscando integrar informações de um conjunto de estudos realizados separadamente sobre determinado tema, podendo apresentar resultados conflitantes ou coincidentes¹⁴. Foi realizada pesquisa nos indexadores PubMed, SciELO, Lilacs e Google Acadêmico para selecionar artigos científicos publicados no Brasil sobre a atuação em equipe multiprofissional de saúde. Foram utilizados como descritores: “Saúde pública”; “sistema de saúde”; “equipe interdisciplinar de saúde”. Os operadores lógicos *and*, *or*, *not* foram usados para combinar os descritores e termos utilizados. A seleção dos estudos foi realizada conforme as seguintes etapas: I) leitura dos títulos dos artigos; II) leitura dos resumos dos artigos que apresentaram texto completo; III) leitura na íntegra dos artigos selecionados a partir dos resumos. Foram incluídos artigos originais que apresentaram discussões sobre o modo de atuação da equipe multiprofissional de saúde, sendo considerados apenas os estudos que abordavam mais de uma profissão com dados coletados no Brasil, publicados no idioma português e apresentavam texto completo publicado, no período de janeiro de 2002 a julho de 2012. Foram excluídos estudos que tratavam somente de uma

profissão específica na equipe, artigos de revisão e os duplicados, livros e capítulos de livro, resumos de eventos científicos.

Resultados

Foram encontrados 462 artigos, dos quais, 241 apresentaram o texto completo, e tiveram seus resumos analisados. Após essa fase, 13 artigos foram selecionados para análise final, sendo descritos na Tabela 1 e separados em duas categorias: pesquisa teórica e pesquisa de campo.

Dos artigos selecionados, 30,7% são pesquisas teóricas que analisam a proposta de intervenção em saúde na perspectiva do trabalho em equipe, identificando suas limitações e possíveis soluções. Por outro lado, as pesquisas de campo caracterizam-se pelo uso de entrevistas com profissionais que atuam na área da saúde ou com aqueles ainda em formação, objetivando analisar as experiências, fragilidades e potencialidades da intervenção na saúde.

A região do Brasil que apresentou maior número de estudos foi a Sul (46,15%), seguida pela Sudeste (23,09%). As regiões Norte e Nordeste apresentaram 15,38% cada, e na região Centro-Oeste não foi encontrado nenhum estudo.

Os artigos foram publicados em dez periódicos diferentes, a saber: *Revista de Ciência e Saúde Coletiva*, *Revista Brasileira de Educação Médica*, *Revista Interface*, *Comunicação, Saúde e Educação*, que apresentaram dois estudos cada. As revistas *Ciência e Cuidado da Saúde*; *Arquivo Catarinense de Medicina*; *Ciência e Cognição, Saúde Sociedade*; *Psicologia, Ciência e profissão*; juntamente com as revistas *Saúde Pública* e *Revista Gaúcha de Enfermagem* apresentaram um artigo cada.

Dos artigos selecionados, 30,7% são pesquisas teóricas que analisam a proposta de intervenção em saúde na perspectiva do trabalho em equipe, identificando suas limitações e possíveis soluções. Observou-se que 69,3% são pesquisas de campo utilizando entrevistas com profissionais que atuam na saúde ou com aqueles ainda em formação, com o objetivo de anali-

Tabela 1: Caracterização dos estudos sobre equipe multiprofissionais de saúde entre os anos 2002 e 2012

Autor /ano	Objetivo geral	Local
Pesquisa teórica		
Santos e Cutolo (2004)	Analisar o exercício do trabalho em equipe no PSF, buscando reconhecer suas limitações e propor soluções para o problema, que envolve a própria formação dos profissionais de saúde ainda na graduação.	SC
Martins et al. (2008)	Estimular os profissionais da saúde a repensar suas práticas junto à promoção da saúde da família.	RS
Oliveira (2008)	Apresentar uma proposta de discussão e de construção teórico-metodológica sobre o complexo tema dos modelos de cuidados à saúde.	SC
Severo e Seminotti (2010)	Discutir e refletir sobre a ativação da integralidade no processo de trabalho das equipes multiprofissionais na saúde coletiva.	RS
Pesquisa de Campo		
Silva e Trad (2005)	Analisar a experiência de uma equipe de PSF, buscando identificar evidências de articulação entre ações e interação entre os profissionais da equipe de saúde da família, com vistas à construção de um projeto assistencial comum.	BA
Oliveira e Spiri (2006)	Analisar o significado da experiência do trabalho em equipe para os profissionais do Programa Saúde da família.	SP
Pinho (2006)	Apresentar os elementos facilitadores e restritivos a atuação eficaz, dando destaque aos limites entre a passagem e articulação do trabalho multi e interdisciplinar.	RJ
Otenio et al. (2008)	Conhecer as representações sociais dos profissionais de saúde sobre o trabalho multiprofissional no Serviço Público de Saúde.	PR
Leite e Veloso (2008)	Análise das representações sociais de profissionais do Programa Saúde da Família sobre o trabalho em equipe.	PB
Ferreira, Vargas e Silva (2009)	Percepção dos residentes médicos em saúde da família acerca do trabalho multiprofissional desenvolvido no Programa de Saúde da Família.	SP
Kantorski et al. (2009)	Abordar a integridade do cuidado com ênfase no trabalho da equipe multiprofissional, objetivando identificar, no cotidiano das práticas, as potencialidades para viabilizar a integridade.	RS
Moretti-Pires (2009)	Debater a formação do médico, enfermeiro e odontólogo para a abordagem ampliada de saúde implicada no SUS/ESF.	AM
Morreti-Pires e Campos (2010)	Investigar a percepção dos profissionais de saúde sobre o funcionamento de equipes multiprofissionais na Saúde da Família.	AM

sar as experiências, fragilidades e potencialidades da intervenção na saúde.

Discussão

De acordo com o objetivo deste estudo, os artigos selecionados referem-se ao cotidiano do trabalho de uma equipe multiprofissional/interdisciplinar. Esses estudos abordam principalmente os conceitos presentes no universo dessa modalidade de intervenção. Também pode ser identificada a análise da formação acadêmica

dos profissionais de saúde no que se refere ao seu conhecimento em saúde coletiva e atendimento populacional, seguida da própria percepção desses sobre o trabalho de uma equipe multiprofissional/interdisciplinar.

Equipe multiprofissional: conceitos e especificidades contidos no trabalho em equipe

Equipe multiprofissional é definida como “o envolvimento de vários profissionais de formação e especialidades diferentes”. Tal fato

proporciona a interação entre os diferentes conhecimentos técnicos específicos com a produção de uma proposta de intervenção que não seria produzida por nenhum dos profissionais isoladamente. Estas características alteram não apenas o resultado do tratamento, mas também a dinâmica de atuação dos profissionais “que implica no compartilhar do planejamento, na divisão de tarefas, na cooperação e na colaboração, que acontece entre profissionais de uma mesma disciplina, entre profissionais de uma mesma carreira”¹⁵.

Os termos multidisciplinaridade, pluridisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade constituem diferentes formas de interação dos profissionais em um trabalho multiprofissional⁸. A multidisciplinaridade é definida como uma simples justaposição, num trabalho determinado, dos recursos de várias disciplinas, sem implicar necessariamente um trabalho em equipe^{8, 12, 16}. Já a pluridisciplinaridade é determinada como uma justaposição de diversas disciplinas situadas no mesmo nível hierárquico e agrupadas de modo a fazer aparecer às relações existentes entre elas, um sistema de um só nível e de objetivos múltiplos com cooperação, mas sem coordenação^{8, 12}. A interdisciplinaridade é caracterizada “pela intensidade das trocas entre os especialistas e pelo grau de integração real das disciplinas, no interior de um projeto específico de pesquisa”¹². Tal interação torna-se importante, pois favorece a colaboração entre diversas áreas do saber em torno de um caso. A transdisciplinaridade constitui-se pela formação de uma rede de significações mais ampla sobre o trabalho coletivo em saúde, supondo a possibilidade de não haver prevalência de uma única lógica de saberes¹⁷.

Considerando o exposto deve-se destacar que o trabalho em equipe nas unidades de saúde representa a união de diversas especialidades da assistência à saúde do indivíduo, abordando o sujeito de forma integral¹⁸. Este aspecto reflete um dos princípios do SUS, integralidade, e constitui a base das políticas da atenção básica no Brasil.

Potencialidades e fragilidades do atendimento multiprofissional

As potencialidades das equipes multiprofissionais são direcionadas às mudanças ocorridas no atendimento à saúde da população brasileira que se caracterizava por seu caráter curativo e imediatista, centrado na figura do médico, hospitalocêntrico e tutelado pela burocracia estatal, na qual o ser humano é considerado apenas um ser biológico que necessitava de cura de determinada doença. Na nova perspectiva de atendimento, o ser humano passou a ser visto em sua totalidade, inserido em uma sociedade, que necessita de atenção nas suas múltiplas dimensões humanas¹⁹.

A proposta de atendimento da ESF foge da centralização na figura do médico, construindo um trabalho em equipe que oportuniza a outros profissionais mostrar seus conhecimentos técnicos, contribuindo de maneira articulada com o cuidado da saúde da população assistida, por meio do planejamento de ações, da troca de ideias, dos princípios e orientações e, desse modo, possibilitando a formação de uma comunidade discursiva e de intervenções técnicas com vários profissionais atuando coletivamente. Mesmo sendo clara a dinâmica de trabalho, as equipes enfrentam problemas com relação ao modo de atuação, ao perfil dos seus componentes e ao atendimento à população. Os sujeitos que atuam nas equipes multiprofissionais de saúde são atraídos pelos salários e, geralmente, são recém-formados¹⁹.

A metodologia do trabalho adotado por uma equipe multiprofissional não se limita apenas às ações assistenciais, mas valoriza atividades preventivas, como educação em saúde, considerando a necessidade de novas abordagens diante dos problemas de saúde contemporâneos, que requerem não somente a cura, mas também o cuidado contínuo¹⁹. Construir uma sólida equipe multiprofissional de saúde requer planejamento cuidadoso, compromisso e investimento constante. Os profissionais precisam gastar tempo planejando e fazendo o acompanhamento de objetivos e tarefas; dividindo a liderança

e a tomada de decisão¹⁸. Além disso, destaca-se nessa forma de intervenção o difícil diálogo entre os diferentes atores envolvidos no processo, ameaçando a possibilidade de uma intervenção coletiva do ponto de vista técnico e científico¹⁸.

De acordo com essa realidade, são apontadas quatro transições simultâneas no cenário brasileiro²⁰, que ainda exigem resposta e reestruturação: (1) transição demográfica e epidemiológica da população brasileira; (2) mudança da estruturação do modelo assistencial do SUS e reorientação do trabalho com a implantação da ESF, visando à construção da prática da integralidade em saúde; (3) mudança do enfoque teórico-metodológico e prático das questões de saúde na ESF – caráter inter e transdisciplinar na abordagem da saúde com um trabalho multiprofissional em equipe e com participação social/controlado social; (4) mudança da educação dos profissionais de saúde na direção do SUS – diretrizes para reforma curricular nos cursos superiores de saúde, capacitação dos técnicos do SUS, bem como a criação de residências multiprofissionais em Saúde da Família.

Formação acadêmica dos profissionais nas equipes multiprofissionais

Os acadêmicos da área de saúde adquirem pouca ou nenhuma informação a respeito da atuação em equipes multiprofissionais, ações interdisciplinares e saúde coletiva. Além disso, o que se observa hoje no Brasil é a quantidade elevada de cursos na área de saúde sendo criados com fácil acesso, permitindo o ingresso de alunos às universidades sem considerar o caráter qualitativo da formação²⁰.

Diante das mudanças causadas desde a criação do SUS, da posterior implantação da ESF e, recentemente, do NASF, o governo e as instituições de ensino superior tiveram que repensar a formação acadêmica dos profissionais da saúde para atender a grupos populacionais por meio de um trabalho conjunto. No entanto, ainda persiste o modelo universitário tradicio-

nal focado na atenção curativo-individual, desconsiderando o aspecto sociocultural e contextual das famílias, estrutura que não condiz aos moldes necessários para a atuação em Saúde da Família. Estudo feito com acadêmicos na área de saúde comprovou que, mesmo com as mudanças propostas, os alunos têm visões diferenciadas com relação ao atendimento do paciente e ao seu papel em equipes multiprofissionais⁹.

Os acadêmicos de saúde têm a ideia de que o paciente é um leigo, que precisa ser curado, e que os atendimentos nas ESF são individualizados prevalecendo relações com base na hierarquia de saberes. O enfermeiro é o centro desse trabalho, pois permanece mais tempo com os usuários, mesmo assim tem sua identidade desvalorizada perante os outros profissionais⁹. As diretrizes curriculares propõem amplas reformas na formação dos profissionais da área de saúde, tornando-a mais adequada às necessidades da população brasileira e reorientando-a para o modelo assistencial²¹.

Vale ressaltar que este último ponto é destacado pelos autores como o de maior gravidade na atualidade, pois essas instituições nem sempre se encontram comprometidas com a real necessidade da saúde pública. Assim, a carência na composição curricular da formação acadêmica dos profissionais nessa área necessita de grande atenção por refletir diretamente no trabalho das equipes multiprofissionais e constituir um desafio para sua atuação.

Percepção dos profissionais da área de saúde sobre a atuação em equipe multiprofissional

Apesar dos desafios a ser enfrentados na formação acadêmica, os profissionais que atuam na área de saúde, em sua maioria, relataram aspectos positivos com relação à intervenção multiprofissional. Segundo a perspectiva dos participantes desses estudos, trabalhar em equipe consiste numa troca de experiências, de saberes, consolidando uma maneira de valorizar o trabalho do outro e de respeitar o diálogo^{8, 12, 22}.

As atividades desenvolvidas pelos profissionais nas equipes multiprofissionais de saúde são caracterizadas de acordo com a categoria profissional, pela assistência generalista, por reuniões periódicas, orientações e visitas domiciliares²². O entendimento do trabalho em equipe é apresentado como sendo um espaço democrático, no qual um profissional respeita a opinião e o trabalho do outro⁸, valorizando o contato com outros membros da equipe para tirar dúvidas e trocar informações²³.

As dificuldades apontadas são: os conflitos entre membros da equipe, com relação a atendimentos individualizados, cujos prognósticos não são passados para os demais profissionais¹²; a ausência de interesse para desempenhar seu trabalho em equipe; falta de conhecimento do trabalho em equipe¹⁷; a centralização da coordenação da equipe no enfermeiro²⁰.

Em um estudo realizado com médicos, enfermeiros e odontólogos do estado do Amazonas, constatou-se que, segundo esses profissionais, as atividades desenvolvidas ainda ocorrem de forma individualizada – enquanto as ações multiprofissionais não acontecem dessa maneira, não havendo trabalho integrado, favorecendo, assim, a descrença numa prática multiprofissional⁹. Contudo, a abordagem dessa temática avança na perspectiva de atender às atuais diretrizes do SUS no qual o indivíduo necessita de uma atenção integral e, conseqüentemente, de uma equipe de saúde com especialidades variadas e um trabalho multidisciplinar/interdisciplinar.

Considerações finais

Diante do exposto, é possível afirmar que apesar de o trabalho em equipe multiprofissional de saúde não ser uma proposta nova de intervenção, ele enfrenta dificuldades de implantação principalmente no que diz respeito ao papel do profissional no atendimento à população, devido ao passado marcado por um sistema hierarquizado e centrado em um único profissional. Nos es-

tudos analisados, tais deficiências são reveladas quando se considerada a formação acadêmica, uma vez que não se prepara os profissionais de saúde para atuarem em equipes que possam discutir e abordar questões pertinentes à resolução dos problemas em saúde pública.

Entretanto, é evidente a importância do trabalho multiprofissional para a saúde pública, pois as equipes multiprofissionais não só tornam o atendimento mais completo, como oportunizam outros profissionais de saúde a atuar na atenção básica de saúde. Nessa perspectiva, os estudos apontam vantagens no trabalho em equipe, como a troca de experiências, o respeito ao trabalho e à opinião de outros profissionais. Diante dos resultados, propõe-se o início de um novo percurso de estudo sobre a forma de atuação desses profissionais, visando a ampliar a discussão e aprimorar o trabalho em equipe multiprofissional de saúde, principalmente na Atenção Básica à Saúde, em que esse tipo de trabalho é mais comum.

Referências

1. Aguiar ZN. SUS: Sistema Único de Saúde – antecedentes, percursos, perspectivas e desafios. São Paulo: Martinari; 2011.
2. Brasil. Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 05 de outubro de 1988. Brasília, DF, Presidência da República; 1988.
3. Brasil. Lei n. 8.080/90 de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes. Diário Oficial da União. Brasília, DF 28 de dezembro de 1990.
4. Rouquayrol MZ, Filho NA. Epidemiologia e Saúde. Rio de Janeiro: Medsi; 2003.
5. Viana ALDá, Dal Poz MR. A reforma do sistema de saúde no Brasil e o Programa de Saúde da Família. *Physis: Revista de Saúde Coletiva*. 2005;15(Supl):S225-64.
6. Brasil. Ministério da Saúde. Programa Saúde da Família. *Revista Saúde Pública*. 2000;1:316-22.

7. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Diretrizes do NASF: Núcleo de Apoio a Saúde da Família. Brasília, DF: Ministério da Saúde; 2010.
8. Ferreira RC, Varga CRR, Silva RF. Trabalho em equipe multiprofissional: a perspectiva dos residentes médicos em saúde da família. *Revista Ciência e Saúde Coletiva*. 2009;28:1421-8.
9. Moretti-Pires RO. Complexidade em Saúde da Família e formação do futuro profissional de saúde. *Interface – Comunicação, Saúde, Educação*. 2009;13:153-66.
10. Costa CM, Polignano MV. Integralidade da Saúde no Programa de Saúde da Família: proposta de um indicador. *Rev Méd Minas Gerais*. 2008;18(4 Supl 4):S19-24.
11. Marqui ABT da, Jahn AdC, Resta DG, Colomé ICS, Rosa N da, Zanon T. Caracterização das equipes da Saúde da Família e de seu processo de trabalho. *Rev Esc Enferm USP*. 2010;44:956-61.
12. Leite RFB, Veloso TMG. Trabalho em equipe: representações sociais de profissionais do PSF. *Psicol Ciênc Prof*. 2008;28:374-89.
13. Morreti-Pires RO, Campos DA. Equipe multiprofissional em saúde da família: do documental ao empírico no interior da Amazônia. *Rev Bras Educ Méd*. 2009;34:379-89.
14. Sampaio RF, Mancini MC. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. *Rev Bras Fisioter*. 2007;11:197-204.
15. Otenio CCM, Nakama L, Lefèvre AMC, Lefèvre F. Trabalho multiprofissional: representações em um serviço público de saúde municipal. *Saúde e Sociedade*. 2008;17:135-50.
16. Saube R, Cutolo LRA, Wendhausen ALP, Benito GAV. Competência dos profissionais da saúde para o trabalho interdisciplinar. *Interface – Comunicação, Saúde, Educação*. 2005;9:521-36.
17. Severo SB, Seminotti N. Integralidade e transdisciplinaridade em equipes multiprofissionais na saúde coletiva. *Revista Ciência e Saúde Coletiva*. 2010;15:1685-98.
18. Kantorski LP, Jardim VMR, Pereira DB, Coimbra VCC, Oliveria MM da. A integralidade no cotidiano de trabalho na Estratégia Saúde da Família. *Rev Gaúcha Enferm*. 2009;30:594-601.
19. Santos MAM, Cutolo LRA. A interdisciplinaridade e o trabalho em equipe no Programa de Saúde da Família. *ACM Arqu Catarin Med*. 2004;33:31-40.
20. Pinho MCG. Trabalho em equipe de saúde: limites e possibilidades de atuação eficaz. *Revista Ciência e Cognição*. 2006;8:68-87.
21. Oliveira MC. Os modelos de cuidados como eixo de estruturação de atividades interdisciplinares e multiprofissionais em saúde. *Rev Bras Educ Méd*. 2008;32:347-55.
22. Oliveira EM, Spiri WC. PSF: experiência da equipe multiprofissional. *Rev Saúde Pública*. 2006;40:727-33.
23. Silva IZQJ, Trad LAB. O trabalho em equipe no PSF: investigando a articulação técnica e a interação entre os profissionais. *Interface – Comunicação, Saúde, Educação*. 2005;9:25-38.

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
