

[conscientiaesaude@uninove.br](mailto:conscientiaesaude@uninove.br)  
[www.uninove.br/publicacoes](http://www.uninove.br/publicacoes)

# conScientiae Saúde

Publicação científica de Ciências da Saúde

**UNINOVE**



Universidade Nove de Julho

[www.uninove.br](http://www.uninove.br)

ISSN IMPRESSO 1677-1028  
ISSN ELETRÔNICO 1983-9324

*ConScientiae Saúde*

São Paulo

v. 12

n. 3

p. 337-488

2013

Editorial

Ciências  
básicas

Ciências  
aplicadas

Revisões  
de literatura

Instruções  
para os autores



conscientiaesaude@uninove.br

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



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



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



Redalyc – Red de Revistas Científicas de América  
Latina, el Caribe, España y Portugal.  
<http://www.redalyc.org/revista.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. Uberlândia, MG – Brasil

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### Editorial

Editorial Maria Edileusa de V. N. Garcia

Projeto gráfico e diagramação João Ricardo Magalhães Oliveira

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

A revista é publicada tanto em meio impresso quanto eletrônico, está disponível em formato eletrônico no portal da Uninove: <http://www.uninove.br/publicacoes> e no SEER – Sistema Eletrônico de Editoração de Revistas: <http://www.uninove.br/revistasauade>.

REPRODUÇÃO AUTORIZADA, DESDE QUE CITADA A FONTE  
Apoio e colaboração do Departamento de Ciências da Saúde

# Sumário / Contents

## EDITORIAL

EDITOR'S NOTE

Editorial.....	343
<i>Editorial</i>	
Luis Vicente Franco de Oliveira	

## CIÊNCIAS BÁSICAS

BASIC SCIENCES

Effects of chronic treatment with chlorpheniramine on anxiety and emotional memory in mice .....	345
<i>Efeitos do tratamento crônico com clorfeniramina na ansiedade e memória emocional de camundongos</i>	
Anna Carolyna Gianlorenço; Kelly Regina Serafim; Azair Canto-de-Souza; Rosana Mattioli	
Epidemiologia de doenças diarreicas de veiculação hídrica em uma região semiárida brasileira.....	353
<i>Epidemiology of waterborne diarrheal diseases in a Brazilian semiarid region</i>	
Viviane Silva Félix Nascimento; Magnólia Fernandes Florêncio Araújo; Ermeton Duarte do Nascimento; Luiz Sodré Neto	

## CIÊNCIAS APLICADAS

APPLIED SCIENCES

Influência do intervalo de recuperação entre alongamento e treinamento de força .....	362
<i>Influence of rest interval between stretching and resistance training</i>	
Gabriel Andrade Paz; Thalita Leite; Marianna de Freitas Maia; Andressa Ferreira Lima; Poliana Pires Coelho; Roberto Simão; Humberto Miranda	
Efeito da prática conjunta da caminhada e yoga no sono, depressão e qualidade de vida em pacientes com síndrome da fibromialgia .....	371
<i>Effect of joint practice of walking and yoga on sleep, depression, and quality of life in patients with fibromyalgia syndrome</i>	
Ricardo de Azevedo Klumb Steffens; Maick da Silveira Viana; Carla Maria de Liz; Ricardo Brandt; Guilherme Bevilacqua; Alexandre Andrade	
Risco de queda em idosos com doença de Alzheimer institucionalizados.....	379
<i>Risk of falls in institutionalized elderly individuals with Alzheimer's disease</i>	
Lucas Lima Ferreira; Giliadi Gadiel Américo Sanches; Laís Passos Marcondes; Paulo César Balade Saad	
Prevalência de lesões em escolares praticantes de atividade física: uma análise retrospectiva .....	386
<i>Prevalence of injuries in students practicing physical activities: a retrospective analysis</i>	
Fábio Saraiva Flôres; Luciane Sanchotene Etchepare Daronco; Fernando Copetti; Priscila Lopes Cardozo; Ricardo Drews; Laércio André Gassen Balsan	
Fisioterapia no pós-operatório de câncer de mama: um enfoque na qualidade de vida....	392
<i>Postoperative physical therapy of breast cancer surgery: focus on quality of life</i>	
Mariana Tirolli Rett; Andreza Carvalho Rabelo Mendonça; Rebeca Maria Valença Porto Santos; Grayce Kelly Santos de Jesus; Vanessa Miranda Prado; Josimari Melo DeSantana	

<b>O valor de um programa ludomotor para a melhoria da velocidade de reação de crianças ....</b>	<b>398</b>
<i>The value of a ludomotor program for improving the reaction speed of children</i>	
Alisson Padilha de Lima; Fabrício Bruno Cardoso; Heron Beresford; Iris Lima e Silva	
<b>Influência do programa Escola da Coluna em agentes comunitários .....</b>	<b>405</b>
<i>Influence of the Back School program in community agents</i>	
Helen Cristina Nogueira; Marcelo Tavella Navega	
<b>Avaliação da dor em recém-nascidos durante aplicação da técnica de aumento do fluxo expiratório.....</b>	<b>413</b>
<i>Assessment of pain in newborns during the application of the expiratory flow increase technique</i>	
Elaine Cristiane de Moura Sousa; Glaciele Nascimento Xavier	
<b>Variações metabólicas em indivíduos em utilização de <i>Bauhinia forficata</i> .....</b>	<b>419</b>
<i>Metabolic variations in individuals using Bauhinia forficata</i>	
Mônica Heller; Simone Morelo Dal Bosco; Claudete Rempel; Thaís Rodrigues Moreira	
<b>Efeito de diferentes tempos de intervalos entre exercícios no desempenho das repetições</b>	<b>426</b>
<i>Effect of different rest intervals lengths between exercises on repetitions performance</i>	
Rafael Britto; Estevão Scudese; Gilmar Senna; Jefferson da Silva Novaes; Humberto Miranda	
<b>Equilíbrio estático e dinâmico de idosos praticantes de atividades físicas em Academias da Terceira Idade .....</b>	<b>432</b>
<i>Static and dynamic balance of elderly physical activity practitioners at Third Age Academies</i>	
Sonia Maria Marques Gomes Bertolini; Paula Manueira	
<b>Influência do fortalecimento muscular na independência funcional de indivíduos parkinsonianos .....</b>	<b>439</b>
<i>Influence of muscular strengthening in the functional independence of individuals with Parkinson's disease</i>	
Ana Márcia dos Santos Antônio; Flávia Cristina Bertoldi; Flávia Roberta Faganello-Navega	
<b>Correlação entre o estado geral de saúde e a capacidade funcional de idosos ativos.....</b>	<b>447</b>
<i>Correlation between health conditions and functional capabilities of active elderly</i>	
Daiany da Silva Vilela; Kamilla Ludmilla Santos Busanello; Simone Daspert de Oliveira; Andersom Ricardo Fréz; Christiane Riedi	
<b>Percepção do estado de saúde, sintomas emocionais e musculoesqueléticos em cirurgiões-dentistas.....</b>	<b>455</b>
<i>Perception of health status, emotional and musculoskeletal symptoms in dental surgeons</i>	
Alzira Fernanda Monteiro da Silva; Ana Priscilla de Oliveira Campos; Kelly Aparecida dos Santos Nunes; Dernival Bertoncello; Isabel Aparecida Porcatti de Walsh	

## REVISÕES DE LITERATURA

LITERATURE REVIEWS

<b>Complicações respiratórias em decorrência do uso de crack: revisão de literatura.....</b>	<b>463</b>
<i>Respiratory complications as a result of the use of crack: literature review</i>	
Simone Regina Posser; Milene Bordignon Zilli; Carla Wouters Franco Rockenbach	
<b>Normalização EMG: considerações da literatura para avaliação da função muscular ....</b>	<b>470</b>
<i>EMG normalization: considerations of the literature for muscular function evaluation</i>	
Rubens Alexandre da Silva Jr.	

## INSTRUÇÕES PARA OS AUTORES

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

<b>Diretrizes para os autores .....</b>	<b>481</b>
---	------------



# Editorial

## *Editorial*

Luis Vicente Franco de Oliveira  
Editor Chefe / Editor in Chief

Caros leitores, neste número gostaríamos de chamar-lhes a atenção para a conferência de comemoração dos 15 anos da Rede SciELO que reunirá autoridades e especialistas em pesquisa e comunicação científica de várias partes do mundo. O objetivo do encontro será o de destacar e debater o estado da arte em comunicação científica em acesso aberto e os desafios para o desenvolvimento dos periódicos científicos e do Programa SciELO. (SciELO – Scientific Electronic Library Online <http://www.scielo.org>)

A revista *Conscientiae Saude* firme em seu propósito como instrumento de divulgação da ciência, prática, apoia e coaduna com a proposta de acesso aberto da produção científica defendida pelo Scielo.

O programa da conferência compreenderá as seguintes sessões:

### **Políticas de Pesquisa e Comunicação Científica**

Avanços nas políticas nacionais de pesquisa e comunicação científica dos países emergentes e em desenvolvimento com ênfase no fortalecimento das suas capacidades e infraestruturas nacionais e da inserção das pesquisas no fluxo global de informação científica, com destaque para o papel dos periódicos nacionais e regionais.

### **Acesso Aberto – Estado Atual e Tendências**

O estado atual e as perspectivas do movimento e modus operandi de publicação de periódicos em acesso aberto com destaque para os modelos de financiamento, ampliação da indexação e do aumento do impacto.

### **Cienciometria – Medida da Qualidade das Pesquisas e dos Periódicos**

Aplicação das metodologias e instrumentos da cienciometria na avaliação da qualidade e impacto da pesquisa publicada com destaque para as especificidades dos periódicos nacionais das diferentes áreas do conhecimento e do uso de idiomas diferentes do inglês.

## **Tendências e Inovações na Comunicação Científica**

Principais tendências e inovações na comunicação científica internacional, com ênfase na sua aplicação na indexação, editoração, publicação e disseminação dos periódicos dos países em desenvolvimento.

## **Experiências, Soluções, Produtos e Serviços de Comunicação Científica**

Apresentações, demonstrações e showroom de experiências, soluções, produtos e serviços de instituições, redes, editores, empresas nacionais e internacionais, com foco no estado da arte editoração e publicação dos periódicos científicos.

— . —

*Dear readers, this number would like to draw your attention to the conference that celebrate the 15th anniversary of the SciELO Network will bring together authorities and experts on research and scholarly communication. The gathering aims to address and discuss the state of the art in Open Access scholarly communication and the challenges faced in improving academic journals and the SciELO Program itself. (See more at: SciELO – Scientific Electronic Library Online <http://www.scielo.org>).*

*The Conscientia e Saude with its purpose as a tool for the dissemination of science, practice, supports and complies with the proposed open access of scientific knowledge defended by SciELO.*

*The conference program is composed of the following sections:*

## **Policies in Research and Scholarly Communication**

*Advances in national research and scholarly communication policies of emerging and developing countries with emphasis on the improvement of national capacities and infrastructures; the inclusion of research in the global flows of scholarly information and the role played by national and regional journals.*

## **Open Access – Current State and Trends**

*The current state and trends in the Open Access movement and modus operandi in the publishing of journals with emphasis on financial models, expanding the presence of journals to more of the world's indices, and journal impact.*

## **Scientometrics – Measurement of Research and Journal Quality**

*The application of scientometrics methodologies and tools to the evaluation of research quality with emphasis on the needs and peculiarities of the different disciplines in the research that is published in emerging and developing country journals, and on the use of national languages other than English.*

## **Trends and Innovations in Scholarly Communication**

*The principal trends and innovations in international scholarly communication with emphasis on their application to the indexing, editing, publishing and dissemination of journals from emerging and developing countries.*

## **Experiences, Solutions, and Products and Services in Scholarly Communication**

*Presentations, demos and displays of products and services by national and international companies that offer state of the art solutions to the professionalization and internationalization of academic journal publishing.*

# Effects of chronic treatment with chlorpheniramine on anxiety and emotional memory in mice

## *Efeitos do tratamento crônico com clorfeniramina na ansiedade e memória emocional de camundongos*

Anna Carolyna Gianlorenço<sup>1</sup>; Kelly Regina Serafim<sup>2</sup>; Azair Canto-de-Souza<sup>3</sup>; Rosana Mattioli<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Master's degree in Physiotherapy, Laboratory of Neuroscience, Department of Physiotherapy – Federal University of São Carlos – UFSCar. São Carlos, SP – Brazil.

<sup>2</sup>PhD in Physiotherapy, Laboratory of Neuroscience, Department of Physiotherapy – Federal University of São Carlos – UFSCar. São Carlos, SP – Brazil.

<sup>3</sup>PhD in Psychobiology and Professor at the Psychology Department, Psychobiology Group – Federal University of São Carlos – UFSCar. São Carlos, SP – Brazil.

<sup>4</sup>PhD in Psychobiology and Professor at the Department of Physiotherapy, Laboratory of Neuroscience – Federal University of São Carlos UFSCar. São Carlos, SP – Brazil.

### Postal address

Rosana Mattioli  
Rod. Washington Luiz, 235  
13565-905 – São Carlos – SP [Brazil]  
mattioli@ufscar.br

### Abstract

**Introduction:** H1 receptors mediate actions in brain activity, and antihistamines such as chlorpheniramine (CPA) act as H1 antagonists. **Objective:** This study investigated the effects of chronic treatment with CPA on anxiety and emotional memory in mice in the elevated plus-maze (EPM). **Method:** Male Swiss albino mice received chronic treatment with saline or CPA for 15 days. After this, the test was performed on two consecutive days. In Trial 1, mice received an injection of saline or CPA, and 40 minutes later they were exposed to the EPM. Twenty-four hours later, the mice received injections again and were retested. **Results:** Results showed no effects on anxiety or locomotor activity. During trial 2, open-arm exploration diminished in mice treated only with CPA with a dosage of 16 mg/kg (ANOVA, SNK<0.05). **Conclusion:** Results suggest that the aversive information obtained in the open arms in Trial 1 was remembered by the animals which were chronically treated with CPA (16mg/kg).

**Key words:** Anxiety; Chlorpheniramine; Maze learning; Memory.

### Resumo

**Introdução:** A clorfeniramina (CPA) é um antagonista dos receptores H1, que medeiam ações na atividade cerebral. **Objetivo:** Investigar os efeitos de um tratamento crônico com CPA sobre a ansiedade e a memória emocional em camundongos. **Método:** Os camundongos receberam injeções de salina ou CPA, durante 15 dias. Após esse período, o teste no labirinto em cruz elevado (LCE) foi realizado. No Teste 1, os animais receberam uma injeção de salina ou de CPA, e após 40 minutos, foram expostos ao labirinto. Após 24 horas, no Teste 2, o mesmo procedimento foi realizado. **Resultados:** Não foram observados efeitos na ansiedade e na atividade locomotora dos animais. A exploração dos braços abertos do labirinto diminuiu nos camundongos tratados apenas com CPA, na dose de 16 mg/kg. **Conclusão:** A informação aversiva dos braços abertos obtida em T1 foi recordada apenas pelos animais que foram cronicamente tratados com CPA 16 mg/kg.

**Descritores:** Ansiedade; Clorfeniramina; Aprendizagem em labirinto; Memória.

## Introduction

Histamine is a central neurotransmitter contained within and released from neurons whose cell bodies are clustered in the tuberomammillary nucleus of the posterior hypothalamus. These neurons project fibers to practically all brain areas<sup>1</sup>. Four types of receptors, H1, H2, H3 and H4, which differ in pharmacology, in localization, and in the intracellular response they evoke, mediate histamine action in the central nervous system (CNS)<sup>2,3</sup>.

A number of studies have implicated the histaminergic neuron system in various brain functions, including control of the waking state; motivated behaviors and behavioral disorders<sup>4</sup>; and neuroplastic changes associated with functional recovery from brain damage<sup>5</sup>. Experiments performed with different research approaches have provided evidence that the histaminergic system is involved in modulating anxiety-like behaviors<sup>6,7</sup> and learning and memory processes<sup>8,9</sup>. The involvement of the histaminergic system in anxiety-like states was investigated by Malmberg-Aiello et al.<sup>7</sup>, who demonstrated that substances able to enhance histaminergic transmission reduced animals' time spent in the light compartment of a light/dark transition model, indicating an anxiogenic effect. Moreover, the destruction of the rat tuberomammillary rostroventral E2 sub-region, from which histaminergic neuron fibers arise, induced anxiolytic-like effects in the plus-maze test<sup>10</sup>. Both facilitatory and inhibitory effects of cerebral histamine on the learning and memory process have been described in animal behavioral studies<sup>8,11</sup>.

H1 receptors mediate actions in brain activity, and classic antihistamines such as chlorpheniramine (CPA) act as H1 antagonists<sup>12</sup>. Several studies have demonstrated anxiolytic effects of CPA in behavioral tests<sup>6,13</sup>. Furthermore, it has been proposed that CPA is involved in spatial learning and emotional memory processes; however, results in this area are controversial. While pharmacological blockade of the H1 re-

ceptor with CPA improves spatial learning in the Morris water maze<sup>14</sup>, it conversely impairs spatial learning in the 8-arm radial maze<sup>15</sup>. Additionally, our previous study demonstrated that acute pre-trial CPA injections had no effect on anxiety or emotional memory in mice using the Trial 1/2 protocol in the elevated plus-maze (EPM)<sup>11</sup>.

To date, little is known concerning the effects of chronic CPA treatment and its role in these processes. The chronic application of some types of antagonists can lead to receptor up-regulation (for example in the dopaminergic system), but there are no studies about this effect in the neural histaminergic system specifically. Therefore, the aim of this study was to evaluate the effects of chronic treatment with CPA on anxiety and emotional memory in mice using the EPM.

## Material and methods

### Animals

Adult male Swiss albino mice (30-40g) were housed in groups of ten per cage and maintained on a 12-hour light/dark cycle (lights on at 07:00) in a temperature- and humidity-controlled environment ( $23\pm 1^{\circ}\text{C}/55\pm 5\%$ ). Food and water were freely available. All mice were experimentally naïve, and the experimental sessions were conducted during the light period of the cycle (9:00–13:00 h).

### Drugs

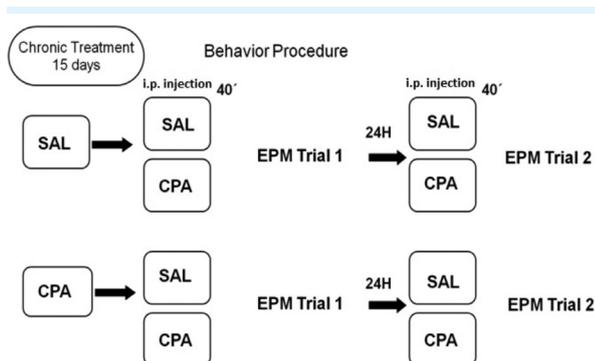
The H1 receptor antagonist chlorpheniramine maleate salt (CPA; 8 mg/kg and 16 mg/kg; Sigma, MO, USA) was dissolved in a 0.9% saline solution (SAL). SAL was used as an experimental control. SAL and CPA were administered intraperitoneally (i.p.) at a volume of 2 ml/kg body weight. The doses were selected on the basis of previous research<sup>11</sup>. The substances were labeled with codes, which were unknown to the experimenter during the tests and behavioral analysis.

## Apparatus

The apparatus used was similar to that originally described by Lister<sup>16</sup>. The EPM consisted of two open arms (30 × 5 × 0.25 cm) and two enclosed arms (30 × 5 × 15 cm) connected to a common central platform (5 × 5 cm). The apparatus was constructed from wood (floor) and transparent glass (clear walls) and raised to a height of 38.5 cm above floor level. All tests were conducted under moderate illumination (77 lx, measured on the central EPM platform).

## Procedure

For 15 consecutive days, the animals received daily i.p. injections of CPA or SAL. After this period, the animals were submitted to the EPM on two consecutive days: Trial 1 (T1) and Trial 2 (T2). In T1, each mouse received i.p. injection of SAL or CPA and, 40 minutes later, was placed on the central platform of the maze facing an open arm. Each test sessions lasted five minutes and was videotaped. Between successive test runs, the maze was thoroughly cleaned with 20% ethanol and a dry cloth. In T2, 24 hours later, the mice were injected again with SAL or CPA and re-exposed to the EPM as described for T1 (Figure 1).



**Figure 1:** Experimental procedure

For each CPA dose administered (CPA 8 mg/kg and CPA 16 mg/kg), one control group was assigned. Therefore eight groups were formed based on chronic treatment: CPA 8 mg/kg (SAL+SAL, SAL+CPA, CPA+CPA, CPA+SAL);

**Table 1:** Experimental groups

Chronic treatment	Injection pre-Trial 1	Injection pre-Trial 2	Group (n)
SAL CPA 8 mg/kg	SAL	SAL	SAL+SAL (12)
	CPA 8 mg/kg	CPA 8 mg/kg	SAL+CPA (14)
	CPA 8 mg/kg	CPA 8 mg/kg	CPA+CPA (15)
	SAL	SAL	CPA+SAL (15)
SAL CPA 16 mg/kg	SAL	SAL	SAL+SAL (14)
	CPA 16 mg/kg	CPA 16 mg/kg	SAL+CPA (11)
	CPA 16 mg/kg	CPA 16 mg/kg	CPA+CPA (12)
	SAL	SAL	CPA+SAL (11)

CPA 16 mg/kg (SAL+SAL, SAL+CPA, CPA+CPA, CPA+SAL) (see Table 1).

## Behavioral analysis

Images were analyzed by a highly trained observer using X-PLO-RAT, an ethological analysis pack developed at the Laboratory of Exploratory Behavior, Universidade de São Paulo – USP/Ribeirão Preto<sup>17</sup>. Behavioral parameters were defined according to previous studies<sup>16,18,19</sup>: frequency of open- and enclosed-arm entries (OAE and EAE), defined as all four paws placed inside an arm; and total time spent in the open arms (OAT), in the enclosed arms (EAT), and in the central area (CT). These data were used to calculate the percentage of open arm entries [%OAE = (open entries/open + enclosed entries) × 100]; the percentage of time spent in the open arms [%OAT = (open time/300) × 100]; and the percentage of time spent in the enclosed arms [%EAT = (enclosed time/300) × 100]. The number of stretched-attend postures (SAP; exploratory posture in which the body stretches forward and then retracts to its original position without any forward locomotion) and the frequency of head dipping (exploratory movement of head/shoulders over the sides of the maze) were also scored. Total SAP was considered a primary index of risk assessment, and head dipping evaluated as exploratory behavior.

The conventional measures of anxiety consisted of %OAE and %OAT<sup>18</sup>. In the EPM, emotional memory was evaluated by the Trial 1/Trial 2 protocol. Decreased open-arm activity (%OAE and %OAT) in T2 was defined as the learning and memory index. The inclusion of a retest session has been made in recent years, which is consistent with the assumption that there is a learned component underlying the exploratory behavior during EPM re-exposure<sup>9,11,20,21,22</sup>. Total enclosed arm entries were measured as an index of locomotor activity<sup>18</sup>.

The experiments carried out in this study were approved by the Animal Ethics Commission of the Federal University of São Carlos (CEEA 10/08), and they are in compliance with the norms of the Brazilian Neuroscience and Behavior Society (SBNeC), based on the US National Institutes of Health Guide for Care and use of Laboratory Animals.

## Statistic analysis

All results were initially submitted to Levene's test for homogeneity of variance. When appropriate, the data were transformed by taking their square root and then analyzed by two-way analysis of variance (ANOVA; factor 1: treatment, factor 2: day). When differences were indicated by significant *F* values, they were

identified by the Student-Newman-Keuls (SNK) multiple comparisons test. A *P* value less than 0.05 was required for significance.

## Results

The results of chronic treatment with CPA 8 mg/kg are summarized in Table 2. Two-factor ANOVA (Factor A: group; Factor B: day) did not reveal significant effects of CPA 8 mg/kg treatment on T1 among the groups SAL+SAL, SAL+CPA, CPA+CPA, and CPA+SAL for the conventional measure for the evaluated anxiety – %OAE and %OAT –, indicating that CPA 8 mg/kg shows no effect on anxiety. For these variables, no significant differences were shown between T1 and T2 (day factor) and there was no interaction between factors A and B. For the EAE [ $F_{(3,220)}=2.65$ ;  $p>0.05$ ], no significant statistical difference was detected between the groups, which means there were no significant changes in the locomotor activity. ANOVA did not show significant differences for the ethological measures – head dipping and SAP between groups and days in animals treated with CPA 8 mg/kg.

The results for treatment with CPA 16 mg/kg are summarized in Table 3.

**Table 2:** Effects of chronic administration of CPA (8 mg/kg) for conventional and ethological measures of mice

	Chronic saline								Chronic CPA							
	SAL+SAL				SAL+CPA				CPA+CPA				CPA+SAL			
	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2		
%OAE	36.8 ± 6.5	28.2 ± 5.5	23.4 ± 3.8	20.7 ± 5.4	28.8 ± 5.4	21.3 ± 5.4	35.0 ± 4.3	32.1 ± 4.8								
%OAT	21.9 ± 6.6	11.2 ± 2.0	10.7 ± 2.1	8.6 ± 2.8	17.7 ± 4.2	9.6 ± 3.3	19.2 ± 5.1	11.5 ± 3.0								
EAE	7.2 ± 0.9	8.5 ± 1.2	8.4 ± 0.6	9.6 ± 1.2	8.0 ± 0.9	5.4 ± 0.6	6.9 ± 0.9	5.7 ± 0.9								
%EAT	42.3 ± 5.7	62.9 ± 6.5	38.3 ± 4.1	53.6 ± 5.5	42.7 ± 5.1	68.0 ± 6.1	36.7 ± 4.1	58.1 ± 6.7								
CT	107.5 ± 10.3	77.1 ± 19.0	152.0 ± 12.8	113.4 ± 16.5	118.4 ± 14.6	67.2 ± 12.2	132.7 ± 15.7	91.0 ± 20.0								
SAP	2.7 ± 0.5	1.4 ± 0.3	1.4 ± 0.3	2.0 ± 0.7	2.4 ± 0.6	1.2 ± 0.6	1.5 ± 0.3	0.9 ± 0.3								
HD	3.3 ± 0.8	1.2 ± 0.6	2.9 ± 0.4	1.4 ± 0.6	2.4 ± 0.6	2.0 ± 0.6	2.0 ± 0.4	1.0 ± 0.3								

Values presented as mean ± SEM. %OAE= percentage open arms entries; % OAT= percentage of time spent in open arms; EAE= enclosed arms entries; %EAT= percentage time spent in enclosed arms; CT= central time; SAP= stretched-attend postures on open arms; HD= head dipping on open arms.

**Table 3:** Effects of chronic administration of CPA (16 mg/kg) for conventional and ethological measures of mice

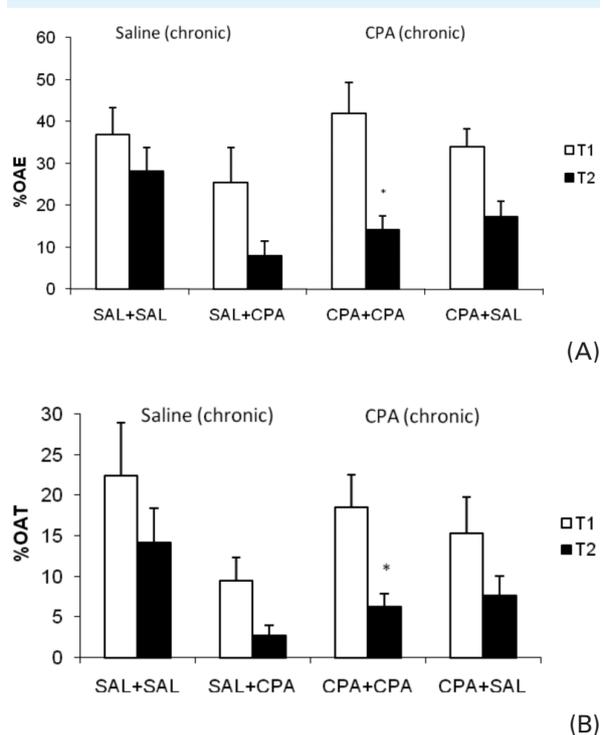
	Chronic saline								Chronic CPA							
	SAL+SAL				SAL+CPA				CPA+CPA				CPA+SAL			
	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2		
EAE	6.7 ± 1.1	7.9 ± 1.1	8.1 ± 1.6	11.5 ± 1.6	7.1 ± 1.0	10.0 ± 1.1	7.6 ± 1.0	9.8 ± 2.2								
%EAT	38.0 ± 4.5	55.3 ± 5.9	57.7 ± 7.4	72.1 ± 5.2	40.9 ± 5.8	66.4 ± 6.7	54.8 ± 5.8	75.1 ± 4.7								
CT	118.6 ± 16.3	91.8 ± 15.2	98.4 ± 17.0	75.4 ± 14.5	121.7 ± 19.2	81.9 ± 21.3	89.5 ± 15.5	51.8 ± 8.6								
SAP	0.5 ± 0.3	0.0 ± 0.0	0.3 ± 0.1	0.3 ± 0.1	0.8 ± 0.3	0.6 ± 0.2	0.5 ± 0.2	0.4 ± 0.2								
HD	0.3 ± 0.2	0.1 ± 0.1	0.3 ± 0.2	0.0 ± 0.0	0.3 ± 0.2	0.1 ± 0.1	0.5 ± 0.4	0.2 ± 0.2								

Values presented as mean ± SEM. EAE= enclosed arms entries; %EAT= percentage time spent in enclosed arms; CT= central time; SAP= stretched-attend postures on open arms; HD= head dipping on open arms.\* Significant difference between T1 and T2 (SNK, <0.05).

ANOVA showed significant differences between days in %OAE [ $F_{(1,94)}=22.78$ ;  $p<0.0001$ ] and %OAT [ $F_{(1,94)}=24.26$ ;  $p<0.0001$ ]. However, the *post hoc* test revealed these changes only in the CPA+CPA group. These animals showed a decrease in the exploration of open arms of the maze on T2 compared with T1 ( $p<0.05$ ) (Figure 2A-B). There were no significant changes in the locomotor activity at a CPA dose of 16 mg/kg represented by EAE [ $F_{(3,188)}=25.59$ ;  $p>0.05$ ]. ANOVA test did not reveal statistical significant differences in any of the factors for the ethological behaviors (head dipping and SAP) of the animals treated with CPA at this dose.

## Discussion

The main experimental finding of this study is that chronic treatment with chlorpheniramine (8 mg/kg and 16 mg/kg) did not show any effect on anxiety-like behaviors, since there was no difference between treatments on open arm exploration in Trial 1. The results revealed that the control group treated with saline showed no reduction in the exploration of the open arms, which indicates that these animals did not acquire the avoidance behavior of the open arms of the EPM. The chronic treatment with chlorpheniramine (16 mg/kg) was able to revert this effect and facilitate emotional memory in mice on the elevated plus maze. The same



**Figure 2:** Chronic treatment with CPA 16 mg/kg. Means and standard error of means of: (A) percentage of entries into open arms in the EPM in T1 and T2; (B) percentage of time spent in open arms in the EPM in T1 and T2. SAL+SAL (chronic treatment with SAL, injection pre trial with SAL in T1 and T2). SAL+CPA (chronic treatment with SAL, injection pre trial with CPA in T1 and T2); CPA+CPA (chronic treatment with CPA, injection pre trial with CPA in T1 and T2); CPA+SAL (chronic treatment with CPA, injection pre trial with SAL in T1 and T2). \* Significant difference between T1 and T2 (SNK, <0.05).

effect was not found in animals treated with chlorpheniramine (8 mg/kg), which may suggest a dose-dependent response.

The EPM is a test that assesses the behavior of animals that is associated with an emotional component, as the behavior expressed during the test is due to a conflict between the motivation to explore the maze and the natural tendency to avoid open spaces<sup>16,20</sup>. A general aspect of the exploration of animals in the EPM shows that they have a clear preference for enclosed arms<sup>22</sup>. Studies indicate that drugs that increase activity in the open arms are anxiolytic compounds, while those that decrease this activity have an anxiogenic characteristic.

Ethological analysis has been an important tool in the analysis of behavioral responses to innate and acquired anxiety-inducing stimuli. Behavior acts representing risk assessment, such as the stretched attend posture, have been taken as measure of anxiety<sup>18,19</sup>. Ethological measures often are more sensitive to anxiolytic drugs, and their use in association with the conventional measures is very important to confirm some results about anxiety<sup>19</sup>.

In this study, the CPA doses of 8 mg/kg and 16 mg/kg did not affect ethological behavior, and the conventional measures showed no significant differences in activity in the open arms in T1 (%OAE and %OAT) between the groups, indicating no effects on anxiety. These results agree with previous reports from our group showing no effect of CPA on anxiety<sup>11,23</sup>. However, Privou et al.<sup>13</sup> showed that CPA induced an anxiolytic-like effect following its unilateral injection (0.1 and 20 µg) into the vicinity of the *nucleus basalis magnocellularis* of rats subjected to the EPM.

After the initial exploration of the EPM, the animal acquires, consolidates, and evokes some kind of memory related with potentially aversive areas in the maze<sup>11,21</sup>. Increased avoidance of open arms in a second exposure is observed in various studies, suggesting that re-exposure is associated with behavioral changes indicative of aversive learning. This hypothesis was

further strengthened when tests separated by intervals of one or two weeks showed a significant reduction in the exploration of open arms. Furthermore, when a high dose (75 mg/kg) of chlordiazepoxide, considered amnesic, was given in trial 1, this behavior was not expressed<sup>24,25</sup>.

The results of this study revealed that the control group showed no reduction in the exploration of the open arms, which indicate that these animals did not acquire avoidance behavior to them. However, the animals that received chronic injections of CPA (16 mg/kg) and pre-test injections of the same drug in T1 and T2 showed a significant reduction in the exploration of open arms (%OAE and %OAT) in T2 compared to T1. Those animals treated exclusively with CPA (16 mg/kg) acquired and evoked aversive information of open arms from the first exposure. The groups treated with CPA (8 mg/kg) showed no significant reduction in the exploration of open arms in T2 compared to T1. In all groups tested, there was no significant difference in the total of entries into enclosed arms, indicating that the treatments did not alter the locomotor activity of animals.

In this study, the impairment of the acquisition of avoidance to the open arms of the EPM can be explained by positing that the chronic injection procedure and the daily handling of animals would have represented a form of stress, impairing the emotional memory of these animals. Studies have shown that different kinds of stress are capable of delaying or impairing learning<sup>26,27</sup>, and it seems that cognitive impairment caused by stress is related to specific alterations in brain homeostasis, involving the neuro-immune and neuroendocrine systems as well as neurogenesis<sup>27</sup>.

In a study of Lapin<sup>28</sup>, animals subjected to procedures of handling, intraperitoneal injection of saline and *sham* injection (needle insertion without infusion of the liquid) had increased latency in the second exposure to the EPM when compared to naïve animals. The latency was the parameter used as a test of memory and learning in the EPM, and meant the time

spent after the first exposure to the animal to move from the end of the open arm to the enclosed arm. According to the author, these procedures induce an amnesic effect in this protocol, and groups treated with saline used as controls in pharmacological experiments have a behavioral profile of stress in EPM. Animals submitted to stress presented higher latencies to enter the feeding area than non-stressed animals. Furthermore, a study by Kompagne et al.<sup>29</sup> reported that exposure to chronic stressors affects the ability of rats to respond normally to situations of acute stress, which may have occurred with the animals in our study, as demonstrated by their aversion to the exploration of the EPM.

The results of this study showed that the chronic treatment of CPA (16 mg/kg) was able to reverse this effect, suggesting that these animals acquired and evoked the aversive information of the open arm of the EPM. These effects could be related to state-dependent memory, since mice were able to evoke emotional memory of the previous experience after 24 hours when put in the same conditions. The state-dependent memory is a phenomenon in which the retrieval of an event from memory may require that the organism be in a state similar to that in which the event was initially acquired.

Studies have shown involvement of histaminergic drugs on state-dependent memory<sup>9,11,30</sup>. In a study by Zarrindast et al.<sup>30</sup>, the results indicated a significant increase in retrieval when histamine was taken at both pre-training and pre-test times. However, Serafim et al.<sup>9</sup> showed that treatment with L-histidine (LH), histamine precursor, pre-T1 and pre-T2, impaired the ability to evoke memory during the second trial in this state, indicating a state-dependent memory retrieval deficit in mice exposed and re-exposed to the EPM.

Our results suggest that CPA improves retrieval of state-dependent memory, since animals treated with CPA (16 mg/kg) were able to evoke emotional memory after 24 hours, when they were exposed to the same sensory context

and physiological state as during the encoding phase. These results corroborate our previous study which showed that the LH provoked state-dependent memory retrieval deficit in mice re-exposed on the elevated plus maze<sup>9</sup>.

## Acknowledgements

This work was funded by grants from Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq: 300312/2007-5) and Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP: Process 2008/01526-8).

## References

1. Prell GD, Green JP. Histamine as a neuroregulator. *Ann Rev Neurosci.* 1986;9:209-54.
2. Leurs R, Smit M, Timmerman H. Molecular pharmacological aspects of histamine receptors. *Pharmacol Ther.* 1995;66:413-63.
3. Strakhova M, Nikkel AL, Manelli AM, Hsieh GC, Esbenshade TA, Brion JD, et al. Localization of histamine H4 receptor in central nervous system of human and rat. *Brain Res.* 2009;1250:41-8.
4. Onodera K, Yamatodani A, Watanabe T, Wada H. Neuropharmacology of the histaminergic neuron system in the brain and its relationship with behavioral disorders. *Prog Neurobiol.* 1994;43:685-702.
5. Piratello AC, Mattioli R. Effects of Chlorpheniramine and L-histidine on vestibular compensation in goldfish, *Carassius auratus*. *Neurosci Lett.* 2004;367:160-3.
6. Faganello FR, Mattioli R. Anxiolytic-effect of Chlorpheniramine in inhibitory avoidance in goldfish submitted to telencephalic ablation. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry.* 2007;31:269-74.
7. Malmberg-Aiello P, Ipponi A, Bartolini A, Schunackk W. Mouse light/dark box reveals anxiogenic-like effects by activation of histamine H1 receptors. *Pharmacol Biochem Behav.* 2002;71:321-6.
8. De Almeida MAMR, Izquierdo I. Memory facilitation by histamine. *Arch Int Pharmacodyn Ther.* 1986;283:193-8.



9. Serafim KR, Kishi M, Canto-de-Souza AL, Mattioli R. L-histidine provokes state-dependent memory retrieval deficit in mice re-exposed to the elevated plus-maze. *Braz J Med Biol Res.* 2010;43:100-6.
10. Frisch C, Hasenöhrl RU, Krauth J, Huston JP. Anxiolytic-like behavior after lesion of the tuberomammillary nucleus E2-region. *Exp Brain Res.* 1998;119:260-4.
11. Gianlorenço AC, Canto-de-Souza A, Mattioli R. L-histidine induces state-dependent memory deficit in mice mediated by H (1) receptor. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry.* 2011;35(1):91-5.
12. Hass H, Panula P. The role of histamine and tuberomammillary nucleus in the nervous system. *Nat Rev Neurosci.* 2003;4:121-30.
13. Privou C, Knoche A, Rasenöhrl RU, Huston JP. The H1- and H2-histamine blockers chlorpheniramine and ranitidine applied to the nucleus basalis magnocellularis region modulate anxiety and reinforcement related processes. *Neuropharmacology.* 1998;37:1019-32.
14. Hasenöhrl RU, Weth K, Huston JP. Intraventricular infusion of the histamine H(1) receptor antagonist chlorpheniramine improves maze performance and has anxiolytic-like effects in aged hybrid Fischer 344xBrown Norway rats. *Exp Brain Res.* 1999;128:435-40.
15. Masuoka T, Mikami, Yasuda M, Shinomiya K, Kamei C. Effects of histamine H(1) receptor antagonists on hippocampal theta rhythm during spatial memory performance in rats. *Eur J Pharmacol.* 2007;576:77-82.
16. Lister RG. The use of a plus-maze to measure anxiety in the mouse, *Psychopharmacology.* 1987;92:180-5.
17. Becerra Garcia AM, Cárdenas FR, Morato S. Effect of different illumination levels on the rat behavior in the elevated plus-maze. *Physiol Behav.* 2005;85:265-70.
18. Rodgers RJ, Johnson NJT. Factor analysis of spatiotemporal and ethological measures in the murine elevated plus-maze test of anxiety. *Pharmacol Biochem Behav.* 1995;52:297-303.
19. Rodgers RJ, Cao BJ, Dalvi A, Holmes A. Animal models of anxiety: an ethological perspective. *Braz J Med Bio Res.* 1997;30:289-304.
20. Bertoglio LJ, Carobrez AP. Previous maze experience required to increase open arms avoidance in rats submitted to the elevated plus-maze model of anxiety. *Behav Brain Res.* 2000;108:197-203.
21. Bertoglio LJ, Joca SLR, Guimarães FS. Further evidence that anxiety and memory are regionally dissociated within the hippocampus. *Behav Brain Res.* 2006;175:183-8.
22. Galvis-Alonso OY, Garcia AM, Orejarena MJ, Lamprea MR, Botelho S, Conde CA, et al. A combined study of behavior and Fos expression in limbic structures after re-testing Wistar rats in the elevated plus-maze. *Brain Res Bull.* 2010;81:595-9.
23. Serafim KR, Gianlorenço AC, Daher FP, Mattioli R. H1-histamine receptors in the amygdala are involved in emotional memory but do not mediate anxiety-related behaviors in mice submitted to EPM testing. *Brain Res Bull.* 2012;89:1-7.
24. File SE, Mabbutt PS, Hitchcott PK. Characterization of phenomenon of "one-trial tolerance" to the anxiolytic effect of chlordiazepoxide in the elevated plus-maze. *Psychopharmacology.* 1990;102:98-101.
25. File SE. The interplay of learning and anxiety in the elevated plus-maze. *Behav Brain Res.* 1993;58:199-202.
26. Paul VN, Chopra K, Kulkarni, SK. Histaminergic modulation of stress-induced analgesia and cognitive dysfunction. *Methods Find Exp Clin Pharmacol.* 2002;24:413-19.
27. Li S, Wang C, Wang W, Dong H, Hou P, Tang Y. Chronic mild stress impairs cognition in mice: from brain homeostasis to behavior. *Life Sci.* 2008;82:934-42.
28. Lapin IP. Only controls: effects of handling, sham injection and intraperitoneal injection of saline on behavior of mice in an elevated plus-maze. *J Pharmacol Methods.* 1995;34:73-7.
29. Kompagne H, Bárdos G, Szénási G, Gacsályi I. Chronic mild stress generates clear depressive but ambiguous anxiety-like behavior rats. *Behav Brain Res.* 2008;193: 311-4.
30. Zarrindast MR, Khalilzadeh A, Malekmohammadi N, Fazli-Tabaei S. Influence of morphine- or apomorphine-induced sensitization on histamine state-dependent learning in step-down passive avoidance test. *Behav Brain Res.* 2006;171:50-5.

# Epidemiologia de doenças diarreicas de veiculação hídrica em uma região semiárida brasileira

## *Epidemiology of waterborne diarrheal diseases in a Brazilian semiarid region*

Viviane Silva Félix Nascimento<sup>1</sup>; Magnólia Fernandes Florêncio Araújo<sup>2</sup>; Ermeton Duarte do Nascimento<sup>3</sup>; Luiz Sodré Neto<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente – Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, Professora da rede básica de ensino Municipal e Estadual. Natal, RN – Brasil.

<sup>2</sup>Doutora em Ecologia e Recursos Naturais, Professora Associado I – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Biociências, Departamento de Microbiologia e Parasitologia, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Natal, RN – Brasil.

<sup>3</sup>Doutorando em Desenvolvimento e Meio Ambiente do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, Professor Assistente III do Departamento de Microbiologia e Parasitologia, Centro de Biociências. Natal, RN – Brasil.

<sup>4</sup>Doutor em Ecologia e Recursos Naturais, Professor Adjunto I – Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, Centro de Educação e Saúde. Cuité, PB – Brasil.

### Endereço para correspondência

Magnólia Fernandes Florêncio de Araújo  
R. Jundiá, 721, apto. 201, Bairro Tirol  
59020-120 – Natal – RN [Brasil]  
magffaraujo@gmail.com

### Resumo

**Introdução:** Na região semiárida do Nordeste do Brasil, com irregularidade de chuvas e altas taxas de evapotranspiração, são relatados graves problemas sobre qualidade e disponibilidade hídricas. **Objetivo:** Avaliar a ocorrência de doenças diarreicas agudas (DDA) em municípios do semiárido potiguar de 2009 a 2010. **Métodos:** O estudo é descritivo com abordagem quantitativa, utilizando dados do Sistema de Informação de Atenção Básica do Sistema Único de Saúde/Ministério da Saúde e da Secretaria de Saúde do Estado do Rio Grande do Norte. **Resultados:** O tratamento mais escolhido para o combate às doenças diarreicas foi o tipo A, não tendo havido registros de óbitos por doenças diarreicas na maioria dos municípios. A faixa etária que obteve a maior prevalência das doenças diarreicas está situada entre um e quatro anos. **Conclusões:** Os dados podem estar subestimados, e o quadro leva à necessidade do aprimoramento do Sistema de Monitoramento das DDA e realização de ações de Educação em Saúde, junto à população, no sentido de melhorar sua qualidade de vida e saúde.

**Descritores:** Diarreia; Doenças de veiculação hídrica; Epidemiologia.

### Abstract

**Introduction:** In the semi-arid region of Northeast Brazil, irregular rainfall and high evapotranspiration rates are reported as serious problems related to water quality and availability. **Objective:** To evaluate the occurrence of acute diarrheal diseases in a Brazilian semi-arid region from 2009 to 2010. **Methods:** This was a descriptive study with a quantitative approach using data from the Information System of Primary Care/Ministry of Health and Health Department of the State of Rio Grande do Norte. **Results:** The most chosen treatment to combat diarrheal disease was the type A and there were no reported cases of deaths from diarrheal diseases in most municipalities. The age group with the highest prevalence of diarrheal diseases is between one to four years. **Conclusions:** Data may be underestimated, and the framework leads to the need of improving the Monitoring System of Acute Diarrheal Diseases and conducting health education actions with the population in order to improve their quality of life and health.

**Key words:** Diarrhea; Semi-arid; Waterborne diseases.

## Introdução

A contaminação da água representa um dos principais riscos à saúde pública, e a estreita relação entre a qualidade da água e as inúmeras enfermidades que ela pode veicular, especialmente para aquelas populações que não são atendidas por serviços de saneamento básico, tem sido bastante estudada<sup>1</sup>.

No Brasil, cerca de 20 milhões de habitantes da área urbana não têm acesso à água e às condições de saneamento básico, e certas situações, como aglomerações com intensa circulação de pessoas, favorecem a transmissão de doenças de veiculação hídrica<sup>2</sup>. As doenças diarreicas, como a febre tifoide, cólera, salmonelose, shigelose, poliomielite, hepatite A, verminoses, amebíase e giardíase são responsáveis por vários surtos epidêmicos e pelas altas taxas de mortalidade infantil, relacionadas à água para consumo humano. Os números elevados de morbimortalidade por diarreia colocam esse agravo como tema permanente e atual. Para ilustrar a sua relevância, dados apontam que, a cada ano, em torno de dois milhões de crianças morrem nos países subdesenvolvidos em consequência de infecções diarreicas. Estas doenças já são a segunda maior causa de morte de indivíduos com menos de cinco anos de idade no país<sup>3</sup>.

As doenças diarreicas têm sido utilizadas como indicador epidemiológico, com a atenção de estudiosos e das autoridades sanitárias em todo o mundo<sup>4</sup>. Na região semiárida do Nordeste do Brasil, que possui altas temperaturas durante o ano inteiro, irregularidade de chuvas e elevadas taxas de evapotranspiração, são relatados graves problemas com a qualidade e disponibilidade hídricas, pois os reservatórios artificiais utilizados no combate à falta de água, que podem ser usados para diversos fins, como abastecimento, lazer, agricultura e aquicultura, quase nunca têm uma água de qualidade satisfatória, podendo servir de veículo para várias doenças<sup>5</sup>.

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi analisar os dados epidemiológicos sobre as

doenças diarreicas que acometem as populações de doze cidades localizadas na região semiárida do Rio Grande do Norte (RN), no período correspondente aos anos de 2009 e 2010 e, a partir desses dados, caracterizar a ocorrência dessas doenças na área estudada, bem como o plano de tratamento mais utilizado para tratá-las.

## Material e métodos

Este é um estudo descritivo com abordagem quantitativa que foi delineado tomando-se por base os dados do Sistema de Informação de Atenção Básica (SIAB) do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde/Ministério da Saúde (DATASUS/MS) e a partir do levantamento de dados secundários, obtidos no Sistema de Informações de Vigilância Epidemiológica – Doenças Diarreicas Agudas (SIVEP DDA) na Secretaria de Saúde do Estado do Rio Grande do Norte (SES/RN) por meio de comunicação pessoal junto à bióloga Valesca Daliane Souto de Souza. Os municípios escolhidos para a pesquisa foram Acari, Assu, Caicó, Cruzeta, Currais Novos, Ipanguaçu, Jardim do Seridó, Ouro Branco, Paraú, Parelhas, Santana do Matos e São João do Sabugi por possuírem reservatórios com capacidade de armazenamento superior a 10 milhões de m<sup>3</sup> de água. Para este trabalho, levaram-se em consideração informações sobre prevalência de internação por todos os agravos e por doença diarreica, casos de doenças diarreicas agudas (DDA) por faixa etária, plano de tratamento para doença diarreica, casos de doença diarreica por semanas epidemiológicas e óbitos causados por enfermidades dessa natureza, nos anos de 2009 e 2010.

Comparou-se o número de casos de internações por todos os agravos em relação aos casos de DDA, determinou-se a faixa etária em que ela é mais prevalente na população, identificou-se o tipo de tratamento mais utilizado pela população para a doença diarreica aguda, verificou-se se havia uma relação entre o número de casos

registrados e a sazonalidade e, por fim, quantificou-se o número de óbitos por DDA.

O plano de tratamento, que é o tipo de cuidado que será prestado ao paciente, de acordo com o seu quadro clínico diarreico, é classificado em “Plano A”: utilizado para prevenir a desidratação, com a administração de mais líquido que o habitual ao paciente, este pode ser realizado no próprio domicílio; “Plano B”, para evitar a desidratação por meio de administração de sais de reidratação oral (TRO) e o “Plano C” que é usado para prevenir desidratação grave, no qual o paciente recebe hidratação endovenosa<sup>6</sup>.

As semanas epidemiológicas são utilizadas para notificação de todos os agravos, pelas Secretarias de Saúde Municipais. Estas se iniciam no domingo e terminam no sábado. A primeira semana epidemiológica de cada ano é aquela que contém o maior número de dias do novo ano, por isto, elas não coincidem, necessariamente, com o calendário. Os dados correspondentes a estas semanas estão de acordo com o plano de tratamento e faixa etária dos pacientes.

## Resultados

No período compreendido entre janeiro de 2009 e dezembro de 2010 foram notificados, segundo dados do Departamento de Informática do SUS (DATASUS)<sup>7</sup>, 38.072 agravos diversos com internação hospitalar nos 12 municípios pesquisados. Destes, 2.710 (7,1%) correspondem ao total de casos de diarreias agudas com internação de crianças e adultos de ambos os sexos. Esse valor é cinco vezes maior quando comparado àqueles em que foi ou não necessária a internação hospitalar, chegando a totalizar 12.626 ocorrências para o mesmo período, de acordo com os dados do Sistema de Informações de Vigilância Epidemiológica – Doenças Diarreicas Agudas (SIVEP DDA-RN) (Tabela 1).

Percebe-se que o município com a maior prevalência de pacientes internados com episódios diarreicos, em fase aguda, foi Caicó, com 465 casos, em 2009; e 552, em 2010. Quando se

consideram os casos de diarreia com internação, somados aos desse tipo de enfermidade em que não foi necessário internar o doente, esse número total aumentou em 4,6 vezes, passando a 12.626 ocorrências. Os municípios com maior prevalência foram Assu, com 2.393 casos, em 2009, e Parelhas, com 1.967, no ano de 2010.

A faixa etária de maior prevalência das doenças diarreicas, de um modo geral, foi aquela situada entre dez anos ou mais, com 57% dos casos; em segundo lugar foi a entre um e quatro anos de idade, com um total de 2.828 indivíduos e, em terceiro, a entre cinco e nove anos. A menos prevalente foi a de até um ano de idade. Houve ainda uma faixa etária na qual a idade dos pacientes foi ignorada, equivalente a 0,7% dos casos (Tabela 2).

Como se observa na Tabela 3, o tratamento mais escolhido para a diarreia aguda, em quase todos os municípios, é o tipo A. Segundo o SIAB<sup>8</sup>, em 2011, não houve registros de casos de óbitos por DDA na maioria das cidades pesquisadas. Apenas Assu e Parelhas registraram óbitos por este agravo, com oito casos, na primeira região; e dois, na segunda, em crianças menores de um ano de idade.

O número de casos das DDA teve um pico de ocorrência, para a maioria das cidades, no período compreendido entre a terceira e décima sétima semana epidemiológica, correspondendo aos meses de fevereiro a abril dos anos de 2009 e 2010. A cidade de Caicó apresentou os maiores números, com 172 e 142, para os anos de 2009 e 2010, respectivamente.

## Discussão

A DDA é uma das doenças mais comuns em crianças em todo o mundo, tendo como uma de suas características o aparecimento abrupto. Entretanto, a diarreia atinge pessoas de qualquer faixa etária, embora seja na infância que esta afecção causa maior mortalidade, figurando-se como o terceiro motivo mais comum de doenças em crianças dos países em desenvolvimento,

**Tabela 1:** Dados sobre pacientes internados por todos os agravos, por diarreia aguda (DATASUS)<sup>7</sup> e internados e não internados por diarreia (SIVEP DDA/SES/RN)

Município	Habitantes (IBGE/2011)	Internados – todos os agravos (DATASUS/2011)		Internados – com diarreia aguda (DATASUS/2011)		Internados e não internados com diarreia (SIVEP DDA/ SES/RN/2011)	
		2009	2010	2009	2010	2009	2010
Acari	11035	1206 (6,3%)	1297 (6,7%)	178 (15,9%)	260 (16,3%)	430 (7,4%)	776 (11,3%)
Assu	53227	3569 (18,8%)	3784 (19,7%)	220 (19,7%)	363 (22,7%)	<b>2393</b> <b>(41,3%)</b>	1349 (19,7%)
Caicó	62709	<b>5939</b> <b>(31,4%)</b>	<b>5714</b> <b>(29,8%)</b>	<b>465 (41,7%)</b>	<b>552</b> <b>(34,5%)</b>	779 (13,4%)	756 (11,0%)
Cruzeta	7967	259 (1,3%)	156 (0,8%)	63 (5,6%)	50 (0,8%)	100 (1,7%)	<b>54</b> <b>(0,8%)</b>
Currais Novos	42652	5293 (27,9%)	5699 (29,7%)	83 (7,4%)	158 (9,9%)	225 (3,9%)	412 (6,0%)
Ipanguaçu	13856	SN	SN	SN	SN	639 (10,9%)	546 (8,0%)
Jardim do Seridó	12113	635 (3,3%)	616 (3,2%)	<b>1</b> <b>(0,08%)</b>	<b>1</b> <b>(0,06%)</b>	198 (3,4%)	385 (5,6%)
Ouro Branco	4699	<b>61</b> <b>(0,3%)</b>	<b>34</b> <b>(0,8%)</b>	15 (1,3%)	16 (1,0%)	<b>88</b> <b>(1,5%)</b>	155 (2,2%)
Paraú	3859	SN	SN	SN	SN	SN	67 (1,0%)
Parelhas	20354	1186 (6,2%)	1156 (6,0%)	<b>1</b> <b>(0,08%)</b>	15 (0,9%)	475 (8,2%)	<b>1967</b> <b>(28,7%)</b>
Santana do Matos	13809	776 (4,1%)	692 (3,6%)	88 (7,9%)	181 (11,3%)	183 (3,1%)	221 (3,2%)
São João do Sabugi	5922	SN	SN	SN	SN	282 (4,8%)	146 (2,1%)
<b>Total</b>		<b>18924</b>	<b>19148</b>	<b>1114</b>	<b>1596</b>	<b>5792</b>	<b>6834</b>
		<b>38072</b>		<b>2710</b>		<b>12626</b>	

SN: Sem notificação.

responsável por cerca de um terço de todas as hospitalizações entre os menores de cinco anos<sup>9</sup>.

Embora tenha havido diminuição das DDA como causa de mortalidade, no que se refere a doenças infecciosas e parasitárias, em todo o mundo, ela ainda é considerada uma das maiores causas de morbidade tanto em países em desenvolvimento como desenvolvidos<sup>3,10</sup>.

Em princípio, as diarreias nas crianças são processos autolimitados, com uma duração média de três dias. Dependem de fatores, como agente patogênico e vulnerabilidade do hospedeiro, sendo mediada por condições de estado nutricional e por fatores específicos, como os mecanismos imunológicos e procedimentos terapêuticos inadequados, podendo agravar-se na

fase aguda ou evoluir para formas prolongadas, persistentes. Nas duas condições, muitas vezes, os processos diarreicos podem demandar os cuidados intensivos da hospitalização<sup>11</sup>.

No que se refere ao total das internações por diarreia em relação aos internamentos por outros agravos, observou-se uma elevação no número de casos (1.114), no ano de 2009, referente ao de ocorrências (1.596), em 2010. Um estudo<sup>12</sup> realizado em Fortaleza (CE), também registrou essa oscilação no número de casos comparando-se os anos. Em 2004, 13,34% dos motivos de internação foram relativos à diarreia. Em 2005, esse valor se elevou para 14,51%, já no ano de 2006 ocorreu uma nova diminuição para 12,84%. Em 2007 e 2008 os valores se mantiveram pra-

Tabela 2: Dados de pacientes com diarreia aguda, internados e não internados, classificados por idade (SIVEP DDA/ SES/RN/2011)

Município	Até 1 ano		De 1 a 4 anos		De 5 a 9 anos		10 anos ou mais		Idade ignorada	
	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010
Acarí	34	45	89	150	48	105	252	474	7	2
Assu	<b>232</b>	<b>116</b>	<b>504</b>	<b>315</b>	<b>170</b>	<b>127</b>	<b>1486</b>	<b>790</b>	1	1
Caicó	98	86	189	228	70	62	398	370	24	10
Cruzeta	6	2	17	16	13	3	64	33	SN	SN
Currais Novos	27	34	51	92	17	27	129	258	1	1
Ipanguaçu	91	54	180	121	89	162	258	209	21	SN
Jardim do Seridó	8	17	44	74	23	46	123	243	SN	5
Ouro Branco	4	4	21	21	13	12	50	118	SN	SN
Paraú	SN	9	SN	17	SN	5	SN	35	SN	1
Parelhas	83	144	76	475	78	163	238	1173	SN	12
Santana do Matos	18	16	30	34	15	11	117	159	3	1
São João do Sabugi	29	18	50	34	46	24	155	70	2	SN
<b>Total</b>	<b>630</b>	<b>545</b>	<b>1251</b>	<b>1577</b>	<b>582</b>	<b>747</b>	<b>3270</b>	<b>3932</b>	<b>59</b>	<b>33</b>
	<b>1.175 (9,3%)</b>		<b>2.828 (22,4%)</b>		<b>1.329 (10,5%)</b>		<b>7.202 (57,0%)</b>		<b>92 (0,7%)</b>	
	<b>12.626</b>									

SN: Sem notificação.

Tabela 3: Tipos de tratamentos de pacientes com diarreia aguda e óbitos, por cidade avaliada para o período de 2009 e 2010 (DATASUS<sup>7</sup> e SIAB<sup>8</sup>)

Município	Tratamento (DATASUS/2011)								SIAB/2011			
	Tipo A		Tipo B		Tipo C		Ignorado		Total		Óbitos	
	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010
Acarí	150	70	37	34	<b>241</b>	670	2	2	430	776	SN	SN
Assu	<b>1041</b>	<b>492</b>	<b>1185</b>	<b>713</b>	158	132	9	12	2393	1349	6*	2*
Caicó	602	521	54	24	97	207	26	4	779	756	SN	SN
Cruzeta	49	23	47	18	<b>4</b>	13	0	0	100	54	SN	SN
Currais Novos	118	168	4	10	101	222	2	12	225	412	SN	SN
Ipanguaçu	591	532	24	6	22	8	2	0	639	546	SN	SN
Jardim do Seridó	186	278	7	28	5	79	0	0	198	385	SN	SN
Ouro Branco	<b>34</b>	78	39	23	15	54	0	0	88	155	SN	SN
Paraú	SN	67	SN	<b>0</b>	SN	<b>0</b>	SN	0	SN	67	SN	SN
Parelhas	226	<b>741</b>	73	31	175	<b>1195</b>	1	0	475	1967	SN	2*
Santana do Matos	101	75	5	17	76	129	1	0	183	221	SN	SN
São João do Sabugi	251	125	<b>1</b>	<b>0</b>	30	21	0	0	282	146	SN	SN
<b>Total</b>	<b>3349</b>	<b>3170</b>	<b>1476</b>	<b>904</b>	<b>924</b>	<b>2730</b>	<b>43</b>	<b>30</b>	<b>5792</b>	<b>6834</b>	<b>6*</b>	<b>4*</b>
	<b>6519 (51,6%)</b>		<b>2380 (18,8%)</b>		<b>3654 (28,9%)</b>		<b>73 (0,6%)</b>		<b>12626</b>		<b>10</b>	

SN: Sem Notificação, \* indivíduos com menos de um ano de idade.

ticamente constantes com 10,48% e 10,78%, respectivamente, o que foi considerado bastante elevado.

Um aspecto importante a ser analisado diz respeito aos dados obtidos na SIVEP DDA da Secretaria Estadual de Saúde (SES) do Rio Grande do Norte. O número de casos de diarreia encontrado para as internações nos municípios em estudo pode estar subestimado, não correspondendo à realidade, já que os dados obtidos pelo DATASUS apontam para um valor muito mais elevado. Isso resulta, provavelmente, da falta de registros ou da decisão da população em ministrar tratamentos caseiros para as doenças, o que acarreta na ausência de notificação<sup>9</sup>.

Em relação à prevalência das doenças diarreicas por idade, observa-se que a faixa etária mais acometida foi a de dez anos ou mais. Isto se deve principalmente ao número de indivíduos que compõem essa faixa, pois se trata de um universo de pessoas bastante elevado. A segunda com maior prevalência, situada entre um e quatro anos de idade, justifica-se pelos fatores que contribuem para o aumento dessa ocorrência, dentre eles a falta de higiene das mãos e dos alimentos<sup>13</sup>, comum nessas idades. A terceira faixa mais acometida ficou entre cinco e nove anos, seguida das crianças com até um ano de idade. Essa menor incidência em crianças menores de um ano pode ser devido ao fato de elas serem amamentadas nesse período, o que confere proteção contra diversas doenças, inclusive as diarreias. Os indivíduos, nessa fase, que recebem amamentação exclusiva, contribuem para o registro de menores índices de diarreia, quando comparados àqueles que têm alimentação manipulada<sup>14</sup>.

Os mesmos padrões de comportamento deste estudo foram observados em outros trabalhos, com uma maior concentração de casos correspondendo à faixa etária de dez anos ou mais, seguida de outra entre um e quatro anos<sup>3,13</sup>. Em vários estudos, entretanto, encontrou-se uma maior prevalência de ocorrências por faixa etária entre a população infantil de um e quatro anos e, na sequência, pelas menores de um

ano<sup>12,15,16</sup>. De uma forma geral, o maior número de casos de DDA corresponde a crianças menores de cinco anos, sendo esta faixa considerada de risco<sup>3,17</sup>. Verificou-se também que a mortalidade é mais comum na faixa etária de menores de dois anos<sup>18,19</sup>.

Com relação ao plano de tratamento, o mais utilizado foi o tipo A, equivalendo a 51,6% dos casos. Este resultado indica que, possivelmente, a maior parte dos pacientes apresentou um quadro clínico de baixa gravidade, uma vez que este plano é destinado aos sujeitos com diarreia, mas sem sinais de desidratação. Baseia-se apenas em orientações ao doente para o aumento da ingestão de líquidos e manutenção da alimentação. Alguns autores<sup>15,16,20</sup> também encontraram em seus estudos, respectivamente, o tratamento do tipo A como sendo o mais frequente no combate à doença diarreica.

O plano C de tratamento referente aos quadros graves foi o segundo mais utilizado, fato que merece atenção, já que nesse tipo de terapêutica o paciente com diarreia apresenta desidratação grave e precisa ser submetido à reidratação venosa, além da oral.

Houve um mesmo padrão de comportamento das curvas epidemiológicas relacionadas ao número de casos de DDA a partir da análise das semanas epidemiológicas. Em relação à distribuição temporal, a maior concentração de casos se deu entre a 3<sup>a</sup> e a 17<sup>a</sup> semanas, correspondendo aos meses de fevereiro a abril, período em que se iniciam as chuvas, nos municípios em estudo. Segundo o Ministério da Saúde a elevação do número de ocorrência, em certas épocas do ano, está relacionada ao aumento da temperatura, associada ao regime de chuvas, turismo, migração, colheita agrícola e mudança de pasto para o gado, dentre outros motivos.

A DDA pode apresentar comportamento diferente de acordo com as mudanças sazonais. O aumento no número de casos de diarreia, logo depois dos picos de pluviosidade, pode estar associado à ingestão de águas de fontes diferentes das habituais, à contaminação do lençol freático por fossas sépticas ou à circulação de outros

agentes etiológicos. Em um estudo que trata do padrão temporal das internações e óbitos por diarreia em crianças no Rio de Janeiro, encontrou-se a existência de uma relação de sazonalidade de inverno, em que as internações e os falecimentos por essa enfermidade aumentam nesse período<sup>21</sup>. Em outra pesquisa realizada na cidade de Fortaleza<sup>3</sup> verificou-se uma interligação entre a intensidade das chuvas e as doenças diarreicas. Em um trabalho feito em São Paulo, os autores observaram uma maior ocorrência de óbitos em crianças, devido a essa moléstia, na estação do verão<sup>22</sup> do que no Sul do país, que é chuvoso.

No que diz respeito aos casos de óbitos, apenas as cidades de Assu e Parelhas possuem registros desse tipo de agravo. Os resultados apontam a ocorrência de poucos falecimentos decorrentes dessa doença em todos os municípios em estudo, o que reflete uma baixa mortalidade ocasionada por DDA, sendo essa uma realidade global. A morte por diarreia tem diminuído substancialmente nas duas últimas décadas, seja por conta de fatores de proteção contra sua ocorrência (saneamento ambiental, melhoria das práticas de higiene, aleitamento materno, melhoria do estado nutricional) seja pela massificação de métodos mais adequados para seu manejo terapêutico, como a Terapia de Reidratação Oral (TRO) e os cuidados dietéticos dos casos<sup>11</sup>.

Por outro lado, embora estudos relativos às análises globais da tendência da diarreia infantil a partir dos anos 1980 indiquem declínio na mortalidade, não se observa o mesmo em relação à incidência da doença. Assim, este estudo confirma que, também na região analisada, as doenças diarreicas ainda constituem um grave problema de saúde pública, representando uma das principais causas de morte entre crianças de zero a quatro anos<sup>11, 23</sup>. Apesar dos esforços para sua redução, elas ainda representam sérias dificuldades para a população dos países com desigualdades na distribuição de riquezas<sup>5</sup>, necessitando investimentos e políticas públicas,

além de ações de prevenção que incluam educação ambiental e em saúde.

## Conclusão

Este trabalho permitiu concluir que a quantidade de casos de DDA, nos locais estudados, não parece estar muito elevada em relação a todos os outros agravos registrados referentes a todas as doenças. Porém, verificou-se um número importante de subnotificações das ocorrências de diarreias registradas pelo DATASUS, fato que pode comprometer investigações epidemiológicas e apontar uma falha no monitoramento das doenças diarreicas.

Conclui-se também que, abaixo dos dez anos de idade, a faixa etária que obteve a maior prevalência das doenças diarreicas está situada entre um e quatro anos, sendo a mais suscetível e considerada de risco. Assim, torna-se de extrema relevância a notificação dos casos de diarreia aguda, no sentido de desencadear uma investigação quanto à sua origem (domicílios, creches, escolas, hospitais, problemas ambientais) a fim de conhecer as possíveis causas de transmissão, com o objetivo de que medidas eficazes de controle possam ser adotadas o mais precocemente possível.

O tratamento mais utilizado no combate as DDA foi o plano do tipo A, possivelmente porque os pacientes apresentaram um quadro clínico de baixa gravidade, uma vez que este plano de tratamento é destinado a indivíduos acometidos de diarreia, mas sem sinais de desidratação.

As semanas epidemiológicas revelaram uma maior ocorrência de casos de DDA entre fevereiro e abril, do período estudado, correspondendo à estação chuvosa, e pode estar associada à ingestão de águas de fontes diferentes das habituais, à contaminação do lençol freático por fossas sépticas ou à circulação de outros agentes etiológicos, já que a população dos municípios utiliza as águas de seus reservatórios para diversos fins.

Com relação aos casos de óbitos, apenas duas cidades registraram esse tipo de agravo. Os dados apontam para uma redução de falecimentos em todos os municípios em estudo, o que reflete uma baixa mortalidade ocasionada por DDA, refletindo uma realidade global, sem, entretanto, haver redução da sua incidência.

Diante disso, espera-se que o poder público, que é detentor dos dados relacionados à saúde da população, tenha interesse e iniciativa de realizar e/ou incentivar estudos e atividades em Educação Ambiental e Saúde, com vistas à melhoria da qualidade de vida da população. Neste sentido, sugere-se o aprimoramento do Sistema de Monitoramento das DDA; o incentivo às equipes de saúde para desenvolver ações educativas sobre a importância do aleitamento materno exclusivo, da qualidade de água com enfoque no tratamento domiciliar e da terapia de reidratação oral (TRO).

## Referências

1. Libânio PA, Chernicharo CCAL, Nascimento NO. A dimensão da qualidade de água: avaliação da relação entre indicadores sociais, de disponibilidade hídrica, de saneamento e de saúde pública. Artigo técnico. *Eng Sanit Ambient.* 2005;10(3):219-28.
2. Navarro MBM. Doenças emergentes e reemergentes, saúde e meio ambiente. In: Minayo MCS, Miranda AC, Organizadores. *Saúde e ambiente sustentável: estreitando nós.* Rio de Janeiro: Fiocruz; 2002.
3. Façanha MC, Pinheiro AC. Comportamento das doenças diarreicas agudas em serviços de saúde de Fortaleza, Ceará, Brasil, entre 1996 e 2001. *Cad Saúde Púb.* 2005;21(1):49-54.
4. Queiroz JTM, Heller L, Silva SR. Análise da correlação de ocorrência da doença diarreica aguda com a qualidade da água para consumo humano no Município de Vitória-ES. *Saúde Soc.* 2009;18(3):479-89.
5. Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Piancó-Piranhas-Açu (CBH) [internet]. Paraíba: 2000 [acesso em 2013 abr 1º]. Disponível em: <http://www.cbhpiancopiranhasacu.org.br/site/a-bacia/>
6. São Paulo. Centro de Vigilância Epidemiológica Vigilância Epidemiológica das Doenças Transmitidas por Alimentos. Monitorização das Doenças Diarréicas agudas. Treinamento Básico para DIR e Municípios. Manual do Treinador [internet]. São Paulo: 2006 [acesso em 2011 mai 16]. Disponível em: [ftp://ftp.cve.saude.sp.gov.br/doc\\_tec/hidrica/doc/3bmdda\\_manualtreina.pdf](ftp://ftp.cve.saude.sp.gov.br/doc_tec/hidrica/doc/3bmdda_manualtreina.pdf)
7. DATASUS. Departamento de Informática do SUS [internet]. Distrito Federal: 2008 [acesso em 2011 abr 10]. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php>
8. SIAB. Sistema de Informação da Atenção Básica [internet]. Distrito Federal: 2008 [acesso em 2011 abr 15]. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/SIAB/index.php>
9. Pereira IV, Cabral IE. Diarreia aguda em crianças menores de um ano: subsídios para o delineamento do cuidar. *Esc Anna Nery Rev Enferm.* 2008;12(2):224-9.
10. Costa PSS, Cardoso DDP, Grisi ISJFE. Rotavírus A e sua profilaxia vacinal. *Rev Pat Trop.* 2005;34(1):1-16.
11. Vasconcelos MJOB, Batista Filho M. Doenças diarreicas em menores de cinco anos no Estado de Pernambuco: prevalência e utilização de serviços de saúde. *Rev Bras Epidemiol.* 2008;11(1):128-38.
12. Oliveira B, Freire A, Vasconcelos AKP. A relação entre as internações gerais e as internações por diarreia no município de Fortaleza-CE: uma questão de saúde pública e saneamento. In: CONNEPI; 2010. Ceará: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará; 2010. 1-15 p.
13. Socas MMA, Alemán R, Lirola AL, Castellano A, Ponce JLM, Sirvent JLG. Diarreia del viajero. *An Sist Sanit Navar.* 2006;29(1):127-38.
14. Gomes DKM, Lucena MC, Barros MG. Perfil epidemiológico e coproparasitológico de crianças menores de 5 anos internadas no hospital governador João Alves Filho em Aracajú – SE, com quadro de diarreia aguda. *Rev Brasil Anál Clín.* 2005;37(4):257-9.
15. Portela MA. Comportamento das doenças diarreicas nas mudanças sazonais no município de campina grande – PB [mestrado]. Campina Grande: Universidade Federal da Paraíba; 2008.
16. Moutinho FFB, Carmo RF. Doença diarreica e condições de saneamento da população atendida pelo programa saúde da família no município de Lima Duarte – MG. *Rev APS.* 2011;14(1):19-27.

17. Silva GAP, Lira PIC, Lima MC. Fatores de risco para doenças diarreicas no lactente. *Cad Saúde Pública*. 2004;20(2):589-95.
18. Scaff AJM. Monitoramento das doenças diarreicas agudas em São Vicente 1993 – 1997 [mestrado]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas – Unicamp/Faculdade de Ciências Médicas; 2001.
19. Teixeira JC. Associação entre cenários de saneamento e indicadores de saúde em crianças: estudo em áreas de assentamento subnormal em Juiz de Fora – MG [doutorado]. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais; 2003.
20. Carmo RF. Água para consumo humano e doença diarreica aguda em Viçosa – MG: distribuição espaço temporal e representação social [doutorado em medicina veterinária]. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa; 2009.
21. Kale PL, Fernandes C, Nobre FF. Padrão temporal das internações e óbitos por diarreia em crianças, 1995 a 1998. *Rev Saúde Pública*. 2004;38(1):30-7.
22. Melli LCFL, Waldman EA. Tendência temporal e desigualdades na mortalidade por diarreias em menores de 5 anos. *J Pediatr*. 2009;85(1):21-6.
23. Kosek M, Bern C, Guerrant RL. The global burden of diarrhoeal disease, as estimated from studies published between 1992 and 2000. *Bull World Health Organ*. 2003;81(3):197-204.



# Influência do intervalo de recuperação entre alongamento e treinamento de força

## *Influence of rest interval between stretching and resistance training*

Gabriel Andrade Paz<sup>1</sup>; Thalita Leite<sup>2</sup>; Marianna de Freitas Maia<sup>1</sup>; Andressa Ferreira Lima<sup>4</sup>; Poliana Pires Coelho<sup>4</sup>; Roberto Simão<sup>3</sup>; Humberto Miranda<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mestrandos do Programa *Stricto Sensu* em Educação Física – Escola de Educação Física e Desportos – Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, Rio de Janeiro, RJ – Brasil.

<sup>2</sup>Professora, Mestre em Educação Física – Escola de Educação Física e Desportos – Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, Rio de Janeiro, RJ – Brasil.

<sup>3</sup>Professores Doutores e Membros do Laboratório de Treinamento de Força da Escola de Educação Física e Desportos – Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, Rio de Janeiro, RJ – Brasil.

<sup>4</sup>Professoras, Graduada em Educação Física – Programa de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Musculação e Treinamento de Força – Universidade Gama Filho – UGF, Rio de Janeiro, RJ – Brasil.

### Endereço para correspondência

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

### Resumo

**Objetivo:** Investigar o efeito de diferentes intervalos de recuperação entre alongamento estático passivo para o quadríceps no desempenho de repetições máximas nos exercícios *leg press* 45° e cadeira extensora. **Métodos:** Dezesesseis mulheres treinadas (22,2 ± 3,6 anos; 57,2 ± 3,42 kg; 1,66 ± 32,3 cm) executaram quatro sequências de treinamento em dias não consecutivos. PSI: iniciava pelo alongamento estático, seguido pelos exercícios resistidos sem intervalo; P10: 10 minutos de intervalo entre o alongamento e os exercícios resistidos; P20: 20 minutos de intervalo entre o alongamento e os exercícios resistidos; PSA: os exercícios resistidos foram realizados sem alongamento prévio. **Resultados:** Houve redução significativa no total de repetições máximas realizadas no PSI, P10 e P20, comparado ao PSA em ambos os exercícios, exceto para o P20 na cadeira extensora, no qual não foi observada diferença para com o PSA. **Conclusão:** Verificou-se que o intervalo de 20 minutos possibilitou total recuperação do desempenho muscular comparado ao PSA na cadeira extensora.

**Descritores:** Exercício; Exercício de alongamento muscular; Força muscular; Treinamento de resistência.

### Abstract

**Objective:** To investigate the effect of different rest intervals between passive static stretching for quadriceps muscles and the performance of repetition maximum at 45° leg press and leg extension exercises. **Methods:** Sixteen trained women (22.2 ± 3.6 years, 57.2 ± 3.42 kg, 1.66 ± 32.3 cm) executed four sequences training on nonconsecutive days. PWI: initiated by static stretching followed by resistance exercises; P10: 10 minutes between static stretching and resistance exercises; P20: 20 minutes between static stretching and resistance exercises; PWS: the resistance exercises were performed without previous stretching. **Results:** A significant reduction in total maximum repetitions completed in PWI, P10 and P20 compared to PWS in the exercise of leg extension and leg press, except at P20 in the leg extension which showed no difference for the PWS. **Conclusion:** The 20 minute rest interval between static stretching and RT allowed a completely recovery of repetition performance for leg extension compared to PWS.

**Key words:** Exercise; Muscle stretching exercise, Muscle strength; Resistance training.

## Introdução

O treinamento de força (TF) desempenha um papel fundamental nos programas de atividade física e tem sido recomendado por diversas organizações de saúde<sup>1,2</sup>. De acordo com o posicionamento do American College of Sports Medicine (ACSM)<sup>3</sup>, a prescrição do TF aliado ao treinamento de flexibilidade é recomendada visando a manutenção de força, resistência muscular e flexibilidade dos principais grupos musculares.

Neste sentido, evidências relacionadas aos efeitos que cada variável pode gerar em uma sessão de treinamento são importantes para maximizar os resultados e auxiliar o indivíduo a alcançar os seus objetivos. Segundo Ribeiro<sup>4</sup>, a amplitude articular pode exercer influência limitando o desenvolvimento de contrações voluntárias máximas, aumentando, assim, o gasto energético e tornando mais difícil o trabalho a ser realizado. Viveiros e Simão<sup>5</sup> afirmam que os exercícios de alongamento podem manter ou aumentar a flexibilidade, sendo, por isso, aplicados para prevenir encurtamentos teciduais e otimizar o desempenho muscular, contribuindo também para o TF e potência muscular.

Entre os métodos utilizados para o treinamento da flexibilidade, o alongamento estático passivo (AEP) é o aplicado com maior frequência pela segurança e facilidade de seu uso, sendo caracterizado pelo alcance de uma amplitude de movimento articular lentamente até o ponto de desconforto ou dor<sup>6</sup>. Entretanto, estudos prévios indicam que a aplicação de AEP pode promover efeito agudo deletério sobre a força muscular. Silva et al.<sup>7</sup> referiram diminuição significativa na força isométrica máxima após exercícios de AEP nos flexores do punho, com duração de 30 segundos, em grupo de homens e mulheres treinadas. Endlich et al.<sup>8</sup> verificaram redução significativa na produção de força durante o teste de dez repetições máximas (RM) nos exercícios supino e *leg press* 45°, após sessões de AEP, de 8 e 16 minutos, em adolescentes treinados em TF. Resultados semelhantes foram encontrados por

Gurjão et al.<sup>9</sup>, que observaram redução significativa no sinal eletromiográfico e na produção de força dos extensores do joelho após aplicação de AEP em mulheres idosas. Há de se considerar, que em diversos trabalhos foram realizadas sessões de TF imediatamente após a aplicação do AEP. Neste contexto, destaca-se que, até o presente momento, não há consenso quanto ao efeito de diferentes intervalos de recuperação entre os exercícios de AEP e sessões de TF sobre o desempenho muscular. Egan et al.<sup>10</sup> não observaram alterações no pico de torque e a potência média durante a contração voluntária máxima dos extensores de joelho em jogadoras de basquete, quando adotaram intervalos de 5, 15, 30 e 45 minutos entre o AEP e sessões de TF. Todavia, Fowles, Sale e MacDougall<sup>11</sup> constataram que a contração voluntária máxima (CVM) no tríceps sural reduziu em 28%, após AEP, e verificaram diminuição de 9%, depois de uma hora. Mcbridge, Deane e Nimphius<sup>12</sup> mencionaram redução significativa na CVM 1, 2, 8 e 16 minutos após AEP.

Destaca-se que a manutenção dos níveis de flexibilidade é fundamental em programas de exercícios visando a qualidade de vida e a saúde<sup>3</sup>; entretanto, estudos prévios indicam que a aplicação de AEP pode promover efeito agudo deletério sobre a força muscular. Dessa forma, é importante evitar efeitos prejudiciais à força muscular em sessões de TF após o treino de flexibilidade<sup>13</sup>. Adicionalmente, o tempo despendido no treinamento pode ser otimizado quando o treino concorrente de flexibilidade e força é aplicado em sequência. Assim, dados associados a intervalos de recuperação que sejam adequados para a manutenção do desempenho de força muscular, após exercícios de AEP, podem ser úteis e aperfeiçoar os resultados de praticantes e profissionais da área de treinamento, possivelmente orientando a prescrição e elaboração de programas de TF.

Portanto, objetivo-se neste estudo investigar o efeito de diferentes intervalos de recuperação entre exercícios de alongamento estático passivo para o quadríceps, e o desempenho de

repetições máximas nos exercícios *leg press* e cadeira extensora em mulheres treinadas em TF. Uma das hipóteses neste trabalho está associada a melhora no desempenho de repetições máximas, após AEP, quando adotados intervalos de recuperações superiores a dez minutos, em comparação ao TF realizado imediatamente após exercícios de AEP.

## Material e métodos

### Amostra

Participaram nesta pesquisa 16 mulheres jovens ( $22,2 \pm 3,6$  anos;  $57,2 \pm 3,42$  kg;  $1,66 \pm 32,3$  cm) com experiência prévia em TF ( $2 \pm 1,2$  anos) e selecionadas de forma não probabilística. As voluntárias foram familiarizadas com os exercícios utilizados. Com a finalidade de satisfazer os critérios de inclusão propostos, todas deveriam apresentar as seguintes características: (a) possuir experiência em TF há pelo menos seis meses antes do início deste trabalho; (b) não executar nenhum outro tipo de atividade física regular durante o estudo; (c) não apresentar nenhuma limitação funcional para o TF ou para o desempenho dos testes envolvidos; (d) não ter nenhuma limitação médica que pudesse influenciar no programa de treinamento; (e) apresentar PAR-Q negativo. Antes de iniciar a coleta de dados, todas responderam ao questionário PAR-Q e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, que explica os procedimentos dos testes e do treinamento realizados durante o estudo, conforme a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde para experimentos com humanos. O Projeto de Pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Gama Filho, sob o número de protocolo 043/2010.

### Teste de 1 Repetição Máxima (1RM)

A coleta de dados foi efetuada em seis dias com intervalo de 48 horas entre eles. No primeiro dia, realizou-se o teste de 1RM no *leg press* (LP) e na cadeira extensora (CE). No segundo dia, após

48-72 horas de intervalo, os testes foram repetidos a fim de verificar a reprodutibilidade das cargas. O teste de 1RM foi adotado a partir do protocolo de medidas de força muscular de forma não invasiva. O procedimento do teste tinha o propósito de obter a carga máxima nos exercícios cadeira extensora (CE) e *leg press* 45° (LP)<sup>14</sup>. Durante o protocolo, adotaram-se os seguintes procedimentos<sup>15</sup>: (a) foram fornecidas às participantes instruções padronizadas sobre os procedimentos de teste antes dos testes; (b) deram-se orientações referente à técnica de execução dos exercícios; (c) promoveram-se estímulos verbais a todas as jovens durante os testes; (d) determinou-se o peso de todas as placas e barras utilizadas por meio de uma balança de precisão. Durante os testes, um avaliador experiente estava atento à posição adotada pelo praticante no momento da medida, pois pequenas variações no posicionamento das articulações envolvidas na ação poderiam recrutar outros músculos, possibilitando interpretações errôneas dos escores obtidos. O 1RM foi determinado por no máximo três tentativas para cada exercício, com um intervalo de dois a cinco minutos entre elas. Depois que a carga de 1RM de um exercício era determinada, um intervalo de, no mínimo, dez minutos era concedido antes da determinação de 1RM do seguinte.

Após a obtenção das cargas máximas no teste de 1RM, as participantes descansaram por 48-72 horas e foram reavaliadas para obtenção da reprodutibilidade do teste. A maior carga atingida nos dias de teste foi considerada o 1RM pré-treino. A fim de não interferir nos resultados de reprodutibilidade, nenhum exercício foi permitido nas 48 horas entre os testes de 1RM.

### Protocolo de alongamento estático passivo

De acordo com as recomendações do ACSM<sup>3</sup>, 10 a 30 segundos de tensão são recomendados para a maioria dos adultos, resultando em um volume total de 60 segundos para cada exercício de alongamento muscular, realizados de 2 a 4 séries. Assim, foram realizadas três séries de

AEP, sustentando a posição por 20 segundos em cada série, até que o ponto de leve desconforto fosse encontrado. O alongamento foi realizado unilateralmente, alternando os lados sem pausa entre as séries. Para tal, os indivíduos foram posicionados em pé com os pés paralelos e os joelhos semiflexionados, usando o espaldar como apoio, flexionando uma das pernas em direção ao glúteo (Figura 1).



**Figura 1:** Alongamento estático passivo para o quadríceps

## Protocolo experimental

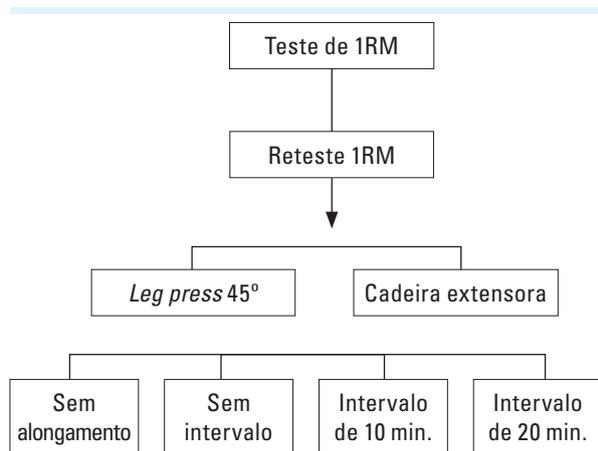
Os exercícios de LP e CE foram selecionados devido à sua disseminação em centros de treinamento e facilidade de execução. É dada, a

seguir, uma breve descrição da posição inicial (PI) e da fase concêntrica (FC) dos exercícios:

- LP: PI – a voluntária posicionou-se sentada no aparelho mantendo 90° de flexão de quadril e joelhos, bem como dorsiflexão de 30° no tornozelo. As mãos seguravam o apoio manual posicionado na linha orbital ao lado da cabeça. FC – realizou-se a extensão completa do quadril e joelhos, e flexão plantar. Durante a fase excêntrica a participante controlou o movimento de flexão do quadril e joelho, e flexão plantar até retornar para a PI. Não houve controle de cadência durante os exercícios.
- CE: PI – a jovem posicionou-se sentada, quadril e joelhos em flexão em aproximadamente 90°. FC – realizou-se a extensão completa dos joelhos mantendo o tornozelo na posição neutra. Durante a fase excêntrica a voluntária controlou o movimento de flexão dos joelhos até retornar para a PI.

Após a obtenção da carga de 1RM para cada exercício, as voluntárias executaram os protocolos experimentais pela entrada alternada, seguindo o quadrado latino com 48 horas de intervalo entre as sessões de testes. Todos os exercícios do TF foram realizados em três séries, com 85% de 1RM, até a falha concêntrica no LP e na CE, adotando-se dois minutos de intervalo de recuperação entre as séries e os exercícios.

- PSI: o protocolo sem intervalo iniciava pelo AEP para o quadríceps seguido imediatamente pelos exercícios LP e CE. P10: neste protocolo adotou-se dez minutos de intervalo entre o AEP para o quadríceps e séries múltiplas (três) nos exercícios LP e CE, respectivamente. P20: determinaram-se 20 minutos de intervalo entre o AEP para o quadríceps e séries múltiplas nos exercícios LP e CE. PSA, neste protocolo, foram realizadas três séries nos exercícios LP e CE (Figura 2).



**Figura 2:** Design metodológico do estudo

Durante as sessões de exercícios, as participantes foram verbalmente incentivadas a executar todas as séries até a falha concêntrica, preservando as amplitudes pré-determinadas. As mesmas definições da execução foram aplicadas durante o teste de 1RM para definir uma repetição como validada. A velocidade com a qual as repetições eram executadas não foi controlada. O número total de repetições por série em cada exercício foi registrado.

### Tratamento estatístico

Todos os dados foram apresentados com média ± desvio-padrão (DP). A análise estatística foi realizada inicialmente utilizando o teste de normalidade de Shapiro-Wilk e teste de homocedasticidade (critério Bartlett). Todas as variáveis apresentaram distribuição normal e homocedasticidade. O coeficiente de correlação intraclassa ( $CCI = (MS_b - MS_w) / [MS_b + (k-1) MS_w]$ ) foi calculado para verificar a reprodutibilidade do teste e reteste de 1RM nos exercícios CE e LP. Foi utilizada uma análise de variância (Anova one-way) para medidas repetidas para comparar o somatório das repetições máximas realizadas nas três séries em cada exercício e, quando necessário, o *post hoc* de LSD foi usado para identificação das diferenças. Em todos os casos, adotaram-se como nível de significância estatística  $p$

≤ 0,05. O software SPSS, versão 20.0, foi utilizado em todas as análises estatísticas.

## Resultados

Os CCI obtidos no teste e reteste de 1RM foram de 0,91 e 0,98 nos exercícios de CE e LP, respectivamente. Os somatórios do número de repetições máximas realizadas nas três séries nos exercícios LP e CE, em cada protocolo experimental, são apresentados nas Tabelas 1 e 2, nesta ordem.

**Tabela 1:** Somatório das repetições máximas realizadas nas três séries no exercício leg press

Protocolos	PSA	PSI	P10	P20
Média e DP	23 ± 1	17 ± 2*	18 ± 1*	20 ± 1*†‡

DP: Desvio-padrão; PSA: protocolo sem alongamento prévio; PSI: protocolo sem intervalo entre AEP e TF; P10: intervalo de dez minutos entre AEP e TF; P20: intervalo de 20 minutos entre AEP e TF. \*diferenças significativas quando comparado a PSA; †diferenças significativas quando comparado a PSI; ‡ diferenças significativas quando comparado P10.

Quanto ao exercício LP (Tabela 1), foi observada diferença significativa no número de repetições entre os protocolos ( $p = 0,001$ ;  $F = 1786,5$ ). Também foi observada redução significativa no número total de repetições máximas completadas após o AEP nos protocolos PSI ( $17 ± 2$ ;  $p = 0,001$ ), P10 ( $18 ± 1$ ;  $p = 0,02$ ) e P20 ( $20 ± 1$ ;  $p = 0,004$ ), comparados ao PSA ( $23 ± 1$ ). Adicionalmente, no P20, verificou-se diferença significativa para o PSI ( $p = 0,001$ ), bem como para o P20 em relação ao P10 ( $p = 0,023$ ).

Em relação ao exercício CE, também foi observada diferença significativa entre os protocolos ( $p = 0,001$ ;  $F = 1544,2$ ). Na Tabela 2 nota-se que, de um modo geral, ocorreu uma redução significativa no número total de repetições máximas completadas após o AEP nos protocolos PSI ( $18 ± 1$ ;  $p = 0,001$ ) e P10 ( $19 ± 2$ ;  $p = 0,021$ ) comparados ao PSA ( $23 ± 1$ ) no exercício CE. No P20 ( $22 ± 2$ ;  $p = 0,001$ ) verificou-se diferença signifi-

**Tabela 2:** Somatório das repetições máximas realizadas nas três séries na cadeira extensora

Protocolos	PSA	PSI	P10	P20
Média e DP	23 ± 1	18 ± 1*	19 ± 2*	22 ± 2†

DP: Desvio-padrão; PSA: protocolo sem alongamento prévio; PSI: protocolo sem intervalo entre AEP e TF; P10: intervalo de 10 minutos entre AEP e TF; P20: intervalo de 20 minutos entre AEP e TF. \*Diferenças significativas quando comparado a PSA; †Diferenças significativas quando comparado a PSI.

cativa para o PSI. Por outro lado, após intervalos de 20 minutos (P20) não ocorreu decréscimo significativo no desempenho de repetições quando comparado ao PSA.

## Discussão

O principal achado deste estudo foi a redução significativa no total de repetições máximas realizadas nos protocolos sem intervalo (PSI), após 10 minutos (P10) e 20 minutos (P20) de intervalo entre AEP no quadríceps e TF, quando comparados ao protocolo sem alongamento (PSA) no exercício LP. Quanto ao exercício de CE, não houve diferença significativa em relação ao P20, comparado ao PSA, exceto para os protocolos PSI e P10, que apresentaram redução significativa no número de repetições realizadas para o protocolo sem AEP prévio. Alguns autores identificaram efeitos negativos do AEP sobre a força muscular<sup>8, 9, 16-20</sup>, enquanto outros demonstram não haver influência<sup>10, 21</sup>. Entretanto, neste trabalho, objetivou-se verificar a influência de diferentes intervalos de recuperação entre AEP de quadríceps em uma sessão de TF para exercícios multiarticulares (LP) e monoarticulares, considerando a lacuna existente em relação a tal condição.

Em linhas gerais, os resultados observados corroboram os estudos prévios que verificaram efeito deletério agudo no desempenho muscular após a realização do AEP<sup>11, 12, 14, 16,17</sup>. Entretanto, observou-se uma tendência na redução no desempenho de repetições máximas imediata-

mente após o AEP (PSI), bem como posterior aos intervalos de 10 e 20 minutos no exercício LP. Já no exercício de CE, não houve diferença significativa no desempenho de repetições máximas entre P20 e PSI. Em ambos os exercícios, verificou-se aumento na capacidade de produzir repetições com o aumento progressivo do tempo de intervalo de recuperação entre os estímulos (AEP e TF). Em relação ao desempenho de repetições executadas, a diferença entre os exercícios LP e CE pode estar associada à sobrecarga e à quantidade de massa muscular envolvida, consideravelmente maior no LP, em comparação ao exercício CE. Neste sentido, o intervalo de 20 minutos possibilitou uma completa recuperação e evitou o efeito deletério induzido pelo AEP no quadríceps durante a realização da CE.

Behm et al.<sup>17</sup> e Power et al.<sup>19</sup> observaram um decréscimo no desempenho muscular dos extensores de joelho após a realização do AEP. Behm et al.<sup>17</sup> também verificaram que regimes prolongados de AEP podem inibir a CVM na ativação do músculo extensor do joelho. Considerando esse aspecto, dois principais mecanismos têm sido utilizados para indicar a redução de força induzida pelo alongamento, são elas: (a) modificações estruturais na unidade musculotendínea e, (b) fatores neurais, como a diminuição na excitabilidade dos motoneurônios, que pode reduzir a ativação muscular<sup>11</sup>. Kubo et al.<sup>22</sup> afirmam que há possibilidade de que os exercícios de alongamento sejam capazes de alterar as propriedades viscoelásticas da unidade músculo-tendão, reduzindo a tensão passiva e a rigidez da unidade. Egan et al.<sup>10</sup> citam que o AEP pode agir sobre o órgão tendinoso de Golgi, acarretando a liberação do neuromediador inibitório gama-aminobutírico na medula, provocando assim a diminuição da força. Todavia, Wilson et al.<sup>23</sup> citam que um sistema músculo-tendão mais maleável passaria por um rápido período de diminuição de comprimento, com ausência de sobrecarga, até que os componentes elásticos do sistema fossem ajustados o suficiente para a transmissão de força, colocando o componente contrátil em uma posição menos favorável em termos de

produção de força. Dessa forma, o intervalos de recuperação superiores a 20 minutos parecem ser adequados para a realização do treinamento concorrente de flexibilidade e força sem induzir efeitos deletérios sobre o desempenho muscular, considerando os resultados observados neste estudo. Entretanto, pode-se perceber que fatores como tipo de exercício, número de grupamentos musculares envolvidos, quantidade de massa muscular podem influenciar nesse tempo de recuperação.

Corroborando os achados deste estudo, Arruda et al.<sup>20</sup> observaram as respostas agudas de dois protocolos de aquecimento previamente ao teste de 10RM – um grupo utilizou o aquecimento específico; e o outro se aqueceu por meio de exercícios de alongamento. Observando os resultados, os efeitos dos exercícios de alongamento se mostraram negativos em relação ao teste de força, pois houve um decréscimo no número de repetições máximas, assim como foi encontrado neste trabalho. No estudo de Tricoli e Paulo<sup>18</sup>, observou-se uma diminuição no teste de 1RM para os exercícios de extensão e flexão de joelho após realização de AEP. Com resultados semelhantes, Endlich et al.<sup>8</sup> encontraram uma redução significativa na carga máxima alcançada no teste de 10RM, em membros superiores, quando precedido por sessões longas (maiores que oito minutos) de alongamento; já para membros inferiores, ambas as condições experimentais com alongamento foram capazes de reduzir significativamente a força no teste de 10RM. Concluiu-se que sessões de AEP efetuadas antes de atividades que envolvam força dinâmica possuem a capacidade de alterar negativamente o desempenho dessa qualidade física, acarretando pior rendimento após volumes elevados de alongamento muscular. Resultados semelhantes foram comentados por Gurjão et al.<sup>9</sup>, que avaliaram o efeito agudo do AEP na ativação muscular e produção de força e verificaram que a capacidade de produção de força muscular diminuiu após a execução do alongamento estático.

Egan et al.<sup>10</sup> avaliaram os efeitos agudos do AEP sobre o pico de torque e a potência mé-

dia durante a contração voluntária máxima dos extensores de joelho em jogadoras de basquete. Assim como neste estudo, foram adotados diferentes intervalos (5, 15, 30 e 45 minutos) entre o alongamento muscular e o TF. Diferente dos resultados aqui mostrados, os achados indicaram que o AEP não teve impacto nas medidas avaliadas. Entretanto, esses resultados podem estar relacionados ao nível de treinamento das participantes, atletas de basquete, diferente da amostra utilizada nesta pesquisa, que foi composta por jovens praticantes de TF.

Em relação ao efeito do volume do AEP sobre a produção de força muscular, Behm, Button e Butt<sup>17</sup> aplicaram AEP no quadríceps durante 15 a 20 min, enquanto Fowles, Sale e MacDougall<sup>11</sup> alongaram os músculos extensores do tornozelo por 30 min, resultando em redução na força e ativação muscular. Tais achados sugerem que a duração dos efeitos deletérios promovidos pela aplicação do AEP sobre o desempenho muscular em testes de força sofre interferência direta de fatores, tais como número de exercícios de alongamento e repetições aplicados, associando-se, dessa forma, a possíveis alterações neurais e mecânicas que afetam a produção de força muscular.

Fowles, Sale e MacDougall<sup>11</sup> concluíram em seu estudo que a diminuição da força muscular estaria associada à redução no recrutamento de unidades motoras, ativação dos órgãos tendinosos de Golgi e contribuição dos nociceptores. Para McBride, Diane e Nimphius<sup>12</sup>, o tempo prolongado de alongamento determina acomodação das fibras, de forma a comprometer a transmissão de mensagens motoras, ocasionando deformação nos componentes plásticos musculares e redução do tônus muscular. Adicionalmente aos mecanismos neurais, questões mecânicas estariam envolvidas nesses achados, pois modificações na relação comprimento-tensão com alteração da sobreposição fisiológica entre os filamentos de actina e miosina já foram demonstradas<sup>10</sup>.

Destaca-se que nos estudos supracitados não foi especificado se os indivíduos realizavam treinamento de flexibilidade com frequência, bem como se houve familiarização com os

exercícios realizados. De acordo com Sandberg et al.<sup>24</sup>, os níveis prévios de flexibilidade dos indivíduos podem interferir de maneira significativa na produção de força muscular em resposta ao exercício de alongamento aplicado por intermédio do ponto de disparo do fuso muscular. Neste sentido, sujeitos que praticam treinamento de flexibilidade com frequência apresentam menor suscetibilidade a alterações plásticas agudas após exercícios de alongamento<sup>25</sup>.

Em relação ao tempo de intervalo entre AEP e TF, Figueiredo et al.<sup>26</sup> observaram redução significativa no efeito inibitório promovido pelo alongamento estático sobre o número de repetições máximas realizadas no exercício supino reto com cargas de 10RM e intervalo de três minutos entre as séries (3), após intervalos de dez minutos entre os exercícios supracitados. De acordo com os autores, o volume moderado de AEP (três séries de dez segundos para o peitoral maior, deltoide e tríceps) possibilitou rápida recuperação e manutenção do desempenho muscular comparado à condição sem alongamento muscular.

Destaca-se que uma das limitações deste estudo associa-se a aplicação dos protocolos apenas com exercícios para um grupo muscular (quadríceps). Haja vista que em uma sessão de TF tradicional são realizadas séries múltiplas para diversos exercícios e grupos musculares. Apesar disso, os achados apresentados são importantes, pois o protocolo adotado está diretamente relacionado à realidade prática de treinadores e praticantes de TF durante a elaboração de programas de exercícios físicos. Adicionalmente, são escassos na literatura estudos que investigaram a influência do intervalo de recuperação entre protocolos de AEP e desempenho muscular em testes de força aplicados em exercícios convencionalmente realizados em academias e centros de treinamento. Considerando que praticantes de TF e atletas realizam o treinamento de flexibilidade e TF na mesma sessão de treinamento, tais achados reforçam, assim, a necessidade de compreender a influência de ambos os estímulos sobre os níveis de força muscular.

## Conclusão

Conforme os resultados obtidos no estudo, pode-se concluir que AEP aplicado antes do TF, nos exercícios LP e CE, reduziram a quantidade de repetições máximas realizadas de forma aguda. Entretanto, ao adotar intervalos de até 20 minutos entre o AEP e a execução dos exercícios, foi verificado que nos menores intervalos de recuperação, ocorreu uma maior diminuição do número de repetições nos exercícios e, no intervalo de 20 minutos, não se observou diferença significativa entre P20 e PSA no exercício CE. Logo, intervalos superiores a 20 minutos parecem ser adequados para minimizar o efeito deletério do AEP sobre o desempenho de repetições completadas em exercícios monoarticulares para membro inferior, enquanto intervalos inferiores a esse tempo parecem influenciar de forma negativa na força muscular.

## Agradecimentos

Dr. Humberto Miranda agradece à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ), e o Prof. Gabriel Paz agradece à Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Programa de Educação pelo Trabalho e Saúde (PET-Saúde).

## Referências

1. Fletcher GF, Balady G, Froelicher VF, Hartley LH, Haskell WL, Pollock ML. Exercise Standards. A statement for healthcare professionals from the American Heart Association Writing Group. *Circulation*. 1995;91:580-615.
2. American College of Sports Medicine. ACSM position stand: progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exer*. 2009;41:687-708.

3. American College of Sports Medicine. ACSM position stand: quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 2011;43:1334-59.
4. Ribeiro SG. O alongamento como fator interveniente na hipertrofia muscular: um estudo preliminar. *Rev Conexões.* 2008;6(1):35-46.
5. Viveiros LE, Simão R. Treinamento da flexibilidade: uma abordagem metodológica. *Rev Baiana de Educ Fis.* 2001;2:20-6.
6. Achour Júnior A. Exercícios de alongamento: anatomia e fisiologia. Barueri: Manole; 2002.
7. Silva GVLC, Silveira ALB, Di Masi F, Bentes CM, Miranda HL, Novaes JS. Efeito agudo do alongamento estático sobre a força muscular isométrica. *ConScientiae Saúde.* 2012;11(2):274-80.
8. Endlich PW, Farina GR, Dambroz C, Gonçalves WLS, Moysés MR, Mill JG, Abreu GR. Efeitos agudos do alongamento estático no desempenho da força dinâmica em homens jovens. *Rev Bras Med Esporte.* 2009;15:200-3.
9. Gurjão ALD, Gonçalves R, de Moura RF, Gobbi S. Acute effect of static stretching on rate of force development and maximal voluntary contraction in older women. *J Strength Cond Res.* 2009;23:2149-54.
10. Egan AD, Cramer JT, Massey LL, Marek SM. Acute effects of static stretching on peak torque and mean power output in National Collegiate Athletic Association Division I women's basketball players. *J Strength Cond Res.* 2006;20(4):778-82.
11. Fowles JR, Sale DG, MacDougall JD. Reduced strength after passive stretch of the human plantar flexors. *J Appl Physiol.* 2000;89:1179-88.
12. McBride JM, Deane R, Nimphius N. Effect of stretching on agonist-antagonist muscle activity and muscle force output during single and multiple joint isometric contractions. *Scand J Med Sci Sports.* 2007;17(1):54-60.
13. Paz GA, Maia MF, Lima VP, Oliveira CG, Bezerra E, Simão R, Miranda H. Maximal exercise performance and electromyography responses after antagonist neuromuscular proprioceptive facilitation: a pilot study. *JEPonline.* 2012;15(6):60-7.
14. Chaves CPG, Guerra CPC, Moura SRG, Nicoli AIV, Félix I, Simão R. Déficit bilateral nos movimentos de flexão e extensão de perna e flexão do cotovelo. *Rev Bras Med Esporte.* 2004;10:505-8.
15. Miranda H, Simao R, dos Santos Vigário P, de Salles BF, Pacheco MT, Willardson JM. Exercise order interacts with rest interval during upper-body resistance exercise. *J Strength Cond Res.* 2010;24(6):1573-7.
16. Lopes RSD, Barja PR, de Matos LKBL, Delmondes FF, Lopes PFD, Silva KAS, Lima MO. O efeito do tempo de duas diferentes técnicas de alongamento na amplitude de movimento. *ConScientiae Saúde.* 2010;9(4):603-9.
17. Behm DG, Button DC, Butt JC. Factors affecting force loss with prolonged stretching. *Can J Appl Physiol.* 2001;26: 261-72.
18. Tricoli V, Paulo AC. Efeito agudo dos exercícios de alongamento sobre o desempenho de força máxima. *Rev Bras Ativ Fís Saúde.* 2002;7:6-13.
19. Power K, Behm D, Cahill F, Carrol M, Young W. An acute bout of static stretching: effects on force and jumping performance. *Med Sci Sport Exer.* 2004;36:1389-96.
20. Arruda FLB, Faria LB, Silva V, Senna GW, Simão R, Novaes J, Maior AS. A influência do alongamento no rendimento do treinamento de força. *Rev Treinamento Desportivo.* 2006;7:1-5.
21. Silveira RN, Farias JM, Alvarez BR, Bif R, Vieira J. Efeito agudo do alongamento estático em músculo agonista nos níveis de ativação e no desempenho da força de homens treinados. *Rev Bras Med Esporte.* 2011;17:26-30.
22. Kubo K, Kanehisa H, Kawaakami Y, Fukunaka T. Influence of static stretching on viscoelastic properties of human tendon structures in vivo. *J Appl Phys.* 2001;90:520-7.
23. Wilson GJ, Murphy AJ, Pryor JF. Muscle tendinous stiffness: its relationship to eccentric, isometric, and concentric performance. *J Appl Phys.* 1994;76:2714-9.
24. Sandberg JB, Wagner DR, Willardson JM, Smith GA. Acute effects of antagonist stretching on jump height, torque and electromyography of agonist musculature. *J Strength Cond Res.* 2012;26(5):1249-56.
25. Costa e Silva GVL, Silveira ALB, Mazi F, Bentes CM, Miranda H, Novaes JS. Efeito agudo do alongamento estático sobre a força muscular isométrica. *ConScientiae Saúde (Impresso).* 2012;11:274-80.
26. Figueiredo T, Andrade RSJ, Oliveira MS, Bertoldo TR, Simão R, Miranda H. Influência de diferentes intervalos entre o alongamento e uma sessão de treinamento de força. *Terapia Manual.* 2011;9:343-7.

# Efeito da prática conjunta da caminhada e yoga no sono, depressão e qualidade de vida em pacientes com síndrome da fibromialgia

## *Effect of joint practice of walking and yoga on sleep, depression, and quality of life in patients with fibromyalgia syndrome*

Ricardo de Azevedo Klumb Steffens<sup>1</sup>; Maick da Silveira Viana<sup>1</sup>; Carla Maria de Liz<sup>1</sup>; Ricardo Brandt<sup>2</sup>; Guilherme Bevilacqua<sup>3</sup>; Alexandro Andrade<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Doutorandos em Ciências do Movimento Humano – Centro de Ciências da Saúde e do Esporte/Universidade do Estado de Santa Catarina – Cefid/Udesc. Florianópolis, SC – Brasil.

<sup>2</sup>Doutor em Ciências do Movimento Humano – Centro de Ciências da Saúde e do Esporte/ Universidade do Estado de Santa Catarina – Cefid/Udesc, Florianópolis, SC. Professor do Colégio de Aplicação – Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Florianópolis, SC – Brasil.

<sup>3</sup>Graduando em Educação Física – Centro de Ciências da Saúde e do Esporte/Universidade do Estado de Santa Catarina – Cefid/Udesc. Florianópolis, SC – Brasil.

<sup>4</sup>Professor Doutor do Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano – Centro de Ciências da Saúde e do Esporte/ Universidade do Estado de Santa Catarina – Cefid/Udesc. Coordenador do LAPE – Laboratório de Psicologia do Esporte e do Exercício. Florianópolis, SC – Brasil.

**Endereço para correspondência**  
Ricardo de Azevedo Klumb Steffens  
R. Pascoal Simone, 358, Coqueiros  
88080-350 – Florianópolis – SC [Brasil]  
ricardoaksteffens@gmail.com

### Resumo

**Introdução:** A síndrome da fibromialgia é caracterizada por dores no corpo, e exercícios físicos, como caminhada e yoga, podem ajudar no tratamento. **Objetivos:** Investigar o efeito da prática conjunta da caminhada e yoga sobre o sono, depressão, impacto da fibromialgia na qualidade de vida, estresse e dor em indivíduos com a síndrome. **Métodos:** Nove pacientes com média de idade de 53,78 ±5,40 anos realizaram 32 sessões destes exercícios. Utilizou-se o Questionário Sociodemográfico e Clínico, o Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh, o Questionário de Impacto da Fibromialgia, o Inventário de Depressão de Beck e a Escala de Estresse Percebido. Com o “t” de Student pareado, verificaram-se as diferenças das variáveis (p <0,05). **Resultados:** Ocorreram melhoras significativas do sono (p=0,01), diminuição da depressão (p=0,03) e do impacto da fibromialgia na qualidade de vida (p=0,04). **Conclusões:** Trinta e duas sessões de prática conjunta de caminhada e yoga produziram melhoras nos sintomas da síndrome.

**Descritores:** Exercício; Fibromialgia; Ioga; Qualidade de vida; Sono.

### Abstract

**Introduction:** Fibromyalgia syndrome is characterized by body pains and exercise such as walking and yoga could help in the treatment. **Objectives:** To investigate the effect of joint practice of walking and yoga on sleep, depression, impact of fibromyalgia in quality of life, stress and pain in patients with fibromyalgia syndrome. **Methods:** Nine patients with mean age of 53.78 ±5.40 years were subjected to 32 sessions of these exercises. We used the Questionnaire Socio-demographic and Clinical, the Quality Index and the Pittsburgh Sleep, the Questionnaire about Fibromyalgia Impact, the Beck Depression Inventory and the Perceived Stress Scale. The paired Student’s t-test was used to verify the differences of variables (p <0.05). **Results:** There were significant improvements of sleep (p=0.01), decreased of depression (p=0.03) and the impact of fibromyalgia on quality of life (p=0.04). **Conclusions:** Thirty-two sessions of joint practice of walking and yoga produced improvements on symptoms of the syndrome.

**Key words:** Exercise; Fibromyalgia; Yoga; Quality of life; Sleep.

## Introdução

A Síndrome da Fibromialgia (SFM) é uma síndrome complexa e heterogênea com opções limitadas de tratamento, caracterizada por dor crônica, hiperalgesia e sintomas, como fadiga, cansaço matinal, distúrbios de sono e problemas cognitivos. Apesar de intensa pesquisa na área, a patogenia e a etiologia da SFM ainda permanecem em estudo<sup>1</sup>. Conforme o Colégio Americano de Reumatologia (ACR), a SFM é caracterizada por dor musculoesquelética generalizada persistente por mais de três meses, além de pontos anatômicos específicos dolorosos à palpação, denominados *tender points*, os quais devem ser diagnosticados no mínimo 11 dos 18 pontos mapeados pelo ACR<sup>2</sup>. A prevalência da SFM varia de 0,66% a 4,4% da população<sup>3</sup>. Os pacientes sofrem com uma variedade de sintomas, como ansiedade, depressão, cefaleia, síndrome do cólon irritável, disfunção temporomandibular e síndrome da fadiga crônica<sup>4</sup>. Isso demonstra a complexidade da SFM, confirmando ser uma desordem heterogênea<sup>1</sup>. Atualmente, estudos têm demonstrado os benefícios da prática de exercícios físicos no tratamento da SFM, tais como a prática de caminhada<sup>5,6,7,8</sup> e do *yoga*<sup>9,10,11</sup>. Essas formas de tratamento promovem aos praticantes uma abordagem não farmacológica, de fácil aplicação e de baixo custo para o controle da SFM.

Justifica-se este estudo para uma análise mais aprofundada da prática conjunta de caminhada e *yoga* em pacientes com SFM, pois verifica-se na literatura que exercícios físicos realizados com mais de uma modalidade têm um efeito positivo sobre a síndrome. Com isso, teve como objetivo verificar o efeito da prática conjunta de 32 sessões de caminhada e *yoga* sobre a qualidade do sono, depressão, impacto da fibromialgia na qualidade de vida, estresse e dor de mulheres com síndrome da fibromialgia.

## Material e métodos

Esta pesquisa caracteriza-se como sendo um estudo clínico com delineamento de me-

didadas pré e pós-tratamento. O estudo foi conduzido dentro dos padrões éticos exigidos pela Declaração de Helsinque de 1964 e de acordo com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP) da Universidade do Estado de Santa Catarina, sob o número de referência 103/2010.

Os participantes do estudo foram escolhidos de maneira não probabilística intencional, sendo nove mulheres, com média de idade de 53,78 ± 5,40 anos, que realizaram 32 sessões conjuntas de caminhada e *yoga*. O critério de inclusão foi morar na região da grande Florianópolis, ter diagnóstico clínico de síndrome da fibromialgia, estar apto para a prática de exercícios físicos, não possuir doenças que impedissem a participação no programa de tratamento (como doenças cardíacas e diagnóstico de problemas na coluna). Todas as participantes do estudo estavam inscritas no programa de Extensão “Psicologia do Esporte e do Exercício Aplicada à Saúde”, do Centro de Ciências da Saúde e do Esporte – Cefid, da Universidade do Estado de Santa Catarina – Udesc. As voluntárias eram sedentárias antes do início da pesquisa e todas as nove participaram do começo ao fim desta.

Os seguintes instrumentos foram utilizados no trabalho:

- a) Questionário Sociodemográfico e Clínico, adaptado de Konrad<sup>12</sup>, composto por variáveis sociodemográficas – idade, estado civil, escolaridade, ocupação e renda familiar – e por variáveis clínicas – tempo dos sintomas, tempo do diagnóstico, tratamentos utilizados, uso de medicação, fatores causais, sintomas, fatores moduladores e outras condições clínicas associadas à SFM.
- b) Índice da Qualidade do Sono de Pittsburgh (PSQI) desenvolvido por Buysse et al.<sup>13</sup>, validado por Konrad<sup>12</sup> na forma curta. A partir de nove questões, este questionário avalia a qualidade e padrão do sono de adultos. Os resultados são agrupados em sete componentes, tais como qualidade

subjetiva, latência, duração, eficiência habitual, distúrbios, uso de medicação e disfunções diurnas.

- c) Inventário de Depressão de Beck, traduzido e validado por Gorestein e Andrade<sup>14</sup>. É composto de 21 itens com uma escala de zero a três, que verifica a intensidade do sintoma. O escore máximo é 63 (maior nível de depressão). Somados todos os itens, este inventário fornece uma pontuação final que pode variar de zero a 63 pontos, e quanto maior a pontuação, maior o indicativo de sintomas depressivos.
- d) Questionário de Impacto da Fibromialgia (QIF), validado no Brasil por Marques e Santos<sup>15</sup> avalia o impacto da SFM sobre a qualidade de vida por meio de dez componentes: capacidade funcional, bem-estar, faltas no trabalho, capacidade de trabalhar, dor, fadiga, cansaço matinal, rigidez, ansiedade e depressão.
- e) Escala de Estresse Percebido, validada por Luft et al.<sup>16</sup> é uma escala composta por 14 subescalas do tipo Likert, nas quais o participante assinala uma opção que varia de zero a quatro para cada uma, podendo variar de zero (sem estresse) a 56 (extremo estresse).
- f) Escala Visual Analógica – EVA<sup>15</sup> foi usada na avaliação da intensidade da dor.

Inicialmente, as voluntárias do estudo foram convidadas a participar de uma entrevista, na qual foram relatadas as informações referentes à SFM, à prática de caminhada e *yoga*, à pesquisa, aos objetivos, à relevância e procedimentos das avaliações. Em seguida, as que aceitaram participar das práticas e avaliações assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Posteriormente, responderam ao questionário de caracterização sociodemográfica e clínica e aos questionários do pré-teste, com os quais se avaliaram qualidade do sono, depressão, impacto da fibromialgia na qualidade de vida, estresse e dor de mulheres com SFM. Essas avaliações foram realizadas previamente às práticas propos-

tas no estudo e após as 32 sessões de caminhada e *yoga* previstas.

Realizaram-se 32 sessões de caminhada, com duração de 45 minutos cada, duas vezes por semana, durante o intervalo de quatro meses. Cada sessão foi dividida nas seguintes fases: (a) 10 minutos de aquecimento, com exercícios de alongamento e aquecimento para as principais articulações do corpo; (b) 25 minutos de caminhada; (c) 10 minutos de relaxamento, sendo realizados exercícios respiratórios e alongamentos com o objetivo de diminuir a frequência cardíaca e possibilitar o retorno aos níveis de repouso do organismo.

A prescrição da intensidade do treinamento usada durante a prática da caminhada foi estabelecida após a realização de testes ergoespirométricos, sendo utilizada a frequência cardíaca do limiar anaeróbico (LA), ou logo abaixo dela, pois indica uma intensidade adequada para ganho de aptidão física, com maior segurança e mais adesão dos pacientes às práticas de exercícios físicos. Os testes ergoespirométricos foram realizados pelo seguinte protocolo: (a) repouso: em posição ortostática, sendo efetuado um eletrocardiograma com aparelho da marca TEB, com o objetivo de avaliação cardiovascular em repouso; (b) esforço físico: realizado teste em esteira rolante, por intermédio de um analisador de gases, em que foi verificado o consumo de oxigênio (valor mais elevado do consumo máximo de oxigênio alcançado durante o teste). Usou-se uma esteira da marca Imbramed ATL 15000, Porto Alegre, Brasil; e para verificação do VO<sub>2</sub> máximo, um equipamento Córtes Biophysik, Leipzig, Alemanha. A velocidade inicial do teste começou com 1,7 mph e terminou com 5 mph, e a inclinação iniciou com zero e finalizou com 15%. O objetivo desse teste foi determinar a avaliação cardiovascular durante o exercício e também do limiar anaeróbico para a prescrição durante a prática de exercícios físicos. No máximo dois dias após a realização do teste, o paciente começou a prática de exercícios físicos.

A intervenção da prática de *yoga* durou 45 minutos, seguindo o protocolo de intervenção:

filosofia do *yoga*, execução de exercícios respiratórios, execução de posturas psicofísicas e prática de meditação/relaxamento, conforme detalhado na Figura 1.

Filosofia do <i>yoga</i> (5 minutos)	Realizou-se leitura e discussão sobre a filosofia do <i>yoga</i> .
Exercícios respiratórios (10 minutos)	Momento para concentração ( <i>prathyahara</i> ) e execução de exercícios respiratórios ( <i>pranayamas</i> ).
Posturas psicofísicas (25 minutos)	Realizadas dez posturas psicofísicas ( <i>ásanas</i> ), de acordo com a individualidade de cada praticante, não excedendo a dois minutos. Foi realizada respiração profunda e consciente durante a permanência na postura.
Prática de meditação/relaxamento (5 minutos)	Realizada na postura <i>shavásana</i> (posição deitada em decúbito dorsal) a técnica de relaxamento consciente do corpo físico e da mente ( <i>yoga nidra</i> ), objetivando maior integração e consciência corporal, proporcionando a recuperação do esforço.

**Figura 1:** Protocolo de intervenção da prática de *yoga* no estudo realizado

Os dados foram analisados estatisticamente por meio de análise descritiva e inferencial. Realizou-se análise descritiva exploratória dos dados por meio da verificação de médias, frequências, percentagens e desvios-padrão.

Foi realizado o teste de Shapiro-Wilk para verificar se as variáveis apresentavam distribuição normal, e estas se caracterizaram como sendo paramétricas e não paramétricas. Para verificar as diferenças das médias das variáveis dependentes (pré- e pós-teste), foi utilizado o teste de Wilcoxon para os dados de distribuição não normal e foi utilizado o teste “t” de Student pareado para os dados de distribuição normal. Estabeleceu-se como nível de significância para os testes estatísticos ( $p < 0,05$ ).

## Resultados

Os resultados dos dados sociodemográficos e clínicos aparecem na Tabela 1.

**Tabela 1:** Dados sociodemográficos e clínicos dos participantes do estudo

Variável	Grupo (n = 9) / Média/DP
Idade (anos)	53,78 ± 5,40
<b>Gênero</b>	
Feminino	9(100%)
Masculino	0
<b>Estado civil</b>	
Casada	3(33,3%)
Não casada (solteira, viúva, separada)	6(66,7%)
<b>Nível educacional</b>	
Fundamental completo	1(11,1%)
Médio completo	5(55,6%)
Médio incompleto	1(11,1%)
Superior incompleto	2(22,2%)
<b>Ocupação atual</b>	
Trabalha formalmente	4(44,4%)
Não trabalha atualmente	5(55,6%)
<b>Tempo do início dos sintomas (meses)</b>	
1 a 24 meses	2(22,2%)
25 a 60 meses	1(11,1%)
Mais de 61 meses	6(66,7%)
<b>Causas associadas ao aparecimento da SFM</b>	
Episódio emocional	5(55,6%)
Depressão	4(44,4%)
Esforço físico exagerado	4(44,4%)
<b>Sintomas mais presentes</b>	
Dor generalizada	7(77,8%)
Rigidez articular	6(66,7%)
Sono não restaurador	6(66,7%)
Cansaço	6(66,7%)
Fadiga	5(55,6%)
Dor de cabeça frequente	5(55,6%)
Mãos e pernas inquietas	5(55,6%)
Falha de memória	4(44,4%)
Ansiedade excessiva	4(44,4%)
Dificuldade de concentração	4(44,4%)
Tontura	3(33,3%)
Formigamento	2(22,2%)
Mau humor	2(22,2%)

Após as 32 sessões da prática conjunta de caminhada e *yoga* (Tabela 2), as participantes da pesquisa apresentaram uma melhora significativa na qualidade do sono ( $p = 0,01$ ), na depressão ( $p = 0,03$ ) e no impacto da fibromialgia na qualidade de vida ( $p = 0,04$ ). Não ocorreram reduções significativas do estresse ( $p = 0,32$ ) e da intensidade da dor ( $p = 0,06$ ).

**Tabela 2:** Efeito da caminhada e yoga na qualidade do sono, depressão, impacto da fibromialgia na qualidade de vida, estresse e dor de mulheres com SFM, após 32 sessões (n=9)

Variável	Média pré-teste (±)	Média pós-teste (±)	P
<b>Qualidade do sono</b>	12,56 (4,9)	8,22 (4,2)*	0,01
<b>Depressão</b>	13,33 (6,3)	7,44 (7,0)*	0,03
<b>Impacto da fibromialgia na qualidade de vida</b>	57,58(25,1)	34,82 (19,0)*	0,04
Capacidade funcional	4,26(2,94)	3,01(1,99)	0,30
Bem estar	6,03(2,84)	4,60(2,34)	0,32
Faltas no trabalho	2,54(3,25)	2,70(3,23)	0,91
Capacidade de trabalhar	5,33(2,52)	3,12(2,81)	0,94
Dor	6,50(3,22)	3,80(2,30)	0,06
Fadiga	7,50(3,31)	4,58(2,76)	0,58
Cansaço matinal	7,12(3,66)	4,92(2,95)	0,28
Rigidez	6,00(3,07)	5,15(2,39)	0,57
Ansiedade	6,10(3,56)	3,78(3,20)	0,06
Depressão	6,23(3,40)	2,74(2,23)	0,01*
<b>Estresse</b>	24,77(9,0)	21,77 (7,4)	0,32

\*Diferença significativa ao nível de  $p \leq 0,05$ .

## Discussão

As participantes deste estudo apresentaram média de idade de 53,78  $\pm$  5,40 anos, similar ao estudo de Berber et al.<sup>17</sup>, no qual predominou a faixa etária de 40 a 55 anos. Em três trabalhos, em que foi realizada a prática de caminhada em pacientes com fibromialgia, predominaram as médias de idade de 48 anos<sup>6</sup>, 49 anos<sup>7</sup> e 54 anos<sup>8</sup>. Cavalcante et al.<sup>3</sup> identificaram que os sintomas da SFM costumam surgir especialmente a partir dos 35 anos de idade. Parece claro, pela literatura, que a faixa etária predominante da SFM é entre 40 e 55 anos, idade em que começam também a aparecer outras doenças. Um fator também relevante é o diagnóstico tardio, que somente pode ser comprovado nesta faixa etária, mas os sintomas podem ter surgido há mais tempo.

As informações referentes ao nível educacional foram similares aos resultados encontrados em estudos desenvolvidos por Berber<sup>17</sup> e Konrad<sup>12</sup>, em que a maioria dos indivíduos com SFM possuíam ensino médio completo e superior incompleto. Percebe-se na literatura uma variação em relação ao nível educacional, e mais estudos são necessários para obter-se uma afirmativa mais concreta sobre o tema.

Em relação à ocupação, em pesquisas anteriores<sup>12,17</sup> demonstraram que aproximadamente 40% da amostra eram donas de casa, precisamente igual à porcentagem encontrada neste estudo. Em outro trabalho realizado<sup>8</sup>, verificou-se que 18,2% exerciam a profissão no momento da pesquisa, 18,2% estavam afastados do trabalho, 18,2% não estavam exercendo a profissão atualmente e 45,4% estavam aposentados. A SFM causa frequentes afastamentos do trabalho principalmente por causa das dores, trazendo um enorme prejuízo tanto econômico quanto social.

Quanto ao início dos sintomas, o tempo médio observado em um estudo<sup>8</sup> foi quatro anos e seis meses, similar ao estudo aqui apresentado, no qual ocorreu um predomínio de mais de cinco anos, enfatizando que o diagnóstico é realizado numa fase posterior ao início dos sintomas, como já citado anteriormente.

O início da SFM frequentemente parece ser seguido de um estresse físico ou psicológico. Anderberg et al.<sup>18</sup> afirmam que, comparados com indivíduos saudáveis, há evidência de que aqueles com SFM sofrem eventos estressantes na vida precocemente. Neste estudo, em relação às causas associadas ao aparecimento da SFM, constataram-se episódios emocionais, depressão e esforço físico exagerado como causadores da SFM, confirmando, dessa forma, o trabalho acima citado.

Os sintomas mais frequentes relatados pelas participantes deste estudo obtiveram concordância com outras pesquisas, tais como a de Helfenstein e Feldman<sup>19</sup>, em que a dor generalizada é apontada como principal característica da síndrome e como pré-requisito para seu diagnóstico, conforme os critérios propostos pelo

ACR<sup>2</sup>. A ocorrência destes principais sintomas aparece na maioria dos pacientes com SFM.

No estudo aqui mostrado, após 32 sessões de caminhada e *yoga*, ocorreu uma melhora significativa na qualidade do sono. Gui et al.<sup>20</sup> afirmam que intervenções destinadas a melhorar a qualidade do sono podem trazer benefícios à saúde e qualidade de vida para pacientes com SFM, sendo relevante a avaliação do sono e pesquisas na busca por tratamento adequado aos distúrbios do sono nesses pacientes. Em estudo anterior de Steffens et al.<sup>6</sup> em que foram realizadas também 32 sessões de caminhada orientada, durante quatro semanas, similar a este trabalho, verificou-se uma melhora significativa na qualidade do sono do grupo analisado. Resultado positivo no sono ocorreu também no estudo de Pasqua et al.<sup>8</sup>, em que, após oito sessões de caminhada realizadas durante um mês, observou-se alteração positiva, de forma significativa, na qualidade subjetiva e na percepção dos distúrbios do sono nos participantes com síndrome da fibromialgia. Quanto aos outros componentes estudados, verificou-se que melhorou a latência, a duração, a eficiência habitual e as disfunções diurnas, porém de forma não significativa. Neste último estudo, apesar de ter ocorrido apenas oito sessões, o que é considerado pela literatura um número pequeno, identificou-se um efeito positivo no sono das pacientes. Por estes estudos, verifica-se que a variável sono parecer reagir positivamente a um tratamento com exercícios físicos em pacientes com SFM, pois mesmo com pouco tempo de prática já parece ocorrer um efeito positivo.

Referente à depressão, observou-se uma redução, neste estudo, diferente de um anterior<sup>6</sup>, em que a prática de 32 sessões de caminhada orientada, realizada duas vezes por semana, não modificou significativamente essa doença. Já Woolery et al.<sup>21</sup> realizaram um estudo com 28 sujeitos saudáveis, com idade entre 18 e 29 anos e níveis moderados de depressão, os quais participaram de duas aulas semanais de *yoga*, com duração de 60 minutos, durante cinco semanas e ocorreu a diminuição da depressão dos parti-

cipantes. Parece que a variável depressão ainda apresenta discordâncias entre os estudos, e sugerem-se mais pesquisas sobre o tema para que se possam ter resultados mais conclusivos.

Em relação ao impacto da SFM na qualidade de vida, verificou-se uma diminuição deste, melhorando a qualidade de vida dos pacientes estudados. No estudo de Santos e Santos<sup>10</sup>, ocorreu também uma diminuição do impacto da SFM na qualidade de vida de sete mulheres com SFM que realizaram um programa de Kundalini Yoga, durante oito semanas, com duas aulas semanais e duração de uma hora e dez minutos. Na pesquisa de Silva et al.<sup>22</sup>, 17 mulheres com SFM realizaram oito sessões de *yoga*, com duração de 50 minutos cada sessão, durante quatro semanas e, como resultado, ocorreu a diminuição do impacto da SFM na qualidade de vida. Em trabalho realizado<sup>7</sup> com oito mulheres com SFM que realizaram dez sessões de prática de caminhada, foi verificado que o impacto da SFM na qualidade de vida destas pacientes não sofreu alteração significativamente estatística. O fato de haver ocorrido um pequeno número de sessões (10) e somente cinco semanas de prática pode ter prejudicado os resultados desse estudo citado anteriormente, ao contrário deste atual trabalho, em que com 32 sessões de prática conjunta de caminhada e *yoga*, realizadas em 16 semanas proporcionaram resultados significativos. Percebe-se que o tempo de prática mais longo pode gerar um efeito mais positivo sobre a qualidade de vida em pacientes com SFM.

Na relação do estresse e SFM, Becker et al.<sup>23</sup> verificaram que 95% das mulheres com SFM se enquadraram em algum nível de estresse, comparadas com 51,2% da amostra controle com algum nível de estresse. Smith et al.<sup>24</sup> realizaram um estudo randomizado, com 66 pessoas, que realizaram a prática de *yoga*, por dez semanas, com uma sessão semanal de uma hora de prática em cada. Após a décima semana, houve diminuição do estresse, o que foi um fato importante pelo reduzido número de sessões (10) efetuadas, situação contrária ao atual estudo, em que apesar de uma quantidade maior de sessões (32) não

ocorreu uma melhora significativa dessa variável, possivelmente em razão do nível mais baixo de estresse inicial das participantes do estudo.

Em relação ao efeito sobre a dor, Carson et al.<sup>11</sup> analisaram o efeito da prática de *yoga* em 22 mulheres com SFM, durante dois meses, com uma aula realizada por semana com duração de 120 minutos. Os resultados desse estudo mostraram melhoras significativas na funcionalidade e diminuição dos sintomas, como dor e fadiga. No estudo de Matsutani et al.<sup>25</sup> foram comparados 12 pacientes com SFM, que realizaram a prática de 45 minutos alongamentos, e sete pacientes, que realizaram 30 minutos de prática de caminhada em esteira ergométrica, ambos efetuados em oito sessões e com frequência semanal de uma vez por semana. Os resultados mostram que o grupo que realizou alongamento apresentou redução na intensidade da dor, número de *tender points*, limiar de dor em quatro *tender points* ( $p < 0,05$ ). O grupo que fez caminhada na esteira mostrou piora no limiar de dor de seis *tender points*. Na pesquisa atual, apesar de ter ocorrido uma diminuição da dor esta não se mostrou significativa, demonstrando que essa variável ainda carece de estudos mais aprofundados, pois é o principal sintoma da fibromialgia e, provavelmente, o que pode demorar mais a sofrer alterações.

## Conclusões

Verificou-se que 32 sessões de prática conjunta de caminhada e *yoga* produziram efeitos positivos na melhora da qualidade do sono, diminuições na depressão e no impacto da fibromialgia na qualidade de vida de mulheres com a síndrome. Não ocorreram alterações significativas do estresse e da intensidade da dor.

## Agradecimentos

Os autores agradecem à Universidade do Estado de Santa Catarina – Udesc, pela oportu-

nidade do estudo, à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina – Fapesc, por apoio financeiro por meio de edital de pesquisa (Projeto nº 2442-2011/12), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Capes, pela bolsa de pesquisa concedida a pesquisador participante do estudo e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, editais nº 10/2010 e 14/2012, pela bolsa de apoio técnico a pesquisador participante do artigo.

## Referências

1. Rehm SE, Koroschetz J, Gockel U, Brosz M, Freynhagen R, Tölle TR, et al. A cross-sectional survey of 3035 patients with fibromyalgia: subgroups of patients with typical comorbidities and sensory symptom profiles. *Rheumatology*. 2010;49(6):1146-52.
2. Wolfe F, Smythe HA, Yunus MB, Bennett AM, Bombardier CE, Goldenberg DL, et al. The American College of Rheumatology 1990. Criteria for the classification of Fibromyalgia: Report of the multicenter criteria committee. *Arthritis Rheum*. 1990;33(2):160-72.
3. Cavalcante AB, Sauer JF, Charlot SD, Assumpção A, Lage LV, Matsutani LA, et al. A prevalência de fibromialgia: uma revisão de literatura. *Rev Bras Reumatol*. 2006;46(1):40-8.
4. Calandre EP, Garcia CJ, Garcia LJM, Rico VF, Molina BR, Rodriguez LCM, et al. Subgrouping patients with fibromyalgia according to the results of the fibromyalgia impact questionnaire: a replication study. *J Rheumatol*. 2011;31(12):1555-9.
5. Meyer BB, Lemley KJ. Utilizing exercise to affect the symptomology of fibromyalgia: a pilot study. *Med Sci Sports Exerc*. 2000;32(10):1691-7.
6. Steffens RAK, Liz CM, Viana MS, Brandt R, Oliveira LGA, Andrade A. Praticar caminhada melhora a qualidade do sono e os estados de humor em mulheres com síndrome da fibromialgia. *Rev Dor*. 2011;12(4):327-31.
7. Steffens RAK, Vale BR, Fonseca ABP, Viana MS, Brandt R, Andrade A. Efeito da caminhada sobre a qualidade de vida e auto-eficácia de mulheres com síndrome da fibromialgia. *Rev Bras Ciênc Mov*. 2012;20(1):41-6.

8. Pasqua LD, Steffens RAK, Viana MS, Brandt R, Vilarino GT, Andrade A. Efeito da caminhada no sono de pacientes portadores de síndrome da fibromialgia. *ConScientiae Saúde*. 2012;11(4):580-6.
9. Silva GD, Lage LV. Ioga e fibromialgia. *Rev Bras Reumatol*. 2006;46(1):37-9.
10. Santos LAL, Santos DL. A influência da prática regular de kundalini yoga sobre variáveis funcionais em indivíduos portadores da síndrome da fibromialgia. *Rev Bras Ciênc Mov*. 2008;16(2):7-15.
11. Carson JW, Carson KM, Jones KD, Bennett RM, Wright CL, Mist SD. A pilot randomized controlled trial of the yoga of awareness program in the management of fibromyalgia. *Pain*. 2010;151(2):530-9.
12. Konrad LM. Efeito agudo do exercício físico sobre a qualidade de vida de mulheres com síndrome da fibromialgia [dissertação de mestrado em Educação Física]. Florianópolis: Centro de Desportos, Universidade Federal de Santa Catarina; 2005.
13. Buysse DJ, Reynolds CF, Monk TH, Berman SR, Kupfer DJ. The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Res*. 1989;28(2):193-213.
14. Gorenstein C, Andrade L. Validation of a Portuguese version of the Beck Depression Inventory and the State-Trait Anxiety Inventory in Brazilian subjects. *Braz J Med Biol Res*. 1996;29(4):453-7.
15. Marques AP, Santos AMB, Assumpção A, Matsutani LA, Lage LG, Pereira CAB. Validação da versão brasileira do Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIQ). *Rev Bras Reumatol*. 2006;46(1):24-31.
16. Luft CD, Sanches SO, Mazo GZ, Andrade A. Versão brasileira da Escala de Estresse Percebido: tradução e validação para idosos. *Rev Saúde Pública*. 2007;41(4):606-15.
17. Berber JSS, Kupek E, Berber SC. Prevalência de depressão e sua relação com a qualidade de vida em pacientes com síndrome da fibromialgia. *Rev Bras Reumatol*. 2005;45(2):47-54.
18. Anderberg UM, Mareinsdottir I, Theorell T, von Knorring L. The Impact of life events in female patients with fibromyalgia and in female healthy controls. *Eur Psychiatry*. 2000;(15):295-301.
19. Helfenstein M, Feldman, D. Síndrome da fibromialgia: características clínicas e associações com outras síndromes disfuncionais. *Rev Bras Reumatol*. 2002;42(1):8-14.
20. Gui M, Pedroni CR, Rossini S, Reimão R, Barbosa CMR. Distúrbios do sono em pacientes com fibromialgia. *Neurobiologia*. 2010;73(1):175-82.
21. Woolery A, Myers H, Sternlieb B, Zeltzer L. A yoga intervention for young adults with elevated symptoms of depression. *Altern Ther Health Med*. 2004;10(2):60-3.
22. Silva G, Lorenzi-Filho G, Lage LV. Effects of Yoga and the addition of Tui Na in patients with fibromyalgia. *J Altern Complement Med*. 2007;13(10):1107-13.
23. Becker RMR, da Silva VK, Machado FS, dos Santos AF, Meireles DC, Mergener M, et al. Interação entre qualidade do meio ambiente, estresse e a variação do gene APOE na determinação da suscetibilidade à fibromialgia. *Rev Bras Reumatol*. 2010;50(6):617-24.
24. Smith C, Hancock H, Blake-Mortimer J, Eckert K. A randomised comparative trial of yoga and relaxation to reduce stress and anxiety. *Complement Ther Med*. 2007;15(2):77-83.
25. Matsutani LA, Assumpção A, Marques AP. Exercícios de alongamento muscular e aeróbico no tratamento da fibromialgia: estudo piloto. *Fisioter Mov*. 2012;25(2):411-8.

# Risco de queda em idosos com doença de Alzheimer institucionalizados

## *Risk of falls in institutionalized elderly individuals with Alzheimer's disease*

Lucas Lima Ferreira<sup>1</sup>; Giliadi Gadiel Américo Sanches<sup>2</sup>; Laís Passos Marcondes<sup>3</sup>; Paulo César Balade Saad<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Mestrando em Fisioterapia – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Unesp, Presidente Prudente, SP, Especialista em Fisioterapia – Clínica Unirp. São José do Rio Preto, SP – Brasil.

<sup>2</sup>Especialista em Fisioterapia – Clínica Unirp. São José do Rio Preto, SP – Brasil.

<sup>3</sup>Especialista em Fisiologia e Biomecânica do Exercício Físico – Faculdade de Medicina de Rio Preto – Famerp, Docente – Departamento de Fisioterapia/Unirp. São José do Rio Preto, SP – Brasil.

<sup>4</sup>Doutor em Ciências da Saúde – Faculdade de Medicina de Rio Preto – Famerp, Docente e Coordenador – Departamento de Fisioterapia/Unirp. São José do Rio Preto, SP – Brasil.

### Endereço para correspondência

Lucas Lima Ferreira  
Av. Salustiano Luis Marques, 681/1, Vila Maron  
15300-000 - General Salgado - SP [Brasil]  
lucas\_lim21@hotmail.com.

### Resumo

**Introdução:** Idosos com doença de Alzheimer (DA) apresentam diferenças no equilíbrio e marcha, de acordo com o estágio da patologia, que pode predispor-los a quedas. **Objetivo:** Avaliar o impacto da DA no risco de queda em idosos residentes em uma instituição de longa permanência. **Métodos:** Foram avaliados 20 voluntários de ambos os sexos, com DA, sendo traçado o perfil sociodemográfico e avaliados a marcha e o equilíbrio, por meio da escala de Tinetti. **Resultados:** Verificou-se que a maioria dos participantes (75%) era do sexo feminino, com idade média de  $77,8 \pm 10,3$  anos e tempo de institucionalização de  $2,4 \pm 1,7$  anos. Foi encontrado alto risco de queda nos portadores de DA (70%), verificando-se que, quanto maior a idade maior o risco. **Conclusão:** Este estudo demonstrou alto risco de queda nos idosos institucionalizados, e este risco esteve correlacionado com idade mais avançada, igual ou superior a 80 anos.

**Descritores:** Idosos; Acidentes por quedas; Doença de Alzheimer.

### Abstract

**Introduction:** Seniors with Alzheimer's disease (AD) have differences in gait and balance, according to the stage of the disease, which may predispose them to falls. **Objective:** To evaluate the impact of AD on the risk of falls in elderly residents in a long-stay institution. **Methods:** We evaluated 20 patients of both sexes, with AD and evaluated the sociodemographic profile, the gait and balance through the Tinetti scale. **Results:** It was found that the majority of seniors (75%) were female with a mean age of  $77.8 \pm 10.3$  years and duration of institutionalization of  $2.4 \pm 1.7$  years. A high risk (70%) for falls was found in elderly patients with AD; furthermore, the greater the age, the higher the risk. **Conclusion:** This study revealed a high risk for falls in institutionalized elderly individuals and that this risk was correlated with more advanced age, equal to or greater than 80 years.

**Key words:** Accidental falls; Alzheimer disease; Elderly.

## Introdução

O envelhecimento populacional é uma realidade no Brasil, assim como em todo o mundo<sup>1,2</sup>. Durante o processo natural de envelhecimento, ocorre declínio dos sistemas somatossensorial (proprioceptivo), visual e vestibular, que controlam o equilíbrio<sup>1</sup>. A força muscular, principalmente em membros inferiores (MMII), também é prejudicada com o avanço da idade, mostrando diminuição no recrutamento e na ativação das unidades motoras. O mesmo ocorre no idoso com demência<sup>1</sup>.

O controle da posição do corpo no espaço, como forma de promover estabilidade e orientação, é denominado controle postural<sup>2</sup>. A estabilidade postural é alcançada por meio do repouso (equilíbrio estático), do movimento estável (equilíbrio dinâmico) ou pela recuperação da postura estática (equilíbrio recuperado)<sup>3</sup>. Nessas situações, o centro de massa do corpo deve estar projetado dentro dos limites da base de apoio sendo fundamental a integração das informações sensoriais com os sistemas neuromusculares<sup>2,3</sup>.

O equilíbrio é um processo complexo realizado pelo sistema de controle postural, que integra informações dos sistemas vestibular, visual e somatossensorial, os quais fornecem o posicionamento dos segmentos corporais em relação ao meio ambiente e a outros segmentos, enquanto o sistema motor ativa, corrige e adéqua os músculos para realização do movimento<sup>4</sup>. A maioria das doenças do sistema nervoso central (SNC) pode alterar o equilíbrio<sup>5,6</sup>.

Neste contexto, a alta incidência e prevalência de quedas em idosos decorrem de alterações intrínsecas e extrínsecas<sup>6</sup>. Dentre os fatores intrínsecos, destacam-se as mudanças sensorio-motoras inerentes ao processo de envelhecimento. Quanto aos fatores extrínsecos, estão fortemente associados às dificuldades propiciadas pelo ambiente, e constituem também grandes riscos de quedas<sup>7,8</sup>.

Alterações fisiopatológicas características de algumas doenças são igualmente responsá-

veis pelas quedas na população idosa. Dentre elas, destacam-se as síndromes cerebelares, as vestibulopatias, os distúrbios osteomioarticulares e as patologias neurodegenerativas. Nesse último grupo, encontram-se a doença de Parkinson<sup>3</sup> e a doença de Alzheimer (DA)<sup>9,10</sup>, dentre outras.

Kato et al.<sup>9</sup> relatam que, em estágios leves, o risco de queda do indivíduo com DA equiparase ao de quedas de idosos saudáveis. Entretanto, processos motores regulados por mecanismos corticais complexos, como sentar-se e levantar-se da cadeira, podem estar afetados nos estágios leve e moderado da DA, predispondo o paciente ao risco de quedas. No estágio avançado, no entanto, o aumento deste risco está relacionado ao provável comprometimento visual e às alterações cognitivas<sup>9,10</sup>.

Reduzir o risco de quedas é uma forma de minimizar os custos com a assistência ao idoso, e se torna possível à medida que os fatores determinantes das quedas são identificados<sup>11</sup>. Os idosos institucionalizados têm maior probabilidade de sofrer quedas do que os não institucionalizados, pois possuem menores níveis de força, equilíbrio, flexibilidade e resistência física<sup>11,12</sup>.

Neste contexto, levantou-se a hipótese de que idosos institucionalizados portadores de DA tenham maiores chances de sofrer quedas, devido à institucionalização. Assim sendo, o objetivo deste estudo foi avaliar o impacto da doença de Alzheimer no risco de queda em idosos residentes em uma instituição de longa permanência.

## Materiais e método

Nesta pesquisa, com delineamento transversal quantitativo, foram incluídos idosos residentes em uma instituição de longa permanência privada (ILPP) de São José do Rio Preto, interior de São Paulo, com diagnóstico clínico de doença de Alzheimer.

Os critérios de inclusão do estudo foram: idosos que apresentassem diagnóstico clínico de doença de Alzheimer, nível cognitivo pre-

servado, independentes para atividades de vida diária (AVD). Com base nesse delineamento, residiam na ILPP 33 idosos, porém, 20 destes, de ambos os sexos, preencheram os critérios e compuseram a amostra.

Foram excluídos indivíduos com menos de 60 anos, com distúrbios ortopédicos e/ou motores concomitantes que interferissem no equilíbrio e os institucionalizados que não possuíam capacidade de deambulação ou encontravam-se hospitalizados.

A Instituição de Longa Permanência assinou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, segundo a Resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina de Rio Preto (FAMERP), protocolo nº 141/2009.

A pesquisa foi realizada no período de agosto a outubro de 2009, na própria ILPP, sempre no período da manhã. Para coleta de dados, foi utilizada uma sala da própria instituição, onde foram coletados os dados sociodemográficos por meio de entrevista. A seguir, foi aplicada a escala utilizada para avaliação do risco de queda dos idosos, sempre pelo mesmo avaliador.

Para traçar o perfil dos sujeitos da pesquisa foram analisados os dados sociodemográficos, tais como sexo, idade, etnia e tempo de institucionalização. Para a avaliação da marcha e equilíbrio, foi utilizada a Escala de Tinetti<sup>13</sup> que consiste em uma escala de 16 tarefas avaliadas por meio da observação do examinador. São atribuídos pontos de zero a dois na realização das tarefas totalizando no máximo 48 pontos. O escore abaixo de 19 pontos e entre 19 e 24 pontos representam, respectivamente, um alto e um moderado risco de quedas.

Os dados sociodemográficos foram analisados de forma descritiva e apresentados sob a forma de tabela com médias, desvio-padrão, variação e percentual. Para verificar a correlação entre o risco de quedas com a idade dos idosos, foi utilizado o programa GraphPad InStat<sup>3</sup>®, sendo, primeiramente, verificada a normalidade

de dos dados por meio do teste “t” para dados normais ou do teste de Mann-Whitney para dados não normais. A seguir, foi aplicado o teste de correlação de Pearson, quando a normalidade dos dados foi aceita ou o teste de Spearman, quando não os dados foram não normais, cuja significância foi a de  $p < 0,05$ .

## Resultados

A população estudada foi composta por 20 idosos residentes em uma ILPP. Os dados sociodemográficos estão apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1: Características sociodemográficas dos idosos da ILPP**

Característica	Masculino n (%)	Feminino n (%)	Variação
Sexo	5 (25%)	15 (75%)	
Idade	75,6 ± 14,5*	77,8 ± 10,3*	60 a 94 anos
Tempo de institucionalização	2,1 ± 1,4*	2,4 ± 1,7*	2 a 4 anos

ILP = instituição de longa permanência privada; n = número; (%) = percentual; \*média ± desvio-padrão

Com relação ao tempo de diagnóstico da doença de Alzheimer, todos se apresentam na fase intermediária da doença.

Em relação à presença de risco de queda, avaliada pela escala de Tinetti, do total de participantes do estudo, 70% apresentaram alto risco de queda, ou seja, pontuação ≤ 18 pontos (Tabela 2).

**Tabela 2: Distribuição do escore da Escala de Tinetti nos idosos da ILPP**

Escore	n	(%)	Classificação
≤ 18 pontos	14	70	Alto risco de queda
19 a 23 pontos	04	20	Moderado risco de queda
≥ 24 pontos	02	10	Baixo risco de queda

ILP = instituição de longa permanência privada; n = número; (%) = percentual.

No que tange a faixa etária dos participantes, dos 14 idosos que apresentaram alto risco de

queda, 64% tinham idade igual ou superior a 80 anos e verificou-se correlação estatisticamente significativa entre o alto risco de quedas e a faixa etária analisada (Tabela 3).

**Tabela 3:** Correlação dos escores alto risco, moderado risco e baixo risco de queda nos idosos institucionalizados com a faixa etária

Faixa etária	n	(%)	p valor
<b>Escore alto risco de queda</b>			
60 a 69 anos	04	29	$p = 0,0079^*$
70 a 79 anos	01	07	
≥ 80 anos	09	64	
<b>Escore moderado risco de queda</b>			
60 a 69 anos	01	25	$p < 0,3333$
70 a 79 anos	02	50	
≥ 80 anos	01	25	
<b>Escore baixo risco de queda</b>			
60 a 69 anos	0	0	$p < 0,333$
70 a 79 anos	01	50	
≥ 80 anos	01	50	

\*p valor com diferença estatisticamente significativa. Teste de correlação de Pearson.

Quanto ao uso de dispositivo para marcha, 10% dos idosos utilizavam bengala, sendo um do gênero feminino, e um masculino. Ambos apresentaram alto risco de queda.

Analisando as manobras de equilíbrio e marcha separadamente, foi possível verificar algumas alterações que merecem ser destacadas: com relação à avaliação do equilíbrio, 95% dos idosos, inclinam-se ou deslizam-se na cadeira na posição sentada, ou seja, necessitam de apoio dos braços da cadeira para se manter na posição. Na tentativa de levantamento da posição sentada, 45% foram incapazes sem auxílio. Mostraram equilíbrio inconstante (oscilaram, moveram os pés, oscilaram o tronco) ao levantar nos primeiros cinco segundos 40% dos idosos, assim como 70% precisaram aumentar a base de apoio para se manterem em pé.

Ao sentar-se, 65% não empreenderam um movimento suave e precisaram segurar nos braços da cadeira para não despencar.

A avaliação da marcha mostrou que 65% dos idosos não apresentaram nenhuma hesitação para iniciá-la, ou seja, iniciaram a marcha imediatamente ao comando “ande”. Ao avaliar a altura da passada, 75% elevaram o pé por completo do solo, isto é, não o arrastaram, porém ultrapassam o pé de apoio, aumentando o tamanho da passada, o que pode desestabilizá-los.

Quanto ao trajeto avaliado – a excursão de um pé sobre o outro cerca de 40 cm –, 65% dos idosos apresentaram desvio brando a moderado; 45% não oscilaram o tronco, mas realizaram a flexão dos joelhos e coluna enquanto caminham e 60% mantiveram os calcanhares afastados durante a marcha.

## Discussão

Este estudo demonstrou importante déficit no equilíbrio e dificuldade na marcha dos idosos institucionalizados portadores de DA, representada pelo alto risco de queda encontrado na escala de Tinetti, em 70% dos indivíduos, mais da metade da população estudada, verificando-se que quanto maior a idade maior o risco de queda.

Chistofolletti et al.<sup>3</sup> observaram que o risco de quedas é alto em idosos com déficit cognitivo, pois, geralmente, esse se encontra associado à negligência, exclusão social e sintomas depressivos. Esses fatores, por sua vez, contribuem para reduzir o desempenho em atividades físicas e aumentar a fraqueza muscular global. Tais evidências vão ao encontro dos resultados obtidos nesta pesquisa, em que os idosos com DA, que sabidamente é uma patologia que leva a perda cognitiva, apresentaram elevado risco de queda.

Neste estudo, os mais velhos se mostraram mais propensos a sofrer quedas, o que condiz com estudo de Ueno et al.<sup>14</sup>, que identificaram o sexo feminino e a idade superior a 70 anos como alguns dos fatores mais relacionados a quedas, justificados, em parte, pela perda de força progressiva decorrente da senescência. Este achado se apresenta como fator negativo da institucio-

nalização, pois uma vez estabelecida, dificilmente o idoso voltará a um convívio residencial familiar, permanecendo por muitos anos nessas instituições, agravando os riscos para quedas, que é um elemento potencializador de morbidade e mortalidade.

De acordo com outros autores<sup>14-17</sup>, as dificuldades de equilíbrio e marcha são frequentes entre idosos, pois no decorrer do processo de envelhecimento, as disfunções do aparelho locomotor e do sistema sensorial são presentes e contribuem para sua instabilidade e ocorrência de quedas. Tal fato se correlaciona positivamente com o risco de quedas aumentado nessa população, o que também tende a se agravar quando instalada a DA, conforme demonstrado neste estudo.

Alguns autores<sup>18</sup> apontam o declínio cognitivo como uma variável direta no risco de queda em idosos, corroborando os achados da investigação aqui apresentada. Samsom et al.<sup>6</sup> explicam que a alta incidência e prevalência de quedas em sujeitos em idade avançada decorrem de alterações diretas do processo de envelhecimento (alterações visuais, parestesias, parestesias, diminuição de flexibilidade, de mobilidade e declínio cognitivo), e fatores associados às dificuldades propiciadas pelo ambiente (buracos, escadas e terrenos irregulares) constituem também grande risco de quedas<sup>6</sup>.

Já está bem evidenciado na literatura<sup>19-22</sup> o alto grau de correlação entre baixa cognição e fraqueza muscular, prejuízo nas AVD e perda funcional, e estes fatores aumentam o risco de quedas, o que corrobora os achados desta pesquisa pelo alto índice de risco de quedas nos idosos participantes, os quais possuem baixa cognição, perda funcional e dependência nas AVD pela presença da doença de Alzheimer<sup>19,21,22</sup>. Além disso, verifica-se, aqui também, uma correlação entre o fator institucionalização e o risco de quedas, pois, normalmente idosos residentes em asilos tornam-se dependentes em todas as suas atividades por falta de preparo dos profissionais envolvidos em seus cuidados, que, muitas vezes, preferem fazer uma ação a estimular o idoso a praticá-la.

Segundo Arrighi et al.<sup>22</sup>, as quedas são comuns em pacientes com doença de Alzheimer, sendo a identificação dos possíveis fatores de risco e o desenvolvimento de estratégias preventivas de quedas, o caminho para a manutenção da qualidade de vida. Nesse contexto, verifica-se a importância desta pesquisa como forma norteadora da incidência desse acometimento na população de idosos da instituição analisada, para delinear os fatores envolvidos neste risco e as estratégias a ser tomadas a fim de evitá-las.

A fraqueza muscular dos idosos institucionalizados estabelece uma relação bidirecional com suas perdas funcionais, dependência de cuidadores, sedentarismo e aceleração do envelhecimento fisiológico<sup>23</sup>. Portanto, a implementação de um programa de atividades físicas adaptadas em instituições asilares pode interromper o ciclo, já que promove aumento de força muscular e pode prevenir o comprometimento cognitivo<sup>19,23,24</sup>.

Este estudo apresentou algumas limitações importantes, tais como a falta de um grupo controle para comparação dos resultados, a ausência de análise de outras patologias associadas ou comorbidades e a ausência de investigação do uso de medicamentos. Contudo, uma alternativa simples para sanar essas limitações seria a análise dos prontuários dos idosos institucionalizados, que normalmente apresentam todas as informações sobre seus residentes. Além disso, considerando o impacto negativo das quedas em idosos portadores da DA, verifica-se também a importância de investigar o efeito do tratamento neste aspecto.

As perspectivas desta investigação apontam para algumas medidas de controle e prevenção de distúrbios do equilíbrio e marcha em idosos portadores de DA residentes em instituições asilares, destacando-se: o reconhecimento dos idosos com maiores dificuldades para se manter em postura ortostática e para caminhar e o incentivo à prática de cinesioterapia, visando ao fortalecimento muscular e ganho de amplitude de movimento. O treinamento de equilíbrio e marcha são medidas potencialmente

úteis para trazer melhorias físicas, psicológicas e sociais, além de reduzir as chances de quedas nessa população.

## Conclusões

Neste estudo apresentou-se um grupo de idosos portadores da doença de Alzheimer institucionalizados, com predomínio do sexo feminino, média de idade entre 75 a 85 anos de idade, tempo de institucionalização médio entre dois a quatro anos, que demonstrou alto risco de queda, correlacionado com idade mais avançada, igual ou superior a 80 anos, porém, não foi possível afirmar que tais achados apresentem relação direta com a patologia investigada nesta população.

Ademais, esta pesquisa traz a tona a eminente necessidade de investigação no campo científico de uma provável relação entre doença de Alzheimer e risco de queda em idosos, sejam eles institucionalizados ou não, a fim de potencializar o planejamento e desenvolvimento de políticas públicas com enfoque em programas de prevenção e educação em saúde para os idosos acometidos, seus cuidadores e familiares.

## Referências

- Hernandez SSS, Coelho FGM, Gobbi S, Stella F. Efeitos de um programa de atividade física nas funções cognitivas, equilíbrio e risco de quedas em idosos com demência de Alzheimer. *Rev Bras Fisioter.* 2010;14(1):68-74.
- Carvalho RL, Almeida GL. Aspectos sensoriais e cognitivos do controle postural. *Rev Neurocienc.* 2009;17(2):156-60.
- Christofolletti G, Oliani MM, Gobbi LTB, Gobbi S, Stella F. Risco de quedas em idosos com doença de Parkinson e demência de Alzheimer: um estudo transversal. *Rev Bras Fisioter.* 2006;10(4):429-33.
- Hartikainen S, Lönnroos E, Louhivuori K. Medication as a risk factor for falls: critical systematic review. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2007;62(10):1172-81.
- Greve P, Guerra AG, Portela MA, Portes MS, Rebelatto JR. Correlações entre mobilidade e independência funcional em idosos institucionalizados e não institucionalizados. *Fisioter Mov.* 2007;20(4):117-24.
- Samson MM, Meeuwssen IB, Crowe UM, Dessens JA, Duursma SA, Verhaar HJ. Relationships between physical performance measures: age, height and body weight in healthy adults. *Age Ageing.* 2000;29(3): 235-42.
- Silva VM, Gonçalves CT, Silva JJ, Gobbi LTB. Mobilidade de idosos em ambiente doméstico: efeitos de um programa de treinamento específico. *Rev Bras Ativ Fís Saúde.* 2003; 8(1):5-19.
- Da-Silva MV, Gobbi LT. Percepção de dificuldade e comportamento locomotor de idosos ao descer degraus de ônibus. *Motricidade.* 2005;1(2):96-105.
- Kato EM, Radanovic M, Smid J, Caramelli P, Brucki SM, Nitrini R. Evaluation of the balance control in Alzheimer disease. *Arq Neuropsiquiatr.* 2005;63(2):S110.
- Yaari R, Bloom JC. Alzheimer's disease. *Semin Neurol.* 2007;27(1):32-41.
- Rekeneire N, Visser M, Peila R, Nevitt MC, Cauley JA, Tylavsky FA, et al. Is a fall just a fall: correlates of falling in healthy older persons. The health, aging and body composition study. *J Am Geriatr Soc.* 2003;51(6):841-6.
- Pitangui ACR, Silva RG, Araújo RC. Prevalência e impacto da incontinência urinária na qualidade de vida de idosos institucionalizados. *Rev Bras Geriatr Gerontol.* 2012;15(4):619-26.
- Tinetti ME. Performance-oriented assessment of mobility problems in elderly patients. *J Am Geriatr Soc.* 1986;34:119-26.
- Ueno M, Kawai S, Mino T, Kamoshita H. Systematic review of fall-related factors among the house-dwelling elderly in Japan. *Nihon Ronen Igakkai Zasshi.* 2006;43(1):92-101.
- Macedo BG, Pereira LSM, Rocha FL, Castro ANBV. Association between functional vision, balance and fear of falling in older adults with cataracts. *Rev Bras Geriatr Gerontol.* 2012;15(2):265-74.
- Cadore EL, Rodríguez-Mañas L, Sinclair A, Izquierdo M. Effects of different exercise interventions on risk of falls, gait ability and balance in physically frail older adults. A systematic review. *Rejuvenation Res.* 2013;17. [Epub ahead of print].

17. Rosa TEC, Benício MHD, Latorre MRDO, Ramos LR. Fatores determinantes da capacidade funcional entre idosos. *Rev Saúde Pública*. 2004;37(1):40-8.
18. Rolland Y, Pillard F, Klapouszczak A, Reynish E, Thomas D, Andrieu S, et al. Exercise program for nursing home residents with Alzheimer's Disease: a 1-year randomized, controlled trial. *J Am Geriatr Soc*. 2007;55(2):158-65.
19. Christofolletti G, Oliani MM, Gobbi S, Stella F. Effects of motor intervention in elderly patients with dementia: an analysis of randomized controlled trials. *Top Geriatr Rehabil*. 2007;23(2):149-54.
20. Kato-Narita EM, Nitrini R, Radanovic M. Assessment of balance in mild and moderate stages of Alzheimer's disease: implications on falls and functional capacity. *Arq Neuropsiquiatr*. 2011;69(2A):202-7.
21. Raji MA, Kuo YF, Snih SA, Markides KS, Peek MK, Ottenbacher KJ. Cognitive status, muscle strength, and subsequent disability in older Mexican Americans. *J Am Geriatr Soc*. 2005;53(9):1462-8.
22. Arrighi HM, Gélinas I, McLaughlin TP, Buchanan J, Gauthier S. Longitudinal changes in functional disability in Alzheimer's disease patients. *Int Psychogeriatr*. 2013;13(1):1-9. [Epub ahead of print].
23. Coelho FGM, Santos-Galduroz RF, Gobbi S, Stella F. Atividade física sistematizada e desempenho cognitivo com demência de Alzheimer: uma revisão sistemática. *Rev Bras Psiquiatr*. 2009;31(2):163-70.
24. Arcoverde C, Deslandes A, Rangel A, Rangel A, Pavão R, Nigri F, et al. Role of physical activity on the maintenance of cognition and activities of daily living in elderly with Alzheimer's disease. *Arq Neuropsiquiatr*. 2008;66(2B):323-7.



# Prevalência de lesões em escolares praticantes de atividade física: uma análise retrospectiva

## *Prevalence of injuries in students practicing physical activities: a retrospective analysis*

Fábio Saraiva Flôres<sup>1</sup>; Luciane Sanchotene Etchepare Daronco<sup>2</sup>; Fernando Copetti<sup>3</sup>; Priscila Lopes Cardozo<sup>4</sup>; Ricardo Drews<sup>5</sup>; Laércio André Gassen Balsan<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Mestrando em Educação Física, Escola Superior de Educação Física – Universidade Federal de Pelotas – UFPel. Santa Maria, RS – Brasil.

<sup>2</sup>Doutora em Ciência do Movimento Humano, Professora Adjunta – Universidade Federal de Santa Maria – UFSM. Município de Santa Maria, RS. Coordenadora do Núcleo de Estudos em Medidas e Avaliação dos Exercícios Físicos e Saúde – NEMAEFS. Santa Maria, RS – Brasil.

<sup>3</sup>Doutor em Ciência do Movimento Humano, Professor Associado – Universidade Federal de Santa Maria – UFSM. Santa Maria, RS – Brasil.

<sup>4</sup>Mestranda em Educação Física. Escola Superior de Educação Física – Universidade Federal de Pelotas – UFPel. Santana do Livramento, RS – Brasil.

<sup>5</sup>Mestre em Educação Física, Escola Superior de Educação Física – Universidade Federal de Pelotas – UFPel. Horizontina, RS – Brasil.

<sup>6</sup>Graduado em Educação Física, Universidade Federal de Santa Maria – UFSM. Município de Santa Maria – RS. Doutorando em Administração e Assistente Administrativo – Universidade Federal de Santa Maria – UFSM. Núcleo de Estudos em Medidas e Avaliação dos Exercícios Físicos e Saúde – NEMAEFS. Santa Maria, RS – Brasil.

### Endereço para correspondência

Fábio Saraiva Flôres  
R. Dom Pedro II, 611, apartamento 604, Bairro Centro  
96010-300 – Pelotas – RS [Brasil]  
saraiva2703@hotmail.com

### Resumo

**Introdução:** Estudos demonstram que a prática de atividade física pode proporcionar benefícios para as diferentes populações; porém, sempre há o risco de lesões. **Objetivos:** Realizar uma análise retrospectiva da prevalência de lesões em escolares, nas aulas de Educação Física, e nas equipes esportivas representativas de uma escola da região central do Rio Grande do Sul, Brasil. **Métodos:** Foi realizado um levantamento retrospectivo das lesões em escolares no período de três anos. O instrumento utilizado foi o Inquérito de Morbidade Referida (IMR). **Resultados:** Os achados apresentaram diferentes tipos de lesões, sendo a natureza mais frequente a entorse; o segmento corporal mais afetado pelas lesões o tornozelo, e a equipe representativa que apresentou maior prevalência de lesões foi a de basquetebol. **Conclusões:** Os dados servem como alerta para os professores de Educação Física, visando à diminuição da prevalência de lesões por parte de seus alunos.

**Descritores:** Adolescentes; Educação física; Esportes; Lesões.

### Abstract

**Introduction:** Studies demonstrate that physical activity practices can provide benefits for people; however, there is always the risk of injuries. **Objective:** To perform a retrospective analysis of the prevalence of student injuries in physical education classes and school sports teams in central Rio Grande do Sul, Brazil. **Methods:** We conducted a retrospective survey of injuries in students in a period of three years. The instrument used was the Inquérito de Morbidade Referida (IMR). **Results:** The findings revealed different types of injuries, the most frequent ones being sprains; the most affected body part was the ankle; and the school team sport with the highest prevalence of injuries was basketball. **Conclusion:** The data serve as an alert for the Physical Education teachers, in order to reduce injuries by its practitioners.

**Key words:** Adolescent; Injuries; Physical education and training; Sports.

## Introdução

Estudos têm demonstrado que a prática de atividade física pode proporcionar benefícios físicos e psicológicos em diferentes faixas etárias<sup>1-5</sup>. Essas melhorias são decorrentes da participação em distintos esportes e práticas físicas em geral, ocasionando o aumento da aptidão física e o desempenho em diversas tarefas motoras. Entretanto, alguns fatores, como contato físico e/ou movimentos que exigem grandes amplitudes musculares nas práticas de atividade física, podem acarretar maior acometimento de lesões.

Lesão é um nome coletivo para todos os tipos de danos suscetíveis que ocorrem durante a prática de atividades físicas, seja nos esportes, em aulas de educação física, danças, lutas, entre outras<sup>2</sup>. As lesões são classificadas de acordo com alguns aspectos que são levados em consideração, como a integridade da pele, a causa da lesão, bem como a sua gravidade<sup>2</sup>.

Nas atividades físicas, as lesões são comuns, por isso, faz-se necessário que os profissionais atuantes nessas áreas obtenham maior conhecimento sobre o assunto<sup>3</sup>. Observa-se que as lesões estão diretamente associadas às modalidades praticadas<sup>5,6</sup>, e a implementação de um sistema de segurança nos esportes praticados em âmbito escolar, realizado pelo professor, não garante que os participantes estejam livres delas, mas faz com que essas possam ser diminuídas tanto na quantidade como em sua severidade<sup>7</sup>.

Existem diversas pesquisas em que se examinou o tema lesões em distintos públicos-alvo, principalmente com atletas profissionais e amadores de diferentes categorias (como, adolescentes e adultos)<sup>8,9,10</sup>. No estudo de Tomazoni et al.<sup>3</sup>, foi encontrado maior número lesões do tipo entorse (24,8%), e o membro mais afetado foi o joelho (25,3%). Em adição, Ribeiro et al.<sup>9</sup> identificaram a contusão (29%) como a lesão mais prevalente nas categorias infantil e juvenil de futebol, e o membro mais afetado, foi a coxa (34,7%). Entretanto, no ambiente escolar, são escassos os estudos relacionados a lesões,

havendo uma limitação sobre sua ocorrência, nesse público específico.

Para diminuir o risco de lesões nos jovens durante a participação de jogos em equipes representativas na escola, bem como nas aulas de Educação Física, devem-se buscar subsídios para que se tenha um melhor entendimento sobre como elas podem afetar o desempenho de adolescentes em diversas ações motoras. Tendo em vista que a avaliação sobre as ocorrências e classificações desses danos físicos pode ajudar a desenvolver métodos e estratégias de prevenção, o questionário Inquérito de Morbidade Referida (IMR)<sup>11</sup> apresenta-se como ferramenta auxiliar para quantificar e classificar as lesões prevalentes nessa população. Dessa maneira, torna-se necessário adequá-los à rotina profissional tanto na educação física escolar como nas equipes representativas.

Diante desse contexto, objetivou-se, neste estudo, realizar uma análise retrospectiva da prevalência de lesões em escolares nas aulas de Educação Física e nas equipes esportivas representativas de escola da região central do Rio Grande do Sul, Brasil.

## Material e métodos

### Amostra

Foi realizado um levantamento retrospectivo das lesões em escolares, em um período de três anos, sendo o grupo composto por 120 participantes de ambos os sexos, os quais representam a totalidade de alunos nessa faixa etária, na escola analisada. Desses, 52 retornaram os questionários (21 do sexo feminino, e 31, do masculino) com média de idade de 16,27±0,58 anos. A seleção da amostra foi realizada de forma intencional<sup>12</sup>, em uma escola (de um total de três contatadas, das quais duas não demonstraram interesse em participar da pesquisa) da região central do Rio Grande do Sul, Brasil. A escolha dessas instituições educacionais deu-se por apresentarem de forma bem específica o que é proposto pelo estudo, ou seja, disponibilidade de participação em equipes esportivas representativas da esco-

la, além das aulas regulares de Educação Física. Antes da realização da coleta de dados, o estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e, posteriormente aprovado, com o protocolo de número 0264.0.243.000-11.

Todos os voluntários eram participantes de aulas de Educação Física e das equipes esportivas representativas da instituição escolar e alunos que praticavam ambas concomitantemente. Em relação à quantidade de prática, todos os jovens realizavam, no mínimo, duas sessões semanais, com duração de 60 minutos cada. Como critério de inclusão, os participantes deveriam apresentar 75% de frequência regular nas aulas de Educação Física e nas equipes representativas.

## Instrumentos

Utilizou-se como instrumento para a coleta dos dados o Inquérito de Morbidade Referida (IMR)<sup>11</sup>. O instrumento é moldado na forma de um questionário com perguntas fechadas, contendo dados pessoais relativos aos alunos. O diagnóstico das lesões baseou-se em questões relacionadas ao tipo de lesão sofrida, ao local da prática que gerou a lesão, ao local anatômico da lesão e à data da ocorrência. O questionário foi aplicado de maneira coletiva, sob a supervisão do pesquisador.

## Procedimentos

Primeiramente, foram feitos contatos com as escolas e, após a aceitação da instituição, foram agendados os dias e horários para realizar a pesquisa em um local pré-estabelecido. Nos dias da coleta, explicou-se aos participantes o objetivo e importância do estudo e também a forma como seria realizado. O questionário foi aplicado coletivamente com todos os alunos que retornaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido devidamente assinado, seguindo as orientações para pesquisas com seres humanos constantes na Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

## Análise estatística

Os dados obtidos foram categorizados de acordo com o instrumento utilizado para coleta, sendo analisados com o auxílio do pacote estatístico SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*), versão 15.0. Usou-se a análise quantitativa por meio de uma estatística descritiva, bem como cálculo da frequência e percentual de respostas dadas nos questionários.

## Resultados

Os resultados encontrados diagnosticaram alguns aspectos relacionados ao tipo de lesão, a localização anatômica, o segmento corporal, quantidade de lesões por modalidade e a incidência de lesões em meninos e meninas.

Na Figura 1 e 2, estão apresentados os tipos de lesões e o local anatômico mais acometido, respectivamente.

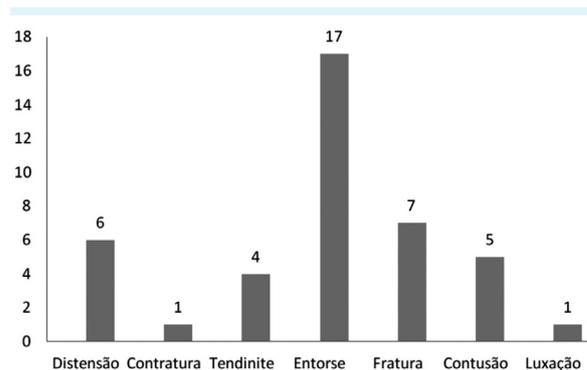


Figura 1: Natureza da lesão

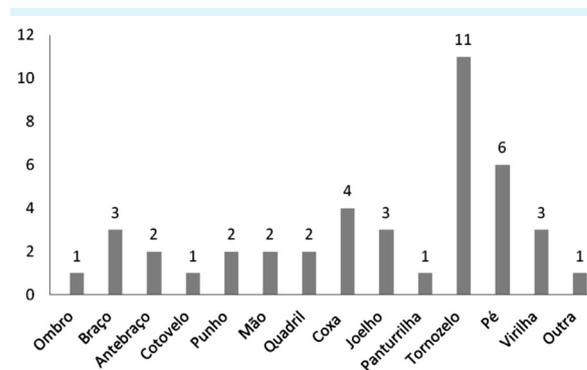


Figura 2: Local anatômico da lesão

Pode-se destacar nos dados das Figuras 1 e 2 que os tipos de lesões mais encontrados foram a entorse, seguida da fratura e da distensão. Já para local anatômico, o tornozelo, o pé e a coxa apresentaram uma maior incidência de lesões.

Na Tabela 1, são mostradas as lesões conforme as modalidades praticadas pelos alunos. Verificou-se que o basquetebol e o futsal apresentaram um maior acometimento de lesões.

Na sequência, é mostrada a relação entre esportes e membros afetados. Por meio da Tabela 2, percebem-se as diferenças entre as partes do corpo que são mais comprometidas em cada modalidade. Os resultados demonstram uma maior prevalência de lesões no tornozelo, nas modalidades de futsal e basquetebol. Já nas aulas de Educação Física, os membros mais afetados subdividiram-se em tornozelo, pé, mão, joelho, quadril, braço e panturrilha. Ainda, foi detectado para ambos os sexos, lesões do tipo entorse, sendo 12 (63%) ocorrências para os meninos; e 7 (37%), para as meninas.

## Discussão

Neste estudo, objetivou-se fazer uma análise retrospectiva de lesões em escolares nas aulas de Educação Física e nas equipes esportivas representativas da escola, da região central do Rio Grande do Sul, Brasil.

Os dados encontrados foram similares aos estudos com outras populações, nas quais as lesões estão diretamente associadas ao tipo de atividade desenvolvida<sup>8,13-15</sup>. Entre as modalidades esportivas praticadas pelos indivíduos do estudo e que apresentaram maior prevalência de lesões, tais como futsal, basquetebol e handebol, as lesões tendem a ser a consequência dos vários e complexos movimentos exigidos em cada modalidade.

No futsal, foi observada maior prevalência de lesões nos membros inferiores (tornozelo, pés e joelhos), o que também foi encontrado por Ribeiro et al.<sup>8</sup>. De acordo com os

autores, os motivos para tal achado devem-se a sobrecarga mecânica causada nas estruturas osteomioarticulares (ossos, músculos e articulações). Já Dario et al.<sup>16</sup> verificaram que não houve diferença entre a quantidade de lesões nos membros inferiores e nos superiores, em jogadores de basquete nas categorias mirim e infantil. Contudo, no atual estudo, encontrou-se maior prevalência de lesões nos membros inferiores (lesões nos pés, coxas, tornozelos e quadril), quando comparados aos superiores nos participantes das equipes representativas de basquetebol. Já, em relação ao sexo, esta pesquisa corrobora a literatura<sup>11, 17</sup>, pois os meninos apresentaram maior número de lesões do que as meninas.

Assim como foi encontrado neste trabalho, a entorse na articulação do tornozelo é um dos traumatismos mais comuns na prática de modalidades esportivas. Esse tipo de lesão ocorre, principalmente, quando os praticantes necessitam dar giros sob o eixo do corpo, dribles e fazer desacelerações bruscas, características de ações comuns encontradas em atividades esportivas, tais como no futsal, voleibol, basquetebol, tênis e algumas lutas<sup>8,18</sup>. Ainda, os dados encontrados neste estudo confirmam os achados na literatura, mostrando uma elevada prevalência de traumatismos nas populações estudadas, tanto em meninos quanto em meninas<sup>19</sup>.

Esta pesquisa apresentou algumas limitações, como a não devolução dos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido por parte de alguns pais ou responsáveis e a não devolução de grande parte dos questionários, fatos estes que reduziram significativamente a quantidade de participantes. Outro fator limitante foi o desconhecimento dos alunos sobre o tema, o que pode ter influenciado as respostas dadas no questionário. Para minimizar esta problemática, uma palestra prévia sobre o tema poderia ter facilitado o entendimento dos participantes envolvidos no estudo.

Os achados desta pesquisa mostraram elevada incidência de lesões em jovens. É importante destacar, porém, o papel fundamental da

**Tabela 1: Relação entre natureza da lesão para cada modalidade**

	Distensão	Contratura	Tendinite	Entorse	Fratura	Contusão	Luxação	Total (%)	
Equipes Representativas	Educação Física*	1	1	1	–	3	1	–	7 (17,9)
	Futsal	2	–	–	6	2	–	–	10 (25)
	Basquetebol	1	–	2	5	–	1	–	9 (22)
	Voleibol	–	–	–	2	–	–	–	2 (5)
	Handebol	–	–	1	2	–	1	–	4 (10)
	Ginástica	–	–	–	1	–	–	–	1 (2,5)
	A. Marciais	–	–	–	–	–	1	–	1 (2,5)
	Dança	–	–	–	–	–	–	1	1 (2,5)
	Outros	–	–	–	1	2	1	–	3 (7,5)
	Total	4	1	4	16	5	5	1	38(100)

\*Entende-se por Educação Física, uma disciplina fundamentada nas concepções de corpo e movimento que contempla uma gama de conteúdos a ser desenvolvidos durante o ano letivo, os quais contemplam os requisitos dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)<sup>20</sup>.

**Tabela 2: Relação entre modalidades e segmento corporal acometido por lesões**

Esporte	Segmento corporal						
Educação Física*	Pé	Joelho	Mão	Braço	Coxa	Quadril	Panturrilha
	1	1	1	1	1	1	1
Futsal	Pé	Joelho	Tornozelo	Virilha	–	–	–
	2	2	4	2	–	–	–
Basquetebol	Pé	Mão	Tornozelo	Braço	Coxa	Quadril	–
	2	1	3	1	1	1	–
Voleibol	Punho	Tornozelo	–	–	–	–	–
	1	1	–	–	–	–	–
Handebol	Punho	Ombro	Tornozelo	–	–	–	–
	1	1	2	–	–	–	–
Ginástica	Tornozelo	–	–	–	–	–	–
	1	–	–	–	–	–	–
Artes Marciais	Antebraço	–	–	–	–	–	–
	1	–	–	–	–	–	–
Dança	Cotovelo	–	–	–	–	–	–
	1	–	–	–	–	–	–
Outro	Pé	Antebraço	Coxa	–	–	–	–
	1	1	1	–	–	–	–

\*Entende-se por Educação Física, uma disciplina fundamentada nas concepções de corpo e movimento que contempla uma gama de conteúdos a ser desenvolvidos durante o ano letivo, os quais contemplam os requisitos dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)<sup>20</sup>.

prática de atividades físicas para a população estudada, considerando que esta promove benefícios na aptidão física e motora, além de melhorias no condicionamento físico e redução da incidência de doenças cardiovasculares<sup>17</sup>, proporcionando melhor qualidade de vida<sup>17,21</sup>.

## Conclusão

Nesta pesquisa, priorizou-se o estudo do tema lesão. Verificou-se que a prevalência de lesões foi maior nos praticantes das equipes representativas, principalmente do basquetebol e do

futsal, sendo o segmento corporal mais afetado o tornozelo, seguido pelo pé, virilha e joelho.

Tendo em vista a importância desse tema no contexto atual, os dados servem como alerta para os profissionais dessa área, devido à grande prevalência de lesões encontradas. O que leva a necessidade de mais estudos para verificar tanto a prevalência de lesões entre jovens nas práticas de atividade física, em geral, quanto às alternativas que possam minimizá-las.

Por fim, neste trabalho, salienta-se que não se afirmou que práticas esportivas são desaconselháveis, nem tampouco se pretendeu desencorajar a participação dos jovens nas aulas de Educação Física e nas equipes de esporte representativas de suas escolas, mas sim, teve-se o propósito de ressaltar os riscos de lesões aos quais a população estudantil está sujeita durante essas atividades físicas, para que os profissionais da Educação Física, possam tomar medidas preventivas a fim de diminuir a prevalência de lesões em seus alunos, promovendo, assim, seu desenvolvimento físico e psicológico de forma mais segura.

## Referências

1. Barbanti V. Formação de esportistas. Barueri, SP: Manole; 2005.
2. Atalaia T, Pedro R, Santos C. Definição da lesão desportiva: uma revisão da literatura. *Rev Port Fisioter Desporto*. 2009;3(2):13-21.
3. Tomazoni S, Zanetto B, Leal Júnior E. Prevalência de lesões musculoesqueléticas em atletas adolescentes. *ConScientiae Saúde*. 2011;10(1):122-8.
4. Dumit S, Silveira R. Promoção da saúde no contexto da educação física escolar: uma reflexão crítica. *Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte*. 2010;9(1):3-14.
5. Silva P, Costa Júnior A. Efeitos da atividade física para a saúde de crianças e adolescentes. *Psicol Argum*. 2011;29(64):41-50.
6. Quemelo P, Coelho A, Bachur J, Morraye M, Zaia J, Gadotti I. Prevalence of sport injuries during the 53th Regional Games in Franca (SP), Brazil. *Fisioter Pesqui*. 2012;19(3):256-60.
7. Borkowski R. The risk factor [acesso em 2011 dez 8]. Disponível em: <http://www.momentummedia.com/articles/cm/cm1201/riskfactor.htm/>
8. Ribeiro C, Akashi P, Sacco I, Pedrinelli A. Relação entre alterações posturais e lesões do aparelho locomotor em atletas de futebol de salão. *Rev Bras Med Esp*. 2003;9(2):91-7.
9. Ribeiro R, Vilaça F, Oliveira H, Vieira L, Silva A. Prevalência de lesões no futebol em atletas jovens: estudo comparativo entre diferentes categorias. *Rev Bras Educ Fis Esp*. 2007;21(3):189-94.
10. Arena S, Carazzato J. A relação entre o acompanhamento médico e a incidência de lesões esportivas em atletas jovens de São Paulo. *Rev Bras Med Esp*. 2007;13(4):217-21.
11. Pastre C, Filho G, Monteiro H, Júnior J, Padovani C. Lesões desportivas no atletismo: comparação entre informações obtidas em prontuários e inquiridos de morbidade referida. *Rev Bras Med Esp*. 2005;10(1):43-7.
12. Gil A. Métodos e técnicas de pesquisa social. São Paulo: Atlas; 2010.
13. Arbex F, Massola R. Lesões desportivas (LD): conceitos básicos e aspectos epidemiológicos. In: Vilarta R (editor). *Saúde coletiva e atividade física: conceitos e aplicações dirigidos à graduação em educação física*. IPES editora; 2007. p. 51-57.
14. Almeron M, Pacheco A, Pacheco I. Relação entre fatores de risco intrínsecos e extrínsecos e a prevalência de lesões em membros inferiores em atletas de basquetebol e voleibol. *Rev Ciência e Saúde*. 2009;2(2):58-65.
15. Moller M, Attermann J, Myklebust G, Wedderkopp N. Injury risk in Danish youth and senior elite handball using a new SMS text messages approach. *Br J Sports Med*. 2012;46(7):531-7.
16. Dario B, Barquilha G, Marques R. Lesões esportivas: um estudo com atletas do basquetebol bauruense. *Rev Bras Ciênc Esp*. 2010;31(3):205-15.
17. McMahon M. *Current: diagnóstico e tratamento em medicina do esporte*. São Paulo: Mcgraw-Hill; 2007.
18. Bahr R, Halme I. Risk factors for sports injuries: a methodological approach. *Br J Sports Med*. 2003;37:384-92.
19. Powell J, Barber-Foss K. Injuries patterns in selected high school sports: a review of the 1995-1997 seasons. *J Athl Train*. 1999;34(3):277-84.
20. BRASIL, Ministério de Educação e do Desporto. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio/ Secretaria de Ensino Médio*. Brasília: MEC/ SEM, 1999.
21. Silva I, Souza L, Tomasi E. Atividade física e qualidade de vida. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2010;15(1):115-20.



# Fisioterapia no pós-operatório de câncer de mama: um enfoque na qualidade de vida

## *Postoperative physical therapy of breast cancer surgery: focus on quality of life*

Mariana Tirolli Rett<sup>1</sup>; Andreza Carvalho Rabelo Mendonça<sup>2</sup>; Rebeca Maria Valença Porto Santos<sup>3</sup>; Grayce Kelly Santos de Jesus<sup>3</sup>; Vanessa Miranda Prado<sup>4</sup>; Josimari Melo DeSantana<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Doutora em Tocoginecologia – Universidade Estadual de Campinas – Unicamp, Professora Adjunta do curso de Fisioterapia – Universidade Federal de Sergipe – UFS. Aracaju, SE – Brasil.

<sup>2</sup>Doutoranda pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde – Universidade Federal de Sergipe – UFS. Aracaju, SE – Brasil.

<sup>3</sup>Fisioterapeuta – Universidade Federal de Sergipe – UFS. Aracaju, SE – Brasil.

<sup>4</sup>Fisioterapeuta, Especialista em Oncofuncional e Dermatofuncional, Responsável pelo Serviço de Fisioterapia – Clínica OncoHematos. Aracaju, SE – Brasil.

<sup>5</sup>Pós-Doutora em Neurobiologia da dor – University of Iowa, Professora Adjunta do Curso de Fisioterapia, Docente do Programa de Pós-Graduação em Ciências Fisiológicas e Pós-Graduação em Ciências da Saúde – Universidade Federal de Sergipe – UFS. Aracaju, SE – Brasil.

### Endereço para correspondência

Mariana Tirolli Rett  
R. Claudio Batista s/n – Bairro Santo Antonio  
49060-100 – Aracaju – SE [Brasil]  
marianatrb@gmail.com, maritrett@yahoo.com.br

### Resumo

**Introdução:** Complicações após a cirurgia de câncer de mama podem determinar impacto negativo na qualidade de vida (QV) e a fisioterapia é importante para prevenir ou tratar tais disfunções. **Objetivos:** Avaliar a QV de mulheres submetidas ao tratamento fisioterapêutico no pós-operatório de câncer de mama. **Métodos:** Conduziu-se um estudo de coorte retrospectiva envolvendo prontuários de 48 pacientes que realizaram 20 sessões de fisioterapia. Foi aplicado o questionário Medical Outcomes Study 36-Item Short-Form Health Survey (SF-36) antes e após a fisioterapia. Para comparação dos escores, foi utilizado o Wilcoxon Signed Rank Test ( $p < 0,05$ ). **Resultados:** Observou-se melhora significativa dos domínios: capacidade funcional e limitação por aspectos físicos ( $p = 0,009$ ), dor ( $p = 0,032$ ), estado geral da saúde ( $p = 0,003$ ), aspectos sociais ( $p = 0,029$ ) e limitação por aspecto emocional ( $p = 0,011$ ). A vitalidade e a saúde mental não apresentaram diferença. **Conclusão:** A fisioterapia contribuiu para melhorar a QV de mulheres no pós-operatório de câncer de mama.

**Descritores:** Fisioterapia; Qualidade de vida; Neoplasias da mama; Mastectomia; Terapia por exercício.

### Abstract

**Introduction:** Complications after surgery for breast cancer may determine negative impact on quality of life (QOL) and physical therapy is an important approach to prevent or treat such disorders. **Objectives:** To assess the QOL of women undergoing physical therapy after surgery for breast cancer. **Methods:** A retrospective cohort study involving retrospective medical records of 48 women who underwent 20 sessions of physiotherapy was conducted. The questionnaire Medical Outcomes Study 36 – Item Short-Form Health Survey (SF-36) was applied before and after physical therapy. To compare the scores was used Wilcoxon Signed Rank Test ( $p < 0.05$ ). **Results:** There was a significant improvement in the scores of the domains: functional limitations and limitation by physical aspects ( $p = 0.009$ ), pain ( $p = 0.032$ ), general health ( $p = 0.003$ ), social aspects ( $p = 0.029$ ) and limitation by emotional aspect ( $p = 0.011$ ). The vitality and mental health were not significantly different. **Conclusion:** Physical therapy improved the QOL of women after surgery for breast cancer.

**Key words:** Breast neoplasms; Exercise therapy; Quality of life; Mastectomy; Physical therapy.

## Introdução

O câncer de mama é o segundo tipo mais prevalente entre as mulheres e uma das principais causas de morbidade nesta população<sup>1</sup>. A mama representa um símbolo de feminilidade e faz parte da sexualidade da mulher e, portanto, o diagnóstico e tratamento da doença podem ser vivenciados como um momento de angústia, sofrimento e ansiedade.

A cirurgia, na maioria das vezes, é indispensável e pode ser complementada com a radioterapia, quimioterapia e hormonioterapia. Tais procedimentos podem acarretar complicações físico-funcionais, tais como lesões musculares e nervosas, hemorragias, complicações cicatriciais, alterações na sensibilidade, fibroses, alterações posturais, diminuição da amplitude de movimento do ombro, comprometimento da força muscular, dor e linfedema do membro homolateral<sup>2-7</sup>. Tais disfunções podem gerar prejuízos na realização das atividades laborais, domésticas, nas relações familiares e sociais, o que pode interferir negativamente na funcionalidade e qualidade de vida (QV)<sup>8-14</sup>.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) define QV como a percepção do indivíduo de sua posição na vida, no contexto da cultura e sistemas de valores nos quais vive e em relação aos seus objetivos, expectativas, padrões e preocupações. Nesta definição, inclui seis domínios principais: saúde física, estado psicológico, níveis de independência, relacionamento social, características ambientais e padrão espiritual<sup>15</sup>.

Nesse contexto, a fisioterapia desempenha um importante papel na reabilitação dessas mulheres, pois intervém positivamente na recuperação funcional e na prevenção dessas complicações. A melhora da amplitude movimento e a diminuição de dor no membro homolateral podem encorajar o retorno precoce das atividades cotidianas e reintegração à sociedade<sup>16-20</sup>.

Visto que o procedimento cirúrgico é indispensável para o tratamento do câncer de mama e que a fisioterapia representa uma possibilidade de recuperação físico-funcional, avaliar a QV repre-

senta uma oportunidade de reconhecer a percepção da mulher neste momento. Incluir medidas que avaliem a QV na prática clínica, facilita a comunicação entre clínicos e pesquisadores, além de ser um grande desafio interpretá-la diante do impacto físico, emocional e social causado pelo câncer de mama e seus tratamentos complementares. Assim, objetivou-se, neste estudo, avaliar a QV de mulheres submetidas ao tratamento fisioterapêutico no pós-operatório de câncer de mama.

## Material e métodos

Este estudo foi desenvolvido no Serviço de Fisioterapia da OncoHematos da Fundação de Beneficência Hospital Cirurgia que atende mulheres do Sistema Único de Saúde (SUS) do Município de Aracaju (SE). Foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Sergipe (UFS), sob o nº 02201312.2.0000.0058, e todas as 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.

Foi conduzido um estudo de coorte retrospectivo envolvendo 48 mulheres que realizaram 20 sessões de fisioterapia após a mastectomia ou quadrantectomia associada à linfadenectomia axilar, no período de novembro de 2011 a maio de 2012. Foram excluídos dados de pacientes com prótese mamária ou reconstrução, submetidas à mastectomia bilateral e com linfedema. Foram registrados dados pessoais e informações oncológicas: idade, índice de massa corporal (IMC), situação conjugal, ocupação, tipo de cirurgia realizada, terapias complementares, como radioterapia (RT), quimioterapia (QT) e hormonioterapia (HT), início do tratamento fisioterapêutico, lateralidade e número de linfonodos dissecados e comprometidos.

O protocolo fisioterapêutico foi composto por três sessões semanais, com duração média de 60 minutos cada sessão, totalizando 20 sessões. Foram realizados mobilização passiva da

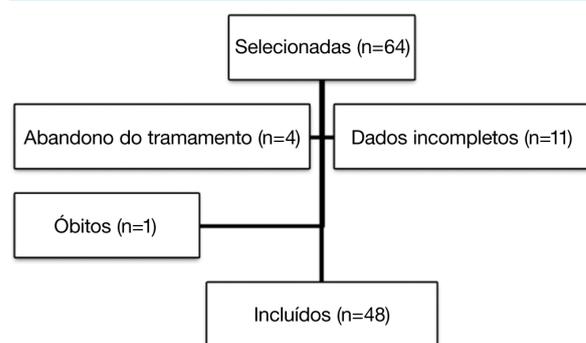
articulação glenoumeral e escapulotorácica; mobilização cicatricial; alongamento da musculatura cervical e membros superiores; exercícios pendulares e ativos-livres em flexão, extensão, abdução, adução, rotação interna externa do ombro. Os exercícios ativos progrediram para os resistidos, com auxílio de faixas elásticas e halteres de 0,5 a 1,0 kg. Todas as pacientes foram orientadas quanto aos cuidados e hidratação do membro. Os atendimentos foram realizados por mais de um pesquisador devidamente treinado, mas cada um acompanhava a mesma paciente ao longo do tratamento.

Para avaliação da QV, foi utilizado o instrumento genérico, Medical Outcomes Study 36 – Item Short-Form Health Survey (SF-36), traduzido e adaptado para a língua portuguesa por Ciconelli et al.<sup>21</sup>. É um questionário genérico, e a primeira parte avalia o estado de saúde (questões relacionadas à mobilidade física, dor, sono, energia, isolamento social e reações emocionais); e a segunda, o impacto da doença na vida diária do paciente. É formado por 36 itens, subdivididos em oito domínios: capacidade funcional, aspecto físico, dor, estado geral, vitalidade, aspecto social e saúde mental. O SF-36 apresenta um escore final de 0 (corresponde ao pior estado de saúde) a 100 (corresponde ao melhor estado de saúde). A aplicação do questionário foi realizada por apenas um pesquisador.

Os dados foram analisados pelo programa BioEstat 5.0 e descritos em frequências absolutas, porcentagens, medianas, mínimas e máximas. Seguindo a distribuição não paramétrica, adotou-se o Wilcoxon Signed Rank Test para comparação dos escores do questionário inicial, e após a 20<sup>a</sup> sessão. Foi adotado o nível de significância  $p < 0,05$  em todas as análises.

## Resultados

Foram selecionados 64 prontuários, 16 foram excluídos (pacientes que não finalizaram o tratamento, dados incompletos do SF36 ou que faleceram), permanecendo 48 (Figura 1).



**Figura 1:** Fluxograma de seleção dos prontuários das pacientes

As características pessoais da amostra estão descritas na Tabela 1; e, na Tabela 2, encontram-se as características clínico-cirúrgicas.

**Tabela 1:** Características pessoais (n=48)

Características pessoais	
Idade (anos)	49,0 (31-81)
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	27,0 (18-40)
Ocupação	
do lar, lavradora e doméstica	31 (64,58)
comerciante, professora	17 (35,42)
Situação conjugal	
com parceiro	26 (54,17)
sem parceiro	22 (45,83)
Valores em mediana (mínimo-máximo); n (%); IMC (índice de massa corporal); kg (kilo); m (metro).	

Quanto aos escores dos domínios do SF-36, na Tabela 3, verifica-se diminuição significativa dos escores da capacidade funcional e limitação por aspectos físicos ( $p=0,009$ ), dor ( $p=0,032$ ), estado geral da saúde ( $p=0,003$ ), aspectos sociais ( $p=0,029$ ) e limitação por aspecto emocional ( $p=0,011$ ). Somente os escores de vitalidade e a saúde mental não apresentaram diferença significativa após o tratamento.

## Discussão

O impacto do diagnóstico e tratamento do câncer de mama afeta adversamente a QV, gerando repercussões negativas nas esferas físicas,

**Tabela 2:** Características clínico-cirúrgicas (n=48)

Tipo de cirurgia	
mastectomia radical	38 (79,17)
quadrantectomia	10 (20,83)
Lado da cirurgia	
direito	21 (43,75)
esquerdo	27 (56,25)
Início da fisioterapia	
até 6 meses	30 (62,50)
após 6 meses	18 (37,50)
Radioterapia*	
adjuvante	21(95,45)
neoadjuvante	1(4,55)
Quimioterapia**	
adjuvante	20 (83,33)
neoadjuvante	6 (25,00)
Hormonioterapia***	
Linfonodos dissecados	14 (0-28)
Linfonodos comprometidos	1 (0-12)

Valores absolutos (%); mediana (mínimo-máximo);\*n=22; \*\*n=20; \*\*\*n=30.

**Tabela 3:** Comparação dos escores dos domínios do questionário SF-36 inicial e após a 20<sup>a</sup> sessão de fisioterapia (n=48)

Domínios do SF-36	Inicial	Após a 20 <sup>a</sup> sessão	p
Capacidade funcional	50 (10 - 95)	60 (15 - 100)	0,009
Limitação por aspectos físicos	0 (0 - 100)	12 (0 -100)	0,009
Dor	51 (0 - 100)	57 (22 - 100)	0,032
Estado geral da saúde	67 (12 - 100)	80 (20 - 100)	0,003
Vitalidade	65 (10 - 100)	62 (0 - 100)	0,456
Aspectos sociais	62 (0 - 100)	75 (25 - 100)	0,029
Limitação por aspectos emocionais	33 (0 -100)	66 (0 - 100)	0,011
Saúde mental	76 (20 - 100)	79 (28 - 100)	0,176

Valores em mediana (mínimo-máximo), p<0,05 Wilcoxon Signed Rank Test

familiares, psicológicas e sociais<sup>2,4,5,7</sup>. Isto foi evidenciado pelos escores iniciais, assim como Lahoz et al.<sup>10</sup>, que utilizaram o mesmo instrumento e encontraram comprometimento nos domínios limitação por aspectos físicos, vitalidade, dor, aspectos emocionais, sociais e estado geral da saúde.

Após o programa de fisioterapia foi encontrada melhora da QV em quase todos os domínios. Atualmente, a abordagem fisioterapêutica é a primeira escolha para a reabilitação, sendo indispensável para prevenção e tratamento das complicações físico-funcionais<sup>6,12,16-20</sup>. Estudos aleatorizados e controlados têm demonstrado importante melhora da amplitude de movimento e do desempenho funcional do ombro, após a realização dos exercícios ativos e com amplitude livre<sup>16, 18,20</sup>. No atual estudo, encontrou-se melhora da capacidade funcional, limitação por aspectos emocionais e dor, reforçando o que a literatura aponta sobre os efeitos da fisioterapia<sup>12,18</sup>. Uma vez que a mulher tem menos restrição na movimentação do braço, e menos queixa de dor, ela consegue executar suas atividades do cotidiano com mais funcionalidade, experimentando, assim, melhora da QV. Isto pode ser evidenciado pelo fato da melhoria significativa do estado geral da saúde, do aspecto social e limitação por aspecto emocional. Além disso, ao longo do tempo, as mulheres vão retomando suas atividades sociais e laborais, reinserindo-se na sociedade, o que contribui consideravelmente para a QV.

Os domínios vitalidade e saúde mental não modificaram, talvez por envolverem questões de caráter mais psicológico. Como não se investigou, a rigor, se estas mulheres tinham algum apoio psicológico profissional ou familiar, não se podem fazer inferências. Além disso, o SF-36 é um questionário genérico de maneira que pode não contemplar todos os aspectos do paciente oncológico. Atualmente, existem questionários mais específicos para pacientes com câncer de mama que estão sendo implementados nos centros de reabilitação.

A falta de um grupo controle é uma limitação deste estudo, e, por isso, não é possível afirmar se este perfil de mulheres atendidas poderia

ou não melhorar a QV, independentemente da fisioterapia. Isto leva a refletir que, ao longo do tempo, as mulheres poderiam melhorar espontaneamente sua QV, mas a literatura é notória em afirmar que a fisioterapia acelera este processo e, quanto mais precoce o início do tratamento, menor a restrição da amplitude de movimento, menos queixas álgicas, maior funcionalidade e, conseqüentemente, melhor QV<sup>11,13</sup>. Outra fragilidade é que não foram consideradas as variáveis RT ou QT, por exemplo, como possíveis variáveis de controle, pois não foi registrado se no dia da avaliação da QV a paciente estava ou não em tratamento complementar. Apesar de Azevedo e Dal Bosco<sup>13</sup> demonstrarem que a QT pode interferir na QV, os autores excluíram pacientes que estavam no primeiro ciclo de QT, pois os maiores efeitos são observados mais ao longo do tratamento.

Não há consenso na literatura sobre o número de sessões a serem realizadas<sup>6,12,14,18,20</sup>, mas acredita-se que o acompanhamento em médio e longo prazo podem trazer benefícios adicionais. Beurskens et al.<sup>16</sup> demonstraram ganhos adicionais em até seis meses, e verificaram que a fisioterapia iniciada precocemente é capaz de melhorar não só a função do ombro, mas também a QV e dor destas pacientes. Estudos anteriores, considerando 20 sessões, mostraram importante melhora da amplitude de movimento do ombro e da dor<sup>6</sup>. Tanto as mulheres que dependem do SUS, quanto aquelas que têm planos particulares de saúde, muitas vezes conseguem realizar um número limitado de fisioterapia supervisionada. Por isso, é indispensável que os fisioterapeutas fiquem atentos e ofereçam um bom atendimento para que, mesmo com seguimento em curto ou médio prazo, possam ser alcançados resultados satisfatórios.

Contudo, o acompanhamento fisioterapêutico durante 20 sessões, após a cirurgia do câncer de mama, foi satisfatório em melhorar a QV dessas mulheres. Visto que para o ano de 2012 foram esperados 52.680 novos casos de câncer de mama<sup>1</sup> e muitas pacientes serão submetidas à cirurgia e tratamentos complementares, fica demonstrada a importância da reabilitação para

esta população. Ressalta-se a importância de avaliar a QV na prática clínica, pois é uma relevante ferramenta para o desenvolvimento de estratégias ou ações de caráter preventivo e terapêutico das complicações físico-funcionais das mulheres a serem acolhidas pelos serviços de oncologia e fisioterapia.

## Conclusão

O tratamento fisioterapêutico contribuiu para melhorar a qualidade de vida de mulheres no pós-operatório de câncer de mama.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao Serviço de Fisioterapia da OncoHematos da Fundação Beneficência Hospital Cirurgia, ao Ministério da Educação (MEC), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Extensão (PIBIX) e ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC).

## Referências

1. INCA (Instituto Nacional de Câncer). Câncer de Mama. Rio de Janeiro, jan. 2012 [acesso em 2012 dez. 6]. Disponível em: <http://www.inca.gov.br/estimativa/2012/estimativa20122111.pdf>
2. Bregagnol RK, Dias AS. Alterações funcionais em mulheres submetidas à cirurgia de mama com linfadenectomia axilar total. *Rev Bras Cancerol.* 2010;56(1):25-33.
3. Venâncio L, Carminatti NC, Sousa L. Sensibilidade em membro superior após cirurgia de câncer de mama com linfadenectomia. *ConScientiae Saúde.* 2013;12(2):282-9.
4. Bezerra TS, Rett MT, Mendonça ACR, Santos DE, Prado VM, DeSantana JM. Hypoesthesia, pain and disability of upper limb after adjuvant radiotherapy for breast cancer. *Rev Dor.* 2012;13(4):320-6.

5. Harrington S, Padua D, Battaglini C, Michener LA, Giuliani C, Myers J, Groff D. Comparison of shoulder flexibility, strength, and function between breast cancer survivors and healthy participants. *J Cancer Surviv.* 2011;5(2):167-74.
6. Rett MT, Mesquita PJ, Mendonça ARC, Moura DP, DeSantana JM. Kinesiotherapy decreases upper limb pain in females submitted to mastectomy or quadrantectomy. *Rev Dor.* 2012;13(3):201-7.
7. Velloso FSB, Barra AA, Dias RC. Morbidade de membros superiores e qualidade de vida após a biópsia do linfonodo sentinela para o tratamento do câncer de mama. *Rev Bras Cancerol.* 2009;55(1):75-85.
8. Conde DM, Pinto-Neto AM, Freitas RJ, Aldrighi JM. Qualidade de vida de mulheres com câncer de mama. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 2006;28(3):195-204.
9. Makluf ASD, Dias RC, Barra AA. Avaliação da qualidade de vida em mulheres com câncer da mama. *Rev Bras Cancerol.* 2006;52(1):49-58.
10. Lahoz MA, Nyssen SM, Correia GN, Garcia APU, Driusso P. Capacidade funcional e qualidade de vida em mulheres pós-mastectomizadas. *Rev Bras Cancerol.* 2010;56(4):423-30.
11. Wani SQ, Khan T, Teeli AM, Khan NA, Wani SY, Asfaq-Ul-Hassnan. Quality of life assessment in survivors of breast cancer. *J Can Res Ther.* 2012;8(2):272-6.
12. Rett MT, Goes AK, Mendonça ACR, de Oliveira IA, DeSantana JM. Efeito da fisioterapia no desempenho funcional do membro superior no pós-operatório de câncer de mama. *Revista Ciência & Saúde.* 2013;6(1):18-24.
13. Azevedo CD, Dal Bosco SM. Perfil nutricional, dietético e qualidade de vida de pacientes em tratamento quimioterápico. *ConScientiae Saúde.* 2011;10(1):23-30.
14. Nesvold IL, Reinertsen KV, Fossa SD, Dahl AA. The relation between arm/shoulder problems and quality of life in breast cancer survivors: a cross-sectional and longitudinal study. *J Cancer Surviv.* 2011;5:62-72.
15. Berzon RA. Understanding and using health-related quality of life instruments within clinical research studies. In: Staquet MJ, Hays RD, Fayers PM. *Quality of life assessment in clinical trials: methods and practice.* Oxford: Oxford University Press. 1998; p. 3-1.
16. Beurskens CHG, Uden CJT, Strobbe LJA, Oostendorp RAB, Wobbles T. The efficacy of physiotherapy upon shoulder function following axillary dissection in breast cancer, a randomized controlled study. *BMC Cancer.* 2007;7:166.
17. Mutrie N, Campbell A, Barry S, Hefferon K, McConnachie A, Ritchie D, Tovey S. J. Five-year follow-up of participants in a randomised controlled trial showing benefits from exercise for breast cancer survivors during adjuvant treatment. Are there lasting effects? *J Cancer Surviv.* 2012;6(4):420-30.
18. Oliveira MF, Gurgel MSC, Miranda MS, Okubo MA, Feijó LF, Souza GA. Efficacy of shoulder exercises on locoregional complications in women undergoing radiotherapy for breast cancer: clinical trial. *Rev Bras Fisioter.* 2009;13(2):136-43.
19. Scaffidi M, Vulpiani MC, Vetrano M, Conforti F, Marchetti MR, Bonifacino A, et al. Early rehabilitation reduces the onset of complications in the upper limb following breast cancer surgery. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2012;48(4):601-12.
20. Lauridsen MC, Christiansen P, Hessov I. The effect of physiotherapy on shoulder function in patients treated surgically for breast cancer: a randomized study. *Acta Oncol.* 2005;44:449-57.
21. Ciconelli RM, Ferraz MB, Santos W, Meinão I, Quaresma AMR. Tradução para língua portuguesa e validação do questionário genérico de avaliação de qualidade de vida SF-36 (Brasil SF-36). *Rev Bras Reumatol.* 1999;39(3):143-50.



# O valor de um programa ludomotor para a melhoria da velocidade de reação de crianças

## *The value of a ludomotor program for improving the reaction speed of children*

Alisson Padilha de Lima<sup>1</sup>; Fabrício Bruno Cardoso<sup>2</sup>; Heron Beresford<sup>3</sup>; Iris Lima e Silva<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Professor Bacharel e Licenciado em Educação Física – Centro Universitário Luterano de Ji-Paraná – CEULJI/ULBRA, Especialista em Educação Especial – Universidade Católica Dom Bosco – UCDB/MS, Pesquisador do Laboratório de Temas Filosóficos em Conhecimento Aplicado – LABFILC, Departamento de Ciências da Atividade Física – Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ. Rio de Janeiro, RJ – Brasil.

<sup>2</sup>Centro de Estudos em Neurociências e Educação (Neuroeduc/UFRJ), Programa de Neurobiologia do Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho (IBCCF/UFRJ), Laboratório de Temas Filosóficos em Conhecimento Aplicado – LABFILC, Departamento de Ciências da Atividade Física – Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ. Rio de Janeiro, RJ – Brasil.

<sup>3</sup>Professor Doutor em Filosofia, Adjunto da Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ, Coordenador de Pesquisas do Laboratório de Temas Filosóficos em Conhecimento Aplicado – LABFILC, Departamento de Ciências da Atividade Física – Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ. Rio de Janeiro, RJ – Brasil.

<sup>4</sup>Departamento de Neurobiologia da Universidade Federal Fluminense – UFF, Laboratório de Temas Filosóficos em Conhecimento Aplicado – LABFILC, Departamento de Ciências da Atividade Física – Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ. Rio de Janeiro, RJ – Brasil.

### Endereço para correspondência

Alisson Padilha de Lima, CREF: 001854 G/RO  
R. Mogno, Bairro Setor 1, N° 1980  
76870-170 – Ariquemes – Rondônia  
professor.alissonpadilha@gmail.com

### Resumo

**Objetivo:** Avaliar a eficácia de um programa ludomotor de soltar pipas, voltado para desenvolver a velocidade de reação. **Método:** Este estudo foi desenvolvido utilizando-se os testes de reação motora (TRM), composto de três provas específicas: Tempo Reação Simples (TRS), Tempo de Reação com Discriminação (TRD) e Tempo de Reação com Discriminação para Tarefa Complexa (TRDTC). **Resultados:** Após 65 sessões do programa ludomotor, com duração de 45 minutos cada uma, mostrou-se, em relação ao TRS, TRD e TRDTC, uma significância estatística, em que foi identificada a importância da intervenção proposta. **Conclusão:** Verificou-se que a intervenção desenvolvida neste trabalho refinou as habilidades perceptivo-motoras dos alunos, o que se refletiu no desenvolvimento da coordenação visomotora.

**Descritores:** Crianças; Tempo de reação; Valor.

### Abstract

**Objective:** To evaluate the efficacy of a “ludomotor” program involving flying kites, with the aim of developing reaction speed. **Methods:** This study involved the use of three motor reaction tests (MRTs): Simple Reaction Time (SRT), Reaction Time with Discrimination (RTD) and Reaction Time with Discrimination for Complex Tasks (RTDCT). **Results:** After 65 sessions of the “ludomotor” program with a duration of 45 minutes each, statistical significance was shown in relation to the SRT, MRT and RTDCT, showing the importance of the proposed intervention. **Conclusion:** It was demonstrated that the intervention designed in this study refined the perceptual motor abilities of the pupils, which was evidenced in the development of their visuomotor coordination.

**Key words:** Child; Reaction time; Value.

## Introdução

Cada vez mais focadas em estabelecer melhores níveis educacionais, as sociedades atuais buscam se servir das tecnologias de informação, direcionando metodologias pertinentes à função da capacitação do aluno para o processamento da aprendizagem<sup>1</sup>.

Quando se ensina algo, deseja-se que o indivíduo assimile a informação, retendo-a para uso posterior. A aprendizagem, neste caso, ocorre quando a pessoa consegue realizar uma atividade, como, por exemplo, elaborar operações matemáticas, andar de bicicleta ou nadar, mesmo após muitos anos sem praticá-la<sup>2</sup>.

A competência para processar as informações sensoriais emergentes do meio ambiente ou das percepções emanadas do próprio organismo do homem é um dos mais importantes fatores de natureza psicofisiológica que influencia no processo de aprendizagem, uma vez que o aperfeiçoamento dos mecanismos encarregados de operacionalizar tais informações se relaciona à habilidade para utilizar, de forma mais eficiente, a memória e as estratégias de processamento que evoluem paralelamente ao desenvolvimento perceptivo-motor experimentado pelo indivíduo<sup>3</sup>. O uso gradativamente otimizado destes processos e estratégias, quando da operacionalização mental de tarefas motoras, reflete-se normalmente na eficiência com a qual estas tarefas são executadas<sup>4,5</sup>.

Essa otimização revela-se com a prática. A capacidade de seleção e retenção das informações específicas ou relevantes para a atividade que se realiza é nesta aperfeiçoada, o que poderá facilitar a antecipação da resposta e, conseqüentemente, melhorar a *performance* de uma pessoa<sup>6,7</sup>. Neste processo, a atenção exerce uma função muito importante, pois é por meio dela, associada aos mecanismos de controle, que se guardam as informações na memória de longa duração<sup>8</sup>.

A atenção requer um estado de alerta e um adequado tônus cortical para a recepção dos estímulos que chegam pelos órgãos sensoriais,

deste modo, a velocidade de processamento de informação aparece como indicador da capacidade intelectual dos indivíduos, sobretudo quando relacionada à execução de tarefas simples e complexas de reação, apontando, assim, para o tempo de reação ao estímulo como um método simples e eficiente para medir a atenção visual<sup>9,10</sup>.

Justifica-se, assim, o objetivo deste estudo, isto é, avaliar a eficácia de um programa ludo-motor de soltar pipas, voltado para desenvolver a velocidade de reação de crianças de seis a oito anos de idade, com dificuldade em realizar tarefas simples e complexas que exijam coordenação visomotora.

## Materiais e métodos

Este estudo foi desenvolvido por meio de um formato ou desenho experimental, considerando-se que uma pesquisa experimental consiste em determinar um objeto de estudo, selecionar as variáveis que seriam capazes de influenciá-lo<sup>11</sup>.

O projeto deste trabalho foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Castelo Branco (UCB/RJ) e aprovado sob o protocolo nº 0001/2009. A coleta de dados se deu conforme a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde. Assim, inicialmente foi solicitada a autorização dos pais ou responsáveis, por meio de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, para que o estudo fosse desenvolvido.

Mediante avaliação clínica realizada por fonoaudiólogos especialistas em processos auditivos cerebrais, selecionaram-se os participantes que atenderam aos critérios de inclusão, ou seja, que não apresentaram disfunções neuromotoras de estrabismo e de déficits auditivos severos. Os sujeitos que não se enquadraram a esses critérios foram excluídos. Assim, formou-se um grupo de voluntários, tal como definido por Cochran<sup>12</sup>, composto por 50 alunos com idade compreendida entre seis e oito anos (média = 7,25 anos), es-

tudantes de uma escola particular da cidade do Rio de Janeiro, que tiveram frequência superior a 80% no processo de intervenção.

Todos os voluntários do estudo foram testados mantendo-se somente um aluno e o avaliador na sala de coleta dos dados (mesmo espaço utilizado por eles durante as aulas), com o objetivo de evitar qualquer tipo de perturbação. Ressalta-se que os participantes foram testados antes e após intervenção. O teste foi iniciado somente quando não havia mais dúvidas sobre o procedimento, não sendo realizada uma sessão de familiarização do aluno com aquele. O aluno permaneceu sentado em frente aos instrumentos de teste de reação motora (TRM) proposto por Morales<sup>13</sup>, composto de três provas específicas, quais sejam: Tempo Reação Simples (TRS), Tempo de Reação com Discriminação (TRD) e Tempo de Reação com Discriminação para Tarefa Complexa (TRDTC)<sup>13</sup>, em que foram preservados os mesmos avaliadores para todos os testes aqui examinados.

Para responder com precisão às provas, o estudante manteve o dedo indicador da mão de preferência, aquela utilizada para escrever, levemente apoiado sobre uma tecla de resposta (espaço). Os resultados obtidos nos Testes de Reação Motora (TRM) de cada aluno corresponderam à média dos 50 estímulos de cada prova.

São mostradas, a seguir, a ordem e a forma de aplicação das provas do TRM, estabelecendo-se um intervalo de cinco minutos entre cada uma delas:

1. Tempo Reação Simples (TRS) – o aluno deveria clicar sobre 50 figuras circulares (alvos verdadeiros) que apareciam individual e aleatoriamente no centro da tela, em espaço de até dois segundos entre cada aparição, tempo determinado pelo próprio *software* do teste.
2. Tempo de Reação com Discriminação (TRD) – o voluntário deveria clicar sobre 50 figuras quadriculares (alvos verdadeiros) que apareciam individual e aleatoriamente na lateral da tela, em espaço de até oito

segundos entre cada aparição, tempo determinado pelo próprio *software*. Entre as aparições surgiam, também aleatoriamente, de uma a três figuras circulares (distratores).

3. Tempo de Reação com Discriminação para Tarefa Complexa (TRDTC) – exigiu que o aluno, após efetuação das respostas para as figuras quadriculares, pressionasse uma vez com o dedo indicador da mão utilizada para responder um interruptor de pressão interligado a um circuito elétrico sonoro-luminoso localizado ao lado do *laptop*.

Foram considerados como erro os escores menores que 100 milésimos de segundos (ms), caracterizando uma possível antecipação da reação; e os maiores que 500 ms, como algum problema de processamento do microcomputador.

A operacionalização de soltar pipas do programa ludomotor foi desenvolvida entendendo-se que a execução de tal ato motor exige de seu praticante atenção completas boas habilidades de memória, ligeira coordenação dos dedos e raciocínio rápido, além de percepção aguçada em face das adversidades, como perceber a mudança de direção do vento. O programa teve duração de 65 sessões, com 40 minutos cada uma, sendo realizada num espaço aberto de 25 metros quadrados, sendo em cada sessão evoluído o nível de exigências de manobras, partindo do simples para o complexo, em um período específico na parte da manhã para que não houvesse escores diferenciado nos testes.

Nas atividades, o manipulador recebia os comandos de velocidade e de mudanças de direção de um pesquisador, exigindo-se que o controle da pipa, ficasse dentro do limite dado, o que configurou um exercício de coordenação motora fina, que envolve um estado de atenção e concentração prolongado, para que fosse exercida uma plena organização dos movimentos e, principalmente, da coordenação visomotora.

A análise dos dados deste estudo foi realizada com base na comparação de resultados estatísticos utilizando-se o programa de estatística Bioestat 5.0, os resultados obtidos nas ava-

liações do Tempo Reação Simples (TRS), Tempo de Reação com Discriminação (TRD) e Tempo de Reação com Discriminação para Tarefa Complexa (TRDTC) das crianças foram calculados por meio da estatística descritiva, a média e o desvio-padrão.

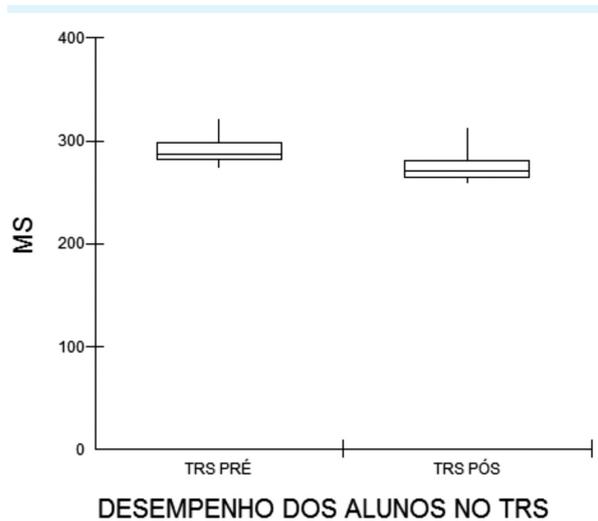
Para a comparação num sentido pré-teste vs. pós-teste, os resultados obtidos foram testados para verificar sua normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk, sendo classificado, como paramétrico, os resultados obtidos em relação ao TRS e TRD; e como não paramétrico, os adquiridos em relação ao TRDTC.

De acordo com os resultados obtidos no teste de normalidade, optou-se pelos testes “t” de Student, para comparação entre as avaliações acerca do TRS e TRD; e de Wilcoxon, para comparação em relação ao TRDTC. Cabe ressaltar que, em ambas as comparações, foi estabelecido o nível de significância de 5,00%, o que configura uma certeza mínima na tomada de decisão de 95,00%.

## Resultados

A partir da Figura 1, observou-se que, referente ao TRS, os alunos apresentaram, no instante pré-teste, uma variação de resultados entre 273 e 321 ms, com desvio-padrão de 11,95 ms, média de 290,84 ms e um coeficiente de variação de 4,11%. Já no instante pós-teste, a variação de resultados ficou entre 258 e 312 ms, com desvio-padrão de 10,92, pois a média caiu para 273,7, e um coeficiente de variação igual a 3,99%. Cabe ressaltar que quanto menor for o tempo de resposta ao estímulo, melhor o desempenho do aluno. Utilizando o teste “t” para duas amostras pareadas foi possível analisar estatisticamente os efeitos positivos da intervenção desenvolvida neste estudo em relação ao TRS, uma vez que se revelou, para um  $t=14,71$ , um  $p=0,01$ .

Conforme mostra Figura 2, quando avaliados no instante pré-intervenção em relação ao TRD, os alunos apresentaram resultados variando entre 317 e 402 ms, um desvio-padrão de

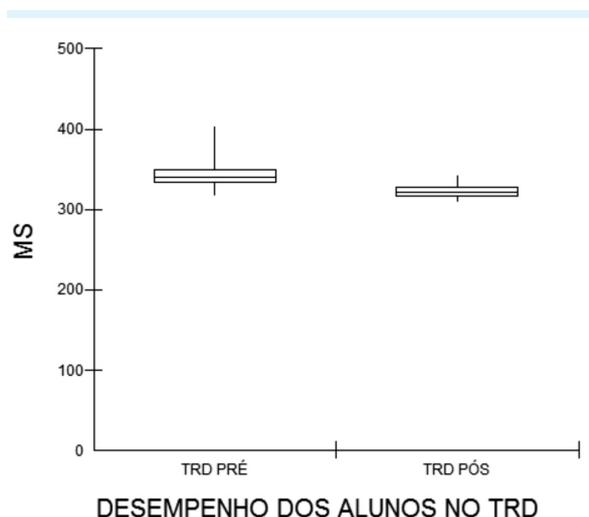


**Figura 1:** Desempenho das crianças no TRS

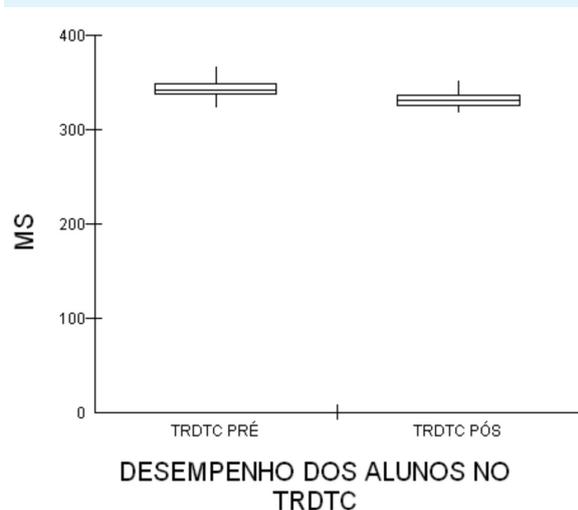
14,65 e uma média de 342,26 ms, com coeficiente de variação igual a 4,28%. Já no instante pós, esta foi 2,63%, pois os resultados ficaram entre 309 e 342 ms, o desvio-padrão em 8,49, e a média em 332,42 ms, o que revela tendência a um efeito positivo da atividade motora em soltar pipa sobre a capacidade dos alunos em responder de maneira rápida a estímulos próprios de uma tarefa que necessite de coordenação visomotora. A comprovação dos efeitos positivos da intervenção sobre o TRD dos alunos participantes deste estudo se deu também por meio do teste “t” para duas amostras pareadas, resultando em  $t=11,98$  e um  $p=0,02$ .

Na Figura 3 é possível observar que, inicialmente, os alunos apresentaram variação entre 324 e 367 ms para responder ao estímulo dado, com desvio-padrão de 9,47, média de 343,86 ms e coeficiente de variação de 2,76%, em relação ao TRDTC. Já na segunda avaliação, a variação de resultados ficou entre 318 e 352 ms, com um desvio-padrão de 8,13, uma média que caiu para 331,62 ms, revelando coeficiente de variação de 2,45%.

Através do teste de Wilcoxon para duas amostras pareadas foi possível comprovar a melhora do processamento seletivo motor dos alunos ao responder corretamente a uma tarefa motora complexa em um curto espaço de tempo, sendo identificado um  $p=0,01$  ( $Z= 6,15$ ).



**Figura 2:** Desempenho das crianças no TRD



**Figura 3:** Desempenho das crianças no TRDTC

## Discussão

Partindo do pressuposto que o Tempo de Reação é um indicador da velocidade de processamento da informação, a melhoria no TRS apresentada pelos alunos pode ter ocorrido pelos efeitos da intervenção desenvolvida neste estudo em sua *performance* motora, pois a referida intervenção proporcionou aos participantes melhor capacidade na organização dos estímulos visuais, auditivos, táteis e vestibulares por eles percebidos<sup>2,3</sup>. Assim, acredita-se nisso, porque

os processos fisiológicos de transformação dos estímulos auditivos e visuais em resposta motora são idênticos, em todas as estimulações de desenvolvimento motor, estando o diferencial no produto final, que é a forma de se atribuir a mecânica do movimento, ou seja, de se fazer pensar nos grupamentos musculares que são recrutados para realizar determinadas tarefas<sup>5,6</sup>.

Por meio dos escores, sugere-se a existência da relação da melhoria das funções cognitivas com um maior tempo de prática de atividades motoras. Isto é conseguido pela única etapa treinável (tempo de elaboração da resposta) envolvida do sistema nervoso num processo de tomada de decisão cognitiva e perceptiva durante a preparação do movimento em tarefas de reações complexas<sup>14</sup>.

Em outra intervenção motora realizada por intermédio do judô, atividade diferente da utilizada neste estudo, obteve-se escores significativos no tempo de reação das crianças avaliadas, possibilitando, assim, uma melhora no desempenho motor mediante uma melhor capacidade de seleção e elaboração da resposta durante a execução do ato motor<sup>15</sup>.

Já em outra intervenção esportiva os pesquisadores Ruschel et al.<sup>16</sup> observaram escores significativos no tempo de reação simples de jogadores de futebol e identificaram a importância de executar intervenções que proporcionem melhoras no repertório motor e no TR, o que vem a corroborar a pesquisa aqui apresentada, em que se identificaram melhoras nos escores do TR pela intervenção ludomotora.

Portanto, a escolha da intervenção motora é primordial para a melhora das variáveis analisadas, como o tempo de reação. Pode-se observar isso, em um estudo com intervenção eficaz por meio da ginástica artística, no qual os autores Duarte et al.<sup>17</sup> não obtiveram escores positivos, e puderam verificar, assim, a impossibilidade de uma melhora na *performance*, em razão de uma menor capacidade de reação, comprovando ser um método ineficaz sobre o TR.

Os resultados sugerem que a estimulação ludomotora de soltar pipa facilitou o desenvolvi-

mento da capacidade dos alunos em relação à interceptação de objetos ou cálculo do *timing* com antecipação, fazendo com que sejam capazes de combinar as estimativas da localização de um objeto com uma reação motora específica<sup>18</sup>.

Dessa forma, o tempo de reação, quando esta é bem estimulada, pode influenciar na capacidade de o sujeito responder de forma veloz a um estímulo, bem como contribuir na seleção de novos talentos esportivos, por meio da variável estratificada tempo de reação cognitivo que representa a qualidade da percepção de um indivíduo ter a condição de ser um atleta ou não<sup>19</sup>. Assim, pode-se constatar o valor da contribuição da intervenção ludomotora no sistema motor das crianças avaliadas neste estudo. Isto porque, entende-se por valor uma qualidade estrutural de natureza metafísica que corresponde a tudo aquilo (no caso, o referido programa ludomotor de soltar pipas) que preenche positivamente um complexo estado de carência, privação ou de vacuidade – sendo, nesse contexto, a dificuldade em realizar tarefas simples e complexas e que exijam coordenação visomotora de seres humanos (as crianças participantes deste estudo)<sup>20</sup>.

## Conclusões

Pôde-se concluir que a intervenção desenvolvida neste estudo refinou as habilidades perceptivo-motoras e a velocidade de processamento de informação dos alunos, definindo melhor suas dimensões temporais, o que se refletiu no desenvolvimento da coordenação visomotora observada nos resultados finais da pesquisa. Assim, as crianças aqui avaliadas passaram a desempenhar tarefas complexas com maior facilidade e em curto espaço de tempo.

Portanto, acredita-se que os participantes deste estudo apresentaram uma melhora no mecanismo de decisão logo após receber a transmissão das informações processadas pelo mecanismo perceptivo e de escolher o plano motor adequado para a realização da tarefa proposta, levando em consideração o meio ambiente e os

objetivos originais da *performance* – o que significa melhorar a capacidade de um indivíduo para a compreensão total da habilidade que a tarefa exige –, confirmando o valor ou os efeitos positivos que o programa ludomotor de soltar pipas podem trazer aos indivíduos submetidos a este tipo de intervenção.

Recomenda-se que sejam feitas mais pesquisas avaliando a prática ludomotora de soltar pipas, como intervenção eficaz de ganhos e melhoras no sistema perceptivo motor de crianças de ambos os sexos.

## Referências

1. Burns OM, Rajan R. Learning in a task of complex auditory streaming and identification. *Neurobiol Learn Mem.* 2008;89:448-61.
2. Chang LY, Klatzky RL, Pollard NS. Selection criteria for preparatory object rotation in manual lifting actions. *J Mot Behav.* 2010;42(1):11-27.
3. Ford P, Nicolas J, Huys R, Williams AM. An evaluation of end-point trajectory planning during skilled kicking. *Motor Control.* 2009;13:1-24.
4. Lipski SC, Unger S, Grice M, Meister IG. Masked auditory feedback affects speech motor learning of a plosive duration contrast. *Motor Control.* 2011;15:68-84.
5. Silva VF, Poly MWO, Ribeiro Junior SMS, Calomeni MR, Pinto MVM, Silva ALS. Efeito agudo da estimulação cerebral, através de luz e som, no tempo de reação motora de jovens atletas. *Revista Digital de Deportes, Buenos Aires,* 2008;13(120):1-1.
6. Piquard A, Lacomblez L, Derouesné C, Siérouff E. Problems inhibiting attentional capture by irrelevant stimuli in patients with fronto temporal dementia. *Brain Cogn.* 2009;70:62-6.
7. Marigold DS, Weerdesteyn V, Patla AE, Duysens J. Keep looking ahead? Redirection of visual fixation does not always occur during an unpredictable obstacle avoidance task. *Exp Brain Res.* 2007;176:32-42.
8. Moraes R, Allard F, Patla AE. Validating determinants for alternate foot placement selection algorithm during human locomotion in a cluttered terrain. *J Neurophys.* 2007;98:1928-40.

9. Siéroff E, Decaix C, Chokron S, Bartolomeo P. Impaired orienting of attention in left unilateral neglect: a componential analysis. *Neuropsychology*. 2007;21:94-113.
10. Corradeschi F. Attentional in athletes of high and low experience engaged in different open skill sports. *Percept Mot Skills*. Missoula, 2007;102:791- 805.
11. Thomas RJ, Nelson JK, Silverman SJ. Métodos de pesquisa em atividade física. Tradução Sales DR. Dornelles MS. 5. ed. Porto Alegre: Artmed; 2007.
12. Cochran G. Tecnologia da amostragem. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura; 1956.
13. Morales VAM, Silva VF. Desenvolvimento cognitivo com aspectos no voleibol. *Tecnologia Educacional*, Rio De Janeiro, 2006;167(16):89-98.
14. Rodrigues RB, Postai E, Katzer JI, Palma LE, Corazza ST. Tempo de reação e equilíbrio de escolares com e sem professor de educação física nas séries iniciais. *Pensar Prát*. 2011;14(2):1-15.
15. Lima VF, Oliveira FF, Sinésio T, Vieira MM. Efeitos da prática sistemática do judô no tempo de reação de crianças. *Pensar Prát*. 2011;14(1):1-9.
16. Ruschel C, Haupenthal A, Hubert M, Fontana HB, Pereira SM, Roesler H. Tempo de reação simples de jogadores de futebol de diferentes categorias e posições. *Motricidade*. 2011;7(4):73-82.
17. Duarte AA, Santos FCA, Barbosa CC, Vieira MM. O efeito da prática sistemática da ginástica artística no tempo de reação de crianças. *Revista Digital de Deportes*, Buenos Aires, 2011;16(161):1-1.
18. Aleixo IMS, Teixeira FAC, Vieira MM. Relação entre tempo de reação e tempo de movimento em uma habilidade motora com crianças. *Motricidade*. 2012;8(2):1032-7.
19. Noce F, Ferreira TS, Moreira CZ, Andrade AGP, Mello MT, Costa VT. Influência do tempo de reação simples na seleção de jovens talentos no tênis. *Rev Educ Fis/UEM*, 2012;23(3):369-77.
20. Beresford H, Rosa AS, Rosa TS, Cardoso FB. O valor da informática educacional para a melhora do desenvolvimento lógico-matemático de crianças. *Meta: Avaliação*. Rio de Janeiro, 2010;2(4):60-72.

# Influência do programa Escola da Coluna em agentes comunitários

## *Influence of the Back School program in community agents*

Helen Cristina Nogueira<sup>1</sup>; Marcelo Tavella Navega<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduada em Fisioterapia – Unesp/Campus de Marília-SP, Mestre – UFSCar/ Campus de São Carlos,SP – Brasil.

<sup>2</sup>Doutor em Fisioterapia – UFSCar, Professor Doutor do Departamento de Fisioterapia e Terapia Ocupacional – Unesp/Campus de Marília,SP – Brasil.

### Endereço para correspondência

Marcelo Tavella Navega  
Av. Hygino Muzzi Filho, 737  
17525-900 – Caixa Postal 181 – Marília – SP [Brasil]  
navegamt@marilia.unesp.br

### Resumo

**Introdução:** A lombalgia é caracterizada como um distúrbio musculoesquelético responsável por perdas de produtividade e alto índice de absenteísmo dos indivíduos acometidos. **Objetivos:** Analisar os efeitos de curto e longo prazo de um programa de educação em saúde e exercícios terapêuticos em relação à qualidade de vida, flexibilidade e intensidade de dor de agentes comunitárias da cidade de Marília-SP, Brasil. **Métodos:** Foram avaliados 17 agentes comunitários (40,29±9,97 anos), do gênero feminino. Foram realizadas avaliações referentes à qualidade de vida, flexibilidade e intensidade de dor antes, logo após e após 30 semanas da intervenção. **Resultados:** Observam-se resultados positivos dos programas em seis domínios do questionário de qualidade de vida e da flexibilidade em curto e longo prazo ( $p<0,005$ ). Já a intensidade de dor apresentou melhora significativa apenas em curto prazo. **Conclusão:** A

metodologia utilizada foi capaz de melhorar a qualidade de vida, flexibilidade e intensidade de dor de agentes comunitários.

**Descritores:** Carga de trabalho; Educação em saúde; Fisioterapia; Lombalgia; Saúde do trabalhador.

### Abstract

**Introduction:** Low back pain is characterized as a musculoskeletal disorder responsible for loss of productivity and high absenteeism of the affected individuals. **Objectives:** To analyze the effects of short-and long-term program of health education and therapeutic exercise in relation to quality of life, flexibility and pain intensity of community agents in Marília city, Sao Paulo, Brazil. **Methods:** A total of 17 women community workers (40.29±9.97 years) were analysed. Evaluations were made in relation to quality of life, flexibility and intensity of pain before, immediately and 30 weeks after the intervention. **Results:** We observe the positive results of programs in six domains of quality of life questionnaire and flexibility in the short-and long-term ( $p<0.005$ ). The intensity of pain showed significant reduction only in the short-term. **Conclusion:** The methodology used was able to improve the quality of life, flexibility and reduce pain intensity of community agents.

**Key words:** Health education; Low back pain; Occupational health; Physiotherapy (Techniques); Workload.

## Introdução

Os distúrbios musculoesqueléticos, decorrentes da atividade laboral, causam um impacto significativo na saúde dos trabalhadores acometidos e são de origem multifatorial, incluindo aspectos físicos, organizacionais, psicológicos e sociais<sup>1</sup>. A dor lombar tem sido um problema de longa data e dominante em diversas esferas do trabalho. Pode ser considerada como um problema de saúde pública em diversos países, por apresentar um forte impacto socioeconômico com prejuízos onerosos tanto nos serviços de saúde como nos setores empresariais<sup>2-4</sup>. Estima-se que 80% da população relatam dor lombar em alguma fase da vida, que tende a melhorar independentemente de uma intervenção; no entanto, apresenta recorrência em aproximadamente 80% dos casos, sendo um forte preditor de dor lombar crônica em 10% desses relatos<sup>5</sup>.

Queixas de dor lombar em agentes comunitários são evidenciadas frequentemente e estão associadas com sobrecargas físicas e mentais. Um estudo realizado nas Unidades de Saúde da Família (USF) apontou as possíveis situações enfrentadas por esses indivíduos, que requerem alto gasto energético, adaptações biomecânicas constantes, permanência de longos períodos em pé, caminhadas extenuantes e situações estressantes no relacionamento com a comunidade, que podem explicar o surgimento de dores na coluna lombar<sup>6</sup>. Tendo em vista a influência da lombalgia na qualidade de vida, na produtividade do indivíduo e no alto índice de absenteísmo esse distúrbio musculoesquelético exerce um forte impacto no modelo assistencialista desenvolvido pelos agentes comunitários, que auxiliam muitas comunidades<sup>7,8</sup>.

Diversas estratégias terapêuticas objetivam reduzir a prevalência de dor lombar a fim de reduzir o impacto socioeconômico da doença. O programa Escola da Coluna (*Back to School*), desenvolvido em 1969 na Suécia, tem como objetivo oferecer uma terapia teórico-prática por meio de orientações sobre bons

hábitos de vida, noções ergonômicas associadas com exercícios terapêuticos, com o intuito de tratar e prevenir a lombalgia<sup>9</sup>. Além disso, esse método apresenta uma vantagem adicional devido ao número populacional que é capaz de abranger<sup>10</sup>. Na perspectiva de educação e promoção da saúde do trabalhador, o método “Escola da Coluna”, apresenta-se como uma opção de abordagem interessante, pelos resultados positivos serem prevalentes desde sua criação<sup>11</sup>. Algumas modificações na forma de aplicação e nos parâmetros de avaliação foram surgindo para melhor adaptação, porém, sem desvincular-se do seu fundamento principal, que é a compreensão da relação da dor com o aumento de tensão mecânica na realização das atividades da vida diária<sup>12</sup>.

Além dos aspectos físicos, a “Escola de Postura” intervém em aspectos sociopsicossomáticos, para analisar todo o contexto vivido pelo paciente e, assim, poder orientá-lo da forma mais correta, de acordo com o contexto de vida de cada um<sup>13</sup>.

Pressupõem-se benefícios adicionais dessa intervenção com os agentes comunitários, pois têm como função difundir as orientações recebidas para as comunidades assistidas. Um estudo de revisão apontou evidência moderada nos efeitos do programa Escola da Coluna em relação à dor e a capacidade funcional, comparado com outros tratamentos individuais em curto e médio prazos<sup>14</sup>. Já Tavafian et al.<sup>15</sup>, ao realizarem um estudo randomizado e controlado, encontraram melhoras significativas na redução de dor e melhora da qualidade de vida após o programa Escola da Coluna, que perduraram depois de três meses de intervenção.

Diante dos achados controversos na literatura e da incidência de acometimentos na coluna lombar em agentes comunitários, neste estudo, objetivou-se analisar os efeitos a curto e longo prazo da Escola da Coluna na intensidade de dor, flexibilidade e qualidade de vida de agentes comunitárias de uma Unidade Básica de Saúde na cidade de Marília-SP.

## Materiais e métodos

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Faculdade de Medicina de Marília, com o protocolo nº 161/08, e financiado pela Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), processo nº 2009/16104-4.

Os voluntários foram recrutados por meio de um contato inicial ocorrido na UBS Nova Marília, sendo selecionados os indivíduos que se enquadraram no perfil do programa. Após o esclarecimento referente às características do estudo, os sujeitos que concordaram em participar do estudo, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, conforme determina a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

Trata-se de um estudo longitudinal, de medidas repetidas, com 17 agentes comunitários (40,29±9,97 anos), do gênero feminino, todos saudáveis, divididos em dois grupos – um de oito, e outro, de nove pessoas – de acordo com a proposta inicial da Escola de Postura, pois em grupos menores é observado um rendimento superior<sup>16</sup>. O critério de exclusão foi a presença de outras doenças degenerativas osteomusculares (que não fosse a lombalgia) ou qualquer outra doença que afetasse a coluna vertebral ou o bom estado de saúde do indivíduo. Não houve uma amostra controle, devido aos aspectos éticos envolvidos em não possibilitar atendimento para sujeitos que apresentam quadro álgico.

## Procedimentos

O programa foi realizado em 12 encontros em grupos, os quais foram desenvolvidos duas vezes por semana, com duração de meia hora cada, de acordo com a disponibilidade dos indivíduos participantes. No primeiro encontro, foi realizada a avaliação da qualidade de vida, da flexibilidade e da intensidade de dor dos voluntários. A qualidade de vida foi mensurada por intermédio do questionário genérico *Short-Form Health Survey* (SF-36), traduzido e validado para

o português<sup>17</sup>. A flexibilidade foi mensurada pelo teste Sentar e Alcançar realizado no banco de Wells, onde os indivíduos foram orientados a mover o escalímetro do banco ao máximo que conseguissem, realizando uma flexão de tronco, combinada com a expiração respiratória<sup>18</sup>. A Escala Visual Analógica (EVA) foi utilizada para quantificar a dor, por ser caracterizada como um instrumento de fácil aplicação, além de demonstrar a percepção da própria pessoa sobre seu sintoma<sup>19-21</sup>.

Nos demais encontros, foi oferecida uma capacitação teórica, abordando temas relacionados à coluna vertebral e aos bons hábitos de vida. Em cada reunião também foram realizadas atividades práticas, como alongamentos e fortalecimentos dos principais grupos musculares, apresentados na Figura 1, com ênfase nos exercícios de estabilização dinâmica, considerados importantes na estabilidade da coluna<sup>22</sup>. Inicialmente, os exercícios foram realizados em três séries de oito repetições. O incremento de carga foi realizado a cada sessão com o aumento do número de repetições. No último encontro, ocorreu a reavaliação dos agentes de saúde. Após 30 semanas, 14 indivíduos foram reavaliados. Ressalta-se que o avaliador deste trabalho foi cego, para evitar influências nos relatos dos participantes e garantir a validade externa do estudo<sup>23</sup>.

## Análise estatística

Para análise dos dados, foi utilizado o programa estatístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versão 17. A normalidade dos dados foi testada por meio do teste de Shapiro Wilk. Por não serem paramétricos, o teste de Friedman foi utilizado para detectar diferenças ao longo das avaliações. Para detectar em quais fases da intervenção houve melhora, foi empregado o teste de *post hoc* de Wilcoxon. Todos os testes consideraram o nível de significância de 5% ( $p \leq 0,005$ ). Ao considerar a variável intensidade de dor, o trabalho apresentou um alto poder de estudo com um *Power* de 0,865.

Aspectos teóricos	Aspectos práticos		
Noções de anatomia, cinesiologia e biomecânica da coluna vertebral.	Conscientização da contração do transverso do abdômen.	<p>Contração isométrica em cadeia fechada.</p> 	<p>Contração isométrica em cadeia aberta.</p> 
Alterações posturais, causas de lombalgia e seus respectivos tratamentos.	Exercícios de fortalecimento do abdômen.	<p>Posição com um dos membros inferiores em flexão de 90° de quadril e joelho, realizando, com o membro oposto, flexão e extensão do quadril com o joelho flexionado em 90°.</p> 	<p>Posição com um dos membros inferiores com flexão de 90° de quadril e joelho, realizando, com o membro oposto, flexão e extensão do joelho com o quadril flexionado em 90°.</p> 
A postura nas atividades de vida diária: noções de ergonomia e prevenção de disfunções.	Exercícios de fortalecimento da musculatura posterior. (ponte)	<p>Elevação do quadril com apoio bipodal.</p> 	<p>Elevação do quadril com apoio unipodal.</p> 
Hábitos de vida na prevenção das lombalgias.	Exercícios de fortalecimento dos estabilizadores da coluna.	<p>Coluna alinhada, com contração do músculo transverso do abdômen na postura de quatro apoios.</p> 	<p>Coluna alinhada, com contração do músculo transverso do abdômen com apoio de um membro superior e de um membro inferior contralateral.</p> 
A influência de fatores psicossociais nas disfunções de coluna.	Alongamentos para a coluna lombar.	<p>Série de <i>Willians</i></p>  	

**Figura 1:** Intervenção teórica e prática durante as sessões do programa Escola da Coluna

## Resultados

Os dados de qualidade de vida mensurados pelo SF-36 são apresentados na Tabela 1. O grupo apresentou resultados com diferença estatística significativa a partir do teste de Friedman em seis domínios ( $p < 0,05$ ).

Para realizar o teste de *post hoc* de Wilcoxon, definiram-se os tempos de avaliação em início (1), após o programa (2), e após 30 semanas do programa (3). Esse teste detectou que as melhoras obtidas pelo programa aconteceram em momentos distintos em alguns domínios ( $p < 0,005$ ). A capacidade funcional e a física e o estado geral

**Tabela 1:** Valores referentes aos domínios do SF-36 e resultado de teste estatístico

	Início	Após programa	Após 30 semanas	Valor de p
Capacidade funcional	69,11 + 20,17	85 + 11,85	86,78+14,35	0,000*
Aspectos físicos	76,47 + 28,60	91,17 + 12,31	87,5+27,29	0,086
Dor	53,70 + 22,35	79,23 + 14,89	58,21+26,01	0,001*
Estado geral de saúde	74,94 + 16,58	91,47 + 6,83	84,61+19,67	0,001*
Vitalidade	50,29 + 18,74	69,41 + 14,56	58,57+19,35	0,000*
Aspectos sociais	73,82 + 21,65	89,11 + 11,17	82,5+16,87	0,001*
Aspectos emocionais	72,55 + 31,70	90,20 + 15,63	92,78+19,44	0,062
Saúde mental	66,58 + 20,14	84,70 + 10,12	70,57+20,73	0,001*

\*valor de P < 0,05.

de saúde apresentaram melhoras significativas dos momentos 1-2 e 1-3. Para os domínios dor, vitalidade e saúde mental, observa-se melhora significativa 1-2 e 2-3. Já para os aspectos sociais, houve melhora estatística apenas em 1-2.

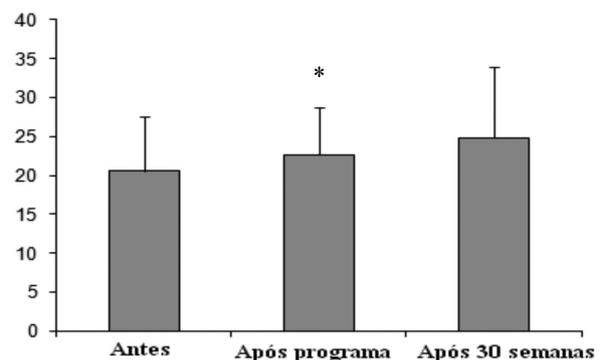
Na Figura 2, observa-se que os dados que quantificam a flexibilidade avaliada pelo banco de Wells também apresentaram diferença estatística significativa (Friedman,  $p=0,004$ ). Tanto na comparação entre reavaliação (após o programa) e a avaliação inicial (Antes) (Wilcoxon,  $p = 0,001$ ) quanto na comparação entre as avaliações após 30 semanas e inicial (Wilcoxon,  $p= 0,013$ ).

Na Figura 3, os dados que quantificam a intensidade da dor lombar avaliada pela EVA mostraram redução significativa desta (teste de Friedman,  $p=0,000$ ). Observam-se resultados positivos entre reavaliação (após o programa) e a avaliação inicial (antes) (Wilcoxon,  $p = 0,001$ ).

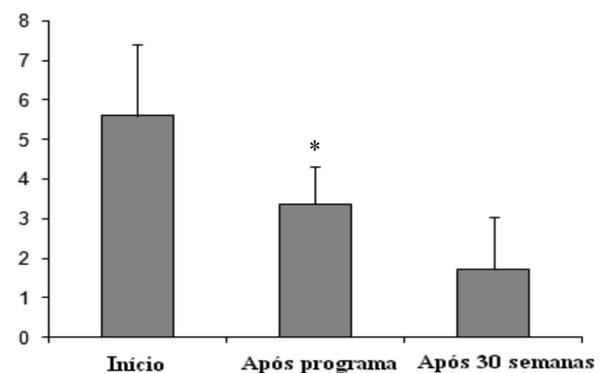
## Discussão e conclusão

Neste estudo, avaliaram-se os efeitos de um programa Escola da Coluna, embasado no *Back to School*, em relação à qualidade de vida, flexibilidade e intensidade de dor em agentes comunitários com lombalgia. Foi observada a influência positiva do programa.

Observa-se que a intervenção proposta foi capaz de melhorar seis domínios do SF-36 ao longo do tempo, assim como Tavafian et al.<sup>15</sup>,



**Figura 2:** Flexibilidade antes, após a intervenção e 30 semanas após esta  
\*valor de P < 0,05.



**Figura 3:** Intensidade da dor lombar antes e após a intervenção e 30 semanas depois desta  
\*valor de P < 0,05.

que aplicaram um programa baseado na Escola da Coluna, porém associado com medicamentos anti-inflamatórios em 50 mulheres com lombalgia. Neste trabalho também se encontrou per-

manência dos benefícios adquiridos depois do programa nos domínios dor, vitalidade e saúde mental do SF-36, após 30 semanas da intervenção. Tais resultados vão contra diversos estudos prévios, que mostram resultados benéficos apenas para as condições cinético-funcionais, sem efeitos nos componentes psicológicos dos sujeitos<sup>9,24,25</sup>. Além disso, os poucos estudos que realizaram acompanhamento a longo prazo não encontraram resultados positivos a partir de uma intervenção de curta duração no decorrer do tempo<sup>23</sup>.

A flexibilidade avaliada pelo teste sentar e alcançar apresentou melhora significativa com aumentos sucessivos após a intervenção (10%) e após 30 semanas desta (20,50%) em relação ao início do programa. Lankhorst et al.<sup>26</sup>, ao realizarem uma intervenção baseada na Escola da Coluna em 21 pacientes com dor lombar, obtiveram melhora significativa da flexibilidade até um ano após a intervenção. Resultados similares foram obtidos em um estudo prévio em que se avaliaram trabalhadores administrativos com lombalgia crônica<sup>27</sup>. Observa-se eficácia musculoesquelética do programa aplicado, e possível conscientização sobre a importância da realização dos exercícios propostos que foram inseridos no cotidiano dos participantes.

A intensidade de dor avaliada pela EVA apresentou diminuição significativa logo após o programa e, apesar de apresentar diminuição nos valores absolutos, não ocorreu melhora significativa após 30 semanas da intervenção. Verifica-se que apenas intervenções baseadas em atividade física já são capazes de reduzir a intensidade de dor<sup>28</sup>. No entanto, a permanência desse efeito se torna muito aquém em longo prazo ao ser comparada com intervenções que envolvem educação em saúde<sup>12</sup>. Heymans et al.<sup>29</sup> realizaram uma revisão sistemática e concluíram que os estudos baseados na Escola da Coluna proporcionam melhores resultados sobre a dor em curto e médio prazos, comparados com terapêuticas individuais. Glomsrod et al.<sup>30</sup> realizaram uma intervenção baseada nos princípios da Escola de Postura por dois meses, totali-

zando 20 aulas. Reavaliaram após um e três anos da intervenção e observaram diminuição no nível de dor, menor severidade nos episódios de crise, aumento no intervalo de recidivas e maior satisfação no trabalho. Os autores justificam os resultados obtidos pelo estímulo dado aos participantes a cada reavaliação, a fim de continuarem realizando as orientações propostas pelo programa. Nesta pesquisa, utilizou uma intervenção de menor duração e apenas uma reavaliação. Tais características metodológicas podem explicar os resultados de dor obtido em longo prazo ter sido aquém do esperado. Cesar et al.<sup>25</sup> encontram resultados similares referentes à melhora de dor ao longo do tempo, e sugerem que a dor seja um aspecto que não apresenta uma melhora progressiva, explicando, assim, a não diferença estatística entre a avaliação logo após a intervenção com a reavaliação após 30 semanas.

Infere-se que a melhoria nos domínios da qualidade de vida pode ser decorrente do aumento da flexibilidade, por melhorar a biomecânica e a *performance* corporal, e pela redução de dor, que possibilitou melhores condições de saúde nas atividades de vida diária. Além disso, Chung et al.<sup>14</sup> realizaram uma revisão dos principais métodos de “Escola de Postura” desenvolvidos e ressaltaram que o mais importante resultado observado é a conscientização de que os participantes são os principais agentes de promoção da saúde<sup>24</sup>. As limitações encontradas neste estudo são decorrentes da amostra ser pequena e composta apenas por indivíduos do sexo feminino. Entretanto, em relação ao gênero, sabe-se que isso reflete uma condição corriqueira, pois há maior frequência de mulheres atuando como agentes comunitárias. Quanto ao número de sujeitos, pode-se afirmar que foi suficiente para detectar diferenças nas variáveis estudadas, sendo o poder da amostra de 0,865, considerado alto.

Conclui-se que a metodologia utilizada, baseada nos princípios básicos da Escola da Coluna, foi capaz de melhorar a qualidade de vida, flexibilidade e intensidade de dor de agentes comunitários em curto prazo.

## Agradecimentos

Os autores agradecem à Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) pelo apoio financeiro, processo 2009/16104-4.

## Referências

- Kulin J, Reaston M R. Musculoskeletal disorders early diagnosis: a retrospective study in the occupational medicine setting. *J Occup Med Toxicol.* 2011;6:1.
- Ferreira GD, Silva MC, Rombaldi AJ, Wrege ED, Siqueira FV, Hallal PC. Prevalence and associated factors of back pain in adults from southern Brazil: a population-based study. *Rev Bras Fisioter.* 2011;15(1):31-6.
- Trask C, Teschke K, Village J, Chow Y, Johnson P, Luong N, Koehoorn M. Measuring low back injury risk factors in challenging work environments: an evaluation of cost and feasibility. *Am J Ind Med.* 2007;50:687-96.
- Maetzel A, Li L. The economic burden of low back pain: a review of studies published between 1996 and 2001. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2002;16:23-30.
- Liddle SD, Baxter GD, Gracey JH. Exercise and chronic low back pain: what works? *Pain.* 2004;107(1-2):176-90.
- Camelo SHH, Angerami ELS. Sintomas de estresse nos trabalhadores atuantes em cinco núcleos de saúde da família. *Rev Latinoam Enferm.* 2004;12(1).
- Poulain C, Kernéis S, Rozenberg S, Fautrel B, Bourgeois P, Foltz V. Long-term return to work after a functional restoration program for chronic low-back pain patients: a prospective study. *Eur Spine J.* 2010;19:1153-61.
- Brasil 2004. Programa Saúde da Família – PSF. Ministério da Saúde [acesso em 2010 jul 16]. Disponível em: <<http://dtr2001.saude.gov.br/psf/eqipes/quantos.asp>>.
- Claiborne N, Vandenburgh H, Krause TM, Leung P. Measuring quality of life changes in individuals with chronic low back conditions: a back education program evaluation. *Eval Program Plann.* 2002; 25(1):61-70.
- Salvador D, Neto PED, Ferrari FP. Aplicação da técnica de energia muscular em coletores de lixo com lombalgia mecânica aguda. *Fisioter Pesqui.* 2005;12(2):20-7.
- Heymans MW, van Tulder MW, Esmail R, Bombardier C, Koes BW. Back schools for nonspecific low back pain: a systematic review within the framework of the Cochrane Collaboration Back Review Group. *Spine.* 2005;30:2153-63.
- Andrade SC, Araújo AGR, Vilar MJP. “Escola de Coluna”: revisão histórica e sua aplicação na lombalgia crônica. *Rev Bras Reumatol.* 2005;45(4): 224-8.
- Tsukimoto GR. Avaliação longitudinal da Escola de Postura para dor lombar crônica: através da aplicação dos questionários Roland-Morris e Short Form Health SURVEY (SF - 36) [tese de mestrado em Ciências]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2006.
- Chung TM. Escola de coluna – experiência do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo. *Acta Fisiátrica.* 1996;3:13-7.
- Tavafian SS, Jamshidi A, Mohammad K, Montazeri A. Low back pain education and short term quality of life: a randomized trial. *BMC Musculoskeletal Disord.* 2007;8:21.
- Knoplich J. *Enfermidades da coluna vertebral: uma visão clínica e fisioterápica.* 3ª ed. São Paulo: Robe; 2003.
- Ciconelli RM, Ferras MB, Santos W, Meinão I, Quaresma MR. Tradução para a língua portuguesa e validação do questionário genérico de avaliação de qualidade de vida SF-36 (Brasil SF-36). *Rev Bras Reumatol.* 1999;39:143-50.
- Bertolla F, Baroni BM, Leal Junior, ECS, Oltramari JD. Efeito de um programa de treinamento utilizando o método Pilates® na flexibilidade de atletas juvenis de futsal. *Rev Bras Med Esporte.* 2007;13:4.
- Mota DDCF, Pimenta CAM. Fadiga em pacientes com câncer avançado: conceito, avaliação e intervenção. *Rev Bras Cancerol.* 2002;48(4):577-83.
- Neto EVL, Goldenberg A, Juca MJ. Resultados imediatos da herniorrafia inguinal com anestesia local associada com sedação. *Acta Cir Bras.* 2003;18(5):475-84.



21. Francisco AN, Lobão CAF, Sasaki VS, Garbossa MCP, Aguiar LR. Mielotomia punctiforme no tratamento da dor oncológica visceral. *Arq Neuropsiquiatr*. 2006;64(2-b):446-50.
22. Hides JA, Jull GA, Richardson CA. Long-term effects of specific stabilizing exercises for first-episode low-back pain. *Spine*. 2001;26:243-8.
23. Domholdt E. Theory in physical therapy research. In: Andrew A, editor. *Physical therapy research: principles and applications*. 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 2000.
24. Ferreira MS, Navega MT. Efeitos de um programa de orientação para adultos com lombalgia. *Acta Ortop Bras*. 2010;18(3):127-31.
25. Cesar SHK, Brito Júnior CA de, Battistella LR. Análise da qualidade de vida em pacientes de Escola de Postura/ Analysis of quality of life in Back School patients. *Acta Fisiátr*. 2004;11(1):17-21.
26. Lankhorst GJ, Vandestadt RJ, Vogelaar TW, Vanderkorst JK, Prevo AJH. The effect of the swedish back school in chronic idiopathic low-back-pain - a prospective controlled-study. *Scand J Rehabil Med*. 1983;15:141-5.
27. Nogueira HC, Navega MT. Influência da Escola de Postura na qualidade de vida, capacidade funcional, intensidade de dor e flexibilidade de trabalhadores administrativos. *Fisioter Pesqui*, São Paulo. 2011 out/dez; 18(4):353-8.
28. Matsudo SMM. Envelhecimento, atividade física e saúde. *BIS, Bol Inst Saúde*, São Paulo. 2009 abr;47:76-8.
29. Heymans M, van Tulder M, Esmail R, Bombardier C, Koes BW. Back schools for non-specific low-back pain. (Cochrane Review). *The Cochrane Library*. 2004 Oct18;(4):CD000261.
30. Glomsrod B, Lonn JH, Soukup MG, Kari B, Stigl L. Active back school: prophylactic management for low back pain: a three year follow-up of a randomized, controlled trial. *J Rehabil Med*. 2001;33(1):26-30.

# Avaliação da dor em recém-nascidos durante aplicação da técnica de aumento do fluxo expiratório

## *Assessment of pain in newborns during the application of the expiratory flow increase technique*

Elaine Cristiane de Moura Sousa<sup>1</sup>; Glaciele Nascimento Xavier<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Discente do curso de Pós-Graduação em Fisioterapia Pediátrica e Neonatal da UTI à Reabilitação Neurológica – Centro de Estudos Avançados e Formação Integrada – Ceafi. Brasília, DF – Brasil.

<sup>2</sup> Fisioterapeuta, Mestranda pela Universidade de Brasília, Professora do curso de Pós-Graduação – Centro de Estudos Avançados e Formação Integrada – Ceafi. Brasília, DF – Brasil.

### Endereço de correspondência

Elaine Cristiane de Moura Sousa  
Cond. Residencial das Palmeiras, nº 01, Gama  
72426-300 – Brasília – DF [Brasil]  
elainecristiane\_20@hotmail.com

### Resumo

**Introdução:** A inabilidade do recém-nascido em relatar verbalmente dor e as consequências causadas pela sua repetida exposição a uma condição dolorosa coloca em evidência a necessidade de os profissionais atentarem para a importância da sua avaliação. **Objetivo:** Analisar presença ou ausência de dor quando realizada manobra de aceleração do fluxo expiratório em recém-nascidos. **Métodos:** Avaliaram-se 70 RN, com a aplicação da escala NIPS, que utiliza parâmetros fisiológicos e comportamentais em três momentos distintos – antes, durante e cinco minutos após manobra de AFE. O valor considerado dor obteve escore acima de três pontos. **Resultados:** Houve diferença estatisticamente significativa do escore de dor, quando comparados os momentos pré-intervenção e durante intervenção com a manobra de AFE ( $p < 0,005$ ). Não foi encontrada significância estatística, comparando-se os períodos pré e pós-intervenções ( $p = 0,11$ ). **Conclusão:** Nos RN estudados, a técnica da NIPS não causou dor e mostrou-se uma ferramenta útil para auxiliar os atendimentos fisioterapêuticos.

**Descritores:** Pico do fluxo expiratório; Recém-nascido; Terapia respiratória.

### Abstract

**Introduction:** The inability of the newborn to report verbally the pain and consequences caused by repeated exposure to a painful condition highlights the need for the professionals take heed to the importance of its assessment. **Objective:** To assess the presence or absence of pain when performed maneuvers to increase expiratory flow in newborn infants. **Methods:** We evaluated 70 infants, with the application of NIPS, which uses physiological and behavioral parameters in three separate stages – before, during and after five minutes maneuver EFI. The value considered pain score obtained above three points. **Results:** A statistically significant difference in pain score, when comparing the pre-intervention and during intervention with the operation of EFI ( $p < 0.005$ ). There was no statistical significance, comparing the pre-and post-intervention ( $p = 0.11$ ). **Conclusion:** In newborns of this study the technique of NIPS did not cause pain, suggesting the need for interventions for pain relief in this population.

**Key words:** Newborn; Peak expiratory flow rate; Respiratory therapy.

## Introdução

A dor é considerada uma experiência individual e subjetiva, em decorrência disso e da inabilidade do recém-nascido (RN) em relatar verbalmente a sua dor, o profissional de saúde que atua em uma Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN) deve estar atento às alterações comportamentais que acompanham o episódio doloroso<sup>1</sup>.

Para uma avaliação efetiva da dor em neonatos é preciso dispor de um instrumento que decodifique sua linguagem de forma a auxiliar na compreensão de suas manifestações, por isso foram criadas as escalas de dor, entre elas, a Neonatal Infant Pain Scale (NIPS). Ela tem-se mostrado útil para a avaliação da dor em RN a termo e pré-termo, conseguindo diferenciar os estímulos dolorosos dos não dolorosos, além disso, o fato de ser aferida à beira do leito facilita sua aplicação.

Essas escalas buscam obter o máximo de informações a respeito das respostas individuais à dor, mediante as interações com o ambiente e as alterações comportamentais<sup>2,3</sup>.

Os RNs internados em UTIN estão propensos a desenvolver complicações respiratórias com necessidade de intubação orotraqueal e ventilação mecânica, necessitando de fisioterapia respiratória para a prevenção e tratamento dessas complicações<sup>4</sup>.

Uma das técnicas fisioterapêuticas utilizadas em UTINs para remoção de secreção brônquica é o aumento do fluxo expiratório (AFE), que visa promover a modificação das propriedades físicas do muco, com consequente diminuição da viscosidade e esta manobra é muito utilizada no tratamento de recém-nascidos e lactentes internados nos hospitais<sup>5</sup>.

Na área fisioterapêutica ainda persiste uma escassez de informações sobre o tema. Portanto, o objetivo neste estudo foi analisar a presença ou ausência de dor, quando realizada a manobra de aumento do fluxo expiratório em recém-nascidos ventilados mecanicamente.

## Materiais e métodos

Realizou-se um estudo observacional e transversal, envolvendo recém-nascidos pré-termo internados na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal da Maternidade Dona Evangelina Rosa, no período de novembro de 2009 a fevereiro de 2010.

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade Santo Agostinho e pela Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa da Diretoria Geral da Instituição, sob protocolo número 1909/09, sendo solicitada a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aos pais ou responsáveis pelos recém-nascidos incluídos no estudo, conforme Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

Participaram, deste trabalho, 70 recém-nascidos de ambos os gêneros. Foram incluídos indivíduos com idade gestacional abaixo de 37 semanas, peso de nascimento maior que 1.500 gramas que necessitavam de ventilação mecânica, sendo os dados coletados entre o terceiro e o quarto dia de vida de cada neonato. Foram excluídos os que estivessem sob analgesia e/ou sedação, os hemodinamicamente instáveis e os que apresentassem qualquer contra-indicação a realização da fisioterapia respiratória.

Após a estabilidade clínica, os RNs receberam os procedimentos de fisioterapia respiratória com a técnica de AFE e aspiração endotraqueal, seguindo, desta forma, a rotina do serviço. Dentre as técnicas fisioterapêuticas, a AFE é uma das mais utilizadas em neonatologia, tendo como objetivo mobilizar, deslocar e eliminar as secreções traqueobrônquicas.

Segundo Lobato e Neri<sup>6</sup>, a AFE é uma técnica não convencional de desobstrução brônquica que pode ser aplicada desde o nascimento, inclusive no RN pré-termo, quando existe doença respiratória com obstrução das vias aéreas. A desobstrução é realizada por meio de prensão bimanual, como uma mão envolvendo e comprimindo suavemente a parede anterolateral do tórax do RN durante a expiração, enquanto a outra mão exerce apoio estático no abdômen (Figura 1).



**Figura 1:** Demonstração da técnica de desobstrução brônquica (AFE) em RN, na UTIN da Maternidade Dona Evangelina Rosa, Teresina (PI)

A NIPS foi desenvolvida no Children's Hospital of Eastern Ontário, nos Estados Unidos, e validada no Brasil por Lawrence et al.<sup>7</sup>, em 1993. Ela é composta por seis indicadores de dor, cinco comportamentais e um fisiológico: expressão facial (0 ou 1 ponto); choro (0, 1 ou 2 pontos); movimentação de braços e pernas (0 ou 1 ponto); estado de sono/alerta (0 ou 1 ponto) e o padrão respiratório (0 ou 1 ponto). Considera-se a dor presente quando a pontuação é superior a três<sup>7,8</sup>.

Inicialmente, foi preenchida a ficha com os dados e antecedentes pessoais do RN, por meio da consulta de seus prontuários, sendo coletadas as seguintes informações: peso (grama), sexo, idade gestacional (semanas), Apgar primeiro e quinto minuto de vida e o diagnóstico clínico com ênfase nas afecções respiratórias. Os dados foram obtidos a partir de única sessão de fisioterapia.

A NIPS foi aplicada em três momentos distintos, a saber: antes, durante e cinco minutos após a manobra da AFE.

Neste estudo, o pesquisador anotava os dados referentes aos parâmetros comportamentais, enquanto as manobras eram realizadas sempre pela mesma fisioterapeuta assistencial da Unidade de Cuidados Intensivos Neonatais, porém sem que tivesse conhecimento dos valores obtidos na escala NIPS.

A análise estatística foi realizada utilizando o *software* Statistical Package for the Social Sciences, versão 6.0. O nível de significância considerado foi o de  $p < 0,05$ , e o intervalo de confiança de 5%. Os testes estatísticos utilizados foram o teste de prova F de Friedman e o *post hoc* (T de Wilcoxon).

## Resultados

A população estudada constituiu-se de 70 recém-nascidos, sendo 42 (60%) do sexo feminino; e 28 (40%), do masculino, prevalecendo 45 (64,29%) de parto normal; e do total da amostra, 41 (58,57%) apresentaram muito baixo peso ao nascer. Os dados gerais dos RNs estão apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1:** Características da população estudada da Unidade de Terapia Intensiva Neonatal da Maternidade Dona Evangelina Rosa

Características	Percentual
<b>Gênero</b>	
Feminino	42 (60%)
Masculino	28 (40%)
<b>Tipo de parto</b>	
Cesáreo	25 (35,7)
Normal	45 (64,2)
<b>Peso (gramas)</b>	
Baixo peso	29 (41,4)
Muito baixo peso	41 (58,5)

A análise descritiva das variáveis fisiológicas antes, durante a realização da fisioterapia com a manobra de AFE e pós-fisioterapia está descrita na Tabela 2, a seguir.

Na aplicação da escala, por meio do teste de prova F de Friedman, verificou-se que houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) em relação às três medidas realizadas. Essa diferença foi observada por intermédio do teste de *post hoc* (T Wilcoxon) em relação à situação base, ou seja, antes da realização da fisioterapia com a manobra de AFE e da intervenção fisioterapêutica com tal manobra ( $p < 0,005$ ). Entretanto, não foi observada significância estatística entre a situa-

**Tabela 2:** Análise descritiva das variáveis fisiológicas dos participantes (Unidade de Terapia Intensiva Neonatal da Maternidade Dona Evangelina Rosa)

Variáveis fisiológicas	N	Média (dp)
FC pré	70	138,71 ( $\pm$ 15,53)
FC fisioterapia	70	151,84 ( $\pm$ 17,84)
FC pós	70	146,43 ( $\pm$ 13,85)
FR pré	70	40,47 ( $\pm$ 10,59)
FR fisioterapia	70	45,97 ( $\pm$ 10,11)
FR pós	70	43,46 ( $\pm$ 9,71)
SpO <sub>2</sub> pré	70	92,94 ( $\pm$ 4,76)
SpO <sub>2</sub> fisioterapia	70	86,79 ( $\pm$ 9,65)
SpO <sub>2</sub> pós	70	94,86 ( $\pm$ 4,31)

FC – Frequência Cardíaca; FR – Frequência Respiratória; SpO<sub>2</sub> – Saturação Periférica de Oxigênio; dp – Desvio-padrão.

ção base e a final, ou seja, cinco minutos depois de realizada a terapia ( $p=0,11$ ).

Referente aos sinais vitais, foi observada diferença estatisticamente significativa na FC, na FR e SpO<sub>2</sub>, em relação à situação base e à realização da manobra fisioterapêutica ( $p<0,005$ ).

**Tabela 3:** Análise descritiva da NIPS

Escala	N	Valor mínimo	Valor máximo	Média (dp)
NIPS pré	70	0	5	1,19 ( $\pm$ 1,01)
NIPS fisioterapia	70	0	6	2,91 ( $\pm$ 1,69)
NIPS pós	70	0	5	1,71 ( $\pm$ 1,30)

NIPS – Neonatal Pain Infant Scale; dp – desvio-padrão.

## Discussão

A percepção da dor é uma qualidade inerente à vida; no entanto, a capacidade para perceber uma condição dolorosa não depende de uma experiência anterior, pois a dor é uma sensação primária própria, assim como o tato, o olfato, a visão e a audição, essenciais para o crescimento e o desenvolvimento do indivíduo<sup>9</sup>.

No que diz respeito ao recém-nascido, a dor não foi motivo de preocupação de clínicos e investigadores durante muito tempo, pois exis-

tia a crença de que o neonato era incapaz de sentir dor. Atualmente, pesquisas têm documentado que o neonato possui todos os componentes funcionais e neuroquímicos necessários para a recepção e transmissão do estímulo doloroso<sup>10</sup>.

Os indicadores comportamentais são largamente utilizados nos instrumentos de avaliação da dor neonatal. Três principais categorias de comportamento são contempladas nesses instrumentos, são elas: expressão facial, vocalização (em especial o choro) e atividade motora. Essas expressões foram consistentemente identificadas durante a experiência dolorosa em bebês a termo e pré-termo<sup>11,12</sup>.

A Agência Americana de Pesquisa e Qualidade em Saúde Pública e a Sociedade Americana de Dor descrevem a dor como o quinto sinal vital e deve ser avaliada da mesma maneira, dando-se a ela igual importância como é dada aos outros sinais vitais<sup>13</sup>.

Apesar de a prática diária dos cuidados clínicos de um recém-nascido extremamente doente ser muito exigente, o uso rotineiro de instrumentos de avaliação da dor, em determinados momentos e em objetivos específicos, já mostrou sucesso, de acordo com a experiência de alguns autores<sup>14,15</sup>.

Neste estudo, na Tabela 2 está representada a análise descritiva dos sinais vitais, em que houve significância estatística nos momentos analisados. As alterações antes e durante o atendimento podem ser atribuídas ao fato de os recém-nascidos não terem recebido nenhuma terapia farmacológica ou não farmacológica para redução da dor antes da fisioterapia. A utilização das intervenções para redução da dor deve ser considerada em casos selecionados, principalmente em RNs ventilados mecanicamente<sup>16</sup>.

Os dados encontrados neste estudo são semelhantes aos da literatura, em relação aos parâmetros fisiológicos, observando-se aumento da FR e da FC. Conforme Guinsburg et al.<sup>1</sup>, entre as respostas mais conhecidas do organismo humano ao estímulo doloroso agudo, destaca-se a taquicardia.

Em relação à saturação de oxigênio, houve diferença significativa estatisticamente entre os

três momentos estudados (Tabela 2), com aumento após o tratamento mostrando que, em curto prazo, essa técnica é benéfica para a oxigenação<sup>17</sup>.

Na Tabela 3, foram apresentados os dados da aplicação da NIPS, antes do atendimento fisioterapêutico, durante a utilização da AFE e após cinco minutos para a avaliação da dor. Antes do atendimento fisioterapêutico no valor máximo, encontrou-se RNs com valor absoluto de 5, escore indicativo de dor. Esse escore elevado pode ser resultante da presença da cânula traqueal e da ventilação mecânica, procedimentos aos quais todos os prematuros estavam submetidos e que são potencialmente dolorosos<sup>18</sup>.

Segundo Coppo e Ribeiro<sup>19</sup>, há de considerar-se que qualquer doença pode causar dor em pacientes internados em UTI, porque eles são submetidos frequentemente a vários fatores e situações de estresse físico e psicológico, tais como imobilização, privação ou sobrecarga sensorial, desorientação e manipulação excessiva. Esses resultados estão condizentes com o estudo de Holditch<sup>20</sup> e Gaiva<sup>21</sup> e Guinsburg<sup>1</sup>. Entretanto, na média o valor obtido foi 1,19, demonstrando ausência de dor.

Durante as manobras de AFE, foi demonstrado, no estudo aqui apresentado, que os recém-nascidos aumentaram seus escores de dor em relação à situação basal, elevando a média para 2,91(Tabela 3), porém os dados obtidos mostraram que os RNs avaliados não demonstraram dor no geral. Os achados deste estudo são semelhantes aos da pesquisa de Selestrin e Oliveira<sup>22</sup>, uma vez que, ao aplicar, a técnica verificou-se um índice pouco elevado de dor.

A última avaliação da dor, que aconteceu após cinco minutos da aplicação das manobras de AFE, apresentou uma média de 1,71(Tabela 3), indicativo de que os recém-nascidos terminaram o atendimento da AFE sem dor, conforme a NIPS. Sugerindo que essas manobras aplicadas neste estudo não foram significativamente dolorosas.

Em um trabalho prospectivo realizado por Nicolau et al.<sup>17</sup> com prematuros em idade gestacional <34 semanas, e peso de nascimento <1.500

g, também submetidos à ventilação mecânica e que receberam procedimentos de fisioterapia respiratória, que incluíam técnicas de vibração manual torácica, entre elas a AFE, avaliou-se a dor por meio da NIPS. Esses autores concluíram que, dos 30 recém-nascidos pré-termos, 23 RN (19,1%) apresentaram escores indicativos de dor. Após a realização de manobras fisioterapêuticas, apenas 20 (16,6%) RN obtiveram escores sugestivos de dor. Não havendo significância estatística entre os dois momentos estudados ( $p=0,09$ ), sugerindo que os procedimentos empregados não foram dolorosos<sup>18</sup>.

Antunes<sup>23</sup> afirma que, atualmente, as respostas comportamentais representam uma resposta mais específica ao estímulo doloroso, quando comparadas aos parâmetros fisiológicos.

A escala NIPS obteve boa aceitação e mostrou ser muito útil e de fácil utilização na prática clínica diária em UTIN, de acordo com um estudo realizado especificamente para avaliar a implementação desse instrumento e usá-lo como quinto sinal vital<sup>24</sup>.

O questionamento de que a fisioterapia respiratória causa dor no recém-nascido pré-termo é de grande relevância, uma vez que esta tem influência direta na estabilidade e evolução clínica, influenciando, assim, a morbidade neonatal.

## Conclusão

Nos recém-nascidos estudados, utilizando-se a NIPS, sugere-se que a técnica aplicada, aceleração de fluxo expiratório, não causou dor. Desta forma, a NIPS mostrou-se uma ferramenta útil para auxiliar nos atendimentos fisioterapêuticos dos RN em terapia intensiva sujeitos a tantos estímulos externos dolorosos, sendo parâmetro para avaliação da dor antes, durante e após tais procedimentos.

Na realização desta pesquisa, observou-se a escassez de trabalhos que relacionem o binômio fisioterapia e dor ou sua ausência. É importante frisar a necessidade de mais estudos no que diz respeito a situações dolorosas ou não

de crianças recém-nascidas durante a execução das manobras fisioterapêuticas dentro da UTIN a fim de proporcionar a elas mais conforto e rápida recuperação, com o mínimo de sofrimento e de experiências negativas, bem como trazer mais conhecimento sobre o assunto, que possa contribuir para a redução dos índices de morbidade e mortalidade neonatais.

## Referências

- Guinsburg R. Avaliação e tratamento da dor no recém-nascido. *J Pediatr.* 2005;200(6):75.
- Sarmento GJV. Fisioterapia respiratória em pediatria e neonatologia. São Paulo: Manole; 2007.
- Oberwaldner B. Physiotherapy for airway clearance in paediatrics. *Eur Resp J.* 2000;15:196-204.
- Guinsburg R, Cuenca MC. A linguagem da dor no recém-nascido. *Soc Br Ped.* 2000:1-12.
- Lemes DA, Zin WA, Guimarães FS. Hyperinflation using pressure support ventilation improves secretion clearance and respiratory mechanics in ventilated patients with pulmonary infection: a randomized crossover trial. *Aust J Physiother.* 2009;55(4):249-54.
- Lobato MLB, Neri MS. Aceleração de fluxo expiratório em pediatria: uma revisão Sistemática [trabalho de conclusão de curso]. Belém (PA): Universidade da Amazônia; 2006.
- Lawrence J, Alcock D, McGrath P, Kay J, MacMurray SB, Dulberg C. The development of a tool to assess neonatal pain. *Neonatal Netw.* 1993;12:59-66.
- Guinsburg RS. Dor no recém-nascido prematuro intubado e ventilado: avaliação multidimensional e resposta à analgesia com fentanyl I [tese de doutorado]. São Paulo (SP): Escola Paulista de Medicina; 1993.
- Balda RCX. Adultos são capazes de reconhecer a expressão facial de dor no recém-nascido? [dissertação]. São Paulo (SP): Universidade Federal de São Paulo/Escola Paulista de Medicina; 1999.
- Guinsburg R, Kopelman BI, Almeida MFB, Miyoshi MHI. A dor no recém-nascido prematuro submetido à ventilação mecânica através de cânula traqueal. *J Pediatr.* 1994;70(2):82-90.
- Hudson-Barr DC, Duffey MA, Holditch-Davis D, Funk S, Frauman A. Pediatric nurses' use of behaviors to make medication administration decisions in infants recovering from surgery. *Res Nurs Health.* 1998;21:3-13.
- Stevens J, Gibbons S. Pain assessment in neonates. In: Anand KJS, Stevens BJ, McGrath PJ (Eds.). *Pain in Neonates*, 2nd ed. New York: Elsevier Science; 1998. p. 101-34.
- Sousa FAEF. Dor: o quinto sinal vital. *Rev Latiam Enf.* 2002;10(3):446-7.
- Duhn LJ, Medvez JM. A systematic integrative review of infant pain assessment tools. *Adv Neonatal Care.* 2004;4:126-40.
- Nicolau CM. Repercussões da fisioterapia respiratória sobre a função cardiopulmonar em RNPT submetidos à ventilação mecânica [dissertação de mestrado]. São Paulo (SP): Universidade Federal de São Paulo; 2006.
- Gaíva MAM. Dor no recém-nascido: práticas e conhecimentos atuais. *Ped Moderna.* 2001;37(5):155-65.
- Nicolau CM, Pigo JDC, Bueno M, Falcão MC. Avaliação da dor em recém-nascidos prematuros durante a fisioterapia respiratória. *Rev Bras Saúde Matern Infant, Recife.* 2008 jul/set;8(3):285-90.
- Nicolau CM. Repercussões da fisioterapia respiratória sobre a função cardiopulmonar em RNPT submetidos à ventilação mecânica [dissertação de mestrado]. São Paulo (SP): Universidade Federal de São Paulo; 2006.
- Coppo MRC, Ribeiro JD. Efeitos da fisioterapia respiratória sobre parâmetros de função pulmonar em lactentes com insuficiência respiratória aguda, em assistência ventilatória e respiração espontânea. *Rev Bras Fisioter.* 2004;70(7):756-9.
- Holditch DS. Respiratory development in preterm infants. *Rev Perinatol.* 2004;24(5):631-9.
- Gaíva MAM. Dor no recém-nascido: práticas e conhecimentos atuais. *Ped Moderna.* 2001;37(5):155-65.
- Selestrin CC, Oliveira AG. Avaliação dos parâmetros fisiológicos em recém-nascidos pré-termo em ventilação mecânica após procedimentos de fisioterapia neonatal. *Rev Bras Crescimento Desenvolv Hum.* 2007;17(8):74-9.
- Antunes LCO. Efeitos da fisioterapia respiratória convencional versus aumento do fluxo expiratório na saturação de O<sub>2</sub>, frequência cardíaca e frequência respiratória, em prematuros no período pós-extubação. *Rev Bras Fisiot.* 2006; 20(5):67-72.
- Gallo AM. The fifth vital sign: implementation of the neonatal infant pain scale. *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs.* 2003;32:199-206.

# Variações metabólicas em indivíduos em utilização de *Bauhinia forficata*

## *Metabolic variations in individuals using Bauhinia forficata*

Mônica Heller<sup>1</sup>; Simone Morelo Dal Bosco<sup>2</sup>; Claudete Rempel<sup>3</sup>; Thaís Rodrigues Moreira<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Acadêmica do curso de Nutrição do Centro Universitário Univates. Lajeado, RS – Brasil.

<sup>2</sup> Doutora em Medicina e Ciências da Saúde – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUC/RS, Professora Adjunta do curso de Nutrição e do Mestrado em Biotecnologia do Centro Universitário Univates. Lajeado, RS – Brasil.

<sup>3</sup> Doutora em Ecologia – Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Professora Titular, Coordenadora da Pós-Graduação *Stricto Sensu* e do curso de Ciências Biológicas – Bacharelado do Centro Universitário Univates. Lajeado, RS – Brasil.

<sup>4</sup> Mestre em Ciências Médicas – Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Professora do curso de Nutrição do Centro Universitário Univates. Lajeado, RS – Brasil.

### Endereço para correspondência

Thaís Rodrigues Moreira  
R. Avelino Tallini, 171, prédio 11, sala 216, bairro Universitário  
95900-000 – Lajeado – RS [Brasil]  
th\_rodrigues@ibest.com.br

### Resumo

**Introdução:** As plantas medicinais foram, durante muito tempo, a base da terapêutica. Entre as inúmeras espécies vegetais de interesse medicinal, encontram-se as do gênero *Bauhinia*. **Objetivos:** Relacionar os índices antropométricos, pressão arterial e glicemia de jejum com o uso de *Bauhinia forficata*. **Métodos:** Realizou-se estudo do tipo caso-controle em uma amostra de 54 indivíduos divididos em: grupo 1 (intervenção), composto por 31 participantes; e grupo 2 (controle), com 23 sujeitos. Efetuaram-se verificações de peso, pressão arterial e glicemia, antes e após consumo do chá, num intervalo de oito meses. **Resultados:** No grupo 1 houve diferença estatisticamente significativa para valores de pressão arterial diastólica ( $p < 0,001$ ). O grupo 2 não apresentou diferença estatística em nenhuma variável. Comparando-se os dois grupos, encontrou-se diferença nas variáveis peso ( $p = 0,037$ ) e índice de massa corporal ( $p = 0,047$ ). **Conclusões:** As variações encontradas no peso, índice de massa corporal e pressão arterial diastólica sugerem que *Bauhinia forficata* auxilia no controle desses fatores.

**Descritores:** *Bauhinia forficata*; Diabetes mellitus; Hipertensão; Índice de massa corporal; peso corporal.

### Abstract

**Introduction:** For a long time, the use of medicinal plants was the basis for therapeutics. Among the countless plant species of medicinal interest are those of the genus *Bauhinia*. **Objectives:** To relate anthropometric indices, blood pressure and fasting glucose levels to the use of *Bauhinia forficata*. **Methods:** A case-control study was conducted with a sample of 54 individuals divided into group 1 (intervention), composed of 31 participants, and group 2 (control), formed with 23 subjects. Over an interval of eight months, weight, blood pressure, and glucose levels were measured before and after the consumption of tea. **Results:** In group 1, the difference was statistically significant for values of diastolic blood pressure ( $p < 0.001$ ). Group 2 showed no significant difference in any variable. A comparison of the two groups reveals a significant statistical difference in the weight ( $p = 0.037$ ) and body mass index ( $p = 0.047$ ) variables. **Conclusions:** The observed variations in weight, body mass index, and diastolic blood pressure suggests that *Bauhinia forficata* assists in controlling these factors.

**Key words:** *Bauhinia forficata*; Body mass index; Body weight; Diabetes mellitus; Hypertension.

## Introdução

Diabetes *Mellitus* (DM) é uma condição crônica de saúde caracterizada pela elevação da glicose no sangue. O DM tipo 2 é a forma presente em 90% a 95% dos casos, e caracteriza-se por defeitos na ação e secreção de insulina. A maioria dos pacientes com essa forma de DM apresenta sobrepeso ou obesidade, podendo ocorrer em qualquer idade, mas é geralmente diagnosticado após os 40 anos. A Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD) considera que 12.054.824 é o número estimado de diabéticos no Brasil. Em 2002, houve 173 milhões de novos casos no mundo, com projeção de chegar a 300 milhões em 2030. Lesões graves ao organismo, principalmente aos sistemas nervoso e sanguíneo podem ser causadas, com o passar do tempo, pela hiperglicemia que é um efeito comum da DM não controlada<sup>1-4</sup>.

Além do DM, a hipertensão arterial sistêmica (HAS) é uma condição clínica multifatorial caracterizada por níveis elevados e sustentados de pressão arterial (PA). Alterações funcionais e estruturais dos órgãos-alvo, tais como coração, cérebro, rins e vasos sanguíneos, podem estar associados, bem como alterações metabólicas, com consequente aumento do risco de eventos cardiovasculares fatais e não fatais<sup>5</sup>.

Para o tratamento destas duas doenças crônicas, uma indicação que vem sendo amplamente estimulada pelo Ministério da Saúde são os fitoterápicos, considerados terapias alternativas, sendo as plantas medicinais listadas na Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao Sistema Único de Saúde – SUS (RENISUS)<sup>6</sup>. As plantas medicinais e seus derivados foram, durante muito tempo, a base da terapêutica; e, atualmente, 25% dos fármacos utilizados são provenientes de vegetais, enquanto 50% são de origem sintética, mas relacionados aos princípios isolados de plantas medicinais<sup>7</sup>. O Conselho Federal de Nutricionistas (CFN), por meio da Resolução nº 402 de 2007, regulamenta a prescrição fitoterápica pelo nutricionista, já que órgãos internacionais, em especial a Organização Mundial de Saúde, vêm reconhecendo, valorizando e incen-

tivando o uso de plantas medicinais e fitoterápicos, dentro dos serviços públicos de saúde<sup>8</sup>.

Entre as inúmeras espécies vegetais de interesse medicinal, encontram-se as plantas do gênero *Bauhinia*, pertencentes à família *Leguminosae*, as quais são encontradas principalmente nas áreas tropicais do planeta, compreendendo aproximadamente 300 espécies. Muitas destas plantas são usadas como remédio na medicina popular em várias regiões do mundo, incluindo África, Ásia e América Central e do Sul<sup>9,10</sup>.

A *Bauhinia forficata*, conhecida popularmente como “pata-de-vaca”, é uma árvore de médio porte cujas folhas são bipartidas lembrando a pata de uma vaca, tem flores de coloração branca e frutos do tipo vagem linear, é encontrada principalmente nas regiões do Rio de Janeiro até o Rio Grande do Sul, e destaca-se por apresentar propriedades hipoglicêmicas, diuréticas e depurativas<sup>11</sup>. O primeiro ensaio clínico com essa espécie é datado de 1929, no qual, Carmela Julian ressalta que seu extrato deve ser administrado não só no tratamento do DM, mas também nos distúrbios endócrinos. Em um estudo realizado em animais, demonstrou-se o efeito hipoglicemiante da espécie pela administração oral, conduzindo a uma significativa redução de glicose no sangue e na urina<sup>12</sup>.

Embora seja descrito o efeito benéfico da *Bauhinia forficata*, é importante utilizá-la sempre com cautela e com segurança. No ano de 2006 foi implantada, no Brasil, a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC) no Sistema Único de Saúde (SUS), visando a estimular mecanismos alternativos de prevenção de agravos e recuperação da saúde por meio de tecnologias eficazes e seguras<sup>13</sup>. A busca por terapias complementares é uma prática comum no país, com destaque especial para a fitoterapia. Por esse motivo, foi criada, também em 2006, a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos, que estabelece diretrizes para regulamentar o cultivo, o manejo sustentável, a produção, a distribuição e o uso racional de plantas medicinais e fitoterápicos, considerando as experiências da sociedade nas suas diferentes formas de organiza-

ção; porém, levando em conta que essas plantas devem ser cada vez mais investigadas para serem utilizadas de forma segura<sup>14</sup>.

## Objetivo

Assim, neste estudo, objetivou-se relacionar os índices de massa corporal, a glicemia de jejum e a pressão arterial com o uso do fitoterápico *Bauhinia forficata* em pacientes usuários das Unidades Básicas de Saúde (UBS) de seis municípios do Rio Grande do Sul.

## Método

O delineamento deste estudo foi do tipo caso-controle, com usuários de UBS dos municípios de Travesseiro, Teutônia, Lajeado, Roca Sales, Estrela e Encantado, do estado do Rio Grande do Sul. Foram incluídos no trabalho, indivíduos de ambos os gêneros, adultos e idosos, que participaram de forma voluntária. As informações referentes à pesquisa foram descritas no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), assinado pelo participante. Os procedimentos empregados foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa, conforme protocolo número 183.342, do Centro Universitário Univates.

Foram excluídos os sujeitos que, por algum motivo, interromperam o uso do fitoterápico, não compareceram em algum momento no local em que houve coleta de dados ou apresentaram alguma patologia que pudesse interferir no resultado deste estudo. Assim, a amostra selecionada foi dividida em dois grupos. O grupo 1 (intervenção), que foi orientado a utilizar a infusão de *Bauhinia forficata* e a preparar o chá fervendo uma quantidade correspondente a uma colher de sobremesa de folhas bem picadas desse fitoterápico, em água suficiente para encher uma xícara média. Esses voluntários também foram instruídos a beber uma xícara do chá, três vezes ao dia, sendo uma em jejum, e as demais, antes das principais refeições. E o grupo 2 (controle),

que não recebeu nenhum tipo de fitoterápico ou placebo, sendo somente avaliado.

No primeiro encontro, os participantes responderam uma anamnese nutricional, com dados pessoais e história clínica. Quinzenalmente, ainda foram realizados encontros com os indivíduos participantes nas UBS, com a finalidade de verificação da ingestão dos fitoterápicos, orientação e avaliação dos efeitos colaterais.

A coleta de dados foi realizada em dois encontros, sendo o primeiro no mês de abril; e o segundo, no mês de outubro de 2010. A antropometria foi efetuada para diagnosticar o estado nutricional, e o cálculo de Índice de Massa Corpórea (IMC) foi feito conforme a classificação de Lipschitz<sup>15</sup>, para idosos, e a do Ministério da Saúde<sup>16</sup>, para adultos, descritos nas normas técnicas do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional<sup>15,16</sup>.

Para realização do exame bioquímico, foi coletada amostra de sangue venoso, após oito horas de jejum. A glicemia de jejum foi avaliada pelo *Human Gene Therapy* – HGT (hemoglicoteste), utilizando glicosímetro e lancetas da marca Accu-Chek Advantage®. O monitoramento dos valores dos níveis de glicose sanguínea foi acompanhado de acordo com a recomendação da SBD, sendo considerados normais os valores de 60 a 99 mg/dL<sup>1</sup>.

A pressão arterial foi verificada com o paciente em repouso mínimo de cinco minutos, em ambiente calmo, com o participante em silêncio durante o procedimento, sentado, pernas descruzadas, pés apoiados no chão, dorso recostado na cadeira e relaxado, além de braço na altura do coração, com roupas confortáveis, apoiado e com a palma da mão voltada para cima. Os parâmetros utilizados para classificação foram os das Diretrizes Brasileiras de Hipertensão, que considerada, como linha demarcatória que define HAS, valores de PA sistólica  $\geq 140$  mmHg e/ou de PA diastólica  $\geq 90$  mmHg, em medidas de consultório<sup>5</sup>.

Utilizaram-se folhas da planta estudada, *Bauhinia forficata*, que não estavam em contato direto com produtos químicos nem com polui-

ção, oriundas do Sítio Apiquárius, localizado na zona rural do município de Gramado (RS), sendo coletadas pelos proprietários. Todas as folhas foram secas em temperatura ambiente e sem a presença de sol. As amostras foram separadas em sacos plásticos individualizados, com quantidade suficiente para 15 dias de uso no Laboratório de Luparia da Univates, e conservadas em temperatura ambiente.

As análises estatísticas foram realizadas por meio do *software* Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versão, 17.0, fez-se o teste “t” de Student para amostras independentes e o teste “t” de Student pareado. Para analisar as características clínicas da amostra foi utilizado o teste Qui-quadrado e o “t” de Student expressos como médias e desvios-padrão, sendo considerados significativos valores de  $p \leq 0,05$ .

## Resultados

Participaram desta pesquisa 54 indivíduos, 31 formaram o grupo 1 (intervenção); e 23, o grupo 2 (controle). Do total da amostra, 40 eram do sexo feminino; e 14, do masculino. A média de idade foi a de 64 anos, sendo de  $65,6 \pm 8,6$  no grupo que utilizou o fitoterápico; e  $65,4 \pm 8,4$ , no controle. Em relação ao grau de escolaridade, o grupo 1 apresentou uma média de 4,9 anos de estudo; e o 2, de 5,0 anos.

Em relação à HAS, verificou-se, no grupo 1, que 54,8% dos indivíduos possuíam história

familiar da patologia, e 64,5% já haviam sido diagnosticados com HAS. No grupo 2 (controle), 52,2% dos componentes apresentam história familiar de hipertensão; e 82,6% são hipertensos. O DM está presente em 41,9% das famílias do grupo que fez uso do fitoterápico; e em 43,5% do grupo que não o utilizou.

Na verificação das variáveis encontradas para o grupo 1, após intervenção, pode-se observar diferença significativa na pressão arterial diastólica ( $p < 0,001$ ), apresentando redução de valores em comparação à primeira aferição. No grupo controle não se obteve diferença significativa em nenhuma variável analisada.

Na comparação entre os grupos, verificou-se uma diferença estatisticamente significativa nas variáveis peso ( $p = 0,037$ ) e IMC ( $p = 0,047$ ). As demais analisadas não apresentaram diferença significativa entre os grupos após o período do estudo.

## Discussão

A Fitoterapia é uma ciência de aplicação para várias patologias. Pesquisas vêm sendo desenvolvidas com o objetivo de comprovar o efeito de espécies vegetais, muitas vezes utilizadas apenas com base em dados empíricos. O DM, por ser uma doença crônica em que o portador exige cuidado contínuo, é um alvo interessante para a busca de novos métodos de tratamento. Entre as novas terapêuticas, evidencia-se a pos-

**Tabela 1:** Dados obtidos antes e após intervenção com *Bauhinia forficata* nos dois grupos avaliados

Variáveis	Grupo intervenção Pré	Grupo intervenção Pós	$p^*$	Grupo controle Pré	Grupo controle Pós	$p^*$
Peso (kg)	$79,4 \pm 16,5$	$78,8 \pm 16,7$	0,253	$80,9 \pm 13,6$	$83,0 \pm 14,2$	0,119
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	$29,8 \pm 5,6$	$29,4 \pm 5,7$	0,076	$32,9 \pm 5,3^*$	$33,6 \pm 5,6$	0,242
Glicemia (mg/dL)	$134,8 \pm 35,0$	$132,9 \pm 29,2$	0,724	$117,6 \pm 21,6$	$112,2 \pm 17,5$	0,475
PAS (mmHg)	$133,9 \pm 12,0$	$134,2 \pm 22,2$	0,928	$134,6 \pm 19,8$	$130,0 \pm 16,8$	0,524
PAD (mmHg)	$83,2 \pm 7,0$	$73,9 \pm 10,2$	$<0,001$	$80,8 \pm 24,3$	$80,0 \pm 12,2$	0,906

\* Teste “t” de Student pareado; IMC – Índice de massa corporal; PAS – Pressão arterial sistólica; PAD – Pressão arterial diastólica.

**Tabela 2:** Diferença nas variáveis avaliadas entre os grupos controle e intervenção com *Bauhinia forficata*

Variáveis	Grupo intervenção	Grupo controle	p*
Peso (kg)	- 0,54 ± 2,57	2,13 ± 6,31	0,037
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	- 0,37 ± 1,12	0,69 ± 2,75	0,047
Glicemia (mg/dL)	- 1,93 ± 30,2	- 5,40 ± 22,9	0,456
PAS (mmHg)	0,33 ± 19,6	- 4,62 ± 25,4	0,897
PAD (mmHg)	- 9,35 ± 11,5	- 0,77 ± 22,9	0,178

\* Teste "t" de Student;  
IMC – Índice de massa corporal;  
PAS – Pressão arterial sistólica;  
PAD – Pressão arterial diastólica.

sibilidade de uso de várias espécies de plantas medicinais, contribuindo para triagens etnofarmacológicas e direcionamento de pesquisas do potencial de espécies brasileiras para tratar pessoas com essa condição patológica. As plantas mais citadas destacando-se a *Bauhinia forficata*, estão incluídas em várias citações em artigos publicados, os quais reforçam a possibilidade de elas serem usadas no tratamento do DM<sup>17-22</sup>.

A pata-de-vaca (*Bauhinia forficata*), uma das espécies mais referida na literatura, é usada na medicina popular para o tratamento de DM há muito tempo. O decocto melhora a condição do paciente diabético sem causar toxicidade tecidual detectável. Em um trabalho, utilizando-se alguns marcadores apropriados para o modelo experimental em ratos foi administrado diariamente, durante sete dias, o extrato da planta nas doses de 200 e 400 mg/kg, em ratos diabéticos e não diabéticos. Em conclusão, os resultados mostraram que a planta, quando administrada, pode reduzir glicose, triglicérides e colesterol total, sugerindo que o uso clínico desta planta no tratamento do DM é eficaz<sup>17</sup>. Fuentes et al.<sup>17</sup> estudaram a atividade antioxidante da kaempferitrina, um flavonoide encontrado em folha da *Bauhinia forficata*, com propriedade hipoglicemiante em ratos com DM induzida por aloxana. Esses resultados sugerem que os extratos dos fungos endofíticos isolados da planta do gênero *Bauhinia* têm capacidade antioxidante e podem ser considerados como uma fonte para a extra-

ção de compostos com essa atividade. Estudos têm demonstrado que as principais propriedades apresentadas pela maioria destes compostos estão relacionadas com a atividade antibiótica e antitumoral e com o controle biológico. Reforçando, portanto, o grande potencial para a descoberta de novas substâncias antimicrobianas, altamente bioativas e de baixa toxicidade<sup>18</sup>.

Os resultados obtidos no estudo aqui mostrado, durante a utilização do fitoterápico *Bauhinia forficata*, sugerem a ineficácia deste fitoterápico na amostra analisada em relação à redução de glicemia sanguínea. Porém, verificou-se diferença estatisticamente significativa para a variável PA diastólica no grupo intervenção, quando comparados os valores pré e pós intervenção. Na comparação dos grupos, observou-se diferença significativa no peso e no IMC.

Lino et al.<sup>19</sup> realizaram um estudo com ratos diabéticos e avaliaram a eficácia do extrato da *Bauhinia forficata* em reduzir alguns parâmetros, entre eles a glicemia, e obtiveram diminuição significativa dessa variável. Trabalho semelhante foi executado por Pepato et al.<sup>20</sup>, em que a utilização de *Bauhinia forficata* reduziu índices de glicemia sanguínea e urinária em uma amostra de ratos diabéticos, o que sugere a ação hipoglicemiante deste fitoterápico. Nessa mesma linha, Menezes et al.<sup>21</sup> e Silva et al.<sup>22</sup> encontraram resultados parecidos aos anteriormente descritos, utilizando amostras de ratos normais e diabéticos, em que observaram redução significativa de glicemia, reforçando a ideia de que os extratos dessa planta são auxiliares no tratamento do DM tipo 2. Apesar de diversas pesquisas terem demonstrado associação entre o uso de *Bauhinia forficata* e a redução da glicemia sanguínea, neste estudo não se encontrou tais associações.

Damasceno et al.<sup>23</sup> estudaram uma amostra de ratos diabéticos, avaliando alguns parâmetros, entre eles a glicemia, e não observaram redução significativa da variável em questão. Volpato et al.<sup>24</sup> conduziram um trabalho e obtiveram resultado equivalente, ou seja, a não diminuição da glicemia sanguínea em ratos diabéticos<sup>23</sup>. Damasceno<sup>23</sup> e Volpato et al.<sup>24</sup> alcançaram

resultados semelhantes aos encontrados neste estudo, em que não foi observado o efeito hipoglicemiante da *Bauhinia forficata*. Russo et al.<sup>25</sup> avaliaram dois grupos, com dez indivíduos cada, no período de 56 dias, e demonstraram que a infusão preparada com folhas dessa planta não apresentou efeito hipoglicemiante nos pacientes com glicemia normal e naqueles com DM tipo 2.

Neste estudo, obteve-se redução de peso e IMC após uso da infusão. Nos trabalhos citados anteriormente, os autores também relatam redução significativa nesses parâmetros, como os realizados por Pepato et al.<sup>20</sup>. Estudos realizados especificamente sobre redução de peso com utilização de *Bauhinia forficata* não foram encontrados na literatura científica para comparação dos resultados aqui obtidos. Acredita-se que essa diminuição de peso e de IMC pode levar, em longo prazo, a redução de glicemia, já que a obesidade é um fator causador de DM.

A pressão arterial sistêmica foi uma das variáveis que apresentou redução neste estudo, após o período de intervenção. Lopes et al.<sup>26</sup> investigaram a utilização de plantas medicinais no tratamento de HAS, 11% dos 40 indivíduos hipertensos avaliados faziam uso de *Bauhinia forficata*, sugerindo que a população tem conhecimento dos efeitos medicinais da planta. Este fitoterápico é descrito na literatura como eficiente diurético, o que auxiliaria na diminuição da pressão arterial, porém não foram encontrados estudos que comprovem sua eficácia nesta redução<sup>27</sup>.

Alguns limitadores foram verificados, dentre esses fatores, pode-se destacar o pequeno número amostral. Ademais, a presença de poucos estudos científicos realizados com *Bauhinia forficata*, principalmente em humanos, limita a comparação dos seus efeitos. Por fim, à medida que novas intervenções sejam realizadas em pessoas, a eficácia do seu extrato em reduzir índices de glicemia sanguínea, pressão arterial e peso corporal poderão ser evidenciados. Os resultados deste trabalho são bastante preliminares, e devem ser observados com bastante cautela, mesmo em relação à diminuição da PA, ainda não deve ser utilizado como terapia alternativa.

O uso de fitoterápicos, como coadjuvante para o tratamento de doenças crônicas, tais como hipertensão arterial e DM, requer estudos farmacológicos prévios do quadro clínico de cada indivíduo, por profissional habilitado, bem como orientações acerca de seu uso racional e possíveis interações, uma vez que esse tipo de terapia também pode apresentar riscos associados.

## Conclusão

Neste estudo, sugere-se que a utilização da *Bauhinia forficata* está associada com a diminuição da pressão arterial, IMC e peso corporal; contudo, não se observou redução de glicemia sanguínea.

## Referências

1. Sociedade Brasileira de Diabetes. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes. 3ª ed. Itapevi (SP): A. Araújo Silva Farmacêutica; 2009. 400 p. il.
2. World Health Organization. Definition and diagnosis of diabetes mellitus and intermediate hyperglycemia. Geneva (Switzerland): WHO Press; 2006, 50 p.
3. Gross JL, Silverio SP, Camargo JL, Reichelt AJ, Azevedo MJ. Diabetes melito: diagnóstico, classificação e avaliação do controle glicêmico. Arq Bras Endocrinol Metab. 2002;46(1):16-26.
4. Cambri LT, Gevaerd MS. Indicadores antropométricos e parâmetros bioquímicos em diabéticos tipo 2. Motriz. 2006;12(3):293-300.
5. Sociedade Brasileira de Hipertensão. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. Arq Bras Cardiol. 2010;95(1):1-51.
6. Ministério da Saúde (Brasil). RENISUS – Relação nacional de plantas medicinais de interesse ao SUS – Espécies vegetais [documento na internet; acesso em 2013 ago 30]. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/RENISUS.pdf>
7. Koehn FE, Carter GT. The evolving role of natural products in drug discovery. Nat Rev Drug Discov. 2005;4(3):206-20.

8. Brasil. Conselho Federal de Nutricionistas. Resolução nº 402, de 30 de julho de 2007. Brasília, DF: Imprensa Nacional; n. 150 – DOU; 06 set. 2007. 3 p.
9. Martins ER, Castro DM, Castellani DC, Dias JE. Plantas Mediciniais. Viçosa (MG): UFV Editora; 1998.
10. Botsaris AS. As fórmulas mágicas das plantas. 2ª ed. São Paulo: Record; 1997. 784 p.
11. Bragança LAR. Plantas medicinais antidiabéticas: uma abordagem multidisciplinar. São Paulo: EDUFF; 1997.
12. Silva KL, Filho VC. Plantas do gênero *Bauhinia*: composição química e potencial farmacológico. Rev Quim Nova. 2002;25(3):449-54.
13. Ministério da Saúde (Brasil). Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica, Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares no SUS – PNPIC – SUS. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2006.
14. Ministério da Saúde (Brasil). Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento de Assistência Farmacêutica, Política Nacional de Plantas Mediciniais e Fitoterápicos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2006.
15. Lipschitz DA. Screening for nutritional status in the elderly. Prim Care. 1994;21(1):55-67.
16. Ministério da Saúde (Brasil). Norma técnica do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional – SISVAN. Orientações para a coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde. Brasília, DF. 2011 fev. 7 p.
17. Fuentes O, Arancibia-Avila P, Alarcon J. Hypoglycemic activity of *Bauhinia candicans* in diabetic induced rabbits. Fitoterapia. 2004;75(6):527-32.
18. Cecílio AB, Resende LR, Costa A, Cotta MM, Giacomini LF, Luíza C et al. Espécies vegetais indicadas no tratamento do diabetes. Revista Eletrônica de Farmácia. 2008;(3):23-7.
19. Lino CS, Diogenes JP, Pereira BA, Faria RA, Andrade-Neto M, Alves RS, Queiroz MG. Antidiabetic activity of *Bauhinia forficata* extracts in alloxan-diabetic rats. Biol Pharm Bull. 2004;27(1):125-7.
20. Pepato MT, Keller EH, Baviera AM, Kettelhut IC, Vendramini RC, Brunetti IL. Anti-diabetic activity of *Bauhinia forficata* decoction in streptozotocin-diabetic rats. J Ethnopharmacol. 2002;81(2):191-7.
21. Menezes FS, Minto ABM, Ruela HS, Kuster RM, Sheridan H, Frankish N. Hypoglycemic activity of two Brazilian *Bauhinia* species: *Bauhinia forficata* L. and *Bauhinia*. Brazilian Journal of Pharmacognosy. 2007;17(1):8-13.
22. Silva FRMB, Szpoganicz B, Pizzolatti MG, Willrich MAV, Souza E. Acute effect of *Bauhinia forficata* on serum glucose levels in normal and alloxan-induced diabetic rats. J Ethnopharmacol. 2002;83(1-2):33-7.
23. Damasceno DC, Volpato GT, Sartori TCF, Rodrigues PF, Perin EA, Calderon IMP et al. Effect of *Bauhinia forficata* extract in diabetic pregnant rats: maternal repercussions. In: XVI Latinoamerican Congress of Pharmacology. 2000; Águas de Lindóia, Brasil.
24. Volpato GT, Damasceno DC, Rudgea MVC, Padovani CR, Calderon IMP. Effect of *Bauhinia forficata* aqueous extract on the maternal-fetal outcome and oxidative stress biomarkers of streptozotocin-induced diabetic rats. J Ethnopharmacol. 2008;116(1):131-7.
25. Russo EMK, Reichelt AAJ, De Sá JR, Furlanetto RP, Moíses RCS, Kasamatsu TS et al. Clinical trial of *Myrcia uniflora* and *Bauhinia forficata* leaf extracts in normal and diabetic patients. Braz J Med Biol Res. 1990;23(1):11-20.
26. Lopes GAD, Feliciano MA, Diniz RES, Alves MJQF. Plantas medicinais: indicação popular de uso no tratamento de hipertensão arterial sistêmica (HAS). Rev Ciênc Ext. 2010;6(2):143-55.
27. Carvalho PER. Pata-de-vaca. Circular Técnica, 74. Brasília (DF): Embrapa Florestas (Infoteca-E). 2003 dez; 12 p.

# Efeito de diferentes tempos de intervalos entre exercícios no desempenho das repetições

## *Effect of different rest intervals lengths between exercises on repetitions performance*

Rafael Britto<sup>1</sup>; Estevão Scudese<sup>2</sup>; Gilmar Senna<sup>3</sup>; Jefferson da Silva Novaes<sup>4</sup>; Humberto Miranda<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Pós-Graduado em Musculação e Treinamento de Força – Universidade Gama Filho – UGF. Rio de Janeiro, RJ – Brasil.

<sup>2</sup> Mestre em Biodinâmica do Movimento Humano – Universidade Federal do Rio de Janeiro/ Escola de Educação Física e Desportos – UFRJ/EEFD – Rio de Janeiro, RJ – Brasil.

<sup>3</sup> Mestre em Biodinâmica do Movimento Humano – Universidade Federal do Rio de Janeiro/ Escola de Educação Física e Desportos – UFRJ/EEFD – Rio de Janeiro, RJ; Colaborador do Laboratório de Biotricidade da Motricidade Humana – LABIMH/UNIRIO – Rio de Janeiro, RJ – Brasil.

<sup>4</sup> Doutor professor do programa de Mestrado em Biodinâmica do Movimento Humano – Universidade Federal do Rio de Janeiro/ Escola de Educação Física e Desportos – UFRJ/EEFD. Rio de Janeiro, RJ – Brasil.

<sup>5</sup> Doutor professor do programa de Mestrado em Biodinâmica do Movimento Humano da Universidade Federal do Rio de Janeiro/ Escola de Educação Física e Desportos – UFRJ/EEFD. Rio de Janeiro, RJ – Brasil.

### Endereço para correspondência

Humberto Miranda  
Av. Pau Brasil, 540. Ilha do Fundão  
21941-590 – Rio de Janeiro RJ [Brasil]  
humbertomirandaufjr@gmail.com

### Resumo

**Introdução:** O intervalo apresenta relação direta com o desempenho das repetições; contudo, suas relações com diferentes métodos de treinamento permanecem desconhecidas. **Objetivo:** Verificar a influência de diferentes intervalos e métodos de treinamento no desempenho das repetições. **Métodos:** Dezesete homens (23,50 ± 3,54 anos; 77,44 ± 7,26 kg; 176,35 ± 1,41 cm; 24,92 ± 2,49 kg/m<sup>2</sup>) realizaram quatro sessões: SEQ1 consistiu em uma série do Tríceps Puxador (TP) e Rosca Bíceps (RB), para três minutos de intervalo; SEQ2: uma série de TP e RB, com 20 segundos entre exercícios; SEQ3: uma série de TP e Abdução de Ombros (AO), com três minutos e SEQ4: uma série de TP e AO, com 20 segundos. **Resultados:** SEQ2 apresentou um menor número de repetições comparado às demais situações de intervalo e método (p < 0,001). **Conclusão:** A execução do método agonista/antagonista com intervalos curtos acarretou reduções no desempenho de repetições.

**Descritores:** Aptidão física; Exercício; Força muscular.

### Abstract

**Introduction:** Rest interval has direct relationship with exercise performance; however, its influence among different training methods is still unknown. **Objective:** To verify the influence of different rest intervals and training methods on repetition performance. **Methods:** Seventeen men (23.50 ± 3.54 years; 77.44 ± 7.26 kg; 176.35 ± 1.41 cm; 24.92 ± 2.49 kg/m<sup>2</sup>) performed four sessions: SEQ1 consisted of one set of Triceps Pulldown (TP) and Biceps Curl (BC), with three minutes of rest interval; SEQ2: one set of TP and BC with 20 seconds between exercises; SEQ3: one set of TP and Lateral Raise (LR) with three minutes; and SEQ4: one set of TP and LR with 20 seconds. **Results:** SEQ2 presented a reduced number of repetitions compared to other rest protocols and training methods (p < 0.001). **Conclusion:** The agonist/antagonist method with shorter rest interval led to reductions on repetition performance.

Key words: Exercise; Muscle strength; Physical fitness.

## Introdução

A prescrição do treinamento de força depende diretamente da manipulação de variáveis agudas de treinamento que irão determinar diferentes adaptações na aptidão muscular como força, potência e resistência muscular<sup>1</sup>. Entre as diversas variáveis passíveis de manipulação, o tempo de intervalo entre séries destaca-se devido às diferentes respostas que pode acarretar nos sistemas cardiovascular, endócrino e neuromuscular<sup>1,2</sup>. Parece ser bem relatado na literatura que um curto tempo de intervalo entre as séries (como um ou dois minutos) de um mesmo exercício, desencadeia reduções no desempenho das repetições em séries subsequentes<sup>3-10</sup>, influenciando negativamente os exercícios posicionados ao final de uma sessão de treinamento<sup>11</sup>, tanto para membros superiores como inferiores<sup>4</sup>. Contudo, são escassos os experimentos que verifiquem a influência de diferentes tempos de intervalo entre distintos exercícios, caracterizando, assim, a observação de tais influências sobre a realização de diferentes métodos de treinamento.

À medida que a prescrição do treinamento de força evoluiu, diversos métodos foram desenvolvidos<sup>12</sup> com a finalidade de alcançar diferentes resultados por meio da manipulação de distintos estímulos. Como exemplo, pode-se citar o *super-set*, recomendado pelo American College of Sports Medicine<sup>1</sup>, com o intuito de aprimorar a força e a potência muscular dos membros superiores. Este método foi uma das primeiras modificações importantes no treinamento de força<sup>13</sup> e consiste na realização de exercícios envolvendo grupos musculares agonistas e antagonistas sem nenhum ou com um tempo de intervalo limitado entre essas atividades físicas<sup>14</sup>. Outra estratégia amplamente utilizada é conhecida como o método prioritário ou tradicional, no qual o indivíduo executa todas as séries em um mesmo exercício, para que somente ao seu final possa dar início ao exercício seguinte<sup>15</sup>.

Nesta revisão, encontrou-se apenas um estudo em que se buscou investigar os efeitos de diferentes tempos de intervalo entre exercícios

e diferentes métodos<sup>16</sup>. Senna et al.<sup>16</sup> verificaram a influência de diferentes intervalos entre exercícios em dois distintos métodos (agonista/antagonista e alternado por seguimento). Os autores observaram reduções no desempenho de repetições no método agonista/antagonista com exercícios multiarticulares (como supino horizontal e remada sentada) e intervalos curtos (como 20 segundos). O que não ocorreu no método alternado por seguimento (como supino horizontal e cadeira extensora). Contudo, a relação entre o método agonista/antagonista com distintos intervalos entre exercícios monoarticulares parece não estar bem esclarecida, formando uma lacuna do conhecimento. Por isso, o objetivo neste estudo foi verificar a influência de diferentes intervalos entre distintas musculaturas (tríceps e ombro) e músculo agonista/antagonista (tríceps e bíceps) do mesmo seguimento (membros superior) sobre o desempenho das repetições. Foi hipotetizado que curtos tempos de intervalo entre exercícios afetariam negativamente o desempenho das repetições do exercício subsequente.

## Materiais e métodos

### Amostra

A amostra do estudo foi composta por 17 sujeitos voluntários do sexo masculino (23,50 ± 3,54 anos; 77,44 ± 7,26 kg; 176,35 ± 1,41 cm; 24,92 ± 2,49 kg/m<sup>2</sup>) enquadrados nos seguintes critérios de inclusão: (a) experiência no treinamento de força, por pelo menos um ano; (b) não realizar qualquer tipo de atividade física regular durante o período do estudo; (c) não apresentar qualquer condição médica que poderia influenciar o programa de treinamento e (d) não utilizar quaisquer substâncias ergogênicas que afetariam o desempenho natural dos testes. Estas informações foram coletadas por meio de um questionário prévio. **Antes da coleta de dados, os voluntários responderam “não” a todas as questões do questionário PAR-Q<sup>17</sup>, e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), conforme Resolução 196/96 do Conselho Nacional de**

Saúde. Este trabalho foi devidamente aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal do Rio de Janeiro (protocolo 430/09).

## Determinação do teste de 10 repetições máximas (10RM)

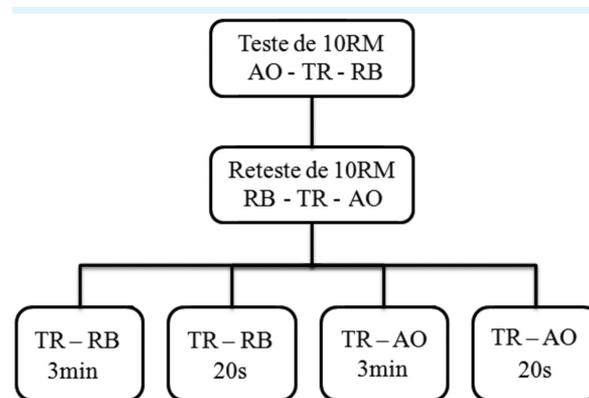
Após duas semanas de familiarização, o teste de 10RM foi realizado em dois dias não consecutivos (teste e reteste) nos exercícios de rosca bíceps (RB) com barras e anilhas, tríceps no puxador (TP) e abdução de ombros (AO) com halter. Caso os indivíduos ultrapassassem ou ficassem aquém das 10RM, foram efetuados ajustes necessários de carga para cada sujeito, e uma nova tentativa foi executada com intervalo superior a cinco minutos. Com o intuito de reduzir a margem de erro nos testes de 10RM, as seguintes estratégias foram adotadas: (a) instruções padronizadas foram oferecidas antes do teste, de modo que o avaliado estivesse ciente de toda a rotina que envolvia a coleta de dados; (b) o participante foi instruído sobre a técnica de execução do exercício; (c) o avaliador estava atento quanto à posição adotada pelo praticante no momento da verificação<sup>18</sup>.

Cada sujeito realizou no máximo cinco tentativas do teste com um intervalo de, no mínimo, cinco minutos entre cada uma delas. Normas técnicas padronizadas do exercício foram demonstradas para cada sujeito antes da execução de cada teste<sup>19</sup>. Pausas entre as fases concêntricas e excêntricas foram desencorajadas anteriormente a todos os procedimentos. Antes do início de cada teste, um aquecimento foi realizado com 12 repetições e 40% da carga relatada por cada avaliado como cargas utilizadas para 10RM em seus treinos cotidianos. No segundo dia, foi conduzido um reteste 10RM, seguindo os mesmos procedimentos realizados nos testes iniciais, contudo, com a ordenação inversa dos exercícios (AO, TR e RB). Uma excelente confiabilidade das cargas foi verificada entre o teste e o reteste de 10RM, por meio do coeficiente de correlação intraclassa (TP,  $r = 0,97$ ; RB,  $r = 0,94$ ; AO,  $r = 0,96$ ;  $p < 0,0001$ ). A maior carga observada

nos dois testes de 10RM foi utilizada no procedimento experimental.

## Procedimento experimental

O protocolo foi dividido em quatro sessões separadas por 72 horas (Figura 1). A entrada dos indivíduos foi realizada de forma aleatória (determinada por sorteio) nos seguintes protocolos: TP e RB, com três minutos de intervalo entre os exercícios (SEQ1); TP e RB, com 20 segundos de intervalo entre os exercícios (SEQ2); TP e AO, com três minutos de intervalo entre os exercícios (SEQ3) e TP e AO, com 20 segundos de intervalo entre os exercícios (SEQ4). O procedimento experimental foi elaborado para cargas de 10RM, e os participantes foram instruídos a executar o número máximo de repetições para todos os exercícios, os quais foram interrompidos em falha concêntrica, quando os indivíduos não podiam produzir mais força suficiente para mover a resistência nesta fase. Antes do início de cada dia de experimento, um aquecimento foi realizado com 40% da carga de 10RM para 12 repetições, nos exercícios específicos da sequência de experimento (TB, RB ou AO). Os indivíduos foram orientados a utilizar um movimento suave e controlado. Não foram autorizadas interrupções entre as fases concêntricas e excêntricas dos movimentos. Nenhuma tentativa foi realizada para controlar a velocidade do movimento durante cada repetição dos exercícios. Todas as sequências foram supervisionadas individualmente por um profissional de Educação Física experiente.



**Figura 1:** Desenho experimental

## Tratamento estatístico

Todos os dados foram apresentados segundo a sua média e desvio-padrão. A análise estatística foi realizada inicialmente pelo teste de Shapiro-Wilk para verificar a normalidade e homocedasticidade (critério do teste de Bartlett). Todas as variáveis apresentaram distribuição normal e homocedasticidade. Assim, por meio de uma análise de variância (Anova *one-way*), verificou-se o número de repetições dos dois exercícios separadamente das quatro sequências, e o total de repetições a cada sequência. Então, o *post hoc* de Tukey foi utilizado para comparações múltiplas. Adicionalmente, para determinar a magnitude dos resultados do número de repetições, o tamanho do efeito (a diferença entre o número de repetições do segundo exercício, com três minutos de intervalo, e o de repetições do segundo exercício, com 20 segundos de intervalo, dividido pelo desvio-padrão do pré-teste) foi calculado para cada série em comparação com a série inicial. Os limites propostos por Cohen<sup>20</sup> foram aplicados para determinar a magnitude do efeito do tratamento. Adotou-se um nível de significância de  $p \leq 0,05$  para a análise dos dados. O *software* Statistica versão 7.0 (Statsoft, Inc., Tulsa, OK) foi utilizado para todas as análises estatísticas.

## Resultados

Os resultados encontrados demonstram valores significativamente diferentes apenas na sequência que utilizou os exercícios de TP seguido da RB (método agonista/antagonista), com 20 segundos de intervalo entre exercício (SEQ2). O exercício de RB na SEQ2 gerou uma média de  $6,65 \pm 1,03$  repetições ( $p < 0,001$ ) para todas as demais sequências. Com relação às outras sequências não se verificou diferenças significativas. Adicionalmente, o tamanho do efeito das reduções do número de repetições entre as sequências foi classificado como grande na comparação da SEQ2 (Tabela 1).

**Tabela 1:** Número de repetições, número total de repetições e tamanho do efeito para diferentes sequências

Exercícios	SEQ1	SEQ2	SEQ3	SEQ4
	TP/RB	TP/RB	TP/AO	TP/AO
Intervalo	3 minutos	20 segundos	3 minutos	20 segundos
Número de repetições	$10,00 \pm 0,35 / 9,82 \pm 0,53$	$9,94 \pm 0,42 / 6,64 \pm 1,05^*$	$10,06 \pm 0,65 / 10,17 \pm 0,39$	$10,05 \pm 0,55 / 10,29 \pm 0,59$
Número total de repetições	$19,83 \pm 0,72$	$16,58 \pm 1,12^*$	$20,23 \pm 0,66$	$20,35 \pm 0,70$
Tamanho do efeito	4,44 (grande)		0,17 (pequeno)	

Valores das repetições expressos em repetições máximas (RM); TP = tríceps no puxador; RB = rosca bíceps; AO = abdução de ombros.

\* diferenças significativas às distintas situações de intervalo ( $p < 0,05$ ).

## Discussão

Como principal achado deste estudo, observou-se que o protocolo de intervalo de 20 segundos entre exercícios agonista/antagonista para membros superiores (com a TP e o RB), resultou em um menor número de repetições no segundo exercício, quando comparado a intervalos mais longos (três minutos) em regime de série simples. Com isso, entende-se que para o modelo de séries simples, a realização de exercícios no método agonista/antagonista com curtos tempos de intervalo (como 20 segundos) pode influenciar negativamente a realização do segundo exercício e, conseqüentemente, a manutenção de elevados volumes de repetições durante a sessão de treinamento. Com o intuito de aperfeiçoar a força e a potência muscular, o American College of Sports Medicine<sup>1</sup> recomenda o método agonista/antagonista para os membros superiores. No entanto, isto não é verificado no experimento aqui apresentado, que demonstrou que a execução deste método, com curtos intervalos entre exercícios (20 segundos), não é interessante.

Recentemente, Senna et al.<sup>16</sup> verificaram a influência de diferentes intervalos (20 segundos e três minutos) entre exercícios em dois distintos métodos de treinamento da força (agonista/

antagonista e alternado por seguimento). Os sujeitos foram divididos em dois grupos (G1 e G2), sendo o G1 testado para 10RM, no supino horizontal e cadeira extensora, e os indivíduos do G2 realizaram os testes para 10RM, no supino horizontal e remada sentada. Após 48 horas e em dias não consecutivos, os indivíduos do G1 realizaram uma série do supino horizontal e, em seguida, uma série na cadeira extensora, com três minutos de intervalo entre os exercícios. Em outra visita, o G1 executou o mesmo procedimento experimental, porém, com 20 segundos de intervalo entre os exercícios. O G2 realizou uma série no supino horizontal e na remada sentada com três minutos de intervalo entre exercícios. E, em uma segunda visita, o G2 realizou o mesmo procedimento, com 20 segundos de intervalo. Em seus resultados, Senna et al.<sup>16</sup> corroboraram este experimento, pois verificaram que a execução do método agonista/antagonista (supino horizontal e remada sentada), com intervalos curtos (como 20 segundos) apresentou reduções no desempenho das repetições e volume total na sessão, quando comparado com intervalos longos (como três minutos) ou exercícios de seguimentos corporais diferentes (supino horizontal e cadeira extensora) com distintos intervalos. O atual estudo se diferenciou do conduzido por Senna et al.<sup>16</sup>, primordialmente, em relação à seleção dos exercícios, apenas para os membros superiores e monoarticulares.

Recentemente, Balsamo et al.<sup>21</sup> verificaram a influência de distintas ordenações para exercícios agonista/antagonista. Doze homens treinados participaram de tal pesquisa, e realizaram cinco visitas experimentais. Os indivíduos foram aleatoriamente submetidos a um método agonista/antagonista, usando duas diferentes ordens de exercícios: cadeira extensora seguida de cadeira flexora; cadeira flexora seguida de cadeira extensora. Estas sessões foram separadas por 48-72 horas. Ambos os exercícios (agonista e antagonista) foram executados sem intervalo de descanso entre eles. Em seus resultados, Balsamo et al.<sup>21</sup> verificaram que o volume de treinamento foi significativamente menor para a

segunda e terceira séries, em comparação com a primeira para ambas as ordenações. Além disso, na segunda e terceira série da cadeira extensora + cadeira flexora, o volume de treinamento foi menor do que na segunda e terceira série de ordem inversa (cadeira flexora e cadeira extensora). Em relação ao volume total de treinamento, os valores foram menores na ordem iniciada com cadeira extensora, em comparação com a ordem inversa. Este trabalho corrobora parcialmente o de Balsamo et al.<sup>21</sup>, pois verificou-se que, mesmo no regime de série simples, ocorre a redução do número de repetições do segundo exercício no método agonista/antagonista.

São escassos os estudos que analisaram a influência do tempo de intervalo entre as séries em exercícios monoarticulares<sup>5,6</sup>. Segundo Senna et al.<sup>5,6</sup>, foi observado um padrão similar na redução do número de repetições entre os exercícios multi e monoarticulares, independente à duração do período de intervalo entre as séries. No experimento, curtos intervalos resultam em maiores declínios no número de repetições completadas e elevações nos valores da PSE para todos os exercícios. Na pesquisa aqui mostrada, foram executados somente exercícios monoarticulares, apresentando reduções no segundo exercício em regime de série simples para o método agonista/antagonista, semelhante ao outro estudo que utilizou um procedimento experimental similar, porém com exercícios multiarticulares<sup>16</sup>.

## Conclusão

Com base nos resultados deste estudo, conclui-se que tanto o tempo de intervalo entre exercícios como o método de treinamento afetam diretamente o desempenho das repetições de exercício subsequente. O achado mais importante neste experimento foi o decréscimo no número total verificado em regime de série simples no método agonista/antagonista com um curto intervalo de descanso. Entretanto, a influência dos intervalos entre diferentes exercícios pare-

ce ser uma questão pouco explorada pela literatura, uma vez que é altamente relacionada ao método de treinamento e a ordem dos exercícios durante uma sessão de treino. Desta forma, são recomendados estudos em que futuramente se investiguem as influências e relações entre diferentes intervalos, variados métodos e ordens entre exercícios para múltiplas séries.

## Referências

- American College of Sports Medicine. ACSM's position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc.* 2009;41(3):687-708.
- de Salles B, Simão R, Miranda F, Novaes J, Lemos A, Willardson J. Rest interval between sets in strength training. *Sports Med.* 2009;39(9):765-77.
- Rahimi R. Effect of different rest intervals on the exercise volume completed during squat bouts. *J Sports Sci Med.* 2005;4(4):361-6.
- Senna G, de Salles B, Prestes J, Mello R, Simão R. Influence of two different rest interval lengths in resistance training sessions for upper and lower body. *Journal of Sports Science and Medicine. J Sports Sci Med.* 2009;8(2):197-201.
- Senna G, Figueiredo T, Scudese E, Baffi M, Carneiro F, Moraes E, et al. Influence of different rest interval length in multi-joint and single-joint exercises on repetition performance, perceived exertion, and blood lactate. *JEPonline.* 2012;15(5):96-106.
- Senna G, Willardson JM, de Salles BF, Scudese E, Carneiro F, Palma A, et al. The effect of rest interval length on multi and single-joint exercise performance and perceived exertion. *J Strength Cond Res.* 2011;25(11):3157-62.
- Willardson J, Burkett L. The effect of rest interval length on bench press performance with heavy vs. light loads. *J Strength Cond Res.* 2006;20(2):396-9.
- Willardson J, Burkett L. The effect of rest interval length on the sustainability of squat and bench press repetitions. *J Strength Cond Res.* 2006;20(2):400-3.
- Willardson J, Burkett L. The effect of different rest intervals between sets on volume components and strength gains. *J Strength Cond Res.* 2008;22(1):146-52.
- Miranda H, Simão R, dos Santos Vigarito P, de Salles BF, Pacheco MT, Willardson JM. Exercise order interacts with rest interval during upper-body resistance exercise. *J Strength Cond Res.* 2010;24(6):1573-7.
- Miranda H, Fleck SJ, Simão R, Barreto AC, Dantas EH, Novaes J. Effect of two different rest period lengths on the number of repetitions performed during resistance training. *J Strength Cond Res.* 2007;21(4):1032-6.
- Gentil P, Oliveira E, Bottaro M. Time under tension and blood lactate response during four different resistance training methods. *J Physiol Anthropol.* 2006;25(5):339-44.
- Baratta R, Solomomow M, Zhou B, Letson D, Chuinard R, D'Ambrosia R. Muscular co-activation. The role of the antagonist musculature in maintaining knee stability. *Am J Sports Med.* 1988;16(2):113-22.
- Kelleher AR, Hackney KJ, Fairchild TJ, Keslacy S, Ploutz-Snyder LL. The metabolic costs of reciprocal supersets vs. traditional resistance exercise in young recreationally active adults. *J Strength Cond Res.* 2010;24(4):1043-51.
- Fleck S, Kraemer W. *Designing Resistance Training Programs.* 2nd edition ed: Human Kinetics; 2004.
- Senna G, Britto R, Gomes T, Bastos A, Novaes J. Influência de dois diferentes tempos de intervalos entre exercícios e métodos de treinamento no desempenho da força. *Rev Bras Presc Fisiol Exerc.* 2010;24(4):593-9.
- Shephard RJ. PAR-Q, Canadian Home Fitness Test and exercise screening alternatives. *Sports Med.* 1988;5(3):185-95.
- Simão R, Farinatti Pde T, Polito MD, Maior AS, Fleck SJ. Influence of exercise order on the number of repetitions performed and perceived exertion during resistance exercises. *J Strength Cond Res.* 2005;19(1):152-6.
- Baechle T, Earle R. *Essentials of strength training and conditioning.* 2nd edition ed. Illinois: Human Kinetics; 2000.
- Cohen J. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences.* 2nd edition ed. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum; 1988.
- Balsamo S, Tibana RA, Nascimento D da C, de Farias GL, Petruccelli Z, de Santana Fdos S, et al. Exercise order affects the total training volume and the ratings of perceived exertion in response to a super-set resistance training session. *Int J Gen Med.* 2012;5:123-7.



# Equilíbrio estático e dinâmico de idosos praticantes de atividades físicas em Academias da Terceira Idade

## *Static and dynamic balance of elderly physical activity practitioners at Third Age Academies*

Sonia Maria Marques Gomes Bertolini<sup>1</sup>; Paula Manueira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Doutora em Morfologia Humana – Universidade de São Paulo – USP – Professora – Universidade Estadual de Maringá – UEM e no curso de Mestrado em Promoção da Saúde – Centro Universitário Cesumar – UniCesumar. Maringá, PR – Brasil.

<sup>2</sup>Fisioterapeuta – Centro Universitário Cesumar – UniCesumar. Maringá, PR – Brasil.

### Endereço para correspondência

Sonia Maria Marques Gomes Bertolini  
Av. XV de Novembro, 300, apto 202, Centro  
87013-230 – Maringá – PR [Brasil]  
smmgbertolini@yahoo.com.br

### Resumo

**Objetivos:** Comparar o equilíbrio estático e dinâmico de idosos praticantes e não praticantes de atividades físicas em Academias da Terceira Idade, analisando a associação de fatores sociodemográficos. **Métodos:** Participaram 400 idosos de ambos os gêneros, sendo 200 praticantes de atividades físicas em ATIs (grupo ativo), e 200 não praticantes (grupo sedentário). Ambos os grupos realizaram o teste de Tinetti e responderam um questionário com respostas dicotômicas sobre perfil sociodemográfico, condições de saúde e hábitos de vida. Para análise estatística, utilizaram-se o teste qui-quadrado e o “t” não pareado, com nível de significância de 5%. **Resultados:** O grupo ativo apresentou melhores níveis de equilíbrio estático e dinâmico, quando comparado ao sedentário ( $p < 0,001$ ). **Conclusões:** Verificou-se que idosos praticantes de atividades físicas nas ATIs apresentam melhor equilíbrio, quando comparados aos idosos sedentários, indicando que as atividades realizadas nesses espaços podem gerar impactos positivos no desempenho motor dessa população.

**Descritores:** Atividade física; Equilíbrio postural; Idoso.

### Abstract

**Objectives:** To compare the static and dynamic balance of elderly practitioners and non-practitioners of physical activities in Academic Seniors, analyzing the association of sociodemographic factors. **Methods:** Participants were four hundred patients of both genders, and two hundred physically active individuals at the academies of third age (active group) and two hundred non aged practitioners of physical activity (sedentary group). To evaluate both groups, Tinetti test and a questionnaire with dichotomous responses were performed on sociodemographic profile, as well as, health conditions and habits of life. For statistical analysis, the chi-square test and “t” test were done, with significance level set at five percent. **Results:** The active group showed higher levels of static and dynamic balance when compared to the sedentary group ( $p < 0.001$ ). **Conclusions:** In this study it can be concluded that elderly people who practice physical activities at the Academies of the Third Age have better balance, when compared with sedentary elderly, indicating that activities in these spaces can generate positive effects on the motor performance of the elderly population.

**Key words:** Elderly; Physical activity; Postural balance.

## Introdução

O equilíbrio corporal é um processo complexo que envolve a recepção e integração de estímulos sensoriais, bem como o planejamento e a execução de movimentos para controlar o centro de gravidade sobre a base de sustentação. É mantido pelo sistema de controle postural, que integra informações do sistema vestibular, dos receptores visuais e do sistema somatossensorial<sup>1</sup>. Com a senescência, o sistema vestibular fica deficitário, podendo eliminar diversas etapas do controle postural, diminuindo a capacidade compensatória desse sistema e acarretando um aumento da instabilidade<sup>2</sup>. Como o equilíbrio depende de *inputs* sensoriais múltiplos, qualquer falha em um dos sistemas envolvidos pode resultar em desequilíbrio postural e, conseqüentemente, em quedas.

O equilíbrio é um dos sentidos que permite o ajustamento dos indivíduos ao meio. O controle postural é um aspecto básico para compreender a capacidade que o ser humano tem para exercer suas atividades e manter o corpo em equilíbrio nas situações de repouso (equilíbrio estático) e movimento, quando submetido a diversos estímulos (equilíbrio dinâmico), proporcionando estabilidade e orientação<sup>3</sup>.

Apesar das evidências em relação aos baixos níveis de prática de atividade física na população, estudos vêm comprovando os benefícios da atividade física regular para a saúde<sup>4</sup>.

É sabido que o exercício físico pode ser usado para retardar e, até mesmo, atenuar o processo de declínio das funções orgânicas que são observadas com o envelhecimento<sup>5</sup>, promovendo ainda uma maior participação social<sup>6</sup>.

Para prevenir as quedas, é necessário aprimorar as condições de recepção das informações sensoriais do sistema vestibular, visual e somatossensorial, de modo a ativar os músculos do sistema efetor e estimular o equilíbrio<sup>7</sup>. Uma das formas de promover esses estímulos é a prática de exercícios físicos<sup>8</sup>.

O quadro desfavorável no que se refere à prática de atividades físicas pela população tem

motivado organizações internacionais e nacionais a incluírem a atividade física na agenda mundial de saúde pública. Com base na proposta sugerida em 1978, em Toronto, Canadá (Cidades Saudáveis), algumas cidades brasileiras tiveram a iniciativa de desenvolver programas de promoção de atividade física, enfocando o aumento dos praticantes e a ampliação do conhecimento sobre os benefícios da sua prática<sup>9</sup>.

No Brasil, a Política Nacional de Promoção da Saúde inclui a promoção de atividades físicas na agenda nacional. A Portaria n.º 2.608, de 28 de dezembro de 2005, destina recursos a todos os estados da federação para investimento em projetos locais de incentivo à atividade física<sup>10</sup>.

Com o intuito de promover a diminuição da inatividade e o aumento da prática regular da atividade física, a Prefeitura Municipal de Maringá iniciou, em 2006, a instalação das Academias da Terceira Idade, popularmente conhecidas como ATIs. Dispostas ao ar livre, voltadas principalmente para uso da população idosa, essas academias são parte integrante da Política Pública de Saúde, compondo o Programa Maringá Saudável, podendo auxiliar na redução da morbimortalidade, colaborando com a diminuição das complicações das doenças crônicas degenerativas que atingem principalmente idosos<sup>11</sup>.

Diante desse contexto, formulou-se a hipótese: idosos que praticam atividades físicas devem apresentar melhor equilíbrio, quando comparados com os idosos sedentários.

Assim, neste estudo, objetivou-se comparar o equilíbrio estático e dinâmico de idosos praticantes e não praticantes de atividades físicas em acadêmicas da terceira idade, analisando a associação de fatores sociodemográficos.

## Material e métodos

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Cesumar (UniCesumar), parecer n.º 270/ 2011.

Todos os indivíduos que se enquadraram nos critérios estabelecidos foram informados sobre o estudo e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido, de acordo com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

Esta pesquisa é caracterizada como um estudo transversal, de caráter analítico, com uma abordagem quantitativa e foi realizada no período de março a setembro de 2012.

A amostra foi composta por 400 idosos, com idade superior a 60 anos. Os participantes foram distribuídos de forma não aleatória em dois grupos: Grupo A – idosos praticantes de atividade física em academias (n=200), e Grupo S – idosos sedentários (n=200). A população foi triada em 19 academias e os idosos sedentários foram triados em espaços públicos da cidade de Maringá. Os critérios de elegibilidade foram: os idosos do grupo ativo deveriam estar praticando atividades físicas regularmente e nos últimos seis meses; e os do grupo sedentário deveriam conseguir realizar suas atividades de vida diária independentemente. A avaliação do equilíbrio foi realizada por meio do teste de Tinetti, em um único dia. Inicialmente, o voluntário respondia ao questionário sociodemográfico desenvolvido para este estudo. O questionário foi organizado em forma de tabela com respostas dicotômicas de sim ou não, contando com itens sobre consumo de bebida alcoólica, tabagismo, número de vezes que o voluntário pratica atividade física (mais ou menos que três vezes por semana), tempo de prática (mais ou menos que meia hora), quedas nos últimos seis meses, grau de escolaridade e renda familiar.

As ATIs foram selecionadas de acordo com suas instalações e pelo número de praticantes, e as que atenderam a estes critérios foram: ATI do Parque do Ingá, Parigot de Souza, Internorte, Bosque dos Pioneiros, Jardim Alvorada, Centro Social Urbano, Vila Santo Antônio, Bosque das Grevilhas, Cidade Alta, Mandacaru, Requião, Vila Olímpica, Conjunto Ney Braga, Hospital Municipal, Praça de Todos os Santos, Bosque II, Praça da Igreja São José, Praça das Américas, Zona 4, Vila Morangueirinha.

Os dados dos indivíduos não praticantes de atividades físicas foram coletados nas praças Gilbert de Carvalho, XV de Novembro, Asilo São Vicente de Paula, Lar dos Velinhos, Lar Manain e Associação de Amparo a Pessoas Idosas.

## Procedimentos

### Teste de equilíbrio estático e dinâmico

Todos os sujeitos da pesquisa foram submetidos a testes de equilíbrio estático e dinâmico. Os dados foram coletados por meio de uma ficha de avaliação física e funcional com variáveis como idade, gênero e tempo de prática de atividade física; condições sociodemográficas, saúde e hábitos de vida dos idosos, além das variáveis equilíbrio estático e dinâmico. Foi aplicado o teste de Tinetti, subdividido em teste de equilíbrio estático e dinâmico (marcha), que inclui as variáveis funcionais de força muscular de membros inferiores, mobilidade/flexibilidade e equilíbrio, conforme protocolo de Silva et al.<sup>12</sup>.

No teste de Tinetti para equilíbrio estático, o indivíduo deveria sentar-se e levantar-se de uma cadeira, dar um giro de 360°, equilibrar-se ao estímulo que o avaliador aplicava no esterno e ficar de olhos fechados sem cambaleiar por dez segundos. Para executar o teste de Tinetti para equilíbrio dinâmico, o idoso deveria caminhar em um corredor com três metros de comprimento e largura de 30 centímetros em seu ritmo normal e, em seguida, rápido, porém muito seguro e, se necessário, com dispositivos de auxílio à marcha usual. Para coleta de dados sobre condições de saúde e hábitos de vida, bem como sociodemográficas foram utilizados questionários organizados em forma de tabela, com respostas dicotômicas de sim ou não, que possuíam itens referentes ao consumo de bebida alcoólica, tabagismo, número de vezes que o indivíduo praticava atividade física (mais ou menos que três vezes por semana), tempo de prática (mais ou menos que meia hora), quedas nos últimos seis meses, grau de escolaridade e renda familiar.

Ao término da coleta dos dados foi entregue aos praticantes de atividade física um folder

explicativo, previamente elaborado pelos pesquisadores, e com demonstrativo sobre a realização correta dos exercícios nos aparelhos das ATIs. Os indivíduos que se recusaram a realizar os testes e aqueles incapazes de compreender as instruções, devido a algum problema cognitivo, foram excluídos das análises. Idosos incapazes de realizar os testes em razão de alguma limitação física foram incluídos nos dados, com escore zero no teste de equilíbrio e marcha.

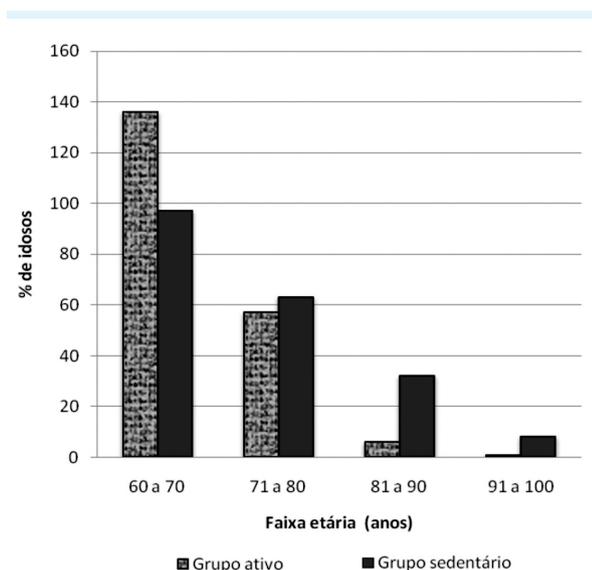
## Análise dos dados

As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa Statistica 8.0.

Foi aplicado o teste do qui-quadrado para verificar a existência de associação entre as variáveis categóricas; e para a comparação entre as médias das variáveis numéricas foi utilizado o teste "t" não pareado. Para ambos os testes, o nível de significância estabelecido foi o de 5%.

## Resultados

A idade dos idosos variou de 60 a 91 anos (Figura 1), com média de  $67,8 \pm 6,6$  anos no grupo ativo; e de  $72,1 \pm 9,4$  anos, no sedentário.



**Figura 1:** Composição da amostra de acordo com a faixa etária

Dos indivíduos ativos, 84% (n=168) praticavam atividade física mais de três vezes por semana. Quanto ao tempo de prática 95% (n=190) relataram realizar atividades por mais de 30 minutos. Os indivíduos que realizavam atividades físicas tinham um tempo médio de prática de  $37,9 \pm 32,3$  meses.

Na Tabela 1, estão apresentados os resultados da associação entre a atividade física e o perfil sociodemográfico dos idosos. Notou-se que no grupo ativo, o número de mulheres foi predominante (27,3%), diferindo do grupo dos indivíduos sedentários, no qual ocorreu predomínio do gênero masculino (22,8%). Estes resultados demonstram que entre os idosos usuários das ATIs, as mulheres utilizam os referidos espaços mais do que os homens. Considerando a média de idade entre os grupos, nota-se que o grupo ativo obteve média menor em relação ao inativo.

Com a aplicação dos testes físicos, verificou-se que o grupo ativo obteve melhor equilíbrio ( $p < 0,001$ ), quando comparado com o sedentário (Tabela 2).

Na Tabela 3, observa-se que apenas a variável etilismo não apresentou associação com a prática de atividades físicas ( $p < 0,05$ ). Nas variáveis tabagismo e queda a associação foi altamente significativa, ou seja, verificou-se um maior percentual de indivíduos não tabagistas e que não foram vítimas de quedas no grupo de praticantes de atividades físicas.

## Discussão

Petiz<sup>13</sup>, em seu estudo com a população idosa, ao analisar as variáveis: idosos, prática regular de atividade física, quedas e equilíbrio, concluiu que a prática regular de atividade física melhora o equilíbrio entre essas pessoas e reduz o número de quedas.

Este trabalho mostrou uma maior ocorrência de quedas no grupo dos indivíduos sedentários ( $p < 0,001$ ). Estes resultados corroboram os achados de Silva e Matsuura<sup>14</sup> ao verificarem um

**Tabela 1:** Associação entre atividade física e o perfil sociodemográfico dos idosos do grupo ativo (GA) e grupo sedentário (GS)

Hábitos e perfil dos entrevistados		Atividade física				Total		p
		GA		GS		N	%	
		N	%	N	%			
Gênero	Feminino	109	27,3	76	19,0	185	46,3	<0,001*
	Masculino	91	22,8	124	31,0	215	53,8	
Idade	60 a 70 anos	136	34,0	97	24,3	233	58,3	<0,001*
	71 a 80 anos	57	14,3	63	15,8	120	30	
	81 a 90 anos	6	1,5	32	8,0	38	9,5	
	91 a 100 anos	1	0,3	8	2,0	9	2,3	
Anos de estudo	0 a 4 anos	85	21,3	140	35,0	225	56,3	<0,001*
	4 a 8 anos	63	15,8	38	9,5	101	25,3	
	Mais de 8 anos	52	13,0	22	5,5	74	18,5	
Renda Familiar Mensal	Até 1 sm	51	12,8	74	18,5	125	31,3	0,8655
	De 1 a 2 sm	60	15,0	78	19,5	138	34,5	
	Mais de 2 sm	89	22,3	48	12,0	137	34,3	

sm: salário mínimo. \*p &lt; 0,05.

**Tabela 2:** Resultados encontrados pela aplicação dos testes no ativo (GA) e grupo sedentário (GS)

Variáveis	Atividade física				p
	GS		GA		
	Média	DP	Média	DP	
Teste de equilíbrio	11,7	2,2	13,6	2,0	<0,001*
Teste de marcha	8,9	2,1	11,0	1,0	<0,001*
Teste completo	20,6	3,9	24,6	2,6	<0,001*

\*p significativo com 95% de confiança pelo teste "t" para comparação de médias

maior índice de quedas em sujeitos não praticantes de atividade física.

Indivíduos que praticam atividade física, mesmo sendo de baixa intensidade, têm menor propensão de quedas com a melhora da mobilidade e equilíbrio, comparados com os inativos que têm suas perdas funcionais aceleradas comparadas com as dos ativos<sup>12</sup>.

A literatura evidencia que cerca de 30% a 60% das pessoas acima de 65 anos caem uma vez por ano<sup>15</sup>. Os estudos de Silva e Matsuura<sup>14</sup> mostraram que o índice de quedas do grupo sedentário foi maior com idosos inativos.

**Tabela 3:** Associação entre atividade física e as condições de vida dos idosos do grupo ativo (GA) e do grupo sedentário (GS)

Variáveis		Atividade física				Total		p
		GA		GS		N	%	
		N	%	N	%			
Etilismo	Não	150	37,5	158	39,5	308	77,0	0,3418
	Sim	50	12,5	42	10,5	92	23,0	
Tabagismo	Não	184	46,0	166	41,5	350	87,5	0,0065*
	Sim	16	4,0	34	8,5	50	12,5	
Quedas	Não	165	41,3	137	34,3	302	75,5	<0,001*
	Sim	35	8,8	63	15,8	98	24,5	

\*p &lt; 0,05.

As quedas podem ser causadas por vários fatores – intrínsecos, extrínsecos e comportamentais. A implementação de atividade física, sendo ela orientada por um profissional com duração e intensidades controladas para o idoso é um dos fatores fundamentais para prevenir quedas<sup>15</sup>.

A maior proporção de praticantes de atividades físicas nas ATIs verificada nesta pesquisa é de idosos de menor faixa etária. Matsudo et al.<sup>16</sup> verificaram que, com o avançar da idade, há diminuição da motivação do indivíduo para a prática de atividade física, podendo estar ligada ao aumento da fadiga muscular.

Com o envelhecimento, especialmente entre os 50 e 60 anos, ocorre perda de fibras musculares, motoneurônios, unidades motoras, massa muscular e força muscular, e a partir dos 80 anos a perda atinge 50%. Porém, indivíduos que mantêm a prática de atividade física regular apresentam perdas moderadas destes componentes<sup>16,17</sup>. O número de mulheres ativas no estudo foi maior em relação ao de homens ativos. Estes resultados foram semelhantes aos encontrados na literatura<sup>17,18,19</sup>. Já Rosa Neto et al.<sup>20</sup>, em sua pesquisa realizada nas instituições asilares, notaram que a prevalência da população feminina sedentária era maior.

Os estudos apontam que indivíduos menos ativos, além de se encontrarem no grupo de idade mais avançada, 80 anos ou mais, são senhoras viúvas, de origem étnica brasileira, com grau de instrução escolar rebaixado e não se encontram realizando atividades ocupacionais<sup>18,21</sup>.

Nesta pesquisa, constatou-se que o grupo ativo possuía maior grau de escolaridade em comparação ao do sedentário. Para Florindo et al.<sup>22</sup>, essa variável é um fator determinante para a prática de atividade física.

Quanto aos hábitos de vida, notou-se um maior predomínio de idosos tabagistas no grupo inativo, confirmando a baixa adesão à prática de atividade física dos sujeitos que fumam, independentemente da faixa etária. Peixoto et al.<sup>23</sup> reforçam que fumantes com

idade superior a cinquenta anos apresentam maior dependência da nicotina, consomem maior quantidade de cigarros, têm mais problemas de saúde relacionados ao cigarro e sentem mais dificuldade em parar de fumar. Ainda segundo os referidos autores, espera-se um aumento de dois a três anos na expectativa de vida, após o abandono do cigarro, entre idosos com 65 anos ou mais de idade, que fumam até um maço de cigarros por dia.

Dados de países, como Austrália, Canadá e EUA, revelam que sujeitos com maior grau de instrução são de 1,5 a 3,1 vezes mais ativos, comparados com aqueles de menor grau<sup>17</sup>. Os resultados deste estudo corroboram os achados da referida pesquisa, sendo observado que a maior escolaridade (mais de 8 anos de estudos) foi encontrada em 13% dos idosos do grupo ativo e em apenas 5,5% dos sujeitos do grupo.

Em relação ao hábito de vida relacionado ao etilismo, é notável que, independentemente de ser ativo ou sedentário, o consumo de bebida alcoólica pelos idosos é baixo, mas vale destacar que o álcool é uma substância psicoativa que causa dependência, sendo considerado um dos principais problemas de saúde pública. Seu consumo não é raro entre a população idosa, e os distúrbios cognitivos causados a esses usuários são comuns, após longo tempo de ingestão<sup>24</sup>.

## Conclusão

Neste estudo, pode-se concluir que idosos que praticam atividades físicas nas Academias da Terceira Idade apresentam melhor equilíbrio, quando comparados com os idosos sedentários, indicando que as atividades realizadas nestes espaços podem gerar impactos positivos no desempenho motor da população idosa. Com base nesses resultados, sugere-se maior incentivo à prática de atividades físicas para o indivíduo de maior faixa etária, menor escolaridade, tabagistas e do gênero masculino.

## Referências

1. Aikawa AC, Braccialli LMP, Padula RS. Efeito das alterações posturais e de equilíbrio estático nas quedas de idosos institucionalizados. *Rev Ciênc Med.* 2006;15(3):189-96.
2. Maciel ACC, Guerra RO. Prevalência e fatores associados ao déficit de equilíbrio em idosos. *Rev Bras Ciênc Mov.* 2005;3(1):37-44.
3. López JR, Fernández NP. Caracterización de la interacción sensorial en posturografía. *Acta Otorrinolaringol.* 2004;55:62-6.
4. Hallal PC, Victora CG, Wells JC, Lima RC. Physical inactivity: prevalence and associated variables in Brazilian adults. *Med Sci Sports Exerc.* 2003;35:1894-900.
5. Freitas SMSE, Duarte M. Métodos de análise do controle postural. [Internet]. 2007 [acesso em 2012 dez 16]. Disponível em: [lob.incubadora.fapesp.br/portal/p/nec05.pdf](http://lob.incubadora.fapesp.br/portal/p/nec05.pdf)
7. Ruwer SL, Rossi AG, Simon LF. Equilíbrio no idoso. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2005;71(3):289-303.
8. American Geriatrics Society, British Geriatrics Society and American Academy of Orthopaedic Surgeons Panel of Falls Prevention. Guideline for the prevention of falls in older persons. *J Am Geriatr Soc.* 2001;49(5):664-72.
9. Adriano J, Werneck G, Santos M, Souza R. A construção de cidades saudáveis: uma estratégia viável para a melhoria da qualidade de vida? *Ciênc Saúde Coletiva.* 2000;5:53-62.
10. Ministério da Saúde (Brasil). Secretaria de Vigilância em Saúde, Ministério da Saúde, Secretária de Atenção à Saúde. Política Nacional de Promoção da Saúde. Brasília: Ministério da Saúde (Série Pactos pela Saúde, 7), 2006.
11. Iparides. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social de 2012. [acesso em 2012 out 17]. Disponível em: [www.ipardes.gov.br](http://www.ipardes.gov.br)
12. Silva A, Almeida GJM, Cassilhas RC, Cohen M, Peccin MS, Tufik S, et al. Equilíbrio, coordenação e agilidade de idosos submetidos à prática de exercícios físicos resistidos. *Rev Bras Med Esp.* 2008;14(2):88-93.
13. Petiz EMF. Atividade física, equilíbrio e quedas – um estudo em idosos institucionalizados. Porto: E. Pertiz. [dissertação apresentada com vista à obtenção do grau de mestre em ciências do Desporto, área de especialização de atividade física para terceira idade], 2002.
14. Silva VF, Matsuura C. Efeitos da prática regular de atividade física sobre o estado cognitivo e a prevenção de quedas em idosos. *Fitness e Performance Journal.* 2002;1(3):39-45.
15. Buksman S, Vilela ALS, Pereira SRM, Lino VS, Santos VH. Queda em idosos: prevenção projeto diretrizes. Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia; 2008.
16. Matsudo SM, Matsudo VKR, de Barros Neto TL. Impacto do envelhecimento nas variáveis antropométricas, neuromotoras e metabólicas na aptidão física. *Rev Bras Ciênc Mov.* 2000;8(4): 21-32.
17. Andreotti MC, Okuma SS. Perfil sociodemográfico e de adesão inicial de idosos ingressantes de um programa de educação física. *Rev Paul Educ Fís.* 2003;17(2):142-53.
18. Cardoso AS, Mazo GZ, Prado APM, Levandoski G, Cardoso LSA. Comparação do nível de atividade física em relação ao gênero de idosos participantes de grupos de convivência. *Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano.* 2008;5(1):9-18.
19. Esteves JVDC, Andreato LV, Pastório JJ, Versuti JKB, Almeida HC, de Moraes SMF. O uso de academias da terceira idade por idosos modifica parâmetros morfofuncionais? *Acta Scientiarum Health Sciences.* 2012;34(1): 31-8.
20. Rosa Neto F, Matsudo, SMM, Liposcki DB, Vieira, GF. Estudo dos parâmetros motores de idosos residentes em instituições asilares da grande Florianópolis. *Rev Bras Ciênc Mov.* 2005;13(4):7-14.
21. Mazzo GZ, Mota J, Gonçalves LHT, Matos MJ. Nível de atividade física, condições de saúde e características sociodemográficas de mulheres idosas brasileiras. *Rev Por Ciênc Desp.* 2005; 2:202-12.
22. Florindo AA, Latorre MRD, Tanaka T, Jaime PC, Zerbini CAF. Fatores associados às práticas de exercícios físicos em homens voluntários adultos e idosos residentes na grande São Paulo, Brasil. *Rev Bras Epidemiol.* 2001;4(2):105-13.
23. Peixoto SV, Firmo JOA, Costa MFL. Condições de saúde e tabagismo entre idosos residentes em duas comunidades brasileiras. *Cad Saúde Pública.* 2006;22(9):1925-34.
24. Freire AS, Castro NFC, Silva N B. Alcoolismo na velhice na perspectiva do profissional de saúde. Anais XII Seminário de Iniciação Científica, Universidade Federal de Uberlândia; 8-9 de outubro; Uberlândia, Brasil. Uberlândia; 2008.

# Influência do fortalecimento muscular na independência funcional de indivíduos parkinsonianos

## *Influence of muscular strengthening in the functional independence of individuals with Parkinson's disease*

Ana Márcia dos Santos Antônio<sup>1</sup>; Flávia Cristina Bertoldi<sup>2</sup>; Flávia Roberta Faganello-Navega<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia, Faculdade de Ciências e Tecnologia – Universidade Estadual Paulista – Unesp, Presidente Prudente, SP – Brasil.

<sup>2</sup>Aluna de Graduação do Departamento de Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Faculdade de Filosofia e Ciências – Universidade Estadual Paulista – Unesp, Marília, SP – Brasil.

<sup>3</sup>Professora Doutora em Fisioterapia do Departamento de Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Faculdade de Filosofia e Ciências – Universidade Estadual Paulista – Unesp, Marília, SP – orientadora do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Humano e Tecnologias, do Instituto de Biociências – Universidade Estadual Paulista – Unesp, Rio Claro, SP – Brasil.

**Endereço para correspondência**  
Flávia Roberta Faganello-Navega  
Av. Hygino Muzzi Filho, 737.  
17525-000 – Marília – SP [Brasil]  
frfaganello@marilia.unesp.br

### Resumo

**Introdução:** A doença de Parkinson é uma doença crônica do sistema nervoso que leva a um quadro clínico de tremor de repouso, bradicinesia, rigidez muscular e instabilidade postural. Esses sintomas, por sua vez, influenciam diretamente na independência funcional do indivíduo. **Objetivo:** Analisar a influência do fortalecimento muscular na independência funcional de indivíduos parkinsonianos. **Método:** Fizeram parte do estudo dez sujeitos de ambos os gêneros. Avaliaram-se a independência funcional, a força de membros inferiores, a força de preensão palmar e realizou-se o teste de uma repetição máxima. Após a avaliação foi realizado o programa de fortalecimento muscular por 12 semanas. **Resultados:** Verificou-se melhora na independência funcional ( $p=0,007$ ), na força de membros inferiores ( $p=0,01$ ), e houve aumento da força de preensão palmar, tanto da mão dominante ( $p=0,007$ ) quanto da não dominante ( $p=0,02$ ). **Conclusão:** O fortalecimento muscular proporcionou melhora da independência funcional de indivíduos com doença de Parkinson.

**Descritores:** Doença de Parkinson; Força muscular; Vida independente.

### Abstract

**Introduction:** Parkinson's disease is a chronic disease of the nervous system that leads to a clinical picture of resting tremor, bradykinesia, muscular rigidity and postural instability. These symptoms, in turn, directly influence the functional independence of the individual. **Objective:** To analyze the influence of muscle strengthening on functional independence of individuals with Parkinson's disease. **Method:** A total of ten subjects of both genders participated in this study. We evaluated the functional independence, strength of lower limbs, grip strength testing and 1 repetition maximum. After the evaluation was performed muscle building program for 12 weeks. **Results:** There was improvement of functional independence ( $p = 0.007$ ) and lower limb strength ( $p = 0.01$ ), as well as an increase in grip strength, both of the dominant hand ( $p = 0.007$ ) and the non-dominant one ( $p = 0.02$ ). **Conclusion:** The muscle strength improved the functional independence of individuals with PD.

**Key words:** Independent living; Muscle strength; Parkinson's disease.

## Introdução

A doença de Parkinson (DP) é uma doença neurodegenerativa, que acarreta sequelas multidimensionais incluindo prejuízos motores “tremor, rigidez muscular, bradicinesia, instabilidade postural”, distúrbios cognitivos como demência e prejuízos comportamentais, tais como depressão, ansiedade, apatia, diminuição da motivação<sup>1</sup>. Com a progressão dos sintomas e as complicações decorrentes da doença, os pacientes podem ter funcionalidade e mobilidade afetadas, o que os leva ao isolamento ou a pouca participação na vida social, acarretando piora na qualidade de vida<sup>2,3</sup>.

Estudos têm demonstrado uma redução da força muscular em indivíduos com a DP, quando comparados a sujeitos sem a doença<sup>4,5</sup>. A diminuição da força muscular em fase avançada da DP é um achado comum e incapacitante<sup>6,7</sup>, porém, estudos mostram que mesmo nas fases iniciais da doença, os portadores apresentam perda de força muscular<sup>8,9</sup>.

A diminuição da força muscular nos membros inferiores pode afetar negativamente o desempenho dos pacientes na realização de atividades de vida diária, como o movimento de passar de sentado para de pé<sup>10</sup>, a velocidade da marcha, habilidade de subir degraus, vestir-se e alimentar-se<sup>11</sup>. Dessa forma, fica evidente que a avaliação da força muscular pode mostrar dados importantes no que compete ao estado funcional do indivíduo. Para tanto, estão disponíveis na literatura, alguns testes de força de fácil aplicabilidade e baixo custo, podendo, assim, fazer parte de avaliações funcionais. Entre estes, destaca-se o teste de sentar e levantar da cadeira, que é considerado como uma medida relevante de capacidade funcional (CF), frequentemente usado como teste de força muscular de membros inferiores (FM de MMII)<sup>12</sup>.

A habilidade de levantar de uma cadeira, embora pareça simples, é uma ação funcional que exige muito do idoso, principalmente para aqueles acometidos por distúrbios musculoesqueléticos ou neuromotoras<sup>13</sup>.

Outro teste que vem sendo utilizado como indicativo de força muscular é o teste de preensão palmar (FPP). Estudos sugerem que a força de preensão palmar não é simplesmente uma medida da força da mão ou mesmo limitada à avaliação do membro superior, mas pode ser usada como indicador de força muscular geral, uma vez que as pessoas com pouca força nas mãos, geralmente, também apresentam fraqueza nos outros grupos musculares<sup>14,15</sup>. Já Rebelatto et al.<sup>16</sup> observaram que os idosos que caíram possuíam níveis de força de preensão manual significativamente inferiores aos que não caíram.

## Objetivo

Diante do exposto, objetivou-se, neste estudo, analisar a influência do fortalecimento muscular na independência funcional, na força de membros inferiores e na força de preensão palmar de indivíduos com doença de Parkinson, e verificar se há correlação entre as variáveis.

## Material e métodos

### Aspectos Éticos

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos da Universidade Estadual Paulista (UNESP), campus de Marília, número do protocolo 0479/2012. Os voluntários foram informados sobre os procedimentos para a realização da pesquisa, bem como do caráter voluntário de sua participação, sem qualquer risco para a saúde ou gasto financeiro. Foram esclarecidos também sobre o sigilo das informações coletadas, assim como de sua identidade. Aqueles que aceitaram participar da pesquisa assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, conforme orientações constantes na Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

## Sujeitos

Fizeram parte deste estudo dez pacientes (69,3±8,3 anos), com o diagnóstico médico de doença de Parkinson de ambos os gêneros. O cálculo amostral foi determinado pelo programa G\* Power (*power*=0,95, *effect size* = 1,2,  $\alpha$  error=0,05).

Para participar da pesquisa, os sujeitos deveriam ser classificados nos estágios entre 1 e 3 na escala de Hoehn e Yahr, ser capaz de deambular de forma independente, não possuir outra doença neurológica conhecida e ser capaz de compreender instruções verbais.

## Procedimentos

### Avaliações

Cada participante passou por uma entrevista individual para coleta de dados pessoais, para identificação dos critérios de inclusão e exclusão e para caracterizar a amostra. Depois foram realizados a avaliação da força de preensão palmar, o teste de sentar e levantar cinco vezes consecutiva e a aplicação do questionário sobre Medida de Independência funcional (MIF), sendo efetuado o teste de determinação de carga máxima (1RM).

### Avaliação da Força de Preensão Palmar (FPP)

A força de preensão palmar é definida como a força completa necessária em atividades que geram a ação dos dedos e polegar de encontro à palma da mão, com propósito de transmitir força para um objeto<sup>17</sup>. Para a avaliação da FPP foi usado o dinamômetro Crown. O participante ficou em pé com os braços ao longo do corpo, e realizou três contrações isométricas máximas, durante cinco segundos com cada mão, após o comando verbal do avaliador. O teste foi feito primeiro com a mão dominante e depois com a não dominante, tendo um intervalo de um minuto para cada mão com a intenção de evitar a fadiga no decorrer do procedimento.

### Avaliação da força de membros inferiores

Para a avaliação de força de MMII, foi usado o teste de levantar e sentar cinco vezes consecutivas da cadeira, que é integrante do instrumento Short Physical Performance Battery (SPPB), proposto por Guralnik et al.<sup>18</sup> e adaptado para a língua portuguesa do Brasil por Nakano<sup>19</sup>.

O teste foi realizado em uma cadeira sem apoio para os braços, com 46 centímetros de altura entre o assento e o chão. O indivíduo foi posicionado na frente da cadeira com os braços cruzados junto ao peito, sendo solicitado a levantar-se e sentar-se cinco vezes consecutivas o mais rápido possível, após demonstração pelo examinador e após a realização de uma repetição para certificar a forma correta de atuação. A pontuação foi dada de acordo com o tempo necessário para completar o experimento.

### Avaliação da medida de independência funcional

Para a avaliação da independência funcional, utilizou-se a medida de independência funcional (MIF). Este instrumento foi elaborado pelo Departamento de Medicina de Reabilitação da Escola de Medicina da Universidade de Nova Iorque e possui propriedades psicométricas e sensibilidade para detectar as mínimas alterações funcionais. No Brasil, teve a sua tradução e reprodutibilidade realizada no ano de 2001, e a sua validação em 2004 por Riberto et al.<sup>20</sup>.

A MIF é um instrumento que avalia o quanto de ajuda o indivíduo precisa para realizar as atividades da vida diária. O instrumento verifica o desempenho da pessoas em 18 tarefas que estão divididas em duas subescalas, a saber: a motora (referente ao autocuidado e mobilidade) e a cognitivo-social (relativa à comunicação e a cognição social). Os itens são classificados quanto à necessidade de ajuda, por meio de uma pontuação que varia de 1 a 3, na qual a pontuação 1 representa a necessidade de ajuda total; a 2, de alguma ajuda, e a 3, de total independência, com pontuação no instrumento de 9 a 27 pontos.

### Teste de determinação de carga máxima

Todos os voluntários passaram por um dia de adaptação nos exercícios a fim de aprender a forma correta de execução dos movimentos de cada exercício do teste de determinação da carga máxima ou uma repetição máxima (1RM). Os exercícios foram para os seguintes grupos musculares: flexores dos joelhos, extensores dos joelhos, adutores do quadril, abdutores do quadril, peitoral, bíceps braquial e tríceps braquial.

Previamente ao início das tentativas de determinação da 1RM, os voluntários realizaram uma série de 20 repetições de aquecimento específico, com carga bastante baixa.

Após um intervalo de repouso de cinco minutos, foi adicionada uma carga supostamente próxima da capacidade máxima do indivíduo, em que o mesmo deve ser capaz de executar pelo menos uma repetição completa.

Este teste foi realizado até o momento em que o voluntário conseguiu executar somente uma repetição completa. Então esta carga foi considerada a carga máxima. Adotou-se um total de quatro tentativas para cada exercício, e caso na última tentativa ainda não tivesse sido alcançada a carga máxima, este teste seria realizado em outro dia (com no mínimo 72 horas de intervalo).

Para cada voluntário, realizou-se o teste de determinação de 1RM em dois grupos musculares de membros alternados (membros superiores e membros inferiores), de cada lado do corpo (direito e esquerdo), por dia, havendo um intervalo de descanso entre os mesmos de 30 minutos.

### Programa de fortalecimento muscular

O programa de atividade física foi realizado duas vezes por semana, por 12 semanas, com sessões de uma hora de duração em um local adequado para prática de atividade física, e incluiu-se o treinamento dos seguintes músculos: flexores e extensores dos joelhos; adutores e abdutores do quadril; peitoral, bíceps braquial, e tríceps braquial. Para cada músculo foram efetuadas três séries de dez repetições.

Os exercícios foram executados em cadeia cinética aberta com o uso de aparelhos de mecanoterapia, sendo:

- flexores e extensores dos joelhos: mesa flexo-extensora;
- abdutores e adutores do quadril: cadeira adutora/abductora;
- peitoral: máquina para supino;
- bíceps braquial: aparelho para rosca direta;
- tríceps braquial: halteres.

Na primeira, segunda e terceira quinzenas os voluntários treinaram com 30%, 40% e 50% da carga alcançada no teste de uma repetição máxima (1RM), respectivamente. Nas semanas subsequentes, a carga trabalhada foi a de 60% da 1RM.

Ao final de cada mês de treino, os voluntários foram submetidos novamente ao teste de 1RM, e o valor da carga de treino foi reajustada.

A pressão arterial (PA) foi monitorada no início e no fim de cada sessão.

### Reavaliações

Após o término do programa de atividade física, os indivíduos foram reavaliados quanto ao teste de 1RM, à independência funcional, à força de MMII e à FPP.

### Análise de dados

Os resultados foram inicialmente submetidos ao teste de Shapiro-Wilk para verificar a normalidade dos dados. As variáveis forças de preensão palmar, força de membros inferiores e MIF foram avaliadas pelo teste de Wilcoxon. Os resultados do teste de 1RM referentes à primeira e última avaliação foram avaliados pelo teste "t" de Student. Para a análise da correlação entre as variáveis, os valores de avaliação e reavaliação foram analisados conjuntamente. O teste utilizado foi o de correlação de Spearman. O nível de significância considerado foi  $p \leq 0,05$ .

## Resultados

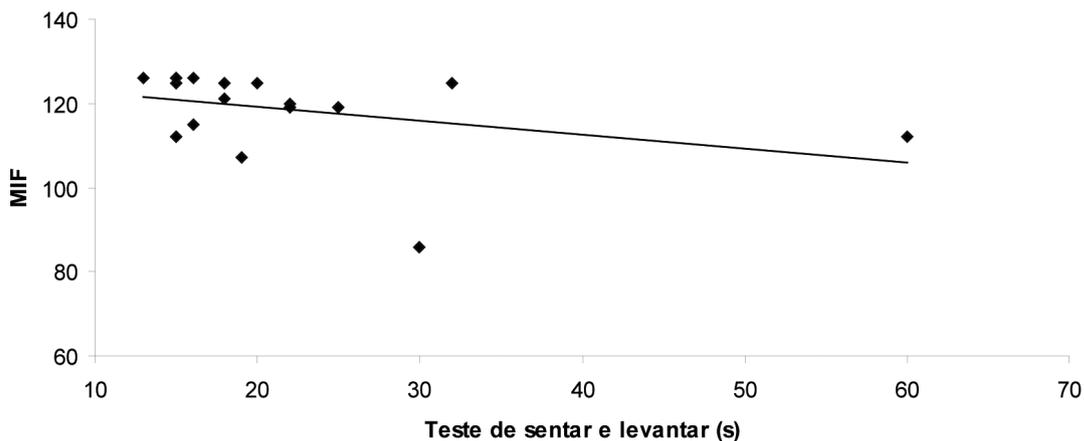
A Tabela 1 mostra os resultados obtidos nas avaliações e reavaliações da independência funcional (MIF), do teste de força de MMII e da FPP da mão dominante e não dominante. Pode-se observar melhora significativa ( $p > 0,05$ ) em todas as variáveis analisadas.

**Tabela 1:** Resultados das avaliações antes e após treinamento resistido da força de preensão palmar, força dos membros inferiores e da independência funcional

	Avaliação	Reavaliação	P
Força de preensão manual			
Dominante	14,16 ± 4,44	19,91 ± 4,70	*0,007
Não dominante	11,27 ± 2,81	13,98 ± 3,75	*0,02
Força de MMII (s)	27,33 ± 12,48	15,55 ± 1,77	*0,01
MIF	114,88 ± 11,58	122,77 ± 5,02	*0,007

Valores apresentados em média ± desvio-padrão da média. Análise – Teste de Wilcoxon.

O teste de sentar e levantar cinco vezes apresentou correlação negativa com a MIF (Spearman  $r = -0,53$   $p = 0,02$ ), ou seja, quanto menor o tempo para sua realização, maior a pontuação da MIF (Figura 1), sugerindo que quanto maior força em MMII melhor a independência funcional dos indivíduos. As demais variáveis



**Figura 1:** Resultado da análise da correlação entre os testes de sentar e levantar, representando a força de MMII, e do teste de Capacidade funcional (MIF). Teste de correlação de Spearman ( $r = 0,53$   $p = 0,02$ )

veis não apresentaram correlação significativa (Tabela 2).

**Tabela 2:** Resultado da análise da correlação entre as variáveis analisadas no estudo

	Força de preensão palmar	Força de MMII
Força de preensão palmar	—	$r = -0,25$ $p = 0,31$
Força de MMII	$r = -0,25$ $p = 0,31$	—
MIF	$r = -0,05$ $p = 0,83$	$r = -0,53$ $p = 0,02$

Teste de correlação de Spearman, nível de significância considerado  $p < 0,05$ .

A Tabela 3 mostra o resultado do teste de 1RM da avaliação inicial e da reavaliação final. Pode-se observar que houve aumento significativo de força para todos os grupos musculares trabalhados.

## Discussão

Neste estudo, pode-se verificar que o treinamento resistido proporcionou aumento de força muscular em todos os grupos musculares treinados, promovendo diminuição do tempo de execução no teste de sentar e levantar cinco vezes

**Tabela 3:** Valores em quilograma no teste de 1RM

	Avaliação	Reavaliação	p
Flexores de joelho	5 ± 2,29	9,55 ± 5,05	*0,001
Quadríceps	12,77 ± 9,39	19,55 ± 12,17	*0,0004
Adutores do quadril	47,22 ± 23,59	58,88 ± 18,33	*0,001
Abdutores do quadril	13,11 ± 10,21	18,44 ± 10,58	*0,001
Peitoral	8,25 ± 7,00	12,25 ± 7,30	*0,006
Bíceps	6,55 ± 3,60	10,66 ± 4,94	*0,001
Tríceps	5,42 ± 2,07	8,28 ± 3,68	*0,003

Valores apresentados em média ± desvio-padrão.  
\* Teste "t" de Student  $p \leq 0,05$ .

( $p=0,01$ ), o que evidencia a melhora na força de MMII e da independência funcional ( $p=0,007$ ). Verificou-se também correlação negativa entre o teste de sentar e levantar e a pontuação da MIF, indicando que, quanto maior a força de MMII, maior a independência funcional.

Diversos estudos já apontaram o aumento de força muscular em indivíduos com DP após treinamento resistido. Lopes<sup>21</sup> verificou melhora da força muscular dos músculos peitoral, bíceps braquial e tríceps braquial, abdutores e adutor de quadril e flexores e extensores de joelho, em 11 voluntários, com a DP, após 17 semanas de treinamento físico. Dibble e Hale<sup>22</sup> realizaram um programa de treinamento resistido por 12 semanas em ergômetro excêntrico, em 20 sujeitos com DP, e verificaram melhora da força muscular do músculo quadríceps e consequente diminuição da bradicinesia, melhora na velocidade da marcha e da qualidade de vida. Hirsch et al.<sup>23</sup> avaliaram os efeitos imediatos do treino de resistência muscular associado ao treino de equilíbrio em indivíduos com DP. Os autores realizaram dois grupos, sendo um deles composto por programa de treinamento resistido associado ao treino de equilíbrio (G1); e o outro, apenas treino de equilíbrio (G2) e observaram aumento significativo da força muscular e melhora do equilíbrio mais evidente no grupo G1.

Alguns autores já apontaram a correlação entre a força muscular, principalmente de MMII,

com o nível de independência funcional de indivíduos com DP. Schilling e Karlage<sup>24</sup> analisaram a correlação entre a força de membros inferiores, avaliada pela força isométrica máxima dos músculos extensores do joelho no *leg press*, a mobilidade funcional, avaliada por meio do teste Timed Up and Go (TUG) e o equilíbrio, avaliado na plataforma de força triaxial, e verificaram correlação significativa da força de MMII com a mobilidade funcional, e sugeriram que o déficit de mobilidade funcional e de equilíbrio está relacionado com a diminuição da força muscular de membros inferiores em pessoas com DP.

Estudos em que se realizaram fortalecimento muscular em associação a outros exercícios terapêuticos também apontaram a importância do fortalecimento para a melhora da independência funcional em indivíduos com DP. Paula et al.<sup>25</sup> relataram melhora no equilíbrio e na independência funcional de indivíduos com DP, após realização de um programa composto por treinamento resistido e aeróbico, durante 12 semanas. Em um trabalho de Ellis et al.<sup>26</sup>, foi observado aumento nos escores total de medida de independência funcional, após um programa de atividade física, em que foram realizados alongamento de membros superiores e inferiores, exercícios resistidos, treino de marcha e equilíbrio e treinamento funcional em pacientes com DP.

Com relação à FPP, no estudo aqui apresentado, verificou-se aumento de força, tanto da mão dominante ( $p=0,007$ ) quanto da não dominante ( $p=0,02$ ). Porém, não se observou correlação entre a FPP e as demais variáveis analisadas. Não foram encontrados na literatura estudos que analisaram a correlação da FPP com a independência funcional ou com a força de membros inferiores em indivíduos com DP. De maneira semelhante, em trabalhos efetuados com sujeitos com outras afecções neurológicas também não foram encontradas correlação da FPP e a independência funcional. Blennerhassett et al.<sup>27</sup> avaliaram, em 45 indivíduos com seqüela de acidente vascular encefálico, a relação da FPP, durante o aperto de mão, com a independência

funcional e não verificaram correlação entre as duas variáveis. Entretanto, diversos estudos utilizam a FPP como indicador de força global e funcionalidade em idosos sem afecções neurológicas<sup>28,29</sup>. Geraldès et al.<sup>30</sup> sugerem que, em idosos frágeis, a FPP pode ser uma boa preditora do desempenho em tarefas motoras, bem como da funcionalidade como um todo. Novas pesquisas sobre a correlação entre FPP e a funcionalidade de sujeitos com DP devem ser realizadas.

## Conclusão

Assim, pode-se concluir que o treinamento resistido proposto, neste estudo, proporcionou aumento de força de membros inferiores e FPP e melhora independência funcional dos indivíduos com DP, bem como se observou que quanto maior a força dos membros inferiores melhor é a independência funcional desses sujeitos.

## Referências

- Gazewood JD, Richards DR, Clebak K. Parkinson disease: an update. *Am Fam Physician*. 2013;87(4):267-73. Review.
- Den Oudsten BL, van Heck GL, De Vries J. Quality of life and related concepts in Parkinson's disease: a systematic review. *Mov Disord*. 2007; (22):1528-37.
- Müller B, Assmus J, Herlofson K, Larsen JP, Tysnes O-B. Importance of motor vs. non-motor symptoms for health-related quality of life in early Parkinson's disease. *Parkinsonism Relat Disord*. 2013, in press.
- Allen NE, Canning CG, Sherrington C, Fung VS. Bradykinesia, muscle weakness and reduced muscle power in Parkinson's disease. *Mov Disord*. 2009;24:1344-51.
- Morris, M. E. Movement disorders in people with Parkinson disease: a model for physical therapy. *Phys Ther*. 2000;80(6):578-97.
- Nocera JR, Buckley T, Waddell D, Okun MS, Hass CJ. Knee extensor strength stability, and functional ambulation: Are they related Parkinson's Disease? *Arch Phys Med Rehabil*. 2010;91:589-95.
- Koller W, Kase S. Muscle strength testing in Parkinson's disease. *Eur Neurol*. 1986;(25):130-3.
- Nallegowda M, Singh U, Handa G, Khanna M, Wadhwa S, Yadav SL, et al. Role of sensory input and muscle strength in maintenance of balance, gait, and posture in Parkinson's disease. *Am J Phys Med Rehabil*. 2004;83(12):898-908.
- Inkster LM, Eng JJ, MacIntyre DL, Stoessl AJ. Leg muscle strength is reduced in Parkinson's disease and relates to the ability to rise from a chair. *Mov Disord*. 2004;18(2):157-62.
- Falvo MJ, Schilling BK, Earhart GM. Parkinson's disease and resistive exercise: rationale, review, and recommendations. *Mov Disord* 2008;23:1-11.
- Ikezoe T, Tsutou A, Asakawa Y, Tsuboyama T. Low intensity training for frail elderly women: long-term effects on motor function and mobility. *J Phys Ther Sci*. 2005;17(1):43-9.
- Pessoa BV, Jamami M, Basso RP, Regueiro EM, Di Lourenço VAP, Costa D. Teste do degrau e teste da cadeira: comportamento das respostas metabólicas ventilatórias e cardiovasculares na DPOC. *Fisioter Mov*. [online]. 2012;25:105-15.
- Lusardi MM, Pellecchia GL, Schlman M. Functional performance in community living older adults. *J Geriatr Phys Ther*. 2003;26(3):14-22.
- Rantanen T, Volpato S, Ferrucci L, Heikkinen E, Fried LP, Guralnik JM. Handgrip strength and cause-specific and total mortality in older disabled women: exploring the mechanism. *J Am Geriatr Soc*. 2003;(51):636-41.
- Moreira D, Alvarez RRA, Godoy JRP. Abordagem sobre preensão palmar utilizando o dinamômetro Jamar: uma revisão de literatura. *Rev Bras Ciênc Mov*. 2003;11(2):95-9.
- Rebelatto JR, Castro AP, Chan A. Quedas em idosos institucionalizados: características gerais, fatores determinantes e relações com a força de preensão manual. *Acta Ortop Bras*. 2007;15(3):151-4.
- Santos EA. Dinamômetro biomédico para avaliação da força dos membros superiores. Congresso Brasileiro de Automatica. Minas gerais, 2010 [acesso em 2013 ago/set 17]. Disponível em: [http://www.labplan.ufsc.br/congressos/CBA2010/Artigos/66776\\_1.pdf](http://www.labplan.ufsc.br/congressos/CBA2010/Artigos/66776_1.pdf)

18. Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, Glynn RJ, Berkman LF, Blazer DG, et al. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-report disability and prediction of mortality and nursing home admission. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 1994;49(2):85-94.
19. Nakano MM. Versão brasileira da Short Physical Performance Battery-SPPB: Adaptação cultural e estudo da Confiabilidade ( dissertação mestrado). Campinas: Universidade Estadual de Campinas – Unicamp; 2007.
20. Riberto M, Miyazaki MH, Jorge Filho D, Sakamoto H, Battistella LR. Reprodutibilidade da versão brasileira de medida de independência funcional. *Acta Fisiatr.* 2001;8(1):45-52.
21. Lopes AG. Efeitos do treinamento físico sobre o nível de atividade física, capacidade funcional e comprometimento motor na doença de Parkinson. [dissertação de mestrado em Ciências da Motricidade]. Rio Claro: Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista; 2006.
22. Dibble LE, Hale TF. High intensity eccentric resistance training decreases bradykinesia and improves quality of life in persons with Parkinson disease: a preliminary study. *Parkinsonism Relat Disord.* 2009;(10):752-7.
23. Hirsch MA, Toole T, Maitland CG, Rider RA. The effects of balance training and high-intensity resistance training on persons with idiopathic Parkinson's disease. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003;84(8):1109-17.
24. Schilling BK, Karlage RE, LeDoux MS, Pfeiffer RF, Weiss LW, Falvo MJ. Impaired leg extensor strength in individuals with Parkinson disease and relatedness to functional mobility. *Parkinsonism Relat Disord.* 2009;(15):776-80.
25. Paula RF, Lima LO, Teixeira-Salmela LF, Cardoso F. Exercício aeróbio e fortalecimento muscular melhoram o desempenho funcional na doença de Parkinson. *Fisioter Mov.* 2011;24(3):379-88.
26. Ellis T, Katz DI, White DK, De Piero TJ, Hohler AD, Saint-Hilaire M. Effectiveness of an inpatient multidisciplinary rehabilitation program for people with Parkinson disease. *Phys Ther.* 2008;(7):812-9.
27. Blennerhassett JM, Carey LM, Matyas TA. Clinical measures of handgrip limitation relate to impaired pinch grip force control after stroke. *J Hand Ther.* 2008;21(3):245-52.
28. Visser M, Deeg DJH, Lips P, Harris TB, Bouter LM. Skeletal muscle mass and muscle strength in relation to lower-extremity performance in older men and women. *JAGS.* 2000;(48):1-10.
29. Curb JD, Ceria CD, Rodrigues BL, Grove J, Guralnik J, Willcox BJ, et al. Performance-based measures of physical function for high-function populations. *J Am Geriatr Soc.* 2006;(54):737-42.
30. Gerald AARI, Oliveira ARM, Albuquerque RB, Carvalho JM, Farinatti PTV. A força de preensão manual é boa preditora do desempenho funcional de idosos frágeis: um estudo correlacional múltiplo/ The hand-grip forecasts the functional performance of fragile elder subjects: a multiple-correlation study. *Rev Bras Med Esporte.* 2008;14(1):12-6.

# Correlação entre o estado geral de saúde e a capacidade funcional de idosos ativos

## *Correlation between health conditions and functional capabilities of active elderly*

Daiany da Silva Vilela<sup>1</sup>; Kamilla Ludmilla Santos Busanello<sup>1</sup>; Simone Daspet de Oliveira<sup>1</sup>; Andersom Ricardo Fréz<sup>2</sup>; Christiane Riedi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Fisioterapeutas – Faculdade Anglo-Americano – FAA. Foz do Iguaçu, PR – Brasil.

<sup>2</sup>Mestre em Saúde, Interdisciplinaridade e Reabilitação – Universidade Estadual de Campinas – Unicamp, Professor do Departamento de Fisioterapia – Universidade Estadual do Centro-Oeste – Unicentro. Guarapuava, PR – Brasil.

<sup>3</sup>Mestre em Fisioterapia – Universidade Metodista de Piracicaba – Unimep, Professora do curso de Fisioterapia – Faculdade Anglo-Americano – FAA. Foz do Iguaçu, PR – Brasil.

### Endereço para correspondência

Christiane Riedi  
Avenida Paraná, 5661, Vila A  
85868-030 – Foz do Iguaçu – PR [Brasil]  
christiane@riedi.org

### Resumo

**Introdução:** Com o aumento da sobrevivência da população idosa, torna-se necessária a identificação do impacto do declínio funcional desta população. **Objetivo:** Verificar a influência do estado geral de saúde na execução das atividades de vida diária (AVD) e atividades instrumentais de vida diária (AIVD) em idosos ativos. **Métodos:** Realizou-se um estudo transversal, aleatório com 78 idosos. Utilizou-se um questionário para identificação do perfil dos sujeitos. As AVDs foram avaliadas pela Escala de Katz, e as AIVDs, por meio da escala de AIVD. A correlação de Spearman foi utilizada para correlacionar as variáveis e os questionários. **Resultados:** Os testes de correlação não apresentaram significância, porém observou-se que tanto para AVDs quanto para AIVDs os sujeitos eram independentes de acordo com os escores dos questionários. Destaca-se que grande parte dos entrevistados (80%) pratica atividade física regularmente. **Conclusões:** Apesar de possuírem doenças associadas, os idosos praticantes de atividade física regular foram considerados independentes.

**Descritores:** Atividades cotidianas; Envelhecimento; Idoso; Saúde do idoso.

### Abstract

**Introduction:** Due to the increase in elderly survival becomes necessary to identify the impact of functional decline in this population. **Objective:** To investigate whether there was influence of health condition in carrying out activities of daily living (ADL) and instrumental activities of daily living (IADL) of active elderly. **Methods:** A cross-sectional study with 78 elderly was conducted. A questionnaire was used to identify the profile of the subjects. To evaluate the ADL's was used the Katz Index, and to evaluate the IADL was used the IADL scale. The Spearman's Rank was used to correlate variables and questionnaires. **Results:** The correlations tests did not significant, but there was a high level of independence in ADL as in IADL, according to the questionnaires scores. It is noteworthy that most elderly (80%) practice regular physical activity. **Conclusions:** Despite having diseases associates with the elderly practicing regular physical activity they were considered independent.

**Key words:** Activities of daily living; Aged; Aging; Health of the elderly.

## Introdução

A última Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílios (PNAD), realizada em 2009 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)<sup>1</sup>, demonstrou, na população de 60 anos ou mais, um crescimento de 697 mil pessoas, entre 2008 (11,1%) e 2009 (11,3%), o que representou um aumento de 3,3%. Este acréscimo torna-se ainda mais evidente se observado o ano de 2004, em que 9,7% da população se encontravam nessa faixa de idade.

O declínio funcional em idosos tem sido caracterizado pela perda funcional da autonomia relacionada com a idade. As relações entre esse declínio, seu progresso, suas manifestações e a conseqüente fragilidade dos idosos tem sido alvo de investigações, possibilitando a essa população uma melhor condição de vida<sup>2</sup>. Sabe-se que o processo de envelhecimento traz como conseqüências alterações nos sistemas respiratório, cardiovascular, nervoso e musculoesquelético, resultando em uma diminuição da capacidade vital pulmonar, no fluxo sanguíneo cerebral, além do déficit da agilidade, coordenação, equilíbrio e flexibilidade<sup>3</sup>. Além disso, o indivíduo apresenta uma diminuição da capacidade funcional no desempenho motor para realização das atividades de vida diária (AVD), o que, entretanto, não os tornam necessariamente dependentes<sup>4</sup>. Porém, o limite que a incapacidade funcional pode impor na autonomia do idoso na execução das suas AVDs pode repercutir de forma negativa na sua qualidade de vida, além de aumentar o risco de dependência, institucionalização, cuidados e até morte prematura<sup>5</sup>.

As limitações funcionais são consideradas como prognóstico para o risco de mortalidade em idosos, principalmente quando estas limitações são identificadas durante a realização das AVDs e atividades instrumentais de vida diária (AIVD)<sup>6</sup>.

Dessa forma, neste estudo, objetivou-se verificar se existe correlação entre o estado geral de saúde e a capacidade funcional de idosos investigadas por meio de ferramentas de mensuram as AVDs e as AIVDs.

## Material e métodos

Este estudo caracterizou-se como uma pesquisa transversal, aleatória. A amostra foi composta por 78 idosos – 67 mulheres (86%) e 11 homens (14%) – com média de idade de 69,69±5,58 anos. Foram incluídos idosos que praticavam alguma atividade física no Centro de Convivência do Idoso do Jardim São Paulo, na cidade de Foz do Iguaçu, Paraná. Foram excluídos os sujeitos com patologias neurológicas e/ou cognitivas que limitassem a compreensão dos questionários.

Todos os idosos receberam informações para a participação no estudo e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, 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 168/2010.

Para quantificar a capacidade funcional, foram aplicados dois questionários: Escala de Katz de Independência em AVDs<sup>4</sup> e a Escala de Atividades Instrumentais de Vida Diária (AIVD)<sup>7</sup>. A Escala de Katz, traduzida e adaptada transculturalmente para a língua portuguesa<sup>4</sup>, permitiu avaliar a dificuldade do idoso em realizar suas tarefas do dia a dia relacionadas com o cuidado corporal, tais como vestir-se, banhar-se, transferir-se, usar o banheiro, controlar esfíncter e alimentar-se. Para a pontuação do questionário foi utilizado o formato Likert<sup>8</sup>, no qual o indivíduo independente recebeu a pontuação 0; se necessita de alguma ajuda material, 1; se precisa de ajuda humana, 2, e o dependente total recebeu pontuação 3, sendo a pontuação máxima 21 pontos, a qual caracteriza indivíduos com maior dependência.

Já a Escala de AIVD, submetida à análise de confiabilidade e adaptação ao contexto brasileiro, permitiu avaliar as atividades instrumentais de vida diária. Esta se diferencia do índice de Katz por avaliar o grau de limitação individual, em atividades instrumentais, como usar meios de transporte, manipular medicamentos, realizar compras, fazer tarefas domésticas leves e pesadas, utilizar telefone, preparar

refeições e cuidar das próprias finanças. Esta escala contém sete questões, com três alternativas cada, e a última alternativa de cada item recebeu duas pontuações, pois diferencia se o idoso não tem o hábito de realizar a tarefa proposta ou é incapaz de realizá-la. Assim, o idoso foi classificado como: independente, quando alcançou a pontuação 3; necessita de alguma ajuda, 2; não tem o hábito, 1; e se é incapaz de realizar a tarefa proposta 0 pontos<sup>7</sup>.

Na pontuação da Escala de Katz, o indivíduo que obteve um escore menor é classificado como independente, já na avaliação da escala de AIVD, quanto maior o escore final, maior foi o grau de independência do idoso.

Para avaliar os fatores de risco, foram avaliados o índice da massa corpórea (IMC) e a medida da circunferência abdominal (MCA). Também foi questionada a presença de doenças cardíacas (infarto agudo do miocárdio (IAM), hipertensão arterial sistêmica (HAS); cirurgia coronariana, aterosclerose, arritmias cardíacas e doenças congênitas); doenças associadas (diabetes *mellitus*, dislipidemia, osteoporose, artrite e artrose); doenças respiratórias (asma, bronquite e enfisema pulmonar); déficits visuais e/ou auditivos; e frequência de hospitalizações; e, entre os hábitos de vida, considerou-se o tabagismo e a prática de atividade física regular (três vezes por semana, por no mínimo 45 minutos).

Todos os idosos foram abordados e entrevistados por dois avaliadores externos, previamente treinados, sem vínculo com o Centro Comunitário, garantindo, assim, que nenhum prejuízo ocorresse aos atendimentos, assim como nenhum ônus para os envolvidos no estudo, nem para o Centro.

Os dados foram apresentados em média, desvio-padrão e porcentagem, para análise dos resultados. A fim de avaliar a correlação entre a idade, o tabagismo, o IMC, a presença de doenças respiratórias e cardíacas com a Escala de Katz e a de AIVD foi utilizado o teste de correlação de Spearman, com nível de significância estipulado em 5%. Utilizou-se o programa estatístico InStat 3.4 da Graph Pad.

## Resultados

Entre os fatores de risco, o IMC médio foi  $28,2 \pm 5,4$  para as mulheres, e  $27,8 \pm 4,2$ , entre os homens; enquanto a média da MCA feminina foi  $92,3 \pm 12,3$  cm, e da masculina,  $91,9 \pm 11,1$  cm. Os hábitos de vida e a presença de doenças associadas e fatores de risco foram demonstradas na Tabela 1.

**Tabela 1: Hábitos de vida e presença de doenças e fatores de risco**

	N	%
Prática de atividade física regular	63	80
Tabagismo		
Fumante	2	2
Ex-fumante	28	36
Nunca fumou	48	61
Déficit visual	74	95
Déficit auditivo	17	22
Doenças respiratórias		
Bronquite crônica	12	15
Asma	5	6
Enfisema pulmonar	0	-
Doenças associadas		
Diabetes <i>mellitus</i>	20	26
Dislipidemia	10	13
Osteoporose	17	22
Artrite	7	9
Artrose	5	6
Doenças cardíacas		
HAS	47	60
Cirurgias coronarianas	6	8
Arritmia cardíaca	5	6
Doenças congênitas	0	-
IAM	0	-
Aterosclerose	0	-
Hospitalizações		
Parto e afecções genitourinárias	22	28
Afecções do aparelho digestório	22	28
Asma ou trauma	2	2
Cirurgia ocular	1	1
Cirurgia mamária	1	1

HAS: hipertensão arterial sistêmica; IAM: infarto agudo do miocárdio.

Por meio do índice de Katz, 77 (99%) idosos obtiveram escore final de 2 pontos, e apenas um participante obteve escore final de 5 pontos, sendo todos classificados como independentes.

Já pela escala de AIVD, verificou-se que 31 idosos (40%) foram considerados independentes totais, pois obtiveram escore igual a 21 pontos; 47 (60%), dependentes parciais (escore entre 5 e 21), e nenhum obteve escore menor que 5 pontos; portanto, não foram encontrados dependentes totais (Tabela 2).

**Tabela 2:** Escala de Atividades Instrumentais de Vida Diária

	3 pontos	2 pontos	1 ponto
Uso de telefone	64 (82%)	11 (14%)	3 (4%)
Viagens	59 (76%)	13 (17%)	6 (8%)
Compras	61 (78%)	11 (14%)	6 (8%)
Refeições	71 (91%)	1 (1%)	6 (8%)
Tarefas domésticas	51 (65%)	20 (26%)	7 (9%)
Medicamento	72 (92%)	5 (6%)	1 (1%)
Manuseio de dinheiro	65 (83%)	8 (10%)	5 (6%)

Não se observou correlação entre os escores do índice de Katz e da escala de AIVD ( $r=-0,06$ ,  $p=0,57$ ), ou seja, sem correlação entre AVD e AIVD.

Quando as AVDs foram correlacionadas com a idade, não foi observada significância nesta correlação ( $r=0,02$ ,  $p=0,52$ ). Também não foram estabelecidas correlações significativas entre as AVDs e os fatores de risco: tabagismo ( $p=0,06$ ), IMC ( $p=0,13$ ), doenças respiratórias ( $r=0,07$ ,  $p=0,52$ ), doenças associadas ( $r=0,09$ ,  $p=0,64$ ) e doenças cardíacas ( $r=-0,08$ ,  $p=0,66$ ).

Resultados semelhantes foram observados, quando as AIVDs foram correlacionadas com a idade ( $r=-0,2$ ,  $p=0,54$ ). Assim como também não foram estabelecidas correlações significativas entre as AIVDs com os fatores de risco: tabagismo ( $p=0,56$ ), IMC ( $p=0,4$ ), doenças respiratórias ( $r=0,3$ ,  $p=0,62$ ), doenças associadas ( $r=0,1$ ,  $p=0,54$ ) e doenças cardíacas ( $r=0,03$ ,  $p=0,22$ ).

## Discussão

Participaram do estudo uma amostra de idosos ativos que frequentavam uma das três unidades disponíveis dos Centros de Convivência dos Idosos existentes no município de Foz do Iguaçu, Paraná.

Observa-se um crescimento na longevidade da população idosa, sendo a expectativa de vida entre homens 67,5 anos, e entre as mulheres, 75,9 anos<sup>9</sup>. Neste trabalho, a idade média da amostra foi, aproximadamente, 70 anos, sendo a maioria (86%) mulheres.

A maior frequência de idosas é um evento demográfico relatado por Neri<sup>10</sup>, denominado "feminização da velhice", que representa o aumento significativo de mulheres na população idosa, crescimento relativo da taxa de idosas que são chefes de família e que fazem parte da população economicamente ativa. Ainda segundo Neri<sup>10</sup>, esta vantagem pode ser parcialmente atribuída às diferenças entre as doenças que acometem homens e mulheres, pois a taxa de doenças letais é muito maior entre idosos do que entre idosas, nas quais predominam as doenças não fatais, mas incapacitantes e crônicas, como a artrite e a HAS.

Com o envelhecimento, ocorrem transformações que particularizam o uso da antropometria para análise da obesidade entre os idosos. O emprego do IMC apresenta dificuldades em função do acúmulo de tecido adiposo, decréscimo de estatura (resultado da cifose torácica, escoliose, osteoporose e compressão dos discos intervertebrais), diminuição da quantidade de água no organismo e redução da massa corporal magra<sup>11</sup>. Diferentemente dos pontos de corte do IMC adotados pela Organização Mundial da Saúde (OMS)<sup>12</sup>, Najas e Yamato<sup>13</sup> sugeriram um corte diferenciado para este índice, que leva em consideração as modificações na composição corporal que ocorrem com o envelhecimento, sendo o baixo peso indicado por  $IMC < 22$ , eutrofia por  $IMC$  entre 22 e 27 e sobrepeso  $IMC > 27$ . Levando em consideração esta classificação, apesar de os indivíduos pesquisados estarem

em sobrepeso, este não influenciou na execução das AVDs e AIVDs.

O envelhecimento promove uma redistribuição da gordura corporal, com acúmulo predominantemente na região abdominal. Desta forma, a medida da circunferência da cintura é considerada a melhor preditora antropométrica de gordura visceral, sendo apontada como fator de risco para doenças cardiovasculares, diabetes, dislipidemias e síndrome metabólica<sup>14</sup>. A OMS sugere como pontos de corte para risco elevado de doença cardiovascular a MCA para mulheres com cintura  $\geq 80$  cm; homens, com  $\geq 94$  cm; e em idosos MCA  $\geq 88$  cm, nas mulheres, e  $\geq 102$  cm, nos homens. No atual estudo, tanto os homens quanto as mulheres apresentaram MCA de aproximadamente 92 cm, mostrando que a população feminina apresentou risco mais elevado, quando comparada a masculina.

Em relação ao tabagismo, Halty et al.<sup>15</sup> encontraram que na região Sul do Brasil, a prevalência de fumantes com idade  $\geq 60$  anos foi a de 10,6%, e esta diminuiu com o aumento da idade. Diferentemente, neste estudo, obteve-se um resultado positivo, no qual 61% dos idosos relataram nunca ter fumado, 36% eram ex-fumantes e apenas 2% eram tabagistas ativos. O tabagismo é uma das causas de aceleração no processo de envelhecimento, comprometendo a expectativa e a qualidade de vida; já os indivíduos que abandonaram o fumo apresentaram um aumento de sobrevida decorrente da redução de danos biológicos produzidos pelo consumo do tabaco, ou seja, indivíduos não fumantes postergam o processo de envelhecimento e o surgimento de doenças, tendo, assim, uma vida mais longa e com melhor qualidade<sup>16</sup>.

Segundo Corredor<sup>17</sup>, durante o processo de envelhecimento, ocorrem mudanças fisiológicas no organismo que contribuem para o declínio de várias funções; e o estilo de vida que o indivíduo leva pode acelerar ou diminuir estes processos, desse modo, os idosos perdem sua capacidade funcional, o que acaba afetando na realização das suas AVDs. Mas um estilo de vida ativo auxilia a preservar e a melhorar as habili-

dades funcionais e a manter vida independente em idosos<sup>18</sup>.

Paterson et al.<sup>19</sup> afirmaram que exercícios físicos podem atenuar os declínios relacionados à idade, contribuindo, então, para a manutenção de independência e qualidade de vida. Mota et al.<sup>20</sup> destacaram que a prática de atividade física traz aos idosos uma melhora no desempenho funcional, mantendo e promovendo a independência e a autonomia daqueles que envelhecem. No mesmo sentido, Franchi et al.<sup>21</sup> observaram que um estilo de vida fisicamente inativo é provavelmente uma das primeiras causas de incapacidade para realizar as AVDs. Okuma<sup>22</sup> relata que um programa de exercícios físicos regulares pode promover mais mudanças qualitativas do que quantitativas, como por exemplo, a alteração na forma de execução dos movimentos, o aumento da velocidade na realização da tarefa, tornando o idoso mais ágil, inclusive na sua capacidade de autoproteção no cotidiano, em comparação com o sedentário. Além disso, o comportamento sedentário, caracterizado por pouca atividade física recreativa, ocupacional ou voltada às tarefas domésticas, constitui-se em um dos mais fortes fatores de risco para instalação de doenças cardiovasculares, HAS, diabetes, obesidade, osteoporose, bem como está associado ao maior risco para obesidade. Já a prática de exercícios físicos regulares é benéfica para a composição corporal, uma vez que aumenta a massa magra e diminui o percentual de gordura<sup>23</sup>.

A inatividade física também é um fator influenciador para a ocorrência de quedas em idosos, por isso, quanto maior o tempo de prática de atividade física, menor o risco de quedas<sup>24</sup>. Assim, os ditos “preditores de envelhecimento” são influenciados pela prática de exercícios regulares.

Sabe-se que a capacidade funcional declina com a idade e, segundo Costa<sup>25</sup>, a PNAD indicou que as prevalências de graus moderados e intensos de limitação funcional foram de 15 a 20 vezes mais elevados entre indivíduos com 60 anos ou mais, quando comparados a sujeitos faixa dos 14 aos 39 anos. Na velhice, todas as me-

didat funcionais definham, mas nem todas no mesmo ritmo: a velocidade de condução nervosa varia apenas de 10% a 15% dos 30 aos 80 anos de idade, enquanto a capacidade respiratória máxima aos 80 anos corresponde a 40% da de um indivíduo de 30 anos. Alves et al.<sup>26</sup> constataram que existe um aumento de 39% nas chances de um idoso hipertenso ser dependente nas AIVDs, e um em 82%, para as doenças cardíacas. Giacomini et al.<sup>27</sup> demonstraram que portadores destas patologias apresentam associações com a incapacidade leve ou moderada. Ferrer<sup>28</sup> observou que a perda da independência e autonomia começa de forma discreta, com a diminuição gradativa da participação social do idoso, muitas vezes, atribuída à idade, até que a perda das AVDs se instale e o processo de fragilidade agrave o estado de saúde da pessoa.

Num estudo específico da população idosa de São Paulo, comandado por Ramos et al.<sup>29</sup>, concluiu-se que a perda de independência funcional obedece a uma hierarquia, cujo início se dá quando o sujeito perde atividades que envolvem sua interação com o meio em que vive (participação social), para depois perder a capacidade de execução das AVDs, e em seguida, pela perda de funções, tais como capacidade para fazer compras, dependência para pegar ônibus, cuidar das finanças e tomar remédios adequadamente. Após perder essas AIVDs, os idosos perdem a independência em continência, deambulação, vestimenta, banho, alimentação e, finalmente, transferência de um lugar para outro, como, por exemplo, para a cama. Já Vieira<sup>30</sup> considerou que as AIVDs são uma maneira menos objetiva de medir a independência do idoso, pois se referem à integração entre pessoa e meio ambiente, geralmente pela utilização de um instrumento; portanto, relaciona-se com capacidades aprendidas, que dependem tanto do ambiente (fator extrínseco) como das características fisiológicas individuais (fator intrínseco).

Este estudo demonstrou que as doenças crônicas não influenciaram na capacidade funcional dos idosos pesquisados. Dentre estas, o déficit visual foi o mais frequente, estando

presente em 95% dos idosos entrevistados, seguido pela HAS (60%), diabetes *mellitus* (26%) e osteoporose (22%). Porém, estas disfunções em nada impossibilitaram a total independência da execução das AVDs para 99% dos participantes; e das AIVDs, para 40%. Observou-se que 60% foram considerados dependentes parciais por terem apresentado escore maior que 5 pontos, mas menor que 21. Vale ressaltar que o menor escore obtido foi o de 13 pontos, ainda bastante longínquo do escore de dependência total (menor que 5 pontos).

Apesar dos benefícios das atividades em conjunto, deve-se enfatizar o baixo número de idosos que participam de grupos organizados com essa finalidade, o que aponta a necessidade de uma intervenção a fim de mostrar a importância dessa prática para a saúde e uma melhor resiliência, ajudando a população idosa a lidar com as limitações e os obstáculos encontrados nessa fase da vida<sup>31</sup>. Os fatores de aderência e permanência relatados pelos idosos ao ingressarem em programas de atividades físicas são: promoção e manutenção da saúde, gosto pela prática de atividades físicas, socialização, indicação médica, manterem-se ativos e sentirem-se bem<sup>32</sup>. Salienta-se que as pessoas entre 60 e 70 anos de idade apresentaram maior aceitação da prática de atividade física em suas atividades de vida diária<sup>24</sup>. Kono et al.<sup>33</sup> referenciaram que sair de casa depende de uma combinação de capacidades físicas e mentais que incluem controle de marcha, função cognitiva, sensação de bem-estar, comunicação, relacionamento com os outros e autonomia. E vale ressaltar que todos os entrevistados, na atual pesquisa, frequentam o Centro de Convivência espontânea e regularmente, inclusive para a prática da Ginástica Comunitária, o que se acredita estar intimamente relacionado à alta taxa de independência para AVDs e AIVDs.

Como limitações deste estudo, destaca-se que os resultados obtidos devem ser interpretados levando-se em consideração que a população estudada é restrita aos frequentadores de um centro de convivência de idosos, com

demanda espontânea e abrangendo diferentes níveis sociais. Além disso, neste trabalho, utilizaram-se testes de autopercepção em relação às AVDs e AIVDs, não sendo averiguada a execução das atividades relatadas. Assim, sugere-se a comparação destes questionários de autopercepção com testes específicos para avaliação da capacidade funcional, bem como comparações com idosos sedentários.

## Conclusões

Por meio de questionários de autopercepção para avaliação funcional, idosos praticantes de atividade física, apesar de possuírem doenças associadas, foram caracterizados como independentes para execução tanto de atividades de vida diária quanto de atividades instrumentais de vida diária, mostrando que tal prática pode influenciar positivamente na redução do declínio funcional.

## Referências

1. Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios, 2009 [acesso em 2011 mar]. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia\\_visualiza.php?id\\_noticia=1708](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1708)
2. Grimer K, Beaton K, Hendry K. Identifying functional decline: a methodological challenge. *Patient Relat Outcome Meas*. 2013;22(4):37-48.
3. Matsudo SM, Keihan V, Matsudo R, Neto TLB. Impacto do envelhecimento nas variáveis antropométricas, neuromotoras e metabólicas da aptidão física. *Rev Bras Ciênc Mov*. 2000;8:21-32.
4. Lino VTS, Pereira SEM, Camacho LAB, Filho STR, Buksman S. Adaptação transcultural da escala de independência em atividades de vida diária (escala de Katz). *Cad Saúde Pública*. 2008;24(1):103-12.
5. Bonardi G, Souza VBA, Morae JFD. Incapacidade funcional e idosos: um desafio para os profissionais de saúde. *Sci Med*. 2007;17(3):138-44.
6. Figueiredo CS, Assis MG, Silva SLA, Dias RC, Mancini MC. Functional and cognitive changes in community-dwelling elderly: longitudinal study. *Braz J Phys Ther*. 2013;17(3):297-306.
7. Santos R, Virtuoso Júnior JSV. Confiabilidade da versão brasileira da escala de atividades instrumentais da vida diária. *RBPS*. 2008;21(4):290-6.
8. Marra TA, Pereira LSM, Faria CDCM, Pereira DS, Martins MAA, Tirado MGA. Avaliação das atividades de vida diária de idosos com diferentes níveis de demência. *Rev Bras Fisioter*. 2007;11(4):276-73.
9. Beltrão KI, Caramano AA, Kanso S. Dinâmica populacional brasileira na virada do século XX. Rio de Janeiro: IPEA; 2004.
10. Neri AL. Envelhecimento e qualidade de vida na mulher. In: *Anais do 2º Congresso Paulista de Geriatria e Gerontologia*. Campinas, Brasil; 2001.
11. Santos DM, Sicheri R. Índice de massa corporal e indicadores antropométricos de adiposidade em idosos. *Rev Saúde Pública*. 2005;39(2):163-8.
12. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a World Health Organization Consultation. Geneva: World Health Organization, 2000. p. 256. WHO Obesity Technical Report Series, n. 284.
13. Najas M, Yamato TH. Implicações nutricionais na funcionalidade do idoso. In: *Perracini MR, Fló CM. Fisioterapia: teoria e prática clínica*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2009.
14. Olinto MTA, Nácul LC, Costa JSD, Gigante DP, Menezes AMB, Macedo S. Níveis de intervenção para obesidade abdominal: prevalência e fatores associados. *Cad Saúde Pública*. 2006;22(6):1207-15.
15. Halty LS, Hunttner MD, Santos A, Coelho C, Gruber R. Tabagismo em Rio Grande. RS. *J Pneumol*. 1994;20(3):18-391.
16. Bratzler DW, Oehlert WH, Austelle A. Smoking in the elderly: it's never too late to quit. *J Okla State Med Assoc*. 2002;95(3):185-91.
17. Corredor NC. Efeito de um programa de condicionamento físico sobre flexibilidade de idosas [Dissertação]. Bauru: Universidade Estadual Paulista Faculdade de Ciência; 2006.
18. Souza JF, Nogueira IDB, Lira MJL, Silva EC, Ferreira GMH, Nogueira PAMS. Correlação entre capacidade funcional e qualidade de vida em idosas hipertensas submetidas a treinamento resistido. *ConScientiae Saúde*. 2011;10(2):312-8.



19. Paterson D, Jones G, Rice C. Ageing and physical activity: evidence to develop exercise recommendations for older adults. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2007;32:108-69.
20. Mota J, Ribeiro JL, Carvalho J, Matos MG. Atividade física e qualidade de vida associada à saúde em idosos participantes e não participantes em programas regulares de atividade física. *Rev Bras Educ Fís Esp.* 2006;20(3):219-25.
21. Franchi KMB, Monteiro LZ, Almeida SB, Pinheiro MHNP, Medeiros AIA, Montenegro RM, et al. Capacidade funcional e atividade física de idosos com diabetes tipo 2. *Rev Bras Ativ Fís Saúd.* 2008;13(3):158-66.
22. Okuma SS. O idoso e a atividade física: fundamentos e pesquisa. 2ª ed. Campinas: Papyrus; 2002.
23. Amaral PC, Rica RL, Silva FA, Serra AJ, Rodriguez D, Pontes Junior FL, Bocalini DS. Efeito de um programa de exercícios multivariados na composição corporal de idosas saudáveis. *ConScientiae Saúde.* 2012;11(2):326-30.
24. Barros SS, Souza GFM, Uchôa EPBL. Correlação entre inatividade física, polifarmácia e quedas em idosos. *ConScientiae Saúde.* 2012;11(1):37-45.
25. Costa AJ. Metodologia e indicadores para avaliação da capacidade funcional: análise preliminar do Suplemento Saúde da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios-PNAD, Brasil, 2003. *Ciênc Saúde Colet.* 2006;11(4):927-94.
26. Alves LC, Leimann BCO, Vasconcelos MEL, Carvalho MS, Vasconcelos AGG, Fonseca TCO, et al. A influência das doenças crônicas na capacidade funcional dos idosos do Município de São Paulo. *Cad Saúde Pública.* 2007;23(8):1924-30.
27. Giacomini KC, Peixoto SV, Uchoa E, Costa MFL. Estudo de base populacional dos fatores associados à incapacidade funcional entre idosos na região metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. *Cad Saúde Pública.* 2008;24(6):1260-70.
28. Ferrer MLP. Mobilidade no idoso. In: Perracini MR, Fló CM. *Fisioterapia: teoria e prática clínica.* Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2009.
29. Ramos LR, Perracini M, Rosa T, Kalache A. Significance and management of disability among urban elderly residents in Brazil. *J Cross Cult Geront.* 1993;8:313-23.
30. Vieira EB. *Manual de gerontologia: um guia teórico prático para profissionais, cuidadores e familiares.* 2ª ed. Rio de Janeiro: Revinter; 2004.
31. Silva EAPC, Silva PPC, Moura PV, Santos ARM, Dabbicco P, Azevedo AMP, Freitas MSM. Resiliência e saúde: uma análise da qualidade de vida em idosos. *ConScientiae Saúde.* 2012;11(1):111-8.
32. Lopes MA, Krug RR, Marchesan M, Mazo GZ. Análise da aderência e da permanência de longevos em programas de atividade física. *ConScientiae Saúde.* 2012;11(3):429-37.
33. Kono A, Kai I, Sakato C, Rubenstein LZ. Frequency of going out doors predicts long range functional change among ambulatory frail elders living at home. *Arch Geront Geriatr.* 2007;45:233-42.

# Percepção do estado de saúde, sintomas emocionais e musculoesqueléticos em cirurgiões-dentistas

## *Perception of health status, emotional and musculoskeletal symptoms in dental surgeons*

Alzira Fernanda Monteiro da Silva<sup>1</sup>; Ana Priscilla de Oliveira Campos<sup>2</sup>; Kelly Aparecida dos Santos Nunes<sup>3</sup>; Dernival Bertonecello<sup>4</sup>; Isabel Aparecida Porcatti de Walsh<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Fisioterapeuta na Cooperativa de Trabalho Médico – Unimed. São Carlos, SP – Brasil.

<sup>2</sup>Fisioterapeuta Proprietária da Clínica de Fisioterapia, RPG e Acupuntura Fisioida. Brotas, SP – Brasil.

<sup>3</sup>Fisioterapeuta Especialista em Fisioterapia em Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica e Neonatal – Instituto da Criança – HC/FMUSP, Fisioterapeuta do Berçário Anexo à Maternidade – Instituto da Criança – HC/FMUSP. São Paulo, SP – Brasil.

<sup>4</sup>Professor Adjunto III do Departamento de Fisioterapia Aplicada, Docente do Programa de Pós-Graduação em Educação Física, Instituto de Ciências da Saúde – Universidade Federal do Triângulo Mineiro – UFTM. Uberaba, MG – Brasil.

<sup>5</sup>Professora Adjunta II do Departamento de Fisioterapia Aplicada, Instituto de Ciências da Saúde – Universidade Federal do Triângulo Mineiro – UFTM. Uberaba, MG – Brasil.

### Endereço para correspondência

Isabel Aparecida Porcatti de Walsh  
R. João Borges Sobrinho, 140, Parque do Mirante  
38081-440 – Uberaba – MG [Brasil]  
ewalsh@terra.com.br

### Resumo

**Introdução:** A odontologia apresenta importantes fatores de risco para o desenvolvimento de doenças ocupacionais. **Objetivo:** Avaliar a percepção de cirurgiões-dentistas (CD) sobre seu estado de saúde, as características de seus sintomas emocionais e musculoesqueléticos, as atitudes tomadas e mudanças efetuadas por eles no local de trabalho para minimizar tais sintomas. **Métodos:** Elaborou-se um questionário de sintomas que foi respondido por 43 CD, com idade média de 36,2 ( $\pm 26,87$ ) anos. **Resultados:** Os dados indicam que 58,1% dos participantes considerou ter um bom estado de saúde, 25,6% regular, 16,3% excelente. Houve prevalência de sensação de cansaço, impaciência, mudanças de humor, irritabilidade e inquietação. As regiões com maior número de sintomas musculoesqueléticos foram lombar, ombro, região dorsal, pescoço e braço. Entre os tipos de sintomas, a dor teve grande prevalência, seguida por cansaço, fadiga e queimação. **Conclusão:** Indica-se a necessidade de intervenções para esta categoria profissional, principalmente com ênfase na prevenção a fim de diminuir as repercussões dessas lesões.

**Descritores:** Distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho; Dor; Odontologia.

### Abstract

**Introduction:** The dentistry presents important risk factors for the development of occupational diseases. **Objective:** To evaluate dentists' perception of their health status, characteristics of their emotional and musculoskeletal symptoms, actions taken, and changes made in the workplace by them in order to reduce these symptoms. **Methods:** A symptoms questionnaire was applied in 43 dentists, with mean age of 36.2 ( $\pm 26.87$ ). **Results:** The data indicated that 58.1% of participants believed themselves to be in good health, while 25.6% considered their health as fair, and 16.3% as excellent. Feeling of fatigue, impatience, mood swings, irritability and restlessness were prevalent. The regions with the highest number of musculoskeletal symptoms were lower back, shoulder, dorsal neck and arm. Among the types of symptoms, the pain had high prevalence, followed by tiredness, fatigue and burning. **Conclusion:** We indicate the need for interventions to this profession, especially with emphasis on prevention in order to reduce the impact of these injuries.

**Key words:** Cumulative trauma disorders; Dentistry; Pain.

## Introdução

A relação trabalho, saúde e doença é conhecida desde o início da história humana, tendo sido expressa por meio das artes, história, filosofia e literatura. Porém, é relativamente recente o desenvolvimento de estudos mostrando os danos à saúde física e mental dos profissionais de saúde gerados por fatores ocupacionais<sup>1</sup>.

A Odontologia vem sendo considerada uma profissão “estressante”, frequentemente associada aos agravos à saúde. Esta atividade apresenta importantes fatores de risco para o desenvolvimento de doenças ocupacionais de origem física, química, biológica, ergonômica, mecânica e psíquica. A relação diária com pacientes, a falta de tempo, o ambiente físico em que trabalha, a necessidade de grande número de equipamentos e materiais, a alta competitividade entre os profissionais, a dificuldade de adequação da postura e da posição de trabalho, são várias as transformações que vêm ocorrendo no mercado de trabalho odontológico e estão trazendo consequências negativas para a saúde dessa classe profissional, fazendo com que estes trabalhadores estejam entre os mais atingidos<sup>2-7</sup>.

Entre os diversos riscos (biológicos, químicos, físicos, mecânicos e psíquicos) a que este profissional está exposto, os de ordem mecânica (esforço físico e visual, deslocamentos, utilização de força, repetição, movimentos e posição corporal exigidos pela tarefa) são os que constituem a maior fonte de risco à sua saúde, favorecendo condições físicas e psicossociais adversas do exercício laboral, entre as quais o aparecimento e/ou agravamento de quadros algícos, conhecidos no Brasil como Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT)<sup>8</sup>. Estudos indicam ser o esgotamento emocional um poderoso preditor de relatos de sintomas osteomusculares, constatando ser a reação ao estresse uma via pela qual os fatores psicossociais podem afetar a saúde musculoesquelética<sup>9-11</sup>. Sampaio et al.<sup>12</sup> relatam, em sua pesquisa com indivíduos com dor crônica, que as atividades ocupacionais são influenciadas pela sintomatologia dolorosa,

gerando limitações tanto para seu desempenho, como também para atividades de lazer. Estudo realizado por outros autores<sup>4</sup> com cirurgiões-dentistas (CD) refere que quase metade da amostra afirmou que a dor leva à interrupção da sua atividade no trabalho, limitação na vida diária e no lazer. Ainda, é comum que esta doença resulte em alterações nos vários aspectos da vida do trabalhador. A presença de dores e limitações, decorrentes da patologia, contribuem para o surgimento de sintomas depressivos e de ansiedade, acompanhados de angústias e medos em relação a um futuro incerto. A partir destas modificações, o profissional pode perder um pouco da sua identidade e ganhar insegurança no ambiente de trabalho, familiar e social<sup>13</sup>.

Diversos estudos apontam a ocorrência de sintomas musculoesqueléticos em CD, buscando identificar principalmente a frequência e os locais de dor, estabelecendo onexo causal pelos fatores biomecânicos, tais como posturas inadequadas adotadas na atividade, além da repetitividade e fatores organizacionais, como ausência de pausas e longas jornadas. No entanto, não foram encontrados, em literatura pesquisada, estudos em que se avaliem concomitantemente sintomas musculoesqueléticos e emocionais.

Ainda, a autoavaliação da saúde é uma medida subjetiva, combinando componentes físicos e emocionais e faz parte do construto bem-estar subjetivo e, dentro dele, do conceito de satisfação com a vida<sup>14</sup>. De acordo com Noronha e Andrade<sup>15</sup>, ainda que subjetiva, a medida da percepção do estado de saúde é bastante usada na literatura, pois possibilita uma medição ampla do estado de saúde, além de considerar todos os tipos de morbidade.

Desta maneira, estudos que identifiquem sintomas emocionais e musculoesqueléticos apresentados por estes profissionais, bem como a percepção destes sobre seu estado de saúde, suas atitudes tomadas e suas mudanças efetuadas no local em que trabalham para minimizar tais sintomas, podem ser úteis para gerar conhecimento e propor medidas preventivas envol-

vido treinamentos, orientações e adequações ergonômicas nos postos de trabalho.

Ainda, segundo Walsh<sup>16</sup>, a utilização de instrumentos que levem em conta a avaliação que o próprio trabalhador faz de sua lesão, pode facilitar a avaliação de incapacidades e perdas funcionais de forma mais representativa, podendo trazer elementos relevantes na configuração final da avaliação dos acometidos por DORT.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a percepção de dentistas sobre seu estado de saúde, as características de seus sintomas emocionais e musculoesqueléticos, as atitudes tomadas e mudanças efetuadas por eles no local de trabalho para minimizar tais sintomas.

## Materiais e método

Este estudo caracteriza-se por ser quantitativo, transversal e de caráter descritivo. Foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Central Paulista, sob nº 134/2007. A amostra foi escolhida por conveniência, e os CD foram informados quanto à justificativa, objetivos e procedimentos a serem realizados, conforme orientações para pesquisa com seres humanos constantes na Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, após assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Os dados foram obtidos mediante questionário autoaplicável, multidimensional, elaborado especificamente para este estudo, contendo informações sociodemográficas, dados profissionais, prática de atividade física, percepção do estado de saúde, sintomas musculoesqueléticos, atitudes tomadas pelos CD e mudanças efetuadas no local de trabalho para reduzir estes sintomas.

Os sintomas emocionais compreenderam: inquietação, fadiga constante, falta de ar, palpitações, sudorese, mãos frias e úmidas, impaciência, pouca concentração ou memória prejudicada, dificuldade em conciliar e manter o sono, irritabilidade e mudanças no humor.

Os sintomas musculoesqueléticos foram avaliados em 12 regiões corporais, sendo elas: pescoço, ombro, braço, cotovelo/antebraço, punho, mão, costas inferior, costas superior, quadril, perna/coxa, joelho e tornozelo/pé, compreendendo os seguintes sintomas: queimação, pontada, fadiga, dor, formigamento, cansaço, tremor, fraqueza e tensão muscular e suas intensidades, considerando: sem sintoma, fraco, moderado, forte e insuportável para cada região.

A percepção do estado de saúde foi avaliada por meio da adaptação da primeira questão da versão em português do Medical Outcomes Study 36, traduzido e validado no Brasil por Ciconelli et al.<sup>17</sup>, apresentando quatro opções de resposta, a saber: Ruim; Regular; Bom e Excelente.

Em um primeiro momento, foi feito um pré-teste com três profissionais para definir a necessidade de adequação do questionário. As questões foram bem compreendidas pelos entrevistados e nenhuma pergunta teve seu conteúdo alterado. A seguir, os questionários foram entregues aos CD que os responderam em dia e horário pré-agendados, conforme lhes fosse mais conveniente. Os resultados foram analisados de forma descritiva.

## Resultados

Participaram deste estudo 43 CD do interior de São Paulo, sendo 24 homens e 19 mulheres, com idade média de 36,2 ( $\pm 26,87$ ) anos e tempo médio de profissão de 12,2 ( $\pm 26,16$ ) anos. Vinte e nove CD (67,44%) praticavam atividade física regularmente durante a semana, sendo 12 (27,91%), três vezes na semana; 11 (25,58%), duas vezes; dois (4,65%), uma vez; dois (4,65%), quatro vezes, e dois (4,65%), cinco vezes na semana.

Os resultados da avaliação da percepção do estado de saúde indicou que 25 CD (58,1%) considerou ter um bom estado de saúde, 11 (25,6%) regular e 7 (16,3%) excelente. Nenhum referiu seu estado de saúde como ruim.

Os resultados da avaliação do número de CD apresentando cada um dos sintomas emocionais são apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1:** Número de CD em cada um dos sintomas gerais

Sintomas gerais	N (%)
Cansaço	24 (55,81)
Impaciência	19 (44,19)
Mudança de humor	18 (41,86)
Irritabilidade	13 (30,23)
Inquietação	12 (27,91)
Dificuldade de conciliar/ manter sono	9 (20,93)
Pouca concentração/ memória prejudicada	8 (18,60)
Sudorese	4 (9,30)
Falta de ar	2 (4,65)
Palpitação	0 (0)

Houve prevalência da sensação de cansaço, impaciência, mudanças de humor e irritabilidade.

Os resultados da avaliação da percepção do estado de saúde indicou que 25 CD (58,1%) considerou ter um bom estado de saúde; 11

(25,6%), regular, e 7 (16,3%), excelente. Nenhum apontou seu estado de saúde como ruim.

A Tabela 2 apresenta os tipos de sintomas apresentados pelos CD em cada região corporal avaliada.

As regiões com maior número de sintomas musculoesqueléticos foram lombar, ombro, dorsal, pescoço e braço; e as com menor número de relatos da presença de sintomas foram quadril, tornozelo/pé e joelho.

Entre os tipos de sintomas, a dor teve grande prevalência, seguida por cansaço, fadiga e queimação. As regiões com apresentação de maior número de CD com queixas de dor foram ombro, região dorsal, pescoço e punho.

As atitudes tomadas pelos CD para minimizar os sintomas foram avaliadas, encontrando-se que 21 (48,84%) usavam medicamentos, 4 (9,30%) faziam tratamento fisioterapêutico e 6 (13,95%) realizavam exercícios físicos em seu local de trabalho. Com relação às mudanças efetuadas no local de trabalho, 13 (30,23%) relataram que trocaram ou fizeram adaptações nos equipamentos e mobiliários, e a maioria deles não tomou nenhuma medida para modificações com vistas às melhorias do ambiente físico.

**Tabela 2:** Número de CD apresentando cada tipo de sintomas por região corporal avaliada

	Queimação N(%)	Pontada N(%)	Fadiga N(%)	Dor N(%)	Formigamento N(%)	Cansaço N(%)	Tremor N(%)	Fraqueza N(%)	Tensão muscular N(%)	Total N
Região lombar	13(30,23)	6(13,95)	23(53,49)	3(6,98)	9(20,93)	0(0)	0(0)	1(2,33)	24(55,81)	79
Ombro	4(9,30)	3(6,98)	1(2,33)	20(46,51)	2(4,65)	7(16,28)	1(2,33)	1(2,33)	21(48,84)	60
Região dorsal	5(11,63)	8(18,60)	3(6,98)	18(41,86)	0(0)	7(16,28)	0(0)	0(0)	17(39,53)	58
Pescoço	3(6,98)	2(4,65)	2(4,65)	18(41,86)	0(0)	6(13,95)	1(2,33)	0(0)	25(58,14)	57
Braço	2(4,65)	0(0)	4(9,30)	8(18,60)	6(13,95)	10(23,26)	6(13,95)	5(11,63)	10(23,26)	51
Punho	1(2,33)	1(2,33)	0(0)	12(27,91)	2(4,65)	7(16,28)	4(9,30)	6(13,95)	2(4,65)	36
Cotovelo/ antebraço	4(9,30)	2(4,65)	2(4,65)	5(11,63)	4(9,30)	5(11,63)	0(0)	4(9,30)	6(13,95)	32
Mão	3(6,98)	0(0)	4(9,30)	5(11,63)	4(9,30)	4(9,30)	4(9,30)	3(6,98)	4(9,30)	31
Perna/coxa	2(4,65)	1(2,33)	0(0)	4(9,30)	0(0)	9(20,93)	1(2,33)	1(2,33)	4(9,30)	22
Quadril	1(2,33)	2(4,65)	0(0)	7(16,28)	0(0)	5(11,63)	0(0)	0(0)	4(9,30)	19
Tornozelo/pé	1(2,33)	1(2,33)	1(2,33)	5(11,63)	4(9,30)	2(4,65)	0(0)	1(2,33)	1(2,33)	16
Joelho	0(0)	1(2,33)	0(0)	7(16,28)	0(0)	1(2,33)	0(0)	0(0)	1(2,33)	10
Total N	39	27	40	112	31	63	17	22	19	

## Discussão

Os objetivos neste estudo foram avaliar a percepção do estado de saúde, características dos sintomas emocionais e musculoesqueléticos, atitudes tomadas e mudanças efetuadas no local de trabalho em CD.

A maioria dos entrevistados considerou ter bom estado de saúde, e nenhum deles relatou saúde ruim. Semelhantemente, Nunes, Freire e Leles<sup>18</sup> encontraram que 67,8% dos CD avaliados consideraram estar satisfeitos com sua saúde, e 81,9% referiram sua saúde como boa na autoavaliação do estado de saúde, apesar de 73,9% apresentar algum problema. Estes resultados podem estar relacionados ao fato de estes profissionais terem acesso a serviços de saúde, lazer e condições de moradia favorável, que, segundo Peres et al.<sup>19</sup>, estão diretamente relacionados à percepção positiva da saúde.

Os resultados indicaram que entre os sintomas emocionais houve prevalência da sensação de cansaço, impaciência, mudanças de humor e irritabilidade. Esses dados podem estar associados com a responsabilidade associada à função e a jornada excessiva de trabalho como desencadeadoras de transtornos de ordem psíquica, evidenciando a presença de ansiedade, estresse e distúrbios do sono.

Os sintomas musculoesqueléticos também podem ser desencadeadores dos sintomas gerais apresentados.

Entre os tipos de sintomas avaliados neste estudo, a dor teve grande prevalência, seguida por números menores de cansaço, fadiga e queimação. Muitos CD apresentaram mais de um sintoma e em várias regiões corporais. Estes dados confirmam outras manifestações subjetivas dos DORT, além da dor, descritas na literatura. Vários autores referem que os sintomas iniciais dos DORT podem incluir dor, sensação de cansaço e formigamento no membro afetado o que pode, em alguns casos, ser confundido com fadiga muscular. Estes sintomas podem evoluir para quadros severos de incapacidade funcio-

nal, incluindo grande restrição nos movimentos e força e quadros álgicos intensos<sup>20,21</sup>.

Outros estudos sobre a prevalência de queixas musculoesqueléticas mostraram índices entre 77,5% e 94,7% na categoria profissional dos cirurgiões-dentistas<sup>22-24</sup>.

Neste trabalho, as regiões com maiores números de queixas de sintomas foram lombar, ombro, dorsal, pescoço e braço. Com relação à dor, as regiões com maior número de queixa foram ombro, região dorsal, pescoço e punho. Estes dados estão em acordo com a literatura, indicando que os sintomas prevalecem em membros superiores e coluna. Santos Filho e Barreto<sup>4</sup> mostraram que a maioria dos CD (58%) apresentava dor em membros superiores, destacando braços, coluna, pescoço e ombros. Pietrobon e Regis Filho<sup>24</sup> encontraram 55% dos CD com dor na coluna vertebral, sendo 48 % dos casos, dor lombar e, ainda, 16% de dor lombar associada a outra localização.

No estudo aqui mostrado, as regiões com menor número de relatos da presença de sintomas foram quadril, tornozelo/pé e joelho. Outros autores<sup>25</sup> também verificaram que, além de dores na lombar, nos punhos e nas mãos e desconforto no pescoço e ombro, os CD também relatavam dores em quadris e pernas. No entanto, a maioria das pesquisas indica que os sintomas em membros inferiores são superados pelos superiores e coluna.

A explicação para a presença dos sintomas musculoesqueléticos em CD, além de outros fatores, dá-se em função de trabalharem muitas horas seguidas em posições desconfortáveis, uma vez que a postura típica desta profissão caracteriza-se por manter os membros superiores suspensos, rotação do tronco e flexão da cabeça, forçando a musculatura cervical, escapular e toracolombar. Ainda, o desempenho de sua atividade exige a manutenção da postura com contrações musculares isométricas, principalmente da região escapular, que deve sustentar o membro, sem apoio. Isso resulta em compressão aos vasos sanguíneos e dificulta o fluxo de nutrientes às fibras musculares, o que pode acarretar fadiga. Embora traba-

lhem na postura sentada, que aparenta ser mais confortável que permanecer em pé, este posicionamento do tronco gera tensão sobre os discos intervertebrais, podendo contribuir para maior desidratação dessas estruturas bem como gerar deslocamento e pinçamento nervoso. A rotação excessiva de tronco associada à flexão da coluna lombar passaria a exigir mais unidades motoras dos músculos paravertebrais, uma vez que também necessitam maior esforço para manter os membros superiores que, muitas vezes, estão elevados acima do nível do ombro<sup>26</sup>.

Sharma e Golchha<sup>27</sup> relatam a inatividade física como outro fator predisponente entre os CD, que os coloca na zona de risco para lesões musculoesqueléticas e que o papel do exercício físico deve ser mais bem investigado, de modo a verificar as atividades mais pertinentes para a profissão a fim de prevenir os sintomas dolorosos no futuro. Neste sentido, 69,77% dos CD deste estudo relataram praticar atividade física regularmente, o que pode ter contribuído para que os sintomas não tivessem maior repercussão em sua funcionalidade e, conseqüentemente, em sua boa percepção de seu estado de saúde.

Ao verificar as atitudes tomadas pelos CD para minimizar os sintomas apresentados, verificou-se que 48,84% usavam medicamentos; 9,30% faziam tratamento fisioterapêutico e 13,95% realizavam exercícios físicos em seu local de trabalho. No entanto, apenas 30,2% fizeram adaptações nos mobiliários e equipamentos, ou na organização de seu trabalho, a fim de evitar lesões. Desta maneira, pode-se observar que medidas preventivas e curativas são negligenciadas, podendo levar ao agravamento dos sintomas e afastamento da prática profissional, dependendo do grau de comprometimento físico. Por um lado, estes resultados indicam que a preocupação dos profissionais parece estar centrada no tratamento do problema já iniciado e não nos fatores causadores desses acontecimentos. Por outro lado, podem demonstrar desconhecimento por parte dos CD sobre as adaptações necessárias.

Embora não tenha sido foco deste estudo, o que torna sugestão para outros, verifica-se que a grade curricular do curso de graduação em Odontologia, na maioria das instituições, não possui ênfase em disciplina obrigatória com foco nos cuidados posturais e análise de aspectos ergonômicos do ambiente laboral, sendo necessário aumentar o tempo disponibilizado para o aprendizado de ergonomia, buscando, desde cedo, a prevenção. Ainda, é necessário, por parte dos profissionais da saúde, que desenvolvam mais pesquisas com estes trabalhadores e disseminem entre eles a importância da prevenção e tratamento precoce das lesões musculoesqueléticas, uma vez que o diagnóstico tardio contempla a impossibilidade de cura da patologia adquirida.

Considera-se importante enfatizar que, ao observar o trabalho do CD, pode-se citar vários fatores externos que influenciam diretamente na postura que esse profissional assume com o intuito de realizar determinadas tarefas, como o tipo de procedimento, o mobiliário, os instrumentais e a pressão dessa atividade. Assim, apesar de recomendações ergonômicas quanto à adoção de posturas corretas no trabalho, muitas vezes, acabam por adotar posições inadequadas ou viciosas, que poderão acarretar prejuízos para a sua saúde futuramente. Desta maneira, não se pode atribuir a responsabilidade da adoção de uma má posição corporal apenas aos possíveis descuidos do profissional, mas deve-se avaliar o fenômeno de maneira mais profunda, considerando o contexto e as condições às quais esse trabalhador submetesse no seu ambiente laboral.

Portanto, destaca-se a necessidade de um programa ergonômico, por meio de mudanças amplas que envolvam a organização do trabalho, adaptações nos mobiliários e equipamentos e nos hábitos rotineiros, como a prática de exercícios físicos e momentos de lazer e relaxamento, propiciando uma melhor qualidade de vida para estes profissionais.

## Conclusão

Os resultados indicaram que a maioria dos CD considerou ter bom estado de saúde. Entre os sintomas emocionais houve prevalência da sensação de cansaço, impaciência, mudanças de humor e irritabilidade. Entre os tipos de sintomas musculoesqueléticos, a dor teve grande prevalência, seguida por números menores para cansaço, fadiga e queimação. As regiões com maiores números de queixas de sintomas foram: lombar, ombro, dorsal, pescoço e braço e as com maior número de queixa de dor foram: ombro, dorsal, pescoço e punho. Indica-se a necessidade de intervenções para esta categoria profissional, principalmente com ênfase na prevenção a fim de diminuir as repercussões dessas lesões, que podem gerar incapacidades para a realização do trabalho e comprometimento da qualidade de vida.

## Referências

- Graça CC, Araújo TM, Silva CEP. Prevalência de dor musculoesquelética em cirurgiões dentistas. *Rev Baiana Saúde Pública*. 2006;30(1):59-76.
- Helfenstein Júnior M, Goldenfum MA, Siena C. Lombalgia ocupacional. *Rev Assoc Med Bras*. 2010;56(5):583-9.
- Kotliarenko A, Michel-Crosato E, Biazevic MGH, Crosato E, Silva PR. Distúrbios osteomusculares e fatores associados em cirurgiões-dentistas do meio oeste do estado de Santa Catarina. *Rev Odont Cienc*. 2009;24(2):173-9.
- Santos Filho SB, Barreto SM. Atividade Ocupacional e prevalência de dor osteomuscular em cirurgiões dentistas de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil: Contribuição ao debate sobre os distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho. *Cad Saúde Pública*. 2001;17(1):181-93.
- Garbin CAS, Saliba O, Gonçalves PE. Síndrome de Burnout: o estresse do cirurgião-dentista moderno. *Rev Assoc Paul Cir Dent*. 2006;60(2):131-3.
- Inocente JJ, Inocente NJ, Inocente CO, Reimão R, Rascle N. A avaliação de certos fatores psicossociais e o impacto na saúde dos cirurgiões dentistas brasileiros. *Anais do XI Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e VII Encontro Latino Americano de Pós-graduação da Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos, Brasil*. 2007. p. 2047-9.
- Te Brake JH, Bouman AM, Gorter RC, Hoogstraten J, Eijkman MA. Using the Maslach Burnout Inventory among dentists: burnout measurement and trends. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2008;36(1):69-75.
- Instituto Nacional de Seguridade Social Brasil. Instrução Normativa INSS/DC/SEÇÃO/IN Nº 98: Atualização clínica das lesões por esforços repetitivos (LER) distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT). 2003:1-23.
- Montrezor JC, Alencar MBC de. Atividades de trabalho e os distúrbios osteomusculares de trabalhadores em uma instituição de idosos. *Cad Ter Ocup UFSCar*. 2011;19(3):297-306.
- Hanzelmann RS, Passos JP. Imagens e representações da enfermagem acerca do stress e sua influência na atividade laboral. *Rev Esc Enferm USP*. 2010;44(3):694-701.
- Suda EY, Coelho AT, Bertaci AC, Santos BB. Relação entre nível geral de saúde, dor musculoesquelética e síndrome de Burnout em professores universitários. *Rev Fisioter Pesq*. 2011;18(3):270-4.
- Sampaio RF, Mancini MC, Gonçalves GGP, Bittencourt NFN, Miranda, AD, Fonseca, ST. Aplicação da classificação internacional de funcionalidade, incapacidade e saúde (CIF) na prática clínica do fisioterapeuta. *Rev Bras Fisioter*. 2005;9(2):12936.
- Pessoa JCS, Cardia MCG, Santos MLC. Análise das limitações, estratégias e perspectivas dos trabalhadores com LER/DORT, participantes do grupo PROFIT-LER: um estudo de caso *Ciênc Saúde Coletiva*. 2010;15(3):821-30.
- Szwarcwald CL, Souza-Júnior PRB, Esteves MAP, Damacena GN, Viacava F. Socio-demographic determinants of self-rated health in Brazil. *Cad Saude Publica*. 2005; 21(1):54-64.
- Noronha KVMS, Andrade MV. O efeito da distribuição de renda sobre o estado de saúde individual no Brasil. *Pesq Planej Econ*. 2007;37:521-56.



16. Walsh IAP. Aspectos clínicos e funcionais em trabalhadores ativos com e sem sintomas ou evidências de DORT. Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos. Centro de Ciências Biológicas e da Saúde. Programa de pós-graduação em Fisioterapia São Carlos: UFSCar; 2005. 63 p.
17. Ciconeli RM, Ferraz MB, Santos W, Meinão I, Quaresma MR. Tradução para a língua portuguesa e validação do questionário genérico de avaliação de qualidade de vida SF-36 (Brasil SF-36). *Rev Bras Reumatol.* 1999;39(3):143-9.
18. Nunes MF, Freire MC, Leles CR. Quality of life of public health service dental hygienists in Goiania, Brazil. *Int J Dent Hyg.* 2008;6:19-24.
19. Peres MA, Masiero AV, Longo GZ, Longo GZ, Rocha GC, Matos IB, Najnie K, et al. Self-rated health among adults in Southern Brazil. *Rev Saude Publica.* 2010;44:901-11.
20. Kowjoundjian JA, Araujo RGM. Carpal tunnel syndrome and manual milking. *Arq Neuropsiquiatr.* 2006;64(3):747-49.
21. Dong H, Loomer P, Barr A, La Roche C, Young E, Rempel D. The effect of tool handle shape on hand muscle load and pinch force in a simulated dental scaling task. *Appl Ergonom.* 2007;38(5):525-31.
22. Kotliarenko A, Michel-Crosato E, Biazevic MGH, Crosato E, Silva PR. Distúrbios osteomusculares e fatores associados em cirurgiões-dentistas do meio oeste do estado de Santa Catarina. *Rev Odonto Ciênc.* 2009;24(2):173-9.
23. Teles CJCF. Avaliação do grau de conhecimento dos médicos-dentistas em relação à aplicação da ergonomia na medicina dentária. 2009. 148 p. Monografia (Graduação em Medicina Dentária) – Universidade Fernando Pessoa. Faculdade de Ciências da Saúde. Porto; 2009.
24. Pietrobon L, Regis Filho GI. Doenças de caráter ocupacional em cirurgiões-dentistas – um estudo de caso sobre cifoescoliose. *Rev Fac Odont Passo Fundo.* 2010;15(2):111-8.
25. Michelin CF, Michelin AF, Loureiro CA. Estudo epidemiológico dos distúrbios músculo esqueléticos e ergonômicos em Cirurgiões Dentistas. *Rev Fac Odont Passo Fundo.* 2000;5(2):61-7.
26. Helfenstein Júnior M, Goldenfum MA, Siena C. Lombalgia ocupacional. *Rev Assoc Med Bras.* 2010;56(5):583-9.
27. Sharma P, Golchha V. Awareness among Indian dentist regarding the role of physical activity in prevention of work related musculoskeletal disorders. *Indian J Dent Res.* 2011;22(3):381-4.

# Complicações respiratórias em decorrência do uso de crack: revisão de literatura

## *Respiratory complications as a result of the use of crack: literature review*

Simone Regina Posser<sup>1</sup>; Milene Bordignon Zilli<sup>2</sup>; Carla Wouters Franco Rockenbach<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Fisioterapeuta, Pós-Graduada em Fisioterapia Hospitalar – Universidade de Passo Fundo – UPF/RS, e Discente do Mestrado em Envelhecimento Humano – Universidade de Passo Fundo – UPF/RS, Passo Fundo, RS – Brasil.

<sup>2</sup>Fisioterapeuta, Pós-Graduada em Fisioterapia Hospitalar Universidade de Passo Fundo – UPF/RS, Marau, RS – Brasil.

<sup>3</sup>Fisioterapeuta, Mestre em Ciências da Saúde – Pontifícia Universidade Católica – PUC/RS, Docente do curso de Fisioterapia – Universidade de Passo Fundo – UPF/RS, Passo Fundo, RS – Brasil.

### Endereço para correspondência

Simone Regina Posser  
R. Raquel Oltramari, 523/202, Centro  
99150-000 – Marau – RS [Brasil]  
si\_posser@yahoo.com.br

### Resumo

**Introdução:** O crack é uma forma fumável de cocaína capaz de causar grande dependência. Uma vez que o pulmão é o principal órgão exposto, complicações pulmonares são frequentemente observadas. **Objetivo:** Investigar na literatura as principais complicações pulmonares em decorrência do uso de crack. **Método:** Foi realizada uma busca nas principais bases de dados: Medline, Lilacs, SciELO, PEDro e Cochrane. **Resultado:** Foram encontrados 107 artigos com o termo “Crack Cocaine”, no Lilacs; 1.981, no Medline; 85, no Cochrane; 55, no SciELO, e 2, no PEDro. **Conclusão:** A maioria dos artigos tratava de relatos de casos, e os autores são unânimes em afirmar que o crack tem a capacidade de lesar todos os componentes estruturais do pulmão, causando disfunções pulmonares diversas, levando a doenças e até ao óbito.

**Descritores:** Cocaína crack; Lesão do pulmão; Transtornos relacionados ao uso de cocaína.

### Abstract

**Introduction:** Crack is a smokable form of cocaine and it can cause severe dependence. Since the lung is the main organ exposed, pulmonary complications are frequently observed. **Objective:** To investigate in the literature the main pulmonary complications due to the use of crack. **Methods:** A search was conducted in major databases: Medline, Lilacs, SciELO, and Cochrane. **Results:** We found 107 articles with the term “Crack Cocaine” on Lilacs, 1.981 in the Medline, 85 on Cochrane, 55 in the SciELO, and 2 in the PEDro. **Conclusion:** Most of the articles came from case reports, and the authors are unanimous in stating that crack has the ability to damage all structural components of the lung, causing diverse pulmonary dysfunctions that can lead to disease and even death.

**Key words:** Crack cocaine; Cocaine-related disorders; Lung injury.

## Introdução

O *crack* é uma forma fumável de cocaína capaz de causar grande dependência. É processado a partir do hidrocloreto de cocaína pela adição de amônia ou bicarbonato de sódio e água, aquecendo-se a mistura até produzir a base livre ou *freebase*. Quando resfriada, solidifica-se em pequenos cristais (“pedras”), que podem ser vendidos em pequenas quantidades, o que torna o *crack* mais barato e contribui para sua popularidade. Seu nome alude ao som que se ouve quando as “pedras” de cocaína são fumadas<sup>1</sup>.

Recentemente, os pesquisadores brasileiros reconheceram que o número de pessoas que utilizam drogas e as consequências decorrentes desse hábito vêm aumentando consideravelmente, constituindo, hoje, um dos maiores problemas de saúde pública e abrangendo uma camada de população potencialmente produtiva. Para Oliveira e Nappo<sup>2</sup>, as implicações associadas ao uso de *crack* consistem em importante problema à saúde pública, sendo necessário o desenvolvimento de programas de intervenção e políticas públicas para seu controle.

Quando fumada, a cocaína é absorvida pelos capilares pulmonares; saindo dos pulmões, vai para o lado esquerdo do coração, e daí diretamente para o encéfalo. Seus efeitos são perceptíveis em sete ou dez segundos<sup>3</sup>. Na realidade, é rapidamente metabolizada e, por isso, seus efeitos são pouco duráveis, sendo a depressão crônica uma das razões de as doses serem repetidas em poucas horas<sup>4</sup>.

Uma vez que o pulmão é o principal órgão exposto, complicações pulmonares são frequentemente observadas como consequência do ato de fumar o *crack*. A cocaína tem a capacidade de lesar essencialmente todos os componentes estruturais do pulmão, causando disfunções pulmonares de muitas maneiras diferentes, além de provocar disfunção cardíaca e morte súbita, distúrbios neurológicos, psiquiátricos e distúrbios nutricionais<sup>5,6</sup>.

Fumar essa droga tem resultado em uma série de complicações pulmonares não reconhe-

cidas anteriormente, mas que já começaram a ser citadas na literatura médica. Entre elas, destacam-se: sintomas respiratórios agudos, edema pulmonar, barotrauma, fenômenos de hipersensibilidade, exacerbação da asma, bronquiolite obliterante e deterioração da função pulmonar<sup>4,7</sup>.

Neste estudo, objetivou-se descrever e discutir as principais complicações pulmonares em decorrência do uso de *crack*, com base na literatura médico-científica.

## Método

Este estudo caracteriza-se como sendo de natureza descritiva, de revisão bibliográfica sobre o tema: complicações pulmonares em decorrência do uso de “*crack*”. Utilizaram-se como descritores de assunto os termos em português/inglês: Cocaína *Crack/Crack Cocaine*, Lesão Pulmonar/*Lung Injury*, Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica/*Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, Síndrome do Desconforto Respiratório do Adulto/*Respiratory Distress Syndrome Adult*, Tuberculose Pulmonar/*Pulmonary Tuberculosis*, Pneumonia/*Pneumonia*, Edema Pulmonar/*Pulmonary Edema*, Barotrauma/*Barotrauma*, Espasmo Brônquico/*Bronchial Spasm*, efetuando uma busca nas bases de dados Medline, Lilacs, SciELO, PEDro e Cochrane. Para escolha dos artigos, definiram-se como critérios de inclusão artigos nacionais e internacionais publicados em periódicos nos últimos dez anos que abordassem a temática proposta e que fossem acessíveis. Foram excluídos estudos em língua que não fosse a portuguesa e a inglesa. O descritor Cocaína *Crack/Crack Cocaine* foi combinado e relacionado aos demais descritores, sendo os artigos selecionados a partir da leitura do *abstract*.

## Resultados

Foram encontrados 107 artigos com o termo *Crack Cocaine* no Lilacs; 1.981, no Medline; 85, no Cochrane; 55, no SciELO, e 2, no PEDro. Diante

da amostra obtida optou-se pelo uso combinatório dos descritores de assuntos para filtragem da pesquisa. Assim, utilizou-se o termo *Crack Cocaine* combinado com os demais. Com os descritores *Lung Injury*, obtiveram-se 1 publicação indexada ao Lilacs; 21, no Medline; 2, no SciELO e nenhuma no PEDro e Cochrane. Para os descritores Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica/*Chronic Obstructive Pulmonary Disease* não foram encontradas publicações indexadas no Lilacs, SciELO, PEDro e Cochrane, porém, havia uma no Medline. Já para o descritor Síndrome do Desconforto Respiratório do Adulto/*Respiratory Distress Syndrome Adult* foram encontrados três obras indexadas ao Medline, e nenhuma no restante das bases de dados. Para Tuberculose Pulmonar/*Pulmonary Tuberculosis* foram encontradas 15 publicações no Medline e nenhuma no restante. Quanto à palavra-chave Pneumonia/*Pneumonia* foram encontradas 11 trabalhos no Medline e nenhum no restante. Para Edema Pulmonar/*Pulmonary Edema*, identificaram-se duas publicações indexadas ao Lilacs; 21, no Medline e nenhuma no restante. Referente ao termo Barotrauma/*Barotrauma* acharam-se apenas seis estudos indexados ao Medline e nenhum no restante. Já para Espasmo Brônquico/*Bronchial Spasm* encontraram-se duas publicações indexadas ao Medline e nenhuma nas outras bases de banco de dados.

Após esta etapa, foi executada a leitura dos resumos e, por conseguinte, foram analisadas e selecionadas as pesquisas de interesse para este estudo, conforme a apresentação do enfoque temático, período de publicação e língua. Dessa forma, após análise inicial, foram excluídos da pesquisa 54 artigos por não atenderem aos critérios prévios de inclusão, alguns destes foram publicados antes do ano 2002 e outros não se enquadravam à temática. Depois disso, foi feita outra seleção e excluídos mais 20 artigos por terem sido escritos em idiomas diferentes dos escolhidos para este estudo ou por não estarem acessíveis. Os trabalhos repetidos nos bancos de dados também foram desconsiderados. Desta forma, apenas 12 artigos preencheram os crité-

rios de inclusão. Na Tabela 1, está descrita a característica dos principais estudos relacionados ao tema, assim como seus achados.

Buscaram-se artigos publicados nos últimos dez anos por existirem poucas publicações referentes ao tema, sendo a maioria de ordem psicológica e psiquiátrica. Quase todos os trabalhos inclusos nesta pesquisa têm referências mais antigas repetidas, por serem estes artigos relevantes até então, o que provavelmente dê conta das evidências do conhecimento da temática.

## Discussão

A cocaína tem a capacidade de lesar essencialmente todos os componentes estruturais do pulmão, causando disfunções pulmonares de muitas maneiras diferentes<sup>8,9</sup>.

Supõe-se que o *crack* induz vasoconstrição dos vasos sanguíneos pulmonares, provocando dano celular isquêmico. Efeito tóxico direto do *crack* sob o endotélio alvéolo-capilar e uma reação de hipersensibilidade aos componentes da droga inalada são outros mecanismos fisiopatológicos propostos. Os sinais e sintomas presentes nesta síndrome são febre, hipoxemia, hemoptise, falência respiratória e infiltrado alveolar difuso que clareia rapidamente após a interrupção da droga<sup>10,11</sup>.

Uma vez que a hemorragia pulmonar e a lesão pulmonar aguda de outras naturezas são radiologicamente indistinguíveis, o desenvolvimento de falência respiratória com opacidades bilaterais, que aparecem logo após o uso do *crack* e clareiam rapidamente depois da interrupção do uso, também tem sido denominado "pulmão de *crack*"<sup>12,13</sup>.

Em um estudo com 202 usuários de cocaína habituais para verificar sintomas respiratórios comuns nas primeiras 12 horas de uso, observou-se que 43% dos entrevistados queixaram-se de uma tosse que foi produtiva de expectoração negra, 38% reclamou de dor no peito, e 6% se queixaram de hemoptise. Tosse produtiva com escarro carbonáceo é uma consequência das im-

**Tabela 1: Características dos principais estudos incluídos nesta revisão**

Autor	Ano/ País	Tipo de estudo	Principais resultados
Restrepo et al. <sup>1</sup>	2007 / Espanha	Revisão de literatura	As complicações incluem: insuficiência respiratória aguda; barotrauma; asma; edema pulmonar; hemoptise; hemorragia pulmonar; "pulmão de crack; eosinofilia; doença pulmonar; bronquiolite obliterante com pneumonia e bronquiolite organizado; talcose; silicose; doença intersticial pulmonar; hipertensão pulmonar; enfisema; infecção; pneumonia e tumores.
Gazoni et al. <sup>4</sup>	2006 / Brasil	Relato de caso	Realizada broncoscopia pulmonar que identificou sangramento ativo em língua, tratado com embolização. Após 48 h do procedimento, o paciente manteve-se assintomático e sem expectoração.
Gatof et al. <sup>5</sup>	2002 / EUA	Relato de caso	A radiografia de tórax mostrou opacidades difusas alveolares. Foi administrada com etilprednisolona, broncodilatadores inalatórios e oxigênio, resultando em uma completa limpeza de seus sintomas e alterações radiológicas.
Ksienski et al. <sup>9</sup>	2007 / Canadá	Relato de caso	A paciente apresentou-se com dor pleurítica, tosse não produtiva e falta de ar após exposição ao crack. Diagnóstico: hemorragia pulmonar, edema pulmonar não cardiogênico (NCE), pneumonia em organização criptogênica, pneumonia intersticial e doença pulmonar induzida por drogas.
Baldwin et al. <sup>10</sup>	2002 / EUA	Estudo prospectivo de coorte	Nenhum dos usuários de cocaína relataram episódios de hemoptise ou desconforto respiratório, e a espirometria de rotina estava dentro dos limites normais para todos os indivíduos.
Terra Filho et al. <sup>11</sup>	2004 / Brasil	Revisão de literatura	<b>Barotrauma, enfisema bolhoso, edema pulmonar, reação de hipersensibilidade pulmonar (broncoespasmo), hemorragia alveolar, alveolite, fibrose intersticial, pneumonia, bronquiolite obliterante, vasculite e hipertensão pulmonar.</b>
Asghar et al. <sup>14</sup>	2009 / USA	Estudo descritivo	Todos os 18 pacientes tiveram TB pulmonar. Doze (67%) relataram uso de crack, e 14 (78%), nenhum uso de drogas ilícitas. Dos 187 contatos avaliados, 91 (49%) foram nomeados, 16 (8%) frequentavam uma igreja, 61 (33%) utilizaram um centro de diálise, e 19 (10%) eram contatos observados em casas de crack locais. Comparado com os contatos nomeados, observou-se que os contatos tinham oito vezes mais probabilidade de ter resultados positivos para TB.
Herculani et al. <sup>15</sup>	2009 / EUA	Estudo experimental controlado	Ani Nenhum óbito de animais No deaths occurred during the exposure in either group. ocorreu durante a exposição em ambos os grupos. Não foram observados edema pulmonar agudamaton could be detected in the olfactory or in the squamouLungs e nem sinais recentes de hemorrhage or interstitial fibrosis, or signs of pneumonia. hemorragia ou fibrose intersticial, ou sinais de pneumonia. The lung weight in controls was 0.28 + 0.02 g, and tive lung histological analysis showed increased alveolThese presented a pale brownish cytoplasm, with black granApresentaram citoplasma pálido marrom, preto com grânulosules occasionally visib ocasionalmente visível, There was a mild, variable, non-In the airways, there was a significant decrease in the bronchialepithelial thickness (p < .001, t test) without changes in mucsem aumento do peso do pulmão, comparando com o grupo controle. Houve um aumento de macrófagos no parênquima alveolar.
Lazarotto et al. <sup>16</sup>	2009 / Brasil	Relato de caso	Paciente do sexo masculino, 31 anos e usuário de crack há oito anos. Na radiografia, apresentou infiltrado intersticial e alveolar difuso sem sinal de derrame pleural. Na TC, apresentou infiltrado em vidro fosco difuso bilateral e focos de consolidação parenquimatosa subpleurais dos lobos inferiores.
Maçano et al. <sup>18</sup>	2008 / Brasil	Relato de caso	Paciente foi tratado com oxigênio, terapia e corticoides EV. Após os 15 dias, apresentou melhora radiológica com persistência de algumas opacidades em vidro fosco esparsas, e aparecimento de algumas escavações onde antes existiam consolidações.
Story et al. <sup>19</sup>	2008 / EUA	Caso controle	Os usuários de crack foram mais propensos a ter baciloscopia positiva pela susceptibilidade de um condutor biológico que pode aumentar a progressão da doença infecciosa.
Devlin et al. <sup>20</sup>	2008 / EUA	Revisão de literatura	Lesão térmica da faringe e vias aéreas, tosse, hemoptise, pneumotórax, pneumome-diastino, pneumopericárdio, edemapulmonar, pneumonia, bronquiolite, hemotórax, barotrauma, dispneia, hipoxemia, IRA, asma e depressão respiratória.

purezas que são inaladas durante o processo de fumar cocaína<sup>14</sup>.

Barotrauma, exacerbação da asma, edema agudo pulmonar, hemorragia alveolar, doença pulmonar intersticial, bronquiolite obliterante com pneumonia organizada são alguns distúrbios pulmonares mais frequentes após o uso do *crack*<sup>9,11</sup>.

Filho<sup>13</sup> relatou que na produção do *crack*, nem sempre todo éter é evaporado, o que aumenta o risco de queimaduras na via aérea superior. Na intoxicação aguda, os sintomas respiratórios mais frequentes são: tosse com escarro carbonáceo, dor torácica com ou sem limitação da respiração, hemoptise e broncoespasmo<sup>7,11,15</sup>.

A dor torácica pode representar resposta à irritação aguda das vias aéreas ou alta concentração de cocaína inalada ou de produtos da combustão do *crack*. Contudo, deve ser diferenciada da isquemia miocárdica e infarto, pneumotórax e pneumomediastino. Outras manifestações agudas são: bronquiolite obliterante com pneumonia, edema pulmonar cardiogênico e não cardiogênico, infiltrados com eosinofilia ou pneumonite intersticial, hemorragia ou infarto pulmonar<sup>13</sup>.

A agressão térmica com dano à via aérea pela inalação de corpos estranhos e/ou vapores excessivamente quentes durante o ato de fumar pode ser facilitada pelo efeito anestésico local da cocaína na cavidade oral e vias aéreas (em adição à sensibilidade alterada pelo uso da droga). Tal mecanismo pode levar a doença reacional grave das vias aéreas e estenose de traqueia. Por fim, fumar *crack* pode causar ou contribuir para o desenvolvimento de asma, provavelmente resultante de irritação não específica das vias aéreas<sup>16,17</sup>.

Uma vez que a hemorragia pulmonar e a lesão pulmonar aguda de outras naturezas são radiologicamente indistinguíveis, o desenvolvimento de falência respiratória com opacidades bilaterais que aparecem logo após o uso do *crack* e clareiam rapidamente após a interrupção do uso<sup>9</sup>.

Existem muitos casos relatados de pneumonia intersticial associada ao fumo do *crack*. Em um caso, descrito por O'Donnell et al.<sup>17</sup>, uma mulher de 33 anos progrediu com falência respiratória e morreu ao longo de 20 meses. Amostras de

biópsia pulmonar revelaram infiltrado intersticial histiocitário com corpo estranho polarizado, mais tarde identificado como sílica. É provável que a paciente tenha usado a cocaína misturada com sílica, produzindo uma pneumoconiose.

Aos danos respiratórios do hábito de fumar *crack*, inclui-se o aparecimento de bronquiolite obstrutiva, infiltrados e granulomas pulmonares, broncoespasmos, dispneia, tosse, opacidades pulmonares e rinorreia de líquido pleural<sup>1,7,18,19</sup>.

O trabalho de Terra Filho et al.<sup>11</sup> aponta que o barotrauma pode desenvolver-se como resultado do acentuado esforço inspiratório, frequentemente seguido por manobra de Valsava prolongada e tosse violenta, que acompanha a inalação dos vapores de cocaína. O súbito aumento da pressão intrabrônquica e intra-alveolar, com ruptura alveolar e penetração do ar no interstício pode acarretar pneumomediastino, pneumotórax ou pneumopericárdio.

Alguns estudos demonstram que, em curto prazo, a exposição à cocaína fumada ativa a função efetora e produção de citocinas que comandam a migração dos leucócitos polimorfonucleares através da barreira endotelial e sua ativação. Portanto, é possível que as explosões de atividade inflamatória aguda decorrente de uso de *crack* podem contribuir para a lesão pulmonar<sup>9</sup>. O efeito prejudicial para a função pulmonar de fumar ou injetar drogas ilícitas a curto e longo prazo é difícil de determinar.

O espectro de patologia também está mudando coincidentemente com o aumento acentuado do consumo de cocaína *crack*. A incidência de radiografias de tórax anormal em usuários de cocaína internados com problemas pulmonares variou de 12% para 55%. À apreciação, incluíram-se doença espaço focal de ar, atelectasia, pneumotórax, pneumomediastino e edema pulmonar<sup>11</sup>.

Esses números mostram um significativo aumento de problemas pulmonares advindos do uso de *crack*. Como ocorre, por exemplo, nos Estados Unidos, em que, embora as taxas de tuberculose estejam caindo, elas permanecem elevadas em ambientes urbanos, particularmente

entregupos de alto risco, como aqueles usuá-  
rios de drogas ilícitas, como o *crack*<sup>16</sup>.

A fisiopatologia da cocaína pulmonar que induz ao edema (isto é, cardiogênico vs. não cardiogênico) não é ainda clara. Tem sido demonstrado no modelo canino que a administração de cocaína foi associada com comprometimento da função ventricular esquerda, causando hipertensão pulmonar e, posteriormente, edema pulmonar. Alternativamente, tem sido postulado que a inalação de cocaína provoca reforçada permeabilidade endotelial dos capilares pulmonares, estimulando edema pulmonar não cardiogênico. A evidência citada inclui um relato de caso de um líquido rico em proteínas em um indivíduo, no qual o edema pulmonar desenvolveu-se após o paciente fumar *crack*<sup>14,20</sup>.

Achados sugerem que o consumo do *crack* produz habitual dano ao aparelho respiratório manifestado por sintomas respiratórios agudos e evidência de obstrução crônica do fluxo aéreo nas vias aéreas de grande porte e uma anormalidade na difusão do gás ao nível alvéolo-capilar. O mecanismo de difusão do defeito é desconhecido, mas pode causar dano à membrana alvéolo-capilar devido à ação de vasoconstrição e, em alguns casos, evoluindo rapidamente para edema pulmonar e síndrome da angústia respiratória<sup>13</sup>.

## Conclusão

O *crack* tem a capacidade de lesar todos os componentes estruturais do pulmão, causando disfunções pulmonares diversas. Seu consumo provoca desde lesões agudas pulmonares até morbidades graves, que exigem intervenção hospitalar, gerando altos custos e, muitas vezes, levam o adicto à morte.

Na maioria dos artigos, afirma-se que o pulmão é o principal órgão exposto, além das vias aéreas superiores. Sintomas respiratórios agudos ocorrem em poucas horas após o ato de fumar *crack*, e a exposição repetida causa inúmeras complicações respiratórias.

No Brasil, cada vez mais problemas sociais e de saúde ocorrem em fator do consumo indiscriminado do *crack*. Medidas mais densas, como educação e assistência multidisciplinar adequada, devem ser tomadas para que esta droga não se torne uma epidemia.

## Referências

1. Restrepo CS, Carrillo JA, Martinez S, Ojeda P, Rivera AL, Hatta A. Pulmonary complications from cocaine and cocaine-based substances: imaging manifestations. *Radiographics*. 2007;27(4):941-56.
2. Oliveira LG, Nappo SA. Caracterização da cultura de crack na cidade de São Paulo: Padrão de uso controle. *Saúde Pública*. 2008;42(4):664-71.
3. Wolff AJ, O'Donnell AE. Pulmonary effects of illicit drug use. *Clin Chest Med*. 2004;25(1):203-16.
4. Gazoni FM, Truffa AAM, Kawamura C, Guimarães HP, Lopes RD, Sandre LV, Lopes AC. Complicações cardiovasculares em usuário de cocaína: relato de caso. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2006;18(4):427-32.
5. Gatof D, Albert RK. Bilateral thumb burns leading to the diagnosis of crack lung. *Chest*. 2002;121(1):289-91.
6. Goodman CC, Snyder TEK. Diagnóstico diferencial em fisioterapia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2003.
7. Zeizi O. Fundamentos de toxicologia. São Paulo: Atheneu; 2003.
8. Robbers JE, Speedie MK, Tyler VE. Farmacognosia e biotecnologia. São Paulo: Editorial Premier; 1997.
9. Ksienski DMD, Malhotra SMD, Walker BMD, Levy RD. Chest pain and cough in a 33-year-old postpartum woman. *Chest*. 2007;132:1389-92.
10. Baldwin GC, Choi R, Roth MD, Shay HA, Kleerup EC, Simmons MS, et al. Evidence of chronic damage to the pulmonary microcirculation in habitual users of alkaloidal ("crack") cocaine. *Chest*. 2002;121(4).
11. Terra Filho M, Yen CC, Santos UP, Munoz DR. Alterações pulmonares em usuários de cocaína. *São Paulo Med J*. 2004;122(1):26-31.
12. Glauser J, Queen JR. An overview of non-cardiac cocaine toxicity. *J Emerg Med*. 2007 32(2):181-6.
13. Filho AA. Toxicologia na prática clínica. Belo Horizonte: Folium; 2001.

14. Asghar RJ, David E, Patlan MC, Miner HDR, Solages A, Dolly J, et al. Limited utility of name-based tuberculosis contact investigations among persons using illicit drugs: results of an outbreak investigation. *J Urban Health: Bulletin of the New York Academy of Medicine*. 2009;5(89).
15. Herculiani PP, Pires Neto RC, Bueno LMS, Zorzetto JC, Silva JC, Santos BGA et al. Effects of chronic exposure to crack cocaine on the respiratory tract of mice. *Toxicologic Pathology*. 2009;37:324-32.
16. Lazzarotto CA, Bristol AP, Piazza EH, Forte DY. Pulmão do crack: manifestações clínicas e radiológicas após inalação. *Arquivos Catarinenses de Medicina*. 2009;3(38):100-3.
17. O'Donnell AE, Mapin G, Sepo TJ. Interstitial pneumonitis associated with crack cocaine abuse. *Chest*.1991;100:1115-7.
18. Mançano E, Marchiori E, Zanetti G, Escuissato DL, Duarte BC, Apolinário LA. Complicações pulmonares após uso de crack: achados tomografia computadorizada de alta resolução do tórax. *J Bras Pneumol*. 2008;34(5):323-7.
19. Story A, Bottomley G, Hayward A. Crack cocaine and infectious tuberculosis. *Emerging Infect Diseases*. 2008;14(9):1466-9.
20. Devlin RJ, Henry JA. Clinical review: major consequences of illicit drug consumption. *Care*. 2008;12(1):202-8.



# Normalização EMG: considerações da literatura para avaliação da função muscular

## *EMG normalization: considerations of the literature for muscular function evaluation*

Rubens Alexandre da Silva Jr.

Pós-Doutorado – Elisabeth Bruyere Research Institute/University of Ottawa. Doutor em Reabilitação e Ciências Biomédicas – Université de Montréal. Pesquisador – Centro de Pesquisa em Ciências da Saúde. Coordenador Laboratório de Avaliação Funcional e Performance Motora Humana (LAFUP) – Universidade Norte do Paraná – Unopar. Londrina, PR. Professor Titular – Programa de Mestrado e Doutorado em Ciências da Reabilitação – Universidade Estadual de Londrina/ Universidade Norte do Paraná – UEL/ Unopar. Londrina, PR – Brasil.

### Endereço para correspondência

Rubens Alexandre da Silva Jr.  
Av. Paris, 675, Jardim Piza  
86041-140 – Caixa Postal 401 – Londrina – PR [Brasil]  
rubens@unopar.br

### Resumo

**Introdução:** Diferentes fatores intrínsecos e extrínsecos influenciam a medida de atividade elétrica muscular por meio da eletromiografia (EMG). Para minimizar este efeito, a normalização da EMG é recomendada. Entretanto, pouco se sabe sobre as vantagens e desvantagens de cada método de normalização para uso em diferentes pacientes (sintomáticos e assintomáticos). **Objetivos:** Revisar e discutir os principais métodos de normalização do sinal da EMG para avaliação da função motora em diferentes sujeitos. **Métodos:** Incluíram-se artigos publicados, desde 1984, constantes na base de dados Medline. Dezesete estudos, sendo dois com pacientes sintomáticos, e dois, de revisão, foram selecionados para revisão crítica. **Conclusão:** A escolha de uma técnica de normalização da EMG é com base na variabilidade entre e intra-indivíduos. Um método recomendado para reduzir a variabilidade biológica é aquele com base numa contração voluntária submáxima como referência no processo de normalização. Entretanto, este não considera a capacidade máxima muscular do indivíduo para execução de uma atividade motora.

**Descritores:** Avaliação; Biomecânica; Eletromiografia; Músculos.

### Abstract

**Introduction:** Different intrinsic and extrinsic factors may affect the electrical muscular activity using the electromyography (EMG). To minimize this effect, the normalization of the EMG is suggested. However, it is not clear the advantages and disadvantages of each EMG normalization method when applied in different patients (symptomatic and asymptomatic). **Objectives:** To review and discuss the main methods of normalization of the EMG signal for evaluation of the motor function in different individuals. **Methods:** This revision included scientific papers since 1984, available on Medline databases. Seventeen articles, being two with symptomatic patients and two of revision, were selected for the critical review. **Conclusion:** The choice of a normalization technical is based on intra-and inter-individual variability. One method more suitable to reduce the biological variability is of a sub-maximal voluntary contraction, used as reference on EMG normalization. However, using this method there is a lack of information corresponding to the level of muscle activation required for the task in relation to the maximal capacity of individual.

**Key words:** Biomechanics; Electromyography; Evaluation; Muscles.

## Introdução

A eletromiografia (EMG) é o registro da atividade elétrica dos músculos. Este registro é feito por meio dos eletrodos de superfície (posicionados sobre a pele) ou de modo intramuscular. O registro do sinal eletromiográfico constitui-se de um somatório de várias séries de potencial de ação das unidades motoras (UM) dentro das fibras musculares durante a contração muscular<sup>1</sup>. É possível analisar o sinal da EMG, tanto no domínio temporal como em frequência. No que se refere aos parâmetros da EMG no domínio do tempo, uma medida preconizada na literatura é a amplitude do sinal da EMG, chamada de Root Mean Square (RMS)<sup>2</sup>. Outros parâmetros, tais como amplitude da EMG integrada e envelope linear, também são utilizados para avaliar a ativação muscular<sup>2</sup>. Em geral, a medida que a força aumenta, durante uma contração voluntária isométrica máxima, a amplitude do sinal da EMG também aumenta, caracterizando então a relação EMG-força<sup>1,2</sup>.

A força muscular varia em relação a quantidade de UMs ativas. De fato, existem dois mecanismos para aumentar a força produzida por um músculo durante uma contração muscular voluntária, a saber: (1) aumentar o número de UMs ativas (recrutamento) e (2) aumentar a frequência de disparo das UMs já ativas no músculo. O primeiro conceito segue a ordem específica de recrutamento dos motoneurônios, denominado *size principle*<sup>3</sup>. Conforme este princípio, o recrutamento de motoneurônios é ordenado estritamente em razão do tamanho: os menores motoneurônios, os quais os axônios produzem menores potenciais de ação e produzem pouca tensão muscular (*slow twitch, fatigue resistant*), são recrutados em primeiro lugar; em seguida, os maiores motoneurônios associados às UMs que produzem maior tensão muscular, mas com pouca resistência a fadiga (*fast twitch, fast-fatiguing*)<sup>3</sup>. A medida EMG em RMS é geralmente a medida mais utilizada para quantificar fisiologicamente estes mecanismos de força muscular<sup>1</sup>.

Entretanto, diferentes fatores intrínsecos e extrínsecos podem afetar essa medida e, conseqüentemente, influenciar a relação EMG-força durante a contração muscular voluntária. Estes fatores se caracterizam por: temperatura da pele, quantidade de tecido adiposo, configuração dos eletrodos, localização dos eletrodos em relação às fibras musculares e distância intereletrodos<sup>1</sup>. A influência desses fatores nas medidas da EMG prejudica na comparação dos resultados entre diferentes grupos de indivíduos (com disfunções neuromusculares, adultos saudáveis, idosos, atletas) e/ou entre diferentes grupos musculares<sup>1,2,4</sup>. Para minimizar esta situação, a normalização da amplitude do sinal da EMG é recomendada. Este procedimento é realizado após o processamento do sinal e pode ser dependente das condições experimentais, tais como um protocolo de contração muscular máxima e/ou submáxima. Recentemente, uma revisão da literatura<sup>4</sup> apresentou os diferentes métodos de normalização empregados para determinar a magnitude de ativação muscular, mas com ênfase em indivíduos saudáveis. A discussão sobre o uso dos principais métodos de normalização para indivíduos com disfunção é ainda pouco abordada na literatura sobre o assunto. O objetivo deste estudo é proporcionar aos leitores o conhecimento sobre o que a literatura traz sobre a normalização da EMG em pacientes com disfunções neuromusculares, revisar conceitos e discutir as vantagens e desvantagens de cada qual para uso em diferentes populações de pacientes, assim como na abordagem de indivíduos saudáveis.

## Métodos

Trata-se de um estudo de revisão crítica e integrativa da literatura sobre a normalização do sinal da EMG para avaliação da função muscular. Foram consultados periódicos indexados na base de dados PubMed (US National Library of Medicine National Institutes of Health: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>). PubMed com-

preende mais de 22 milhões de citações para literatura biomédica com base Medline, revistas para ciências da vida e livros *online*. Esta base é considerada hoje uma das mais importantes do mundo para ciências da saúde. Os descritores utilizados para este trabalho foram termos em inglês apenas, tais como *Electromyography, EMG Normalization, Isometric MVC, Muscular Utilization Ratio, Inter-Individual variability*. Para descrever a revisão crítica, 17 artigos científicos<sup>4-20</sup>, sendo dois contendo pacientes sintomáticos<sup>8,19</sup>, e dois, de revisão da literatura<sup>4,10</sup>, foram selecionados, conforme mostra a Tabela 1, para

explicar o principal tema abordado: “normalização EMG”. Os demais artigos referidos na bibliografia são complementares para redação crítica do assunto e entendimento da área. Os estudos específicos sobre a normalização EMG, citados neste trabalho, foram publicados entre os anos de 1984 e 2010<sup>4-20</sup>.

## Resultados

Os principais métodos de normalização citados na Tabela 1, correspondem ao método de

**Tabela 1:** Principais estudos sobre a normalização do sinal da eletromiografia desde 1984

Autor/Ano	Objetivo	Amostra	Conclusão
Yang JF e Winter DA (1984) <sup>5</sup>	Analisar os efeitos de quatro métodos de normalização da amplitude da EMG na variabilidade inter-indivíduos durante a marcha.	n = 11 indivíduos saudáveis.	A redução da variabilidade inter-indivíduos é possível pela normalização da EMG, utilizando tanto o pico quanto a média do sinal EMG da própria tarefa de marcha.
Mirka GA (1991) <sup>6</sup>	Quantificar os erros associados com normalização da EMG, quando normalizado em uma posição articular arbitrária durante os esforços do tronco em extensão.	n = 4 indivíduos saudáveis.	Erros de 75% do valor esperado pode ser alcançados durante tarefas dinâmicas do tronco, quando normalizando a EMG com apenas um ponto angular de referência.
Allison, GT, Marshall RN, Singer KP (1993) <sup>7</sup>	Determinar o efeito de 11 métodos de normalização da EMG, usando o coeficiente de variação (CV), durante ciclos de alongamento-encurtamento (atividade concêntrica e excêntrica), do músculo bíceps braquial, em velocidades e cargas variáveis.	n = 8 indivíduos saudáveis.	A normalização da EMG pela contração isométrica voluntária máxima ( $RMS_{MAX}$ ) aumenta o coeficiente de variação durante os ciclos de alongamento-encurtamento. O coeficiente de variação é reduzido quando o sinal é normalizado por um contração voluntária submáxima ou pela média do sinal EMG, durante a própria tarefa motora.
Knutson LM, Soderberg GL, Ballantyne BT, Clarke WR (1994) <sup>8</sup>	Determinar qual dos três métodos de normalização da EMG fornece dados mais reprodutíveis. Foram analisados a contração isométrica voluntária máxima (CIVM), o pico dinâmico da EMG e a média da EMG dinâmico do músculo gastrocnêmico, durante a marcha.	n = 20 indivíduos saudáveis; n = 20 indivíduos com lesão do ligamento cruzado anterior.	Conforme o índice de variação e o coeficiente de correlação intraclassa (CCI), a reprodutibilidade foi melhor apontada quando a normalização era realizada pela CIVM. Já o coeficiente de variação suportou o uso do pico dinâmico da própria atividade motora para melhor precisão dos dados.
Attebrant M, Mathiassen SE, Winkel J (1995) <sup>9</sup>	Comparar três procedimentos de normalização da amplitude da EMG no músculo trapézio superior. Os métodos foram: (a) normalizar por meio de uma CIVM em rampa; (b) normalizar por meio de uma carga relativa constante proveniente da CIVM e (c) normalizar mediante contração isométrica voluntária submáxima como referência (e.g. <i>percentage of a reference voluntary electrical activation: %RVE</i> ).	n = 15 indivíduos saudáveis.	Menor variabilidade interindivíduos foi encontrada por meio do método %RVE, o qual é proveniente de uma contração voluntária submáxima. Os demais métodos aumentam esta variabilidade e influenciam os resultados de medida.

**Cont. Tabela 1: Principais estudos sobre a normalização do sinal da eletromiografia desde 1984**

Autor/Ano	Objetivo	Amostra	Conclusão
Mathiassen SE, Winkel J, Hagg GM (1995) <sup>10</sup>	Realizar uma revisão de diferentes procedimentos de normalização da EMG para o músculo trapézio superior. Os principais problemas abordados na revisão foram: variável de medida, posição dos eletrodos, postura do indivíduo durante o teste, movimento, carga, duração das contrações musculares, processamento dos sinais da EMG e a confiabilidade teste-reteste.	Foram apontados 77 estudos entre os anos de 1978 a 1994. Do total, 45 se caracterizam pela normalização da EMG de origem neurofisiológica (com base na ativação muscular por meio das unidades motoras). Os demais focam na normalização da força mecânica produzida pelo torque muscular, durante uma contração voluntária.	Existe falta de consenso sobre as terminologias empregadas para normalização da EMG. É proposta uma terminologia padrão relacionada à atividade elétrica muscular em amplitude do sinal EMG, mas que refere-se às atividades ergonômicas para avaliação do músculo trapézio superior, considerando fatores como postura, carga e duração da contração muscular.
Harms-Ringdahl K, Ekholm J, Schuldt K, Linder J, Ericson MO (1996) <sup>11</sup>	Analisar se os métodos de normalização influencia na interpretação da carga músculo do trapézio superior, durante uma tarefa ergonômica. Dois valores de referência para normalização da EMG foram testadas, a saber (1) com base na CIVM e (2) com base numa carga muscular padronizada tal como o <i>Dumbbell test</i> .	n= 9 pilotos de jato saudáveis entre 30 a 48 anos	A normalização pela CIVM é mais adequada para se estabelecer as sobrecargas musculares de trabalho com base as capacidades físicas entre os indivíduos, quando comparado à normalização por meio de um teste padronizado de carga submáxima, no qual poderia apenas inferir alguma mudança no grau de sobrecarga.
Kellis E e Baltzopoulos V (1996) <sup>12</sup>	Comparar diferentes métodos de normalização da atividade eletromiográfica (EMG) dos músculos antagonistas do joelho, durante movimentos isocinéticos em modo concêntrico e excêntrico.	n=20 mulheres jovens saudáveis.	Os resultados demonstraram o efeito dos métodos de normalização, sendo o método dinâmico de normalização da EMG o mais apropriado, pois este considera os efeitos da ação muscular (comprimento, velocidade angular).
Zacaria D, Kramer JF, Harburn KL (1996) <sup>13</sup>	Avaliar a confiabilidade teste-reteste do EMG bruto e normalizado em % por meio da CIVM, durante esforços de extensão do joelho (músculos vasto medial e vasto lateral).	n=20 homens jovens saudáveis.	Ambos os métodos de processamento e análise da EMG apresentaram excelente confiabilidade (coeficientes de correlação intraclassa > 0,86).
Burden A e Bartlett R (1999) <sup>14</sup>	Avaliar e comparar quatro métodos de normalização da amplitude da eletromiografia (EMG) do músculo bíceps braquial.	n=5 homens saudáveis.	Concluiu-se que o método de contração voluntária máxima (CVM), no modo isométrico ou isocinético, é o mais adequado para representar a atividade muscular do indivíduo com base na sua capacidade máxima para realização da tarefa motora.
Marras WS e Davis KG (2001) <sup>15</sup>	Desenvolver uma técnica de normalização capaz de prever a força muscular máxima. Equações de regressão com base em medidas antropométricas foram utilizadas para estimar o esforço máximo do indivíduo.	n=20 indivíduos saudáveis.	Os resultados mostraram semelhanças entre o verdadeiro valor de torque máximo em relação ao valor predito na equação com base nas características antropométricas de indivíduos saudáveis. É sugerido que este método (torque máximo predito + EMG predito) poderia ser utilizado como referência no procedimento de normalização da EMG.

**Cont. Tabela 1: Principais estudos sobre a normalização do sinal da eletromiografia desde 1984**

Autor/Ano	Objetivo	Amostra	Conclusão
Marras WS, Davis KG, Maronitis AB (2001) <sup>16</sup>	Verificar se o método de estimação da contração voluntária máxima é capaz de caracterizar as capacidades musculares dos indivíduos. Determinar se o método poderia ser empregado em pacientes com dor lombar crônica. Comparou-se a tradicional normalização EMG por meio da CIVM; e o modelo EMG estimado, por esforços submáximos, durante tarefas de levantamento de cargas.	n= 20 indivíduos saudáveis (10 homens e 10 mulheres).	Com base nestes resultados, o método de normalização proposta (modelo EMG-assistido) pode ser viável para a normalização da EMG, no intuito de avaliar indivíduos incapazes de produzir o esforço máximo.
Benoit DL, Lamontagne M, Cerulli G, Liti A (2003) <sup>17</sup>	Analisar três métodos de normalização da EMG para detectar alterações neuromusculares em pacientes com lesão do ligamento cruzado anterior, durante a marcha na esteira.	n=12 homens e 4 mulheres saudáveis.	O método da CIVM é o mais sensível para detectar as diferenças entre os grupos para interpretação clínica das alterações neuromusculares com base na capacidade máxima do indivíduo.
Burden AM, Trew M, Baltzopoulos V (2003) <sup>18</sup>	Comparar quatro diferentes métodos de normalização da EMG, durante a marcha.	n=10 homens e 10 mulheres saudáveis.	O método de CVM, no modo isocinético, não reduz a variabilidade intra- ou interindivíduos em comparação com os demais métodos. O CIVM, ou seja, durante uma contração isométrica, fornece uma medida mais representativa da ativação muscular, durante a marcha.
Ekstrom RA, Soderberg GL, Donatelli RA (2005) <sup>19</sup>	Quantificar a atividade da EMG dos músculos serrátil anterior e trapézio (superior, medial e inferior), durante nove testes musculares manuais realizados com esforço máximo.	n=30 indivíduos saudáveis.	Este estudo preconiza algumas posturas específicas para elevar o recrutamento dos músculos avaliados para uso da CIVM no processo de normalização da EMG.
Milot MH, Nadeau S, Gravel D (2007) <sup>20</sup>	Avaliar a taxa de utilização muscular (TUM) de flexores plantares, flexores do quadril e os músculos extensores do quadril, durante sua ação concêntrica, na marcha com velocidades autosseleccionadas.	n=17 participantes hemiparéticos crônicos.	Pôde-se concluir que os grupos musculares paréticos mais fracos mostraram maior porcentagem de esforço, durante a marcha, quando normalizados pela CIVM.
Burden A (2010) <sup>4</sup>	Analisar por meio de uma revisão oito métodos de normalização da EMG com base na confiabilidade dos dados e na variabilidade interindivíduos.	Foram encontrados 26 estudos, mas somente 16 foram discutidos com base na escolha do valor de referência.	A normalização da EMG por meio da CIVM é confiável, quando por uma contração voluntária submáxima, e não aparece ser afetada pelo tipo de contração muscular da tarefa e ângulo articular, quando estes são bem controlados. Alternativamente, o método dinâmico também pode ser utilizado, mas não se mostra superior ao CIVM mesmo para tarefas dinâmicas.

normalização por meio: (a) da ativação elétrica voluntária máxima<sup>4,9-14,16-20</sup>; (b) da ativação elétrica voluntária submáxima<sup>4,7,9-11,16,18</sup>; (c) de contrações dinâmicas<sup>4-6,8,10,12,17,18,20</sup> e (d) em alguns casos, por intermédio da estimação da força muscular máxima proveniente de medidas antropométricas<sup>15,16</sup>.

Conforme os estudos apontados, quatro principais métodos de normalização são propostos. O primeiro é o método de normalização da

EMG por meio da porcentagem de ativação máxima que é definido pelos esforços de Contração Voluntária Máxima (CVM), de maneira isométrica (CIVM) ou dinâmica (CVM dinâmica), dependendo da tarefa motora<sup>4,10</sup>. O segundo método de normalização da EMG é por ativação elétrica submáxima<sup>4,10</sup>, que é utilizado durante esforços de contração submáxima somente, conforme protocolo padronizado de carga absolu-

ta inferior ao máximo ou proveniente da % relativa do máximo (ex: 20%, 30%, 40% ou 50%). Em terceiro, a literatura propõe também outros métodos de normalização específicos para contrações dinâmicas, especialmente para marcha<sup>5</sup>. Esses foram implantados durante as análises do padrão de marcha para obter-se um padrão normal de atividade dos músculos dos membros inferiores e possibilitar, assim, a comparação entre indivíduos diferentes. Finalmente como quarto procedimento, um grupo de pesquisadores tentou prever os esforços máximos dos músculos do tronco ao invés de usar uma CVM como referência no procedimento de normalização<sup>15,16</sup>. A predição dos esforços máximos foi realizada a partir de medidas antropométricas dos sujeitos.

Todos esses estudos apresentavam algo em comum: determinar um método capaz de preservar as variâncias biológicas e, ao mesmo tempo, minimizar os efeitos da variabilidade intra- e interindivíduos. Cada método de normalização da EMG foi proposto para uma atividade motora padrão a fim de discriminar a ativação muscular de um grupo muscular alvo em diferentes sujeitos (Figura 1). Entre os trabalhos analisados, somente em dois avaliaram-se indivíduos sintomáticos<sup>8,16</sup>, sendo pacientes com lesão de joelho (ortopédico) ou com acidente vascular encefálico (hemiparéticos). Em ambos os estudos, o método preconizado foi a CIVM para discriminar os grupos de indivíduos quanto às alterações neuromusculares. As demais pesquisas envolviam pessoas saudáveis jovens (em média 25 anos). Duas tratavam de revisão dos achados, sendo a mais atual de Burden<sup>4</sup>. Este autor enfatizou, para sujeitos saudáveis, a normalização da EMG por meio da CIVM como método confiável tanto para tarefas isométricas quanto dinâmicas, como a marcha.

Todos os estudos não identificaram especificamente as vantagens e desvantagens de cada técnica, quando portadores de alteração neuromusculoesquelética são avaliados. Este tópico será discutido, na sequência, juntamente com os conceitos e definições de cada técnica de normalização para uma determinada tarefa motora.

## Discussão

Na maioria dos estudos, o método mais utilizado como referência para o procedimento de normalização da amplitude do sinal da EMG é por meio da CIVM<sup>9-11</sup>. Este método é capaz de quantificar de maneira precisa o esforço relativo dos grupos musculares e permiti a comparação entre os indivíduos com e sem disfunção neuromuscular. É também definido por alguns autores<sup>20</sup> como taxa de utilização muscular (em %), *Muscular Utilization Ratio*, caracterizado pela relação entre a demanda mecânica imposta durante a atividade motora e a capacidade máxima do grupo muscular efetuar a atividade. Esta relação é multiplicada por cem para obter-se uma taxa em porcentagem (%), com base na capacidade máxima, para desenvolver uma tarefa motora específica.

É importante mencionar que este método pode ser influenciado, em indivíduos sintomáticos, em razão de um problema neuromusculoesquelético<sup>21</sup>. A amplitude RMS máxima calculada, por exemplo, representa o denominador na equação e corresponde à ativação mais alta que pode produzir o músculo, durante uma CVM. Todavia, se o sujeito apresentar muita dor ou medo de realizar o movimento no decorrer do teste, este denominador não representará a real informação biológica. A literatura relata que pacientes com lombalgia crônica, por exemplo, têm medo de desencadear a dor ou de se lesionar durante os esforços de extensão do tronco<sup>21</sup>. Neste caso, o registro da atividade do músculo leva em consideração a capacidade do paciente em tolerar sua dor e mesmo sua motivação em fornecer um esforço máximo, o que se traduz por um falso denominador. Conseqüentemente, esse mecanismo de defesa do indivíduo com dor pode subestimar o esforço relativo do músculo avaliado. Uma alternativa para sanar este problema é utilizar uma tarefa funcional padronizada<sup>11</sup>, ou uma contração submáxima<sup>9</sup>, ou, até mesmo, estimar os esforços relativos por medidas antropométricas<sup>16</sup>.

Outro fator importante a controlar na utilização do método da CIVM é o comprimento dos músculos. O comprimento muscular (ou o ângulo articular) deve ser bem controlado, especialmente em tarefas dinâmicas, em que a posição relativa entre o eletrodo e o músculo se modifica em razão do movimento da pele; assim como a quantidade do sinal da EMG que pode variar em função do número de UMs ativas sob o eletrodo<sup>1</sup>. Para estudar a marcha, alguns autores<sup>5,22</sup> adotaram o método de calibração de referência por meio de uma CVM no modo isométrico. Esta técnica é, entretanto, questionada se o ângulo de referência durante a CVM não for correspondente aos ângulos avaliados durante a tarefa dinâmica. Mirka<sup>26</sup> apresentou grande margem de erros dentro da normalização da EMG para os músculos paravetebrais, quando o ângulo de referência era estabelecido de forma arbitrária e sem correspondência com o ângulo de esforços dinâmicos de flexão e extensão do tronco. É importante ressaltar os recursos tecnológicos que podem ser utilizados em paralelo ao sistema de eletromiografia durante a coleta de dados em benefício do controle angular, tais como eletrogoniômetros e acelerômetros, que serviriam para minimizar esses efeitos. Em trabalhos recentes<sup>23,24</sup>, desenvolveram-se muito bem este paralelismo instrumental em situação dinâmica e mostraram-se resultados interessantes na comparação entre diferentes grupos musculares, isolando cada qual e respeitando seus comprimentos musculares, na determinação de melhores exercícios para fortalecer os músculos da região lombar. Estes autores utilizaram o método de CIVM para expressar a % de ativação dos músculos durante exercícios dinâmicos do tronco.

Em relação à contração submáxima como referência na normalização, alguns estudos mostraram melhor confiabilidade da medida com o uso deste método referente à CVM, particularmente na avaliação de pacientes com disfunções musculoesqueléticas<sup>25</sup>. Entretanto, diferenças podem ser observadas quando a normalização é realizada com uma carga submáxi-

ma relativa à CVM, ou quando a normalização é realizada com base em uma carga submáxima absoluta. De fato, se a carga de referência é relativa da CVM, é possível que a estimativa do esforço seja também problemática visto que pacientes com disfunções musculoesqueléticas não produziram um verdadeiro esforço devido a seus sintomas de dor e/ou medo de realizar o movimento. Consequentemente, o produto final é subestimado. Uma alternativa para controlar essa problemática é utilizar uma contração de referência de carga absoluta ou relativa a um parâmetro antropométrico ao invés de uma carga relativa da CVM. Um estudo<sup>26</sup> mostrou a eficácia deste procedimento de normalização em pacientes com sintomas de lombalgia e indivíduos assintomáticos. Os autores<sup>26</sup> utilizaram um teste de referência (denominador) com base em uma carga absoluta referente a 40% do peso corporal do indivíduo. Outra forma, é usar um valor de referência do próprio exercício funcional submáximo, ou seja, calculando-se o *peak* do valor RMS durante o esforço submáximo<sup>4</sup>. Ambas as técnicas de forma submáxima contribuem a reduzir a variabilidade entre os pacientes em relação aos valores brutos do sinal da EMG, mas não revela toda a variância biológica da atividade muscular em relação à capacidade máxima.

Além de CVM e de contração submáxima, a literatura propõe outros métodos de normalização específicos para contrações dinâmicas. Novamente, estas técnicas evitam o problema do esforço máximo como referência e reduzem, de forma considerável, a variabilidade entre os indivíduos durante a análise do padrão de marcha<sup>5</sup>. O procedimento de referência para uso destes métodos é basicamente em função da amplitude média do sinal da EMG, definida por alguns autores como *mean dynamic method* ou como *peak dynamic method*, computados durante o ciclo da marcha<sup>4,5,14</sup>. Conforme o grupo de Winter<sup>5</sup>, as duas técnicas de referência (*mean and peak dynamic method*) permitem reduzir a variabilidade dos dados, quando comparadas aos métodos de referência por meio da CVM e de contração submáxima. Entretanto, a literatura

sobre o assunto suporta que essas técnicas empregadas para análise da marcha não preservam necessariamente as verdadeiras variâncias biológicas do grupo muscular avaliado, em razão de estimar a contribuição muscular por meio da média aritmética dos dados ou por meio do pico da atividade muscular durante a própria atividade dinâmica<sup>8</sup>. De fato, para condições dinâmicas, somente o método de normalização por meio da CVM é capaz de preservar as variâncias biológicas e ser sensível o suficiente para detectar as alterações neuromusculares de pacientes durante a marcha<sup>8,17,20</sup>.

Para minimizar os problemas angulares de amplitude articular do movimento durante a marcha, outro método de normalização refere-se ao uso de uma contração isocinética (*isokinetic MVC method*). Esta técnica foi desenvolvida para avaliar os grupos musculares em ângulos correspondentes aos da tarefa experimental<sup>4,12</sup>. Kellis e Baltzopoulos<sup>12</sup> demonstraram que o método *isokinetic MVC* seria o mais eficaz para avaliar a atividade dos músculos do joelho durante tarefas dinâmicas, quando comparado ao estático de CVM. Entretanto, em um estudo mais recente<sup>18</sup>, não se observou nenhuma diferença entre os dois métodos de normalização (CMV isométrica e *isokinetic MVC*) para análise da marcha e além do que mostrou que o método *isokinetic MVC* produzia mais variabilidade intra-indivíduo comparativamente aos outros métodos de normalização. A princípio o ângulo arbitrário no modo isométrico não afetaria na estimativa e a comparação do padrão de ativação da marcha entre diferentes indivíduos<sup>4</sup>.

Por fim, a predição dos esforços máximos pode ser realizada a partir de medidas antropométricas dos indivíduos. Marras e Davis<sup>15</sup> mostraram semelhanças entre o verdadeiro valor de torque máximo em relação ao valor predito na equação com base nas características antropométricas de sujeitos saudáveis. Este grupo de pesquisadores sugeriu que este método (torque máximo predito + EMG predito) poderia ser utilizado como referência no procedimento de normalização da EMG. Entretanto, um estudo mais

recente mostrou a ineficácia deste em pessoas saudáveis e pacientes com lombalgia crônica<sup>27</sup>. Conforme os resultados da pesquisa, o modelo de regressão linear final utilizado explicava apenas 39% da variância sobre o produto final (torque máximo)<sup>27</sup>.

Para Mathiassen et al.<sup>10</sup>, a contração de referência, por ela mesma, introduz a variabilidade no sinal da EMG. É provável que a variabilidade entre os indivíduos permaneça, independente de uma técnica de normalização em relação ao outro<sup>28</sup>. É pouco provável que algumas das técnicas utilizadas atualmente na literatura consiga reverter todas as fontes de erros para se conseguir uma medida precisa de atividade muscular. Novos esforços deverão ser colocados em prática com o intuito de se obterem outras formas de normalização da EMG que sejam independente do desempenho individual, mas específica às fontes de variância, tais como o tecido adiposo, distância músculo-eletrodo<sup>28,29</sup>. Nordander et al.<sup>28</sup> mostraram uma relação negativa entre a EMG e a quantidade de tecido adiposo subcutânea, com o uso da técnica de contração submáxima. Conforme um estudo, 81% da variância dentro do sinal da EMG poderia ser explicada pela variação do tecido adiposo subcutânea<sup>29</sup>. Entretanto, futuros estudos são necessários para melhor entender os procedimentos adequados a fim de considerar a quantidade de tecido adiposo no procedimento de normalização.

## Considerações finais

Existe um debate na literatura relativo às diferentes técnicas de normalização do sinal da EMG que poderiam ser utilizadas para tarefas estáticas e dinâmicas. Em geral, a escolha de uma técnica de normalização é com base na variabilidade entre e intra-indivíduos. Se o objetivo do estudo for reduzir a variabilidade, então a técnica da contração submáxima é a mais indicada, considerando que esta permite um padrão mais homogêneo da atividade muscular durante uma tarefa específica. Todavia, as desvantagens

são a perda da verdadeira variância individual e a ausência da informação da atividade muscular necessária para a execução da tarefa em relação à capacidade máxima da pessoa. Somente a técnica de CIVM pode preservar essas informações e melhor discriminar os grupos de indivíduos diferentes, mesmo sendo esses patológicos.

## Referências

- De Luca CJ. The use of surface electromyography in biomechanics. *J Appl Biomech.* 1997; 13:135-63.
- Moritani T, Muro M. Motor unit activity and surface electromyogram power spectrum during increasing force of contraction. *Eur J Appl Physiol.* 1987; 56:260-5.
- Henneman E, Somjen G, Carpenter DO. Excitability and inhibibility of motoneurons of different sizes. *J Neurophysiol.* 1965;28:599-620.
- Burden A. How should we normalize electromyograms obtained from healthy participants? What we have learned from over 25 years of research. *J Electromyogr Kinesiol.* 2010;20:1023-35.
- Yang JF, Winter DA. Electromyographic amplitude normalization methods: improving their sensitivity as diagnostic tools in gait analysis. *Arch Phys Med Rehabil.* 1984;65:517-21.
- Mirka GA. The quantification of EMG normalization error. *Ergonomics.* 1991;34:343-52.
- Allison GT, Marshall RN, Singer KP. EMG signal amplitude normalization technique in stretch-shortening cycle movements. *J Electromyogr Kinesiol.* 1993;3:236-44.
- Knutson LM, Soderberg GL, Ballantyne BT, Clarke WR. A study of various normalization procedures for within day electromyographic data. *J Electromyogr Kinesiol.* 1994;4:47-59.
- Attebrant M, Mathiassen SE, Winkel J. Normalizing upper trapezius EMG amplitude: comparison of ramp and constant force procedures. *J Electromyogr Kinesiol.* 1995;5(4), 245-50.
- Mathiassen SE, Winkel J, Hagg GM. Normalization of surface EMG amplitude from the upper trapezius muscle in ergonomic studies – a review. *J Electromyogr Kinesiol.* 1995;5:197-226.
- Harms-Ringdahl K, Ekholm J, Schuldt K, Linder J, Ericson MO. Assessment of jet pilots' upper trapezius load calibrated to maximal voluntary contraction and a standardized load. *J Electromyogr Kinesiol.* 1996;6:67-72.
- Kellis E, Baltzopoulos V. The effects of normalization method on antagonistic activity patterns during eccentric and concentric isokinetic knee extension and flexion. *J Electromyogr Kinesiol.* 1996;6:235-45.
- Zakaria D, Kramer JF, Harburn KL. Reliability of non-normalized and normalized integrated EMG during maximal isometric contractions in females. *J Electromyogr Kinesiol.* 1996;6:129-35.
- Burden A, Bartlett R. Normalisation of EMG amplitude: an evaluation and comparison of old and new methods. *Med Eng Phys.* 1999;21:247-57.
- Marras WS, Davis KG. A non-MVC normalization technique for the trunk musculature: part 1. Method Development. *J Electromyogr Kinesiol.* 2001;11:1-9.
- Marras WS, Davis KG, Maronitis AB. A non-MVC normalization technique for the trunk musculature: Part 2. Validation and use to predict spinal loads. *J Electromyogr Kinesiol.* 2001;11:11-8.
- Benoit DL, Lamontagne M, Cerulli G, Liti A. The clinical significance of electromyography normalisation techniques in subjects with anterior cruciate ligament injury during treadmill walking. *Gait Posture.* 2003;18:56-63.
- Burden AM, Trew M, Baltzopoulos V. Normalisation of gait EMGs: a re-examination. *J Electromyogr Kinesiol.* 2003;13:519-32.
- Ekstrom RA, Soderberg GL, Donatelli RA. Normalization procedures using maximum voluntary isometric contractions for the serratus anterior and trapezius muscles during surface EMG analysis. *J Electromyogr Kinesiol.* 2005;15:418-28.
- Milot MH, Nadeau S, Gravel D. Muscular utilization of the plantarflexors, hip flexors and extensors in persons with hemiparesis walking at self-selected and maximal speeds. *J Electromyogr Kinesiol.* 2007;17:184-93.
- Oddsson LI, De Luca CJ. Activation imbalances in lumbar spine muscles in the presence of chronic low back pain. *J Appl Physiol.* 2003;94:1410-20.
- Arsenault AB, Winter DA, Marteniuk RG. Is there a 'normal' profile of EMG activity in gait? *Med Biol Engineer Comput.* 1986;24(4):337-43.

23. Da Silva RA, Lariviere C, Arsenault AB, Nadeau S, Plamondon A. Pelvic stabilization and semisitting position increase the specificity of back exercises. *Med Sci Sports Exerc.* 2009;41:435-43.
24. Da Silva RA, Lariviere C, Arsenault AB, Nadeau S, Plamondon A. Effect of pelvic stabilization and hip position on trunk extensor activity during back extension exercises on a Roman chair. *J Rehabil Med.* 2009;41:136-42.
25. Dankaerts W, O'Sullivan PB, Burnett AF, Straker LM, Danneels LA. Reliability of EMG measurements for trunk muscles during maximal and sub-maximal voluntary isometric contractions in healthy controls and CLBP patients. *J Electromyogr Kinesiol.* 2004;14:333-42.
26. Silfies SP, Squillante D, Maurer P, Westcott S, Karduna AR. Trunk muscle recruitment patterns in specific chronic low back pain populations. *Clin Biomech (Bristol, Avon),* 2005, 20:465-73.
27. Larivière C, Gravel D, Arsenault AB, Gagnon D, Loisel P, Lepage Y. Back strength cannot be predicted accurately from anthropometric measures in subjects with and without chronic low back pain. *Clin Biomech.* 2003 Jul;18(6):473-9.
28. Nordander C, Willner J, Hansson GA, Larsson B, Unge J, Granquist L, Skerfving S. Influence of the subcutaneous fat layer, as measured by ultrasound, skinfold calipers and BMI, on the EMG amplitude. *Eur J Appl Physiol.* 2003;89:514-9.
29. Hemingway MA, Biedermann HJ, Inglis J. Electromyographic recordings of paraspinal muscles: variations related to subcutaneous tissue thickness. *Biofeed Self-Regul.* 1995;20:39-49.





# 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](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](http://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](http://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](http://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](http://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](http://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](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<sup>1,2</sup> e alcoholism<sup>4-9</sup> são problemas médicos complexos<sup>10</sup>). 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](http://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/m<sup>2</sup>  
Papel de miolo: Alta Alvura, 75 g/m<sup>2</sup>

Impressão: Gráfica Uninove  
Tiragem desta edição: mil exemplares

---