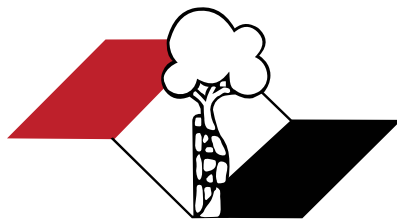


Indexada  
PubMed e  
PubMed Central



ISSN 2176-7521

# **Acta Ortopédica Brasileira**

Volume 22 - Número 4 - Ano 2014





# Acta Ortopédica Brasileira

Órgão oficial do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Associação Paulista de Medicina  
Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia (SBOT) – Regional de São Paulo

Indexada no PubMed, PubMed Central, na Web of Science (ISI), no SciELO do Brasil – *Scientific Library Online*, na Elsevier Bibliographic Databases SCOPUS, no Redalyc Red de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal e no LILACS – Index Medicus Latino Americano.



## CORPO EDITORIAL

**Editor Chefe** - Olavo Pires de Camargo

Departamento de Ortopedia e Traumatologia da FMUSP - DOT/FMUSP São Paulo, SP, Brasil.

**Editor Emérito** - Tarcísio Eloy Pessoa Barros Filho

Departamento de Ortopedia e Traumatologia da FMUSP - DOT/FMUSP São Paulo, SP, Brasil.

## Editores associados

- Akira Ishida - Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Universidade Federal de São Paulo, Unifesp, São Paulo, SP, Brasil • Alberto Cliquet Jr. - Departamento de Ortopedia e Traumatologia Faculdade de Ciências Médicas Universidade Estadual de Campinas - Unicamp, Campinas, SP, Brasil • Arnaldo José Hernandez - Departamento de Ortopedia e Traumatologia da FMUSP, São Paulo, SP, Brasil • Claudio Santili - Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil • Edison Noboru Fujiki - Faculdade de Medicina do ABC, SP, Brasil • Everth Merida Herrera - Hospital de Ortopedia Magdalena de Las Salinas do Instituto Mexicano de Seguro Social - Cuauhtémoc, Mexico • Flávio Faloppa - Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Universidade Federal de São Paulo, Unifesp, São Paulo, SP, Brasil • Gustavo Molina - Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Medellín, Colombia • Jack Zigler - Texas Back Institute, Texas, Estados Unidos • Jesse B. Jupiter - Hospital Geral de Massachusetts Harvard - Boston, EUA • José Batista Volpon - Departamento de Biomecânica, Medicina e Reabilitação do Aparelho Locomotor (RAL), Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, FMRP-USP, Ribeirão Preto, SP, Brasil • Lawrence Menendez - Clínica de Los Angeles, Los Angeles, Estados Unidos • Luís Aponte - Hospital Italiano de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina • Luiz Eugenio Garcez Leme - Departamento de Ortopedia e Traumatologia da FMUSP • Mark Vrahas - Departamento de Ortopedia do Hospital Geral de Massachusetts - Boston, EUA • Moises Cohen - Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Universidade Federal de São Paulo - Unifesp, São Paulo, SP, Brasil • Osmar Avanzi - Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil • Philippe Hernigou - Universidade de Paris-Leste - Paris, France • Pierre J. Hoffmeyer - Universidade de Genève - Genebra, Suíça • Rami Mosheiff - Diretor da Unidade de Trauma Ortopédico da Universidade Hadassah Medical Center, Jerusalem, Israel • Ricardo Pietrobon - Departamento de Cirurgia da Duke University Medical Center, Darhan, Estados Unidos • Wade Smith - University of Texas, Denver, Estados Unidos.

## Conselho Editorial

- Alberto Tesconi Croci - Departamento de Ortopedia e Traumatologia da FMUSP, São Paulo, SP, Brasil;
- André Mathias Baptista - Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas da FMUSP, São Paulo, SP, Brasil;
- André Pedrinelli - Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital da Clínicas da FMUSP, São Paulo, SP, Brasil;
- Antonio Carlos Fernandes - AACD - Associação de Assistência à Crianças Deficientes, São Paulo, SP, Brasil;
- Caio Augusto de Souza Nery - Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Universidade Federal de São Paulo, Unifesp, São Paulo, SP, Brasil;
- Carlo Milani - Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Medicina do ABC, Santo André, SP, Brasil;
- Carlos Roberto Schwartzmann - Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, Porto Alegre, RS, Brasil;
- Cláudio Henrique Barbieri - Departamento de Biomecânica, Medicina e Reabilitação do Aparelho Locomotor – Laboratório Bioengenharia – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, FMRP-USP, São Paulo, SP, Brasil;
- Edgard dos Santos Pereira - Universidade de Santo Amaro, São Paulo, SP, Brasil;
- Edie Benedito Caetano - Departamento de Ortopedia e Traumatologia Faculdade de Medicina de Sorocaba - PUC, Sorocaba, SP, Brasil;
- Eduardo Barros Puertas - Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Universidade Federal de São Paulo, Unifesp, São Paulo, SP, Brasil;
- Fernando Antonio Mendes Façanha Filho - Departamento de Ortopedia do Instituto Dr. José Frola, Fortaleza, CE, Brasil;
- Fernando Baldy dos Reis - Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Universidade Federal de São Paulo - Unifesp, São Paulo, SP, Brasil;
- Geraldo Rocha Motta Filho - Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia - INTO-MS, Rio de Janeiro, RJ, Brasil;
- Gilberto Luis Camanho - Departamento de Ortopedia e Traumatologia da FMUSP, São Paulo, SP, Brasil;
- Gildásio de Cerqueira Daltro - Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, Brasil;
- Glaydson Godinho - Hospital Belo Horizonte, Belo Horizonte, MG, Brasil;
- Hamilton da Rosa Pereira - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, SP, Brasil;
- Helio Jorge Alvachian Fernandes - Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Universidade Federal de São Paulo - Unifesp, São Paulo, SP, Brasil;
- Helton Luiz Aparecido Delfino - Departamento de Biomecânica, Medicina e Reabilitação do Aparelho Locomotor (RAL), Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, FMRP-USP, Ribeirão Preto, SP, Brasil;
- Isanio Vasconcelos Mesquita - Universidade de São Paulo, Teresina, PI, Brasil;
- João Mauricio Barreto - Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Santa Casa de Misericórdia do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil;
- Jorge dos Santos Silva - Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas da FMUSP, São Paulo, SP, Brasil;
- José Antonio Pinto - Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Universidade Federal de São Paulo - Unifesp, São Paulo, SP, Brasil;
- José Sérgio Franco - Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil;
- Kodi Edson Kojima - Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas da FMUSP, São Paulo, SP, Brasil;
- Luiz Antonio Munhoz da Cunha - Universidade Federal do Paraná, Santa Catarina, PR, Brasil;
- Luiz Aurelio Mestriner - Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Universidade Federal de São Paulo - Unifesp, São Paulo, SP, Brasil;
- Luiz Roberto Gomes Vialle - Universidade Católica do Paraná, Curitiba, Santa Catarina, PR, Brasil;
- Marcelo Tomanik Mercadante - Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil;
- Marco Antonio Percepe de Andrade - Departamento de Aparelho Locomotor da Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil;
- Marcos Antonio Almeida Matos - Escola Baiana de Medicina e Saúde Pública, Salvador, BA, Brasil;
- Maurício Etchebehere - Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Campinas, SP, Brasil;
- Nilton Mazzer - Departamento de Biomecânica, Medicina e Reabilitação do Aparelho Locomotor – Hospital das Clínicas – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – FMRP-USP, São Paulo, SP, Brasil;
- Osmar Pedro Arbx Camargo - Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de Misericórdia, São Paulo, SP, Brasil;
- Osvaldo Luiz Canfield Lech - Instituto de Ortopedia e Traumatologia de Passo Fundo, RS, Brasil;
- Patricia M. de Moraes Barros Fucs - Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil;
- Paulo César Schott - Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, RJ, Brasil;
- Pedro Péricles Ribeiro Baptista - Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil;
- Rames Mattar Junior - Departamento de Ortopedia e Traumatologia da FMUSP, São Paulo, SP, Brasil;
- Renato Graça - Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, RJ, Brasil;
- Reynaldo Jesus Garcia Filho - Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Universidade Federal de São Paulo, Unifesp - São Paulo, SP, Brasil;
- Roberto Sergio de Tavares Canto - Centro Universitário do Triângulo, Uberlândia, MG, Brasil;
- Rosalvo Zosimo Bispo Júnior - Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, João Pessoa, PB, Brasil;
- Sérgio Afonso Henemann - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, PB, Brasil;
- Sergio Eduardo Vianna - Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia, INTO, Rio de Janeiro, RJ, Brasil;
- Sérgio Luiz Checchia - Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil;
- Sérgio Zylbersztejn - Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, Porto Alegre, RS, Brasil;
- Túlio Diniz Fernandes - Departamento de Ortopedia e Traumatologia da FMUSP, São Paulo, SP, Brasil;
- Walter Manna Albertoni - Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Universidade Federal de São Paulo - Unifesp, São Paulo, SP, Brasil;
- William Dias Belangero - Universidade Estadual de Campinas - Unicamp, Campinas, SP, Brasil;

**Editor Consultivo** – Arthur Tadeu de Assis

**Editora Executiva** – Fernanda Colmatti

**Editora Administrativa** – Atha Comunicação Editora

**Logotipo Criação** – Caio Augusto de Souza Nery

## Departamento de Ortopedia e Traumatologia da APM Regional de São Paulo da SBOT. Diretoria biênio 2013/2014

**Presidente:** Dr. Edison Noboru Fujiki – Faculdade de Medicina do ABC – FMABC – SP, Brasil.

**Vice-Presidente:** Dr. João Baptista Gomes dos Santos – Escola Paulista de Medicina – UNIFESP – São Paulo, SP, Brasil.

**1º Secretário:** Dr. Marcelo Tadeu Caiero – Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas da FMUSP, São Paulo, SP, Brasil.

**2º Secretário:** Dr. Roberto Dantas Queiroz – Hospital do Servidor Público Estadual – HSPE – São Paulo, SP, Brasil.

**1º Tesoureiro:** Dr. Alberto Naoki Miyazaki – São Paulo – Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

**2º Tesoureiro:** Dr. João Damasceno Lopes Filho – Faculdade de Medicina São José do Rio Preto – FAMERP – SP, Brasil.

# ACTA ORTOPÉDICA BRASILEIRA

## INSTRUÇÕES PARA AUTORES

(Revisado em setembro de 2012)

A Revista Acta Ortopédica Brasileira, Órgão Oficial da Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia – Regional São Paulo, é publicada bimestralmente em seis edições ao ano (jan/fev, mar/abr, maio/jun, jul/ago, set/out e nov/dez) com versão em português e inglês na forma impressa e formato online, é distribuída para médicos ortopedistas e principais Instituições do Brasil. A publicação segue os requisitos de uniformização recomendados pelo Comitê Internacional de Editores de Revistas Médicas ([www.icmje.org.br](http://www.icmje.org.br)). Os artigos para serem aprovados são submetidos à avaliação de uma comissão de revisores (peer review) que recebem o texto de forma anônima e decidem por sua publicação, sugerem modificações, requisitam esclarecimentos aos autores e efetuam recomendações ao Editor Chefe. Os conceitos e declarações contidos nos trabalhos são de total responsabilidade dos autores. A Acta Ortopédica Brasileira segue na íntegra a tendência internacional do estilo Vancouver, disponível ([www.icmje.org.br](http://www.icmje.org.br)). Desde já agradecemos a colaboração dos autores no atendimento às instruções citadas.

### FORMATAÇÃO DE ARTIGOS

**LIMITES POR TIPO DE PUBLICAÇÃO (Extensão):** Os critérios abaixo delineados devem ser observados para cada tipo de publicação. A contagem eletrônica de palavras deve incluir a página inicial, resumo, texto e referências.

Recomendações para Artigos submetidos à Acta Ortopédica Brasileira.

Tipo de Artigo	Resumo	Número de Palavras	Referências	Figuras	Tabelas	Número de Autores Permitido
Original	Estruturado com até 200 palavras	2.500 Excluindo o resumo, referências, tabelas e figuras	20	10	6	6
Atualização / Revisão*	Não é estruturado com até 200 palavras	4.000 Excluindo o resumo, referências, tabelas e figuras	60	3	2	2
Editorial*	0	500	0	0	0	1

\*Serão publicadas a critério dos Editores, com a respectiva réplica quando pertinente.

**PREPARAÇÃO DE MANUSCRITO:** A Revista Acta Ortopédica Brasileira recebe para publicação os seguintes tipos de manuscritos: Artigo Original, Artigo de Atualização e Revisão. Os artigos de Atualização e Revisão, somente serão aceitos a convite do Corpo Editorial.

Os manuscritos enviados deverão estar em padrão PC com arquivos TXT ou DOC, espaço duplo, com margem larga, devendo o autor inserir carta assinada, autorizando sua publicação, declarando que o mesmo é inédito e que não foi, ou está sendo submetido à publicação em outro periódico. Certifique-se de que o manuscrito se conforma inteiramente às instruções.

**ENSAIOS CLÍNICOS:** O periódico Acta Ortopédica Brasileira apóia as políticas para registro de ensaios clínicos da Organização Mundial de Saúde (OMS) e do Comitê Internacional de Editores de Diários Médicos (ICMJE), reconhecendo a importância dessas iniciativas para o registro e divulgação internacional de informação sobre estudos clínicos, em acesso aberto. Sendo assim, somente serão aceitos para publicação, a partir de 2007, os artigos de pesquisas clínicas que tenham recebido um número de identificação em um dos Registros de Ensaio Clínicos validados pelos critérios estabelecidos pela OMS e ICMJE. Os endereços para esses registros estão disponíveis a partir do site do ICMJE ([www.icmje.org](http://www.icmje.org)). O número de identificação deve ser declarado no final do resumo.

**CONFLITO DE INTERESSES:** Conforme exigências do Comitê Internacional de Editores de Diários Médicos (ICMJE), grupo Vancouver e resolução do Conselho Federal de Medicina nº 1595/2000 os autores têm a responsabilidade de reconhecer e declarar conflitos de interesse financeiros e outros (comercial, pessoal, político, etc.) envolvidos no desenvolvimento do trabalho apresentado para publicação. Devem declarar e podem agradecer no manuscrito todo o apoio financeiro ao trabalho, bem como outras ligações para o seu desenvolvimento.

**CORREÇÃO DE PROVAS GRÁFICAS:** Logo que prontas, as provas gráficas em formato eletrônico serão enviadas, por e-mail, para o autor responsável pelo artigo. Os autores deverão devolver, também por e-mail, a prova gráfica com as devidas correções em, no máximo, 48 horas após o seu recebimento. O envio e o retorno das provas gráficas por correio eletrônico visa agilizar o processo de revisão e posterior publicação das mesmas.

**DIREITOS AUTORAIS:** Todas as declarações publicadas nos artigos são de inteira responsabilidade dos autores. Entretanto, todo material publicado torna-se propriedade da Editora, que passa a reservar os direitos autorais. Portanto, nenhum material publicado na ACTA ORTOPÉDICA BRASILEIRA poderá ser reproduzido sem a permissão por escrito da Editora. Todos os autores de artigos submetidos deverão assinar um Termo de Transferência de Direitos Autorais, que entrará em vigor a partir da data de aceite do trabalho.

**ORGANIZAÇÃO DO ARQUIVO ELETRÔNICO:** Todas as partes do manuscrito devem ser incluídas em um único arquivo. O mesmo deverá ser organizado com a página de rosto, em primeiro lugar, o texto, referências seguido pelas figuras (com legendas) e ao final, as tabelas e quadros (com legendas).

**PÁGINA DE ROSTO:** A página de rosto deve conter:

- o tipo do artigo (artigo original, de revisão ou atualização);
- o título completo em português e inglês com até 80 caracteres deve ser conciso, porém informativo;
- o nome completo de cada autor (sem abreviações); e a instituição a que pertence cada um deles;
- o local onde o trabalho foi desenvolvido;
- nome, endereço, telefone e e-mail do autor responsável para correspondência.

**RESUMO:** O Resumo deve ser estruturado em caso de artigo original e deve apresentar os objetivos do estudo com clareza, dados históricos, métodos, resultados e as principais conclusões em inglês e português, não devendo ultrapassar 200 palavras. Deve conter o Nível de Evidência, conforme tabela de classificação anexada no final das normas.

**DESCRITORES:** Deve conter no mínimo três palavras chaves baseadas nos Descritores de Ciências da Saúde (DeCS) -<http://decs.bireme.br>. No inglês, apresentar keywords baseados no

Medical Subject Headings (MeSH) - <http://www.nlm.nih.gov/mesh/meshhome.html>, no mínimo três e no máximo seis citações.

**INTRODUÇÃO:** Deve apresentar o assunto e objetivo do estudo, oferecer citações sem fazer uma revisão externa da matéria.

**MATERIAL E MÉTODO:** Deve descrever o experimento (quantidade e qualidade) e os procedimentos em detalhes suficientes que permitam a outros pesquisadores reproduzirem os resultados ou darem continuidade ao estudo.

Ao relatar experimentos sobre temas humanos e animais, indicar se os procedimentos seguiram as normas do Comitê Ético sobre Experiências Humanas da Instituição, na qual a pesquisa foi realizada ou de acordo com a declaração de Helsinque de 1995 e Animal Experimentation Ethics, respectivamente.

Identificar precisamente todas as drogas e substâncias químicas usadas, incluindo os nomes genéricos, dosagens e formas de administração. Não usar nomes dos pacientes, iniciais, ou registros de hospitais. Oferecer referências para o estabelecimento de procedimentos estatísticos.

**RESULTADOS:** Apresentar os resultados em sequência lógica do texto, usando tabelas e ilustrações. Não repetir no texto todos os dados constantes das tabelas e ou ilustrações. No texto, enfatizar o autor ou resumir somente as descobertas importantes.

**DISCUSSÃO:** Enfatizar novos e importantes aspectos do estudo. Os métodos publicados anteriormente devem ser comparados com o atual para que os resultados não sejam repetidos.

**CONCLUSÃO:** Deve ser clara e concisa e estabelecer uma ligação entre a conclusão e os objetivos do estudo. Evitar conclusões não baseadas em dados.

**AGRADECIMENTOS:** Dirigidos a pessoas que tenham colaborado intelectualmente, mas cuja contribuição não justifica coautoría, ou para aquelas que tenham provido apoio material.

**REFERÊNCIAS:** Referências: Citar até cerca de 20 referências, restritas à bibliografia essencial ao conteúdo do artigo. Numerar as referências de forma consecutiva de acordo com a ordem em que forem mencionadas pela primeira vez no texto, utilizando-se números arábicos sobrescritos, no seguinte formato: (Redução das funções da placa terminal.<sup>1</sup>) Incluir os seis primeiros autores seguidos de et al.

Os títulos de periódicos deverão ser abreviados de acordo com o Index Medicus.

- Artigos: Autor(es). Título do artigo. Título do Periódico. ano; volume: página inicial - final. Ex.: Campbell CJ. The healing of cartilage defects. Clin Orthop Relat Res. 1969;(64):45-63.
- Livros: Autor(es) ou editor(es). Título do livro. Edição, se não for a primeira. Tradutor(es), se for o caso. Local de publicação: editora; ano. Ex.: Diener HC, Wilkinson M, editors. Drug-induced headache. 2nd ed. New York: Spriger-Verlag; 1996.
- Capítulos de livros: Autor(es) do capítulo. Título do capítulo Editor(es) do livro e demais dados sobre este, conforme o item anterior. Ex.: Chapman MW, Olson SA. Open fractures. In: Rockwood CA, Green DP. Fractures in adults. 4th ed. Philadelphia: Lippincott-Raven; 1996. p.305-52.
- Resumos: Autor(es). Título, seguido de [abstract]. Periódico ano; volume (suplemento e seu número, se for o caso); página(s) Ex.: Enzensberger W, Fisher PA. Metronome in Parkinson's disease [abstract]. Lancet. 1996;34:1337.
- Comunicações pessoais só devem ser mencionadas no texto entre parênteses
- Tese: Autor, título nível (mestrado, doutorado etc.), cidade: instituição; ano. Ex.: Kaplan SJ. Post-hospital home health care: the elderly's access and utilization [dissertation]. St. Louis: Washington Univ.; 1995.
- Material eletrônico: Título do documento, endereço na internet, data do acesso. Ex.: Morse SS. Factors in the emergence of infectious diseases. Emerg Infect Dis. [online] 1995 Jan-Mar [cited 1996 Jun 5];1(1):[24 screens]. Available from: URL: <http://www.cdc.gov/ncidod/EID/eid.htm>

**TABELAS:** As tabelas devem ser numeradas por ordem de aparecimento no texto com números arábicos. Cada tabela deve ter um título e, se necessário, uma legenda explicativa. Os quadros e tabelas deverão ser enviados através dos arquivos originais (p.e. Excel).

**FIGURAS (FOTOGRAFIAS E ILUSTRAÇÕES):** As figuras devem ser apresentadas em páginas separadas e numeradas sequencialmente, em algarismos arábicos, conforme a ordem de aparecimento no texto. Para evitar problemas que comprometam o padrão da revista, o envio do material deve obedecer aos seguintes parâmetros: todas as figuras, fotografias e ilustrações devem ter qualidade gráfica adequada (300 dpi de resolução) e apresentar título e legenda. Em todos os casos, os arquivos devem ter extensão.tif e/ou jpg. Também são aceitos arquivos com extensão.xls (Excel), .eps, .psd para ilustrações em curva (gráficos, desenhos e esquemas). As figuras incluem todas as ilustrações, tais como fotografias, desenhos, mapas, gráficos, etc, e devem ser numeradas consecutivamente em algarismos arábicos. Figuras em preto e branco serão reproduzidas gratuitamente, mas o editor reserva o direito de estabelecer o limite razoável, quanto ao número delas ou cobrar do autor, a despesa decorrente do excesso. Fotos coloridas serão cobradas do autor.

**LEGENDAS:** Digitar as legendas usando espaço duplo, acompanhando as respectivas figuras (gráficos, fotografias e ilustrações). Cada legenda deve ser numerada em algarismos arábicos, correspondendo a cada figura, e na ordem em que foram citadas no trabalho. Abreviaturas e Siglas: Devem ser precedidas do nome completo quando citadas pela primeira vez no texto. No rodapé das figuras e tabelas deve ser discriminado o significado das abreviaturas, símbolos, outros sinais e informada fonte: local onde a pesquisa foi realizada. Se as ilustrações já tiverem sido publicadas, deverão vir acompanhadas de autorização por escrito do autor ou editor, constando a fonte de referência onde foi publicada.

**REPRODUÇÃO:** Somente a Acta Ortopédica Brasileira poderá autorizar a reprodução dos artigos nelas contidos. Os casos omissos serão resolvidos pela Diretoria da Revista Acta Ortopédica Brasileira. Os artigos enviados passarão a ser propriedade da Acta Ortopédica Brasileira.

**SUBMISSÃO DE ARTIGOS:** A partir de janeiro de 2008 iniciamos o processo de adoção do Sistema SCIELO de Publicação e Submissão on line. O acesso a página do sistema deverá ser feito através de: <http://submission.scielo.br/index.php/aob/index>, seguindo as instruções, de cadastro e inclusão de artigo, do próprio sistema.

Caso ocorra a necessidade de esclarecimentos adicionais, favor entrar em contato com a Atha Comunicação e Editora - Rua: Machado Bittencourt, 190, 4º andar - Vila Mariana - São Paulo Capital CEP 04044-000 - E-mail: [actaortopedicabrasileira@uol.com.br](mailto:actaortopedicabrasileira@uol.com.br) - telefone 55-11-5087-9502 com Fernanda Colmatti/Arthur T. Assis

Todo o conteúdo do periódico, exceto onde identificado, está licenciado sob uma Licença Creative Commons Atribuição-tipo BY-NC.

# Acta Ortopédica Brasileira

## Níveis de evidência de perguntas de pesquisa primária<sup>a</sup>

[Este quadro foi adotado de material publicado pelo Centro de Medicina baseada em Evidência, Oxford, Reino Unido. Para obter mais informações, visite [www.cebm.net](http://www.cebm.net).]

### Tipos de estudo

Nível	Estudos terapêuticos - Investigação dos resultados do tratamento	Estudos prognósticos- Investigação do efeito de característica de um paciente sobre o desfecho da doença	Estudos diagnósticos - Investigação de um exame para diagnóstico	Análises econômicas e de decisão -Desenvolvimento de modelo econômico ou de decisão
I	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudo clínico randomizado de alta qualidade com ou sem diferença estatisticamente significativa, mas com intervalos de confiança estreitos</li> <li>Revisão sistemática<sup>b</sup> de ECRC (Estudos clínicos randomizados e controlados) de Nível I (e resultados do estudo foram homogêneos<sup>c</sup>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudo prospectivo de alta qualidade<sup>d</sup> (todos os pacientes foram inscritos no mesmo estágio da doença, com &gt; 80% dos pacientes inscritos)</li> <li>Revisão sistemática<sup>b</sup> de Estudos de Nível I</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Teste de critérios diagnósticos desenvolvidos anteriormente em pacientes consecutivos (com padrão de referência "ouro" aplicado)</li> <li>Revisão sistemática<sup>b</sup> de Estudos de Nível I</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Custos e alternativas lógicas; valores obtidos de muitos estudos; com análises de sensibilidade de múltiplas vias</li> <li>Revisão sistemática<sup>b</sup> de Estudos de Nível I</li> </ul>
II	<ul style="list-style-type: none"> <li>ECRC de menor qualidade (por exemplo, &lt; 80% de acompanhamento, sem mascaramento do código de randomização ou randomização inadequada)</li> <li>Estudo<sup>d</sup> prospectivo comparativo<sup>e</sup></li> <li>Revisão sistemática<sup>b</sup> de Estudos de Nível II ou Nível I com resultados discrepantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudo retrospectivo<sup>f</sup></li> <li>Controles não tratados de um ECRC</li> <li>Estudo prospectivo de menor qualidade (por exemplo, pacientes inscritos em diferentes estágios da doença ou &lt;80% de acompanhamento)</li> <li>Revisão sistemática<sup>b</sup> de Estudos de Nível II</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desenvolvimento de critérios diagnósticos em pacientes consecutivos (com padrão de referência "ouro" aplicado)</li> <li>Revisão sistemática<sup>b</sup> de Estudos de Nível II</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Custos e alternativas lógicas; valores obtidos de muitos estudos; com análises de sensibilidade de múltiplas vias</li> <li>Revisão sistemática<sup>b</sup> de Estudos de Nível II</li> </ul>
III	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudo de caso-controle<sup>g</sup></li> <li>Estudo retrospectivo<sup>f</sup> comparativo<sup>e</sup></li> <li>Revisão sistemática<sup>b</sup> de Estudos de Nível III</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudo de caso-controle<sup>g</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudo de pacientes não-consecutivos; sem padrão de referência "ouro" aplicado uniformemente</li> <li>Revisão<sup>b</sup> sistemática de Estudos de Nível III</li> <li>Estudo de caso-controle</li> <li>Padrão de referência ruim</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análises baseadas em alternativas e custos limitados; e estimativas ruins</li> <li>Revisão sistemática<sup>b</sup> de Estudos de Nível III</li> </ul>
IV	Série de casos <sup>h</sup>	Série de casos		<ul style="list-style-type: none"> <li>Análises sem análises de sensibilidade</li> </ul>
V	Opinião do especialista	Opinião do especialista	Opinião do especialista	Opinião do especialista

<sup>a</sup>Avaliação completa da qualidade de cada estudo requer aquilatação de todos os aspectos do desenho do estudo.

<sup>b</sup>Combinação de resultados de dois ou mais estudos anteriores.

<sup>c</sup>Estudos proporcionaram resultados coerentes.

<sup>d</sup>Estudo iniciou antes de o primeiro paciente ser inscrito.

<sup>e</sup>Pacientes tratados de um modo (por exemplo, artroplastia cimentada de quadril) comparada com um grupo de pacientes tratados de outra maneira (por exemplo, artroplastia não-cimentada de quadril) na mesma instituição.

<sup>f</sup>O estudo iniciou depois da inscrição do primeiro paciente.

<sup>g</sup>Os pacientes identificados para o estudo com base em seu desfecho clínicos, chamados de "casos", por exemplo falha da artroplastia total, são comparados com os pacientes que não tiveram desfechos, chamados "controles", por exemplo, artroplastia total do quadril bem-sucedida.

<sup>h</sup>Pacientes tratados de uma maneira sem grupo de comparação de pacientes tratados de outro modo.

**ARTIGO ORIGINAL****COLUNA**

- O EQUILÍBRIO SAGITAL EM ESCOLIOSE DE ETIOLOGIA IDIOPÁTICA E NEUROMUSCULAR ..... 179**  
*THE SAGITAL BALANCE IN IDIOPATIC AND NEUROMUSCULAR SCOLIOSIS*  
*Paulo Alvim Borges, Guilherme Pereira Ocampos, José Antonio Mancuso Filho, Olavo Biraghi Letaif, Raphael Martus Marcon, Alexandre Fogaça Cristante*

**JOELHO**

- A HISTÓRIA NATURAL DA INSTABILIDADE ANTERIOR DO JOELHO POR RADIOGRAFIA EM ESTRESSE .....183**  
*THE NATURAL HISTORY OF ANTERIOR KNEE INSTABILITY BY STRESS RADIOGRAPH*  
*Márcia Uchôa de Rezende, Arnaldo José Hernandez, Gilberto Luís Camanho*

**MEDICINA DO ESPORTE**

- IMPACTO DO ESPORTE NA SAÚDE DE EX-JOGADORES PROFISSIONAIS DE FUTEBOL NO BRASIL.....188**  
*IMPACT OF SPORTS ON HEALTH OF FORMER PROFESSIONAL SOCCER PLAYERS IN BRAZIL*  
*Gustavo Gonçalves Arliani, Paulo Schmith Lara, Diego Costa Astur, Moises Cohen, João Paulo Pontes Gonçalves, Mario Ferretti*

- PERFIL DA PREVALÊNCIA DE LESÕES EM ATLETAS PARTICIPANTES DO SESC TRIATHLON CAIOBÁ-2011.....191**  
*PROFILE OF INJURES PREVALENCE IN ATHLETES WHO PARTICIPATED IN SESC TRIATHLON CAIOBÁ-2011*  
*Izabela Pichinin Bertola, Renato Pineda Sartori, Daniela Gallon Corrêa, Talita Gianello Gnoato Zotz, Anna Raquel Silveira Gomes*

**ORTOPEDIA PEDIÁTRICA**

- PADRÕES DE MARCHA MAIS FREQUENTES NA PARALISIA CEREBRAL TIPO DIPARESIA ESPÁSTICA.....197**  
*MOST FREQUENT GAIT PATTERNS IN DIPLEGIC SPASTIC CEREBRAL PALSY*  
*Mauro César de Moraes Filho, Cátia Miyuki Kawamura, José Augusto Fernandes Lopes, Daniella Lins Neves, Michelle De Oliveira Cardoso, Jordana Brandão Caiafa*

**OSTEOPOROSE E DOENÇAS OSTEOMETABÓLICAS**

- IONTOFORESE DE ÁCIDO ASCÓRBICO PARA GANHO CONDRA EM RATOS COM ARTRITE .....202**  
*ASCORBIC ACID IONTOPHORESIS FOR CHONDRAL GAIN IN RATS WITH ARTHRITIS*  
*Mauricio Ferraz de Arruda, Lucas Langoni Cassettari, Lais Mara Siqueira das Neves, Olga Maria Mascarenhas de Faria Oliveira, Alexandre Márcio Marcolino*

**TRAUMA**

- ANÁLISE DA RESISTÊNCIA MECÂNICA NA FIXAÇÃO DA FRATURA DO COLO FEMORAL EM OSSO SINTÉTICO TIPO ASNIS .....206**  
*ANALYSIS OF MECHANICAL STRENGTH TO FIXING THE FEMORAL NECK FRACTURE IN SYNTHETIC BONE TYPE ASNIS*  
*Anderson Freitas, Welder Fernandes Lula, Jonathan Sampaio de Oliveira, Rafael Almeida Maciel, Diogo Ranier de Macedo Souto, Patrick Fernandes Godinho*

- DIPIRONA NÃO TEM EFEITO SOBRE CONSOLIDAÇÃO DAS FRATURAS DA TÍBIA DE RATOS .....210**  
*DIPYRONE HAS NO EFFECTS ON BONE HEALING OF TIBIAL FRACTURES IN RATS*  
*Julio Cesar Gali, Dennis Sansanovicz, Fernando Carvalho Ventin, Rodrigo Henrique Paes, Francisco Carlos Quevedo, Edie Benedito Caetano*

- ESTUDO CLÍNICO DEMOGRÁFICO DAS FRATURAS EXPOSTAS CAUSADAS POR ACIDENTES DE MOTOCICLETA.....214**  
*CLINICAL AND DEMOGRAPHIC STUDY ON OPEN FRACTURES CAUSED BY MOTORCYCLE TRAFFIC ACCIDENTS*  
*Marcos Almeida Matos, Júlia Milena do Nascimento, Bruno Vieira Pinto da Silva,*

- PERFIL DAS VÍTIMAS DE TRAUMA POR ACIDENTE MOTOCICLÍSTICO TRATADOS NO HOSPITAL SÃO PAULO .....219**  
*PROFILE OF TRAUMA VICTIMS OF MOTORCYCLE ACCIDENTS TREATED AT HOSPITAL SÃO PAULO*  
*Natália Miki, Ana Luiza Cabrera Martimbianco, Lúcia Tomomi Hira, Gisele Landim Lahoz, Hélio Jorge Alvachian Fernandes, Fernando Baldy Dos Reis*









Um novo tempo no tratamento da O.A.

# MOTORE

Curcuma longa 250 mg

O anti-inflamatório<sup>1</sup> eficaz e seguro a longo prazo.<sup>2</sup>

## Eficácia

similar ao ibuprofeno<sup>4</sup>

## Proporciona

Redução nos escores de dor<sup>2</sup>

Redução nos escores de rigidez<sup>2</sup>



## Reduz

consumo de AINEs<sup>2</sup>

## Redução de

38%<sup>2</sup>

de complicações  
gastrointestinais<sup>2</sup>

Referências Bibliográficas: 1. Bula do produto MOTORE: cápsulas. Responsável Técnico: Gabriela Mallmann, Guarulhos, SP. Aché Laboratórios Farmacêuticos S.A. 2. BELCARD, Gianni, et al. Efficacy and safety of MERNVA®, a curcumin-phosphatidylcholine complex, during extend administration in osteoarthritis patients. *Alt Med Rev*, v.15, n.4, p. 337-344, 2010. 3. Rota de Obtenção do Extrato. 4. KUPITNIRATSAKUL, V. et al. Efficacy and safety of Curcuma domestica extracts in patients with knee osteoarthritis. *The Journal Alt Med Compl Rev*, v.15, n.8, p.891,89, 2009.

**MOTORE curcuma longa** Extrato seco. Cápsulas 250 mg. USO ORAL. USO ADULTO. Indicações: medicamento fitoterápico destinado ao tratamento da osteoartrite e artrite reumatóide, e tem ação antiinflamatória e antioxidante. Cuidados e advertências: a curcumina é muito bem tolerada em seu uso por via oral pela grande maioria dos pacientes, sendo raros os relatos de efeitos prejudiciais. Raramente podem ocorrer queixas como desconforto gástrico leve e movimentos intestinais mais frequentes. Precauções e advertências: o uso da curcumina por via oral mostrou ser bem tolerada pela maioria dos pacientes. Em casos esporádicos foram relatados episódios de menor gravidade como desconforto gastrointestinal. Não há relatos de overdose ou efeito tóxico grave. Em caso de ocorrência de reação de hipersensibilidade, a medicação deve ser imediatamente descontinuada e os sintomas avaliados pelo médico. Motore deve ser tomado apenas por via oral. Os riscos do uso por via de administração não recomendada são a não obtenção do efeito desejado e a ocorrência de reações adversas indesejadas. Não há dados de segurança relativo ao uso da curcumina em portadores de insuficiência hepática e/ou renal, não sendo recomendável o uso da medicação em pacientes nessas condições. As doses de tratamento recomendadas não devem ser excedidas. Informe ao seu médico ou cirurgião-dentista se você está fazendo uso de algum outro medicamento. Não use medicamento sem o conhecimento do seu médico. Pode ser perigoso para a sua saúde. Gravidez e lactação: apesar de não haver estudos conclusivos em humanos que mostrem efeito negativo na fertilidade humana, alguns estudos realizados em animais sinalizaram efeito negativo na implantação de embriões após uso injetável de altas doses de extrato etanol da curcuma. Desta maneira sugere-se evitar o uso da curcumina em pacientes com intenção de engravidar ou em gestantes. Mulheres em fase de lactação também devem evitar o uso desta medicação. Categoria de risco na gravidez C: Este medicamento não deve ser utilizado por mulheres grávidas sem orientação médica ou do cirurgião-dentista. Interações medicamentosas: é contraindicado para uso em pacientes que estejam fazendo uso de medicações que alterem as características de coagulação como antiagregantes plaquetários, anticoagulantes, heparina de baixo peso molecular e agentes trombolíticos, pois, pode haver aumento no risco de casos de sangramento. Reações adversas: o uso da curcumina por via oral mostrou ser bem tolerada pela maioria dos pacientes. Em casos esporádicos foram relatados episódios de menor gravidade como desconforto gastrointestinal. Não há relatos de overdose ou efeito tóxico grave. Em caso de ocorrência de reação de hipersensibilidade, a medicação deve ser imediatamente descontinuada e os sintomas avaliados pelo médico. Motore deve ser tomado apenas por via oral. Os riscos do uso por via de administração não recomendada são a não obtenção do efeito desejado e a ocorrência de reações adversas indesejadas. Não há dados de segurança relativo ao uso da curcumina em portadores de insuficiência hepática e/ou renal, não sendo recomendável o uso da medicação em pacientes nessas condições. As doses de tratamento recomendadas não devem ser excedidas. Posologia: Motore deve ser ingerido por via oral, com um pouco de água. A dose habitual para adultos é de 2 cápsulas a cada 12 (doze) horas, ou seja, duas tomadas diárias, totalizando 500mg de medicação a cada tomada. \*SE PERSISTIREM OS SINTOMAS, O MÉDICO DEVERÁ SER CONSULTADO.\* VENDA SOB PRESCRIÇÃO MÉDICA. MS - 1.0573.0442. MB 03 SAP 4437701.

**Contraindicações:** contraindicado em caso de alergia à curcumina, açafrão (*Curcuma longa*) ou a qualquer outro componente da fórmula. É contraindicado em pacientes que estejam em tratamento com medicações que alterem as características de coagulação como antiagregantes plaquetários, anticoagulantes, heparina de baixo peso molecular e agentes trombolíticos. É também contraindicado em casos onde haja risco de obstrução de vias biliares ou casos de cálculos biliares, úlceras estomacais e hiperacidez do estômago.



# TANDRILAX®

carisoprodol, cafeína  
diclofenaco sódico, paracetamol



A parceria que mantém a confiança ao seu redor.

**A associação original\***

de anti-inflamatório, relaxante muscular e analgésico<sup>2</sup>

mais utilizada no Brasil<sup>4</sup>



Tratamento com custo acessível.<sup>5</sup>



\* P.M.C. POR CAIXA APRESENTA (30 15 COMPRIMIDOS)

Referências Bibliográficas: 1. BRASIL. ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº 23, de 04 de setembro de 1990. Concede registros, modificações, transferências, ampliações e cancelamentos de registro, concernentes a produtos farmacêuticos e cosméticos saneantes domiciliares, de higiene, perfumes e cosméticos e de alimentos na ANVISA. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 10 de setembro 1990. 2. Bula do produto TANDRILAX: comprimidos. Farmacêutico Responsável: Dr. Wilson R. Farias. Guarulhos, SP. Achê Laboratório Farmacêuticos S.A. 3. IMS Health - P.M.C. - Outubro/2012. Internal Report. 4. Close-up - MAT - Outubro/2012. Internal Report. 5. Kato Web Brasil. Disponível em: <http://brasil.katoweb.com/index.html>. Acesso em: ABR/2014.

TANDRILAX cafeína/carisoprodol/diclofenaco sódico/paracetamol 30/125/50/300 - Comprimidos - Uso oral - Uso adulto - MS - 1.0573.0055. Indicações: Tratamento de reumatismo nas suas formas inflamatório-degenerativas agudas e crônicas; crises agudas de gota, estados inflamatórios agudos, pós-traumáticos e pós-cirúrgicos. Exacerbações agudas de artrite reumatóide e osteoartrite e estados agudos de reumatismo nos tecidos extra-articulares e como coadjuvante em processos inflamatórios graves decorrentes de quadros infecciosos. Contra-indicações: Nos casos de úlcera péptica em atividade; hipersensibilidade a qualquer dos componentes de sua fórmula; distúrbios sanguíneos; distúrbios hemorrágicos (trombocitopenia, distúrbios da coagulação), portais; insuficiência cardíaca, hepática ou renal grave; hipertensão grave. É contra-indicado em pacientes asmáticos nos quais são precipitados acessos de asma, urticária ou rinite aguda pelo ácido acetilsalicílico e demais inibidores da via da ciclooxigenase da síntese de prostaglandinas. Precauções e Advertências: O uso em pacientes idosos, geralmente mais sensíveis aos medicamentos, deve ser cuidadosamente observado. Desaconselha-se o uso de TANDRILAX durante a gravidez e lactação. A possibilidade de reativação de úlceras pépticas requer exames cuidadosos quando houver história pregressa de dispepsia, hemorragia gastrointestinal ou úlcera péptica. Nas indicações de TANDRILAX por períodos superiores a dez dias, deverá ser realizado hemograma e prova de função hepática antes do início do tratamento e, periodicamente, a seguir. A diminuição da contagem de leucócitos e/ou plaquetas, ou do hematócrito requer a suspensão da medicação. Em pacientes portadores de doenças cardiovasculares, a possibilidade de ocorrer retenção de sódio e edema deverá ser considerada. Observando-se reações alérgicas pruriginosas ou eritematosas, febre, icterícia, alteração no sangue nas fezes, a medicação deverá ser imediatamente suspensa. Não use outro produto que contenha paracetamol. Não é indicado para crianças abaixo de 14 anos, com exceção de casos de artrite juvenil crônica. Interações medicamentosas: O diclofenaco sódico, constituinte do TANDRILAX, pode elevar a concentração plasmática de lítio no líquido, quando administrado concomitantemente com estas preparações. Alguns agentes anti-inflamatórios não-esteróides são responsáveis pela inibição da ação de diuréticos da classe de furosemida e pela potenciação de diuréticos poupadores de potássio, sendo necessário o controle periódico dos níveis séricos de potássio. A administração concomitante de glicocorticóides e outros agentes anti-inflamatórios não-esteróides pode levar ao agravamento de reações adversas gastrointestinais. A biodisponibilidade do TANDRILAX é alterada pelo ácido acetilsalicílico quando este composto é administrado conjuntamente. Recomenda-se a realização de exames laboratoriais periódicos quando anticoagulantes forem administrados juntamente com TANDRILAX, para averiguar se o efeito anticoagulante desejado está sendo mantido. Pacientes em tratamento com metotrexato devem abster-se do uso de TANDRILAX nos 24 horas que antecedem ou que sucedem sua ingestão, uma vez que a concentração sérica pode elevar-se, aumentando a toxicidade deste quimioterápico. Reações adversas: Distúrbios gastrointestinais como dispepsia, dor epigástrica, recorrência de úlcera péptica, náuseas, vômitos e diarreia, ocasionalmente, podem ocorrer cefaleia, sonolência, confusão mental, tonturas, distúrbios de visão, edema por retenção de eletrólitos, hepatite, pancreatite, nefrite intersticial. Foram relatadas raras reações anafiláticas urticariformes ou asmáticas bem como síndrome de Steven-Johnson e síndrome de Lyell, além de leucopenia, trombocitopenia, púrpura trombocitopenia, agranulocitose e anemia aplástica. O uso prolongado pode provocar necrose papilar nasal. TANDRILAX é um medicamento. Durante seu uso, não dirija veículos ou opere máquinas, pois sua agilidade e atenção podem estar prejudicadas. Posologia: A dose mínima diária recomendada é de um comprimido a cada 12 horas e a duração do tratamento deve ser a critério médico e não deverá ultrapassar 10 dias. Tratamentos mais prolongados requerem observações especiais (Ver "Precauções"). Os comprimidos de TANDRILAX deverão ser ingeridos inteiros (sem mastigar), ao refeição, com auxílio de líquido. SE PERSISTIREM OS SINTOMAS O MÉDICO DEVERÁ SER CONSULTADO. VENDA SOB PRESCRIÇÃO MÉDICA. Material técnico-científico de distribuição exclusiva à classe médica. MS 08 - SAP 4104203.

**Contra-indicação:** Hipersensibilidade a qualquer dos componentes da fórmula. **Interação Medicamentosa:** A administração concomitante de glicocorticóides e outros agentes anti-inflamatórios não-esteróides pode levar ao agravamento de reações adversas gastrointestinais.

TANDRILAX é um medicamento. Durante seu uso, não dirija veículos ou opere máquinas, pois sua agilidade e atenção podem estar prejudicadas.



MANUAL TÉCNICO-CIENTÍFICO DE DISTRIBUIÇÃO EXCLUSIVA À CLASSE MÉDICA  
Abr/2014

**achê**  
Que venha a nós, venha a prescrição médica.



Evoluir é se ADAPTAR aos novos desafios.



**Fisioton**  
Rhodiola rosea L.



## SEU PACIENTE ADAPTADO<sup>1</sup>

- Melhora significativa na **capacidade física**<sup>2</sup>
- Favorece a **recuperação pós-exercício** diminuindo os níveis de lactato<sup>3,4</sup>
- Reduz e previne **danos musculares**<sup>4</sup>



Apresentações<sup>1</sup>  
30 e 60 cps



**1x<sup>1</sup>**  
ao dia pela  
manhã

**CONTRA-INDICAÇÃO:** FISIOTON destina-se à utilização em adultos e maiores de 12 anos de idade.<sup>1</sup>

**INTERAÇÃO MEDICAMENTOSA:** Não há estudos específicos avaliando a interação do extrato de *Rhodiola rosea* L. com outras medicações, alimentos ou bebidas alcoólicas.<sup>1</sup>

Referências bibliográficas: 1. Bula do Produto FISIOTON, comprimidos revestidos. Farmacêutica Responsável: Dr. Wilson R. Farias, Guanabara, SP. Achê Laboratórios Farmacêuticos S.A., 2. SP/RS/DV/AA, et al. A double-blind, placebo-controlled pilot study of the stimulating and adaptogenic effect of Rhodiola rosea SHR-5 extract on the fatigue of students caused by stress during an examination period with a repeated low-dose regimen. *Phytotherapy Research*, v. 7, p. 85-89, 2000. 3. MEDOV, M. et al. Extract of Rhodiola rosea Radix Reduces the Level of C-Reactive Protein and Creatine Kinase in the Blood. *Bull Exp Biol Med*, v. 138, n. 1, p. 63-4, 2004. 4. FRISV, A. et al. Effects of chronic Rhodiola rosea supplementation on sport performance and antioxidant capacity in trained male: preliminary results. *J Sports Med Phys Fitness*, v.50, n.1, p.57-63, 2010.

**INFORMAÇÕES PARA PRESCRIÇÃO:** FISIOTON, *Rhodiola rosea* L. extrato FB 300. MG – 1.0573.0369. **INDICAÇÕES:** FISIOTON é um medicamento fitoterápico indicado: Nos estados de esgotamento, fadiga e ansiedade com diminuição da concentração e do rendimento físico e mental. Nos indivíduos submetidos à regime de exercícios físicos intensos, visando atenuar o desgaste e aumentar o rendimento físico. **CONTRA-INDICAÇÕES:** FISIOTON destina-se à utilização em adultos e maiores de 12 anos de idade, não devendo ser utilizado em crianças e por pacientes com história conhecida de alergia a qualquer dos componentes de sua formulação. Pacientes portadores de doenças cardíacas ou que estejam em uso de medicações para tratamento de distúrbios psiquiátricos não devem utilizar esse medicamento sem a devida orientação e acompanhamento médico. Não há dados clínicos que permitam assegurar a segurança de utilização desse medicamento durante a gravidez e a lactação, não sendo, portanto, recomendado seu uso nessas situações. **Advertências:** A utilização do extrato de *Rhodiola rosea* L. mostrou-se bem tolerada nos estudos clínicos realizados, porém não há estudos específicos visando avaliar seus efeitos em concomitância com a utilização de outros medicamentos que atuam sobre o Sistema Nervoso Central ou sobre o Sistema Cardiovascular, recomendando-se estrita orientação e acompanhamento antes de iniciar o tratamento nessas situações. Caso ocorram sintomas de agitação, irritabilidade, alterações de sono, alterações comportamentais, ansiedade, taquicardia, palpitações, dispnéia, dor torácica ou elevação da pressão arterial recomenda-se a realização de uma reavaliação médica antes do prosseguimento do tratamento. Em caso de ocorrência de reações de hipersensibilidade, a medicação deverá ser descontinuada imediatamente e os sintomas deverão ser avaliados pelo médico. FISIOTON não deve ser administrado por qualquer outra via que não a oral. Os riscos de uso por via de administração não-recomendada são a não-obtenção do efeito desejado e a ocorrência de reações adversas. Não há dados de segurança relativos ao emprego do extrato de *Rhodiola rosea* L. em portadores de insuficiência hepática ou renal, não sendo recomendável o uso da medicação nessas situações. As doses de tratamento recomendadas não devem ser excedidas. Bebidas alcoólicas não devem ser utilizadas durante o tratamento com FISIOTON. **CATEGORIA DE RISCO DE GRAVIDEZ C: ESTE MEDICAMENTO NÃO DEVE SER UTILIZADO POR MULHERES GRÁVIDAS SEM ORIENTAÇÃO MÉDICA OU DO CIRURGIÃO-DENTISTA. USO EM IDOSOS, CRIANÇAS E OUTROS GRUPOS DE RISCO:** FISIOTON deve ser utilizado apenas em adultos e maiores de 12 anos de idade, não devendo ser utilizado em crianças. As mesmas orientações dadas aos adultos devem ser seguidas para os pacientes idosos, observando-se as recomendações específicas para grupos de pacientes descritos nos itens "CONTRA-INDICAÇÕES" e "ADVERTÊNCIAS". **Interações medicamentosas:** Não há estudos específicos avaliando a interação do extrato de *Rhodiola rosea* L. com outras medicações, alimentos ou bebidas alcoólicas. Contudo, em função de seu mecanismo de ação recomenda-se evitar o uso de álcool. Pacientes que estejam recebendo outras medicações com ação sobre o Sistema Nervoso Central, tais como antidepressivos, anti-epiléticos, sedativos, analgésicos e estabilizadores do humor ou sobre o Sistema Cardiovascular como antiarrítmicos, digitálicos, vasodilatadores e beta-bloqueadores devem ser cuidadosamente avaliados antes de iniciar o tratamento com FISIOTON. Não é recomendável também seu uso em pacientes sob tratamento anticoagulante. **Reações adversas:** Em geral, o extrato de *Rhodiola rosea* L. é muito bem tolerado, sendo raras as relatos de efeitos adversos como a ocorrência de taquicardia, insônia, agitação, cefaleia e intolerância gastrointestinal. Em portadores de transtornos de ansiedade ou estados de excitação sintomas de agitação e irritabilidade podem ocorrer. Em pacientes com transtorno bipolar pode ocorrer potencialmente o desencadeamento de mania, principalmente em pacientes frente a suscetíveis à ação de antidepressivos. Elevação da pressão arterial foi relatada com a utilização de extrato de *Rhodiola rosea* L., devendo-se evitar seu uso nesse grupo de pacientes. **ATENÇÃO:** este é um medicamento novo e, embora as pesquisas tenham indicado eficácia e segurança aceitáveis para comercialização, efeitos indesejáveis e não conhecidos podem ocorrer. Neste caso, informe seu médico. **POSOLOGIA:** Adultos e maiores de 12 anos: A dose recomendada para adultos e maiores de 12 anos é de 1 comprimido (400 mg) tomado em dose única diária preferencialmente pela manhã. O tempo de tratamento dependerá da severidade e da evolução dos sintomas, não havendo restrições para o uso prolongado dessa medicação.

**VENDA SOB PRESCRIÇÃO MÉDICA. SE PERMISTREM OS SINTOMAS, O MÉDICO DEVERÁ SER CONSULTADO. MD 82 S/A P 4345900-0710**





# O EQUILÍBRIO SAGITAL EM ESCOLIOSE DE ETIOLOGIA IDIOPÁTICA E NEUROMUSCULAR

THE SAGITAL BALANCE IN IDIOPATIC AND NEUROMUSCULAR SCOLIOSIS

PAULO ALVIM BORGES<sup>1</sup>, GUILHERME PEREIRA OCAMPOS<sup>1</sup>, JOSÉ ANTONIO MANCUSO FILHO<sup>1</sup>, OLAVO BIRAGHI LETAIF<sup>1</sup>,  
RAPHAEL MARTUS MARCON<sup>1</sup>, ALEXANDRE FOGAÇA CRISTANTE<sup>1</sup>

## RESUMO

**Objetivo:** Descrever e comparar a distribuição dos parâmetros espino-pélvicos (PEP) em uma população brasileira de doentes com escoliose idiopática (EI) e neuromuscular (ENM), e avaliar a associação entre a incidência pélvica (PI) e lordose lombar (LL). **Método:** Foi realizada análise de prontuários. Mensuramos medidas do equilíbrio sagital em pacientes com escoliose neuromuscular e idiopática. **Resultados:** Para EI encontramos as médias (em graus): PI 55,55; inclinação sacral (SS) 45,35; inclinação pélvica (PT) 10,19; lordose lombar (LL) 43,48; e cifose torácica (TK) 32,10. Na ENM: PI 53,77; SS 42,31; PT 11,46; LL 49,46; e TK 45,69. Na distribuição dos PEP não houve diferença estatisticamente significativa entre os dois tipos de escoliose ( $p=0,057$ ). A associação entre IP e LL foi baixa entre os doentes com escoliose idiopática ( $R=0,074$ ) e entre os doentes com escoliose neuromuscular ( $R=0,274$ ). **Conclusão:** Os PEP medidos nos doentes com EI e ENM na população brasileira são semelhantes aos descritos na literatura internacional e não diferem significativamente, já a associação entre LL e PI não pode ser confirmada. **Nível de Evidência IV, Série de Casos.**

**Descritores:** Escoliose. Equilíbrio postural. Coluna vertebral. Pelve.

## ABSTRACT

**Objectives:** To describe and compare the distribution of spino-pelvic parameters (SPP) in a Brazilian population with idiopathic scoliosis (IS) and neuromuscular scoliosis (NMS), and evaluate the association between pelvic incidence (PI) and lumbar lordosis (LL). **Method:** Medical records investigation was performed. Sagittal balance angles were measured in patients with neuromuscular and idiopathic scoliosis. **Results:** IS sample means (in degrees): PI 55.55; Sacral Slope (SS) 45.35; Pelvic Tilt (PT) 10.19; Lumbar Lordosis (LL) 43.48; and Thoracic Kyphosis (TK) 32.10. In NMS: PI 53.77; SS 42.31; PT 11.46; LL 49.46; and TK 45.69. No statistically significant differences in PEP distribution were found between the two types of scoliosis ( $p=0,057$ ). The association between pelvic incidence and lumbar lordosis is low among idiopathic scoliosis ( $R=0,074$ ) and neuromuscular scoliosis ( $R=0,274$ ). **Conclusion:** PEP measurements in a Brazilian population of idiopathic scoliosis and neuromuscular scoliosis patients are similar to those in the international literature and do not differ statistically between them. The association between LL and PI could not be assessed in this study. **Level of Evidence IV, Case Series.**

**Keywords:** Scoliosis. Postural balance. Spine. Pelvis.

**Citação:** Borges PA, Ocampos GP, Mancuso Filho JA, Letaif OB, Marcon RM, Cristante AF. O equilíbrio sagital em escoliose de etiologia idiopática e neuromuscular. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2014;22(4):179-82. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

**Citation:** Borges PA, Ocampos GP, Mancuso Filho JA, Letaif OB, Marcon RM, Cristante AF. The sagittal balance in idiopathic and neuromuscular scoliosis. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2014;22(4):179-82. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

## INTRODUÇÃO

O equilíbrio sagital da coluna vertebral tem sido tema de discussão nos últimos anos e sua importância no tratamento de patologias de coluna é cada vez mais considerada.<sup>1,2</sup>

Dentre os parâmetros sagitais mais utilizados, a cifose torácica e a lordose lombar já são amplamente conhecidos na população pediátrica.<sup>3,4</sup> Contudo, mais recentemente, os parâmetros espino-pélvicos tem ganhado atenção e a pesquisa de sua variação em diversas populações vem sendo estudada.<sup>5</sup>

O alinhamento espino-pélvico adequado minimiza o gasto energético na movimentação e mantém o horizonte do olhar estável,<sup>1</sup> além de estar associado à melhor qualidade de vida em pacientes com deformidade vertebral.<sup>6,7</sup> Ele é constituído por

três parâmetros: a incidência pélvica, a inclinação pélvica e a inclinação sacral

Apesar destes parâmetros terem sido bem descritos na população pediátrica normal, sua distribuição e relevância em patologias da coluna ainda são pouco esclarecidas, existindo apenas escassas publicações como a de Li W *et al.*<sup>2</sup> que estudou a distribuição dos ângulos espino-pélvicos em pacientes com escoliose idiopática do adolescente comparando-os com a população pediátrica normal.

A correlação entre alguns parâmetros espino-pélvicos com a lordose lombar já foi descrita em pacientes com escoliose idiopática,<sup>8</sup> mas ainda não foi descrita em doentes com escoliose neuromuscular.

Todos os autores declaram não haver nenhum potencial conflito de interesses referente a este artigo.

1. Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

Trabalho realizado no Laboratório de Investigação Médica do Sistema Músculo Esquelético (LIM 41) do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

Correspondência: Olavo Biraghi Letaif. Rua Dr. Ovídio Pires de Campo, 333. Centro de Atendimento ao Traumatizado Raquimedular – CENATRA do Instituto de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. 05403-010, São Paulo, SP, Brasil. [oletaif@yahoo.com.br](mailto:oletaif@yahoo.com.br)

Artigo recebido em 24/02/2014, aprovado em 29/04/2014.

Acta Ortop Bras. 2014;22(4):179-82

Este estudo tem como objetivo descrever a distribuição dos parâmetros espino-pélvicos em uma população brasileira de pacientes com escoliose idiopática e neuromuscular e compará-las. Avaliaremos ainda a associação entre a incidência pélvica e lordose lombar nessas populações.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo consistiu na análise de prontuários de pacientes com escoliose tratados no Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo (IOT-HCFMUSP) no período de Janeiro de 2009 a Janeiro de 2013, escolhidos por conveniência contínua.

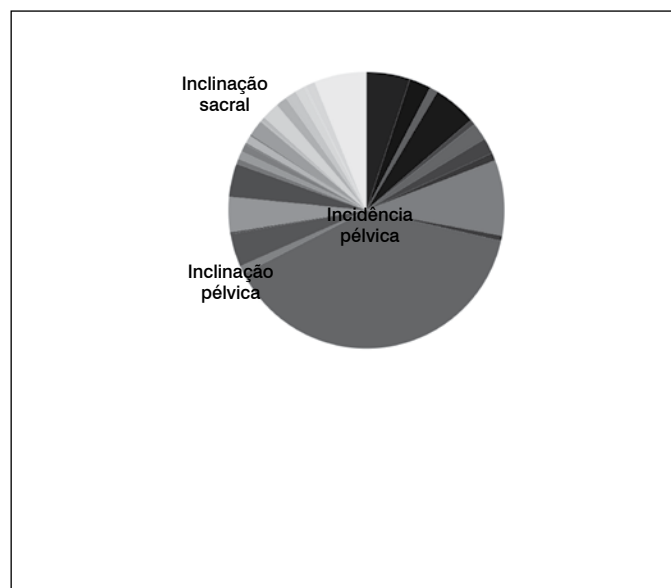
O presente estudo foi submetido ao Comitê de Ética em pesquisa da Instituição e foi aprovado antes de ser iniciado.

Foram excluídos pacientes que não eram portadores de escoliose idiopática ou neuromuscular e pacientes que apresentavam registro radiográfico inadequado.

Considerou-se registro radiográfico adequado radiografias panorâmicas na incidência de perfil da coluna que incluíam os limites da vértebra C7 e a cabeça femoral.

A análise de prontuários consistiu na medição dos parâmetros espino-pélvicos<sup>1,8</sup> e da cifose e lordose pelo método de Cobb,<sup>9</sup> da seguinte maneira: (Figura 1)

1. Incidência pélvica (*Pelvic Incidence* - PI), medida do ângulo formado pelas linhas traçadas do ponto médio entre os centros das cabeças femorais e o ponto central do platô superior de S1 e uma perpendicular ao platô superior de S1 traçada desde seu ponto central;
2. Inclinação sacral (*Sacral slope* - SS), medida do ângulo formado pela linha do plano horizontal e a linha traçada tangente ao platô superior de S1;
3. Inclinação pélvica (*Pelvic Tilt* - PT), medida do ângulo formado pelas linhas traçadas do ponto médio entre os centros das cabeças femorais e o ponto central do platô superior de S1 e a linha de prumo vertical a esse ponto;
4. Lordose lombar (LL) – medida do ângulo formado pelas linhas tangentes ao platô inferior de L5 e superior de L1;
5. Cifose torácica (TK) – medida do ângulo formado pelas linhas tangentes ao platô inferior de T12 e superior de T2.



**Figura 1.** Parâmetros espino-pélvicos do equilíbrio sagital: incidência pélvica (PI), inclinação sacral (SS) e inclinação pélvica (PT).

Os três primeiros ângulos descritos são ditos parâmetros espino-pélvicos, sendo a incidência pélvica uma medida constante e intrínseca de cada indivíduo que é calculada pela somatória das inclinações sacral e pélvica, segundo a fórmula ( $PI = SS + PT$ ).<sup>1,8</sup> Todas as medidas foram calculadas em graus.

As medidas foram todas realizadas uniformemente por radiografias pré-operatórias digitais com o sistema de visualização digital iSite-Philips<sup>(TM)</sup>, seguindo método já validado para mensuração por radiografias digitais em escoliose.<sup>10</sup>

Para a análise dos dados foram: calculadas medidas de distribuição mediana e média, discriminadas as populações em idiopáticas e neuromusculares e encontradas suas normalidades pelo teste de Kolgomorov-Smirnov bem como análise dos histogramas de distribuição. Estes foram comparados para verificar se há diferença e sua significância estatística.

## RESULTADOS

A amostra resultou na análise de 111 prontuários, dos quais 64 foram excluídos por radiografias inadequadas. Todos os dados foram submetidos ao teste de normalidade de Kolgomorov-Smirnov. A amostra totalizou 47 pacientes, dentre os quais foram encontrados 13 homens (27,7%) e 34 mulheres (72,3%). A média de idade foi de 15,19 anos (1-24 anos; IC 95% 15,37 [14,79-16,87]) com mediana de 16,00 anos. (Tabela 1)

Encontramos 14 doentes (29,8%) com escoliose neuromuscular e 33 doentes (70,2%) com escoliose idiopática. (Tabela 1)

A incidência pélvica geral calculada resultou em uma média de 55,02 graus (20 a 91 graus, IC 95% 55,28 [50,56-59,49]) e mediana de 53,50. A inclinação sacral geral calculada resultou em uma média de 44,45 graus (18 a 71 graus, IC 95% 44,45 [40,51-48,40]) e mediana de 44,00. A inclinação pélvica geral calculada resultou em uma média de 10,57 graus (2 a 32 graus, IC 95% 10,10 [8,46-12,67]) e mediana de 10,00. A lordose lombar geral calculada resultou em uma média de 45,25 graus (10 a 73 graus, IC 95% 45,58 [40,09-50,41]) e mediana de 46,00. A cifose torácica geral calculada resultou em uma média de 36,11 graus (2 a 93 graus, IC 95% 35,07 [29,80-42,43]) e mediana de 31,50.

**Tabela 1.** Caracterização da amostra.

	Média	Mediana	IC 95%	Proporção (número)
<b>Idade</b>	<b>15,19</b>	<b>16,00</b>	<b>15,37 (14,79-16,87)</b>	
Escoliose idiopática	-	-	-	70,2% (33)
Escoliose neuromuscular	-	-	-	29,8% (14)
Feminino	-	-	-	72,3% (34)

## Análise por etiologia

Para escoliose Idiopática: A incidência pélvica geral calculada resultou em uma média de 55,55 graus (24 a 91 graus, IC 95% 55,47 [50,51-60,58]) e mediana de 53,00. A Inclinação Sacral geral calculada resultou em uma média de 45,35 graus (21 a 69 graus, IC 95% 45,39 [40,89-49,82]) e mediana de 45,00. A inclinação pélvica geral calculada resultou em uma média de 10,19 graus (2 a 24 graus, IC 95% 9,96 [7,90-12,49]) e mediana de 10,00. A lordose lombar geral calculada resultou em uma média de 43,48 graus (10 a 70 graus, IC 95% 43,79 [37,60-49,37]) e mediana de 46,00. A cifose torácica geral calculada resultou em uma média de 32,10 graus (2 a 62 graus, IC 95% 32,05 [26,26-37-94]) e mediana de 30,00.

Para escoliose neuromuscular: A incidência pélvica geral calculada resultou em uma média de 53,77 graus (43 a 32 graus, IC 95% 54,41 [43,32-64,22]) e mediana de 55,00. A inclinação sacral geral calculada resultou em uma média de 42,31



graus (18 a 71 graus, IC 95% 42,06 [33,25-51,37]) e mediana de 43,00. A inclinação pélvica geral calculada resultou em uma média de 11,46 graus (2 a 32 graus, IC 95% 10,10 [6,31-16,61]) e mediana de 10,00. A lordose lombar geral calculada resultou em uma média de 49,46 graus (15 a 73 graus, IC 95% 50,07 [37,99-60,93]) e mediana de 53,00. A cifose torácica geral calculada resultou em uma média de 45,69 graus (7 a 93 graus, IC 95% 45,21 [28,91-62,48]) e mediana de 40,00. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos na análise da incidência pélvica, inclinação sacral, inclinação pélvica, lordose lombar e cifose torácica segundo o teste de Mann-Whitney ( $p=0,057$ ) e pelo teste T, resultando em equidade entre os todos os parâmetros estudados ( $p>0,005$ ).

A associação entre a incidência pélvica e a lordose lombar foi baixa na população em geral, segundo o teste de correlação de Pearson ( $R=0,121$ ). (Figura 1)

A associação entre a incidência pélvica e a lordose lombar foi baixa entre os doentes com escoliose neuromuscular, segundo o teste de correlação de Pearson ( $R=0,274$ ) e menor ainda entre os doentes com escoliose idiopática ( $R=0,074$ ). (Figura 2)

## DISCUSSÃO

O estudo do equilíbrio sagital é tema atual de discussão para tratamento das patologias da coluna vertebral. A escoliose neuromuscular está entre as populações menos estudadas dentre as que necessitam de tratamento das deformidades espinais.

A amostra totalizou 47 pacientes com maior proporção de mulheres em relação a homens, sendo a média de idade estudada de 15,19 anos. Encontramos também maior proporção de pacientes com escoliose idiopática do que pacientes com escoliose neuromuscular (29,8%), porém os grupos se mostraram comparáveis estatisticamente.

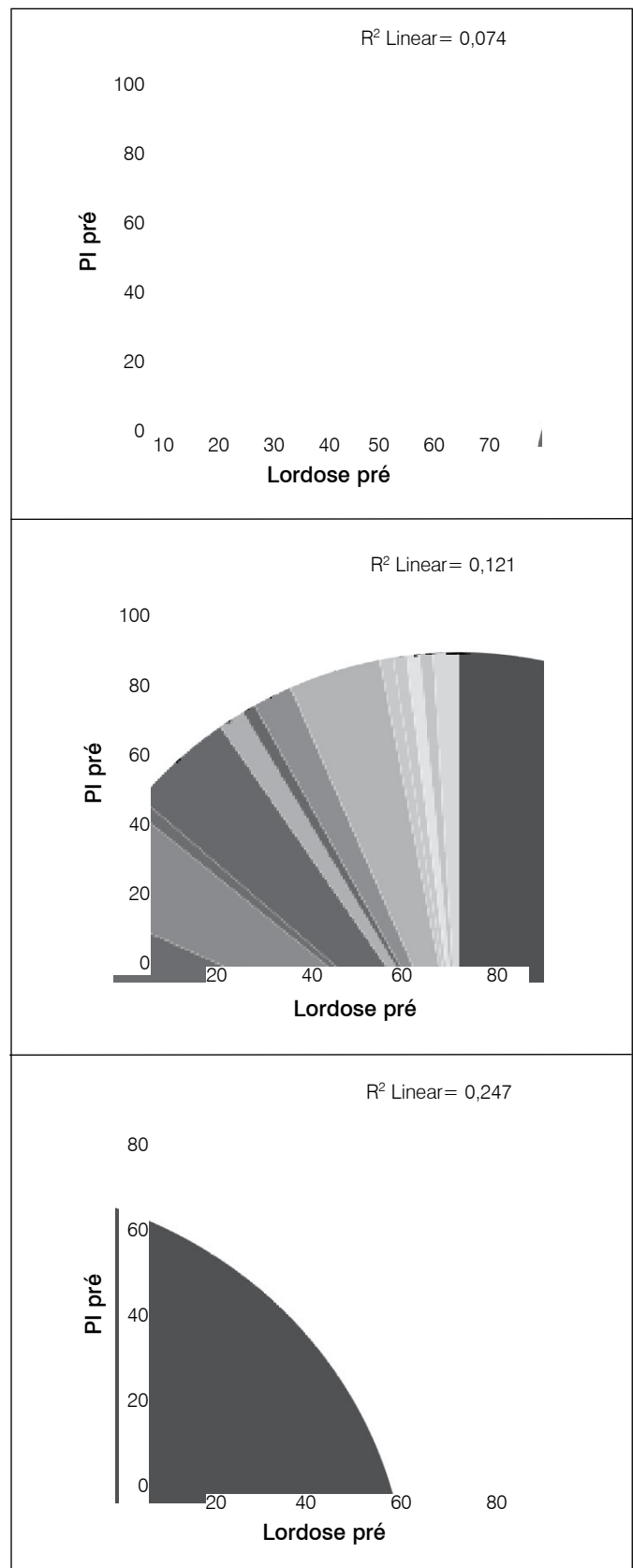
Na análise comparativa, foram encontrados dados muito semelhantes aos parâmetros descritos por Li WS *et al.*<sup>2</sup> para a população geral. As medidas também variaram pouco entre as duas populações estudadas. Esses achados nos levam a crer que possivelmente a geração das deformidades nas doenças neuromusculares não afetam de maneira significativa os parâmetros espino-pélvicos. Logo, as deformidades da coluna na escoliose neuromuscular são acompanhadas de desvios pélvicos importantes no plano coronal, sem afetar significativamente o plano sagital.

A constância dos parâmetros espino-pélvicos na população é de grande importância, pois é utilizado como um dos guias no planejamento cirúrgico da correção das deformidades no plano sagital.<sup>2,5</sup>

Para aumentar a validação das amostras, foi feita a verificação da associação entre a incidência pélvica e a lordose lombar, que já fora descrita na literatura em outras populações de doentes com escoliose idiopática. Esta análise nunca havia sido feita em uma população brasileira de pacientes com escoliose idiopática tampouco em doentes com escoliose neuromuscular em outros países.

No estudo, foi encontrada uma baixa associação entre incidência pélvica e lordose lombar na população de doentes com escoliose neuromuscular e uma associação ainda mais baixa destes parâmetros na população de doentes com escoliose idiopática. Esse resultado é contrário aos dados descritos na literatura, que relatam uma associação maior entre os dois parâmetros na escoliose idiopática.<sup>1,8</sup> Mesmo que baixa, a associação mostrou-se estatisticamente significativa, sendo possível seu aumento com o aumento da amostra.

Dada a grande quantidade de pacientes excluídos, obtivemos uma amostra pequena, o que pode ter contribuído para o baixo poder



**Figura 2.** Gráficos de dispersão e correlação entre incidência pélvica e lordose lombar na amostra total do estudo (à esquerda), entre os pacientes com escoliose idiopática (no centro) e entre os pacientes com escoliose neuromuscular (à direita). Os gráficos mostram uma baixa associação entre os dados estudados.

estatístico do estudo, refletindo o cenário não ideal de obtenção e arquivamento de dados que encontramos na assistência nacional. O presente estudo é um dos primeiros a abordar a epidemiologia do equilíbrio sagital na população brasileira. Traz informações que constituem a base para o entendimento da influência e epidemiologia dos parâmetros espino-pélvicos nessa população específica e forma ponte para futuros estudos de tratamento desses pacientes.

## CONCLUSÃO

Os parâmetros espino-pélvicos medidos nos doentes com escoliose idiopática e neuromuscular na população brasileira são semelhantes aos descritos na literatura internacional e não variam significativamente entre si, contudo a associação entre lordose lombar e incidência pélvica não pode ser confirmada nesta amostra populacional.

## REFERÊNCIAS

1. Mac-Thiong JM, Labelle H, Roussouly P. Pediatric sagittal alignment. *Eur Spine J*. 2011;20(Suppl 5):586-90.
2. Li WS, Li G, Chen ZQ, Wood KB. Sagittal plane analysis of the spine and pelvis in adult idiopathic scoliosis. *Chin Med J (Engl)*. 2010;123(21):2978-82.
3. Kuntz C 4th, Shaffrey CI, Ondra SL, Durrani AA, Mummaneni PV, Levin LS, et al. Spinal deformity: a new classification derived from neutral upright spinal alignment measurements in asymptomatic juvenile, adolescent, adult, and geriatric individuals. *Neurosurgery*. 2008;63(Suppl 3):25-39.
4. Voutsinas SA, MacEwen GD. Sagittal profiles of the spine. *Clin Orthop Relat Res*. 1986;(210):235-42.
5. Mac-Thiong JM, Labelle H, Berthonnaud E, Betz RR, Roussouly P. Sagittal spinopelvic balance in normal children and adolescents. *Eur Spine J*. 2007;16(2):227-34.
6. Glassman SD, Bridwell K, Dimar JR, Horton W, Berven S, Schwab F. The impact of positive sagittal balance in adult spinal deformity. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2005;30(18):2024-9.
7. Mac-Thiong JM, Transfeldt EE, Mehdod AA, Perra JH, Denis F, Garvey TA, et al. Can c7 plumbline and gravity line predict health related quality of life in adult scoliosis? *Spine (Phila Pa 1976)*. 2009;34(15):E519-27.
8. Tanguay F, Mac-Thiong JM, de Guise JA, Labelle H. Relation between the sagittal pelvic and lumbar spine geometries following surgical correction of adolescent idiopathic scoliosis. *Eur Spine J*. 2007;16(4):531-6.
9. Cobb JR. Outline for the study of scoliosis. *Instr Course Lect*. 1948;5:261-75.
10. Kuklo TR, Potter BK, Schroeder TM, O'Brien MF. Comparison of manual and digital measurements in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine(Phila Pa 1976)*. 2006;31(11):1240-6.



# A HISTÓRIA NATURAL DA INSTABILIDADE ANTERIOR DO JOELHO POR RADIOGRAFIA EM ESTRESSE

THE NATURAL HISTORY OF ANTERIOR KNEE INSTABILITY BY STRESS RADIOGRAPH

MÁRCIA UCHÔA DE REZENDE<sup>1</sup>, ARNALDO JOSÉ HERNANDEZ<sup>1</sup>, GILBERTO LUIS CAMANHO<sup>1</sup>

## RESUMO

**Objetivo:** Analisar o deslocamento anteroposterior do joelho por meio de radiografias de estresse em indivíduos com instabilidade unilateral anterior do joelho e correlacionar com o tempo de instabilidade. **Métodos:** Sessenta indivíduos com joelhos íntegros (grupo controle) e 125 pacientes com instabilidade unilateral anterior do joelho (grupo AI) concordaram em participar do estudo. Sexo, idade, peso, altura, idade por ocasião da lesão, tempo entre a lesão e testes, e resultados cirúrgicos foram estudados. Ambos os grupos foram submetidos a radiografias de stress anterior e posterior de ambos os joelhos. Diferenças de deslocamento anterior (DDA) e posterior (DDP) foram calculadas. **Resultados:** No grupo controle DDA e DDP são, em média, zero. No grupo AI, ADD é em média 9,8 mm e PDD 1,92 mm. Sexo, idade, peso, altura, idade em trauma e presença de lesões de meniscos não interviram nos valores da DDA e DDP. Lesões do menisco aumentaram com o tempo. DDA e DDP não se correlacionaram com a presença ou não de com lesões meniscais. DDA e DDP mostraram correlação entre si e com o tempo de lesão. **Conclusão:** Há uma sub-luxação permanente anterior do joelho lesionado que está relacionada com a quantidade de deslocamento anterior, que, por sua vez, aumenta com o tempo. **Nível de Evidência III, Estudo de Caso-controle.**

**Descritores:** Traumatismos do joelho/radiografia. Instabilidade articular. Articulação do joelho. Meniscos tibiais.

## ABSTRACT

**Objective:** To analyze the anteroposterior displacement of the knee by means of stress radiographs in individuals with unilateral anterior knee instability and correlate with time of instability. **Methods:** Sixty individuals with intact knees (control group) and 125 patients with unilateral anterior instability (AI group) agreed to participate in the study. Gender, age, weight, height, age at injury, time between injury and testing, and surgical findings were studied. Both groups were submitted to anterior and posterior stress radiographs of both knees. Anterior (ADD) and posterior displacement difference (PDD) were calculated between sides. **Results:** In the control group ADD and PDD are, in average, zero, whereas in AI group ADD averaged 9.8mm and PDD, 1.92mm. Gender, age, weight, height, age at trauma and presence of meniscal lesions did not intervene in ADD and PDD values. Meniscal injuries increased with time. ADD and PDD did not correlate with the presence or absence of associated meniscal lesions. **ADD and PDD are related to each other and increase with time.** **Conclusion:** There is a permanent anterior subluxation of the injured knee that is related to the amount of anterior displacement that, in turn, increases with time. **Level of Evidence III, Case-control Study.**

**Keywords:** Knee injuries/radiography. Joint instability. Knee joint. Menisci, tibial.

**Citação:** Rezende MU, Hernandez AJ, Camanho GL. A história natural da instabilidade anterior do joelho por radiografia em estresse. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2014;22(4):183-7. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

**Citation:** Rezende MU, Hernandez AJ, Camanho GL. The natural history of anterior knee instability by stress radiograph. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2014;22(4):183-7. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

## INTRODUÇÃO

A instabilidade anterior do joelho é o resultado da ruptura do ligamento cruzado anterior (LCA) cuja função principal é a de limitar a translação anterior da tibia em relação ao fêmur.<sup>1</sup> A lesão do LCA é relativamente frequente na prática de esportes e a instabilidade causada por sua lesão impede a prática de esportes no mesmo nível de habilidade.<sup>2</sup>

Cientificamente, é uma vantagem ser capaz de medir a instabilidade da articulação em unidades físicas.<sup>3,4</sup> O resultado de um determinado tratamento pode ser quantificado pela medição da estabilidade antes e após o tratamento.<sup>4</sup>

A demonstração radiológica da instabilidade sagital foi descrito em 1944 por Böhrler.<sup>5</sup> A medição real da instabilidade do joelho sagital por meio de radiografias, antes e após submeter a articulação a uma tração padronizada conhecida, em direções diferentes, só foi demonstrada em 1971 por Kennedy e Fowler.<sup>6</sup>

A radiografia em estresse é o método mais simples e confiável para a avaliação da frouxidão do joelho, especialmente a 20° de flexão do joelho.<sup>3,4,7-11</sup> indicando que os ligamentos estão lesionados.<sup>4,12</sup> Vários métodos de radiografias em estresse para instabilidade sagital do joelho foram descritas na literatura: passivo, ativo, em extensão completa, a 20° e 90° de flexão do joelho.<sup>3-10,13</sup>

Todos os autores declaram não haver nenhum potencial conflito de interesses referente a este artigo.

1. Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

Trabalho realizado no LIM 41 – Laboratório de Investigação Médica do Sistema Músculo-Esquelético do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, SP, Brasil.

Correspondência: Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Rua Dr. Ovídio Pires de Campos, 333. Cerqueira Cesar - São Paulo, SP, Brasil. [murezende@uol.com.br](mailto:murezende@uol.com.br)

Artigo recebido em 06/03/2014, aprovado em 11/06/2014.

*Acta Ortop Bras.* 2014;22(4):183-7

Os objetivos deste estudo são: a utilização de um método de estresse sagital passivo padronizado radiográfico do joelho, para comparar o comportamento de uma população sem alterações de ambos os joelhos, com pacientes com insuficiência unilateral do LCA, e determinar se existem variáveis, como a composição corporal, idade, lesões meniscais e tempo entre o trauma e a radiografia em estresse, que intervêm na magnitude do deslocamento anterior e posterior da tibia nos joelhos intactos e LCA-insuficientes.

## CASUÍSTICA E MÉTODOS

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, sob a numeração 224/93. Todos os pacientes participantes assinaram um termo de consentimento.

Trinta homens e 30 mulheres (120 joelhos) sem história de qualquer afecção dos membros inferiores, tais como: distensões, fraturas, cirurgias deformidade angulares do joelho, desigualdade dos membros inferiores, alterações neurológicas, doenças do colágeno ou gravidez compuseram o grupo controle.

A média de idade foi 28,2 anos (16 a 44). A média de peso foi 62 kg (42 a 92) e altura foi 1,66 metros (1,40 a 1,98). Este grupo foi semelhante ao grupo de instabilidade anterior do joelho (grupo IA) em idade (test *t* de Student  $p=0,33$ ).

O grupo IA foi composto por 125 indivíduos portadores de instabilidade ligamentar anterior unilateral. Todos os pacientes tiveram histórico de lesão de LCA, seguido de sintomas e exames físicos de instabilidade anterior de joelho por um período não menor que 4 meses.

Doze mulheres e 113 homens preencheram todos os requisitos acima. A média de idade foi 29,5 anos (16 a 65). A média de peso foi 72,2kg (51 a 110). A média de altura foi 1,73m (1,50 a 2,05) e o tempo entre a lesão e a radiografia em estresse destes pacientes variou entre 0,3 anos a 32 anos (média de 3,94). Peso e altura foram semelhantes à população masculina do grupo de controle. Desses 125 pacientes, 79 foram submetidos a tratamento cirúrgico do LCA e lesões associadas. Trinta e cinco tiveram lesão isolada do LCA (subgrupo LCA) e 44 tiveram lesões associada do menisco medial e/ou lesão menisco lateral (subgrupo LCAMM). Os pacientes não submetidos ao tratamento cirúrgico foram classificados no subgrupo não operados (N-OPER).

Peso e altura do grupo controle (62,2 kg e 1,66m) foram significativamente menores que do grupo IA (72,2kg e 1,73m) e seus subgrupos LCA (71,1 kg e 1,73m), LCAMM (72,43 kg e 1,73m) e N-OPER (72,9 kg e 1,73m) (Kruskal-Wallis,  $p=0$ ). Tempo entre a lesão e a radiografia em estresse variou de 0,3 em todos os subgrupos a 10 anos no grupo LCA (média 2,11); para 32 anos no grupo LCAMM (média 5,72) e 23 anos no grupo N-OPER (media 3,56),  $p=0,23$ , Kruskal-Wallis. O grupo N-OPER era mais velho (27,5 anos) ao trauma que os pacientes do subgrupo LCA (24,5 anos) (Dunn  $p=0,05$ ) e LCAMM (24,33) (Dunn  $p=0,03$ ).

## Radiografias em estresse

Todos os indivíduos do grupo controle e do grupo IA foram submetidos a radiografias de perfil em estresse de ambos os joelhos em 20° de flexão. A carga aplicada foi 10% do peso corporal nos sentidos anterior e posterior.<sup>9</sup> Essas radiografias foram denominadas de radiografia em estresse ou Lachman radiológico.

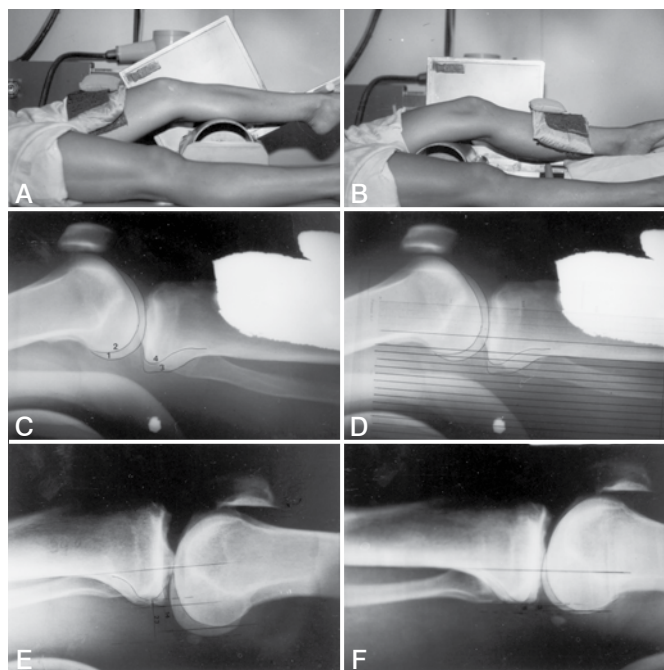
O exame de estresse anterior é feito com o dispositivo colocado sob a perna proximal. Um bloqueio é posicionado sobre o tornozelo. A carga é aplicada sobre coxa distal do paciente, 5 cm acima do pólo superior da patela. (Figura 1A)

O exame de estresse posterior é feito com o corpo do aparelho colocado debaixo da coxa distal. O calcanhar repousa sobre um suporte rígido. A carga é agora aplicada sobre a região proximal da tibia, causando deslocamento posterior da mesma. (Figura 1B)

## Mensuração

Inicialmente, o cortical posterior da tibia (CPT) e o contorno posterior de cada côndilo femoral e tibial são identificados. Em seguida, a transparência de papel milimetrado é colocada sobre a radiografia com uma de suas linhas longitudinais (a de referência) tangenciando a CPT.

A distância entre as linhas paralelas da transparência que tangenciam os limites posteriores dos côndilos femoral e tibial laterais é a medida do deslocamento do compartimento lateral. A distância entre as duas linhas paralelas que tangenciam o contorno posterior dos côndilos femoral e tibial medial é a medida do deslocamento do compartimento medial. A média aritmética desses dois deslocamentos produz o deslocamento deste joelho (deslocamento anterior máximo (DA) ou posterior (DP) (Figuras 1C, 1D, 1E, 1F).



**Figura 1.** A) Posicionamento para estresse anterior (Lachman anterior radiográfico); B) Posicionamento para estresse posterior (Lachman posterior radiográfico); C) Radiografia em estresse (Lachman radiográfico posterior). Identificação dos contornos posteriores dos côndilos femorais e tibiais. 1- côndilo femoral medial; 2- côndilo femoral lateral; 3- côndilo tibial medial; 4- côndilo tibial lateral; D) Radiografia em estresse (Lachman radiográfico posterior). Identificação dos contornos posteriores dos côndilos femorais e tibiais e do cortical tibial posterior (CTP). Colocação da transparência para medir os deslocamentos de cada compartimento; E) Lachman radiográfico anterior de um joelho com instabilidade anterior; F) Lachman radiográfico posterior positivo.

A medida é positiva se o côndilo tibial é anterior ao respectivo côndilo femoral e negativo se o côndilo tibial posterior é posterior ao correspondente côndilo femoral.

Uma vez que as medidas de DA e de DP são obtidos para cada joelho de um paciente, a diferença de deslocamento entre os lados sob estresse anterior (DDA) e posterior (DDP) deve ser calculada: Diferença direita (D) - esquerda (-E) no grupo controle, e diferença lesado (L) - não lesado (NL) no grupo IA.

A medida da DDA, será referida como a translação anterior e valor positivo de DDP, será referido como subluxação anterior.<sup>12</sup>

## Análise estatística

A estatística descritiva foi feita para todos os valores ordinais da amostra. Os testes utilizados foram: *T* de Student para comparação



de amostras paramétricas; Teste U de Mann-Whitney para as amostras não paramétricas; Para amostras relacionadas (emparelhados), o Wilcoxon; Kruskal-Wallis para comparar mais de duas amostras não paramétricas, com discriminação por pelo teste de comparação de médias modificada por Dunn; A correlação de Pearson e o teste de regressão linear foram aplicados em amostras ordinais. Foi adotado o nível de significância de 5% ( $\alpha = 0,05$ ).

## RESULTADOS

Os resultados da diferença de deslocamento entre os dois lados para os exames estresse nas direções anteriores e posteriores (DDA e DDP) dos 60 indivíduos de controle são apresentados na Tabela 1. Não há diferença entre os gêneros e DDA e DDP foram próximos de zero. Idade (anos), peso (kg) e altura (m) de indivíduos do grupo controle não apresentaram correlação (teste de correlação de Pearson) com os valores de DDA e de DDP.

Os resultados da DDA e da DDP dos 125 pacientes com instabilidade anterior do joelho por gênero são analisados na Tabela 2, sem diferenças entre gêneros. Na Figura 2, o histograma DDA do grupo controle e do grupo IA é mostrado. A DDP do grupo controle e IA com os respectivos valores dos subgrupos LCA, LCAMM e N-OPER são mostrados na Tabela 3. A Figura 3 e Tabela 4 mostram o histograma e valores da DDP no grupo controle, IA e subgrupos. Testamos a correlação entre DDA e/ou DDP e idade (anos), peso (kg), altura (m), tempo de trauma em anos e tempo entre a lesão e a realização da radiografia em estresse (tempo), nós encontramos correlação entre o tempo entre a lesão e a realização da radiografia em estresse e DDA (Coeficiente de correlação de Pearson's 0,2164,  $p=0,01$ ). A equação seria:  $DDA = 9,3+0,22$  (tempo).

**Tabela 1.** Estatísticas descritivas da diferença de deslocamento anterior (DDA) e posterior (DDP) entre os lados direito e esquerdo, em milímetros, do grupo normal, de acordo com o gênero. Teste U de Mann-Whitney ( $\alpha = 0,05$ ).

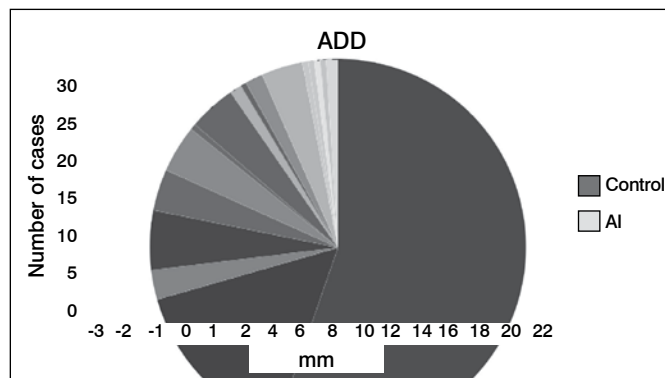
	DDA		DDP	
	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino
Média	0,18	0,17	-0,50	-0,22
Desvio Padrão	1,51	1,18	1,61	1,65
Erro Padrão	0,27	0,22	0,29	0,21
Mínimo	-2,5	-2,5	-3,0	-3,0
Máximo	+2,5	+3,0	+3,0	3,0
Número	30	30	30	60
Teste U de Mann-Whitney	U= 449	p= 0,99	U= 346	p= 0,12

**Tabela 2.** Estatística descritiva da diferença de deslocamento anterior (DDA) e posterior (DDP), em milímetros, entre os lados lesadas e não lesadas dos pacientes do grupo IA em relação ao gênero. Teste U de Mann-Whitney ( $\alpha = 0,05$ ).

	DDA		DDP	
	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino
Média	9,80	10,17	1,87	2,33
Desvio Padrão	3,89	3,77	2,98	3,21
Erro Padrão	0,37	1,09	0,28	0,93
Mínimo	3,0	4,5	-3,5	-2,5
Máximo	22,5	16,5	11,0	7,0
Número	113	12	113	12
Teste U de Mann-Whitney	U= 642	p= 0,76	U= 630	p= 0,69

A DDP está correlacionada com DDA (coeficiente de correlação de Pearson's 0,2109,  $p=0,021$ ).  $DDP = 0,4+0,2$ . (DDA)).

A Tabela 5 mostra os valores médios de DDA e DDP com os anos entre a lesão e a realização da radiografia em estresse. Pode-se ver valores crescentes de DDP ao longo dos anos, apesar da falta de significância estatística.

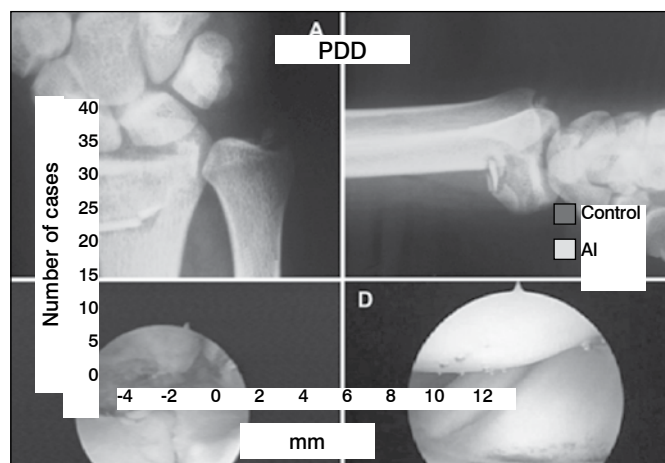


**Figura 2.** Histograma da diferença de deslocamento anterior (DDA), em milímetros (mm), dos indivíduos do grupo controle (controle) e dos pacientes com instabilidade anterior do joelho (IA).

**Tabela 3.** Estatística descritiva da diferença do deslocamento anterior entre os lados (DDA), em milímetros, dos grupos controle e IA e dos subgrupos LCA, LCAMM e N-OPER. Teste de comparação de Kruskal-Wallis e a discriminação pelo teste CM modificado por Dunn ( $\alpha = 0,05$ )

	ADD (mm)				
	Controle	IA	LCA	LCAMM	N-OPER
Média	0,17	9,83	9,66	10,01	9,79
Desvio Padrão	1,35	3,86	3,23	4,11	4,13
Erro Padrão	0,17	0,35	0,55	0,62	0,61
Mínimo	-2,5	3,0	3,5	3,0	3,0
Máximo	3,0	23,5	17,5	23,5	18,5
Número	60	125	35	44	46

Kruskal-Wallis:  $H=144,6756$ ;  $p \sim 0^*$ . Dunn: Controle < IA, Controle < LCA, Controle < LCAMM, Controle < N-OPER



**Figura 3.** Histograma da diferença de deslocamento posterior (DDP), em milímetros, dos indivíduos do grupo controle (controle) e dos pacientes com instabilidade anterior do joelho (IA).

**Tabela 4.** Estatística descritiva da diferença do deslocamento posterior entre os lados (DDP), em milímetros, dos grupos Controle e IA e dos subgrupos LCA, LCAMM e N-OPER. Teste de comparação de Kruskal-Wallis e a discriminação pelo teste de comparações de médias modificado por Dunn ( $\alpha = 0,05$ ).

	DDP (mm)				
	Controle	IA	LCA	LCAMM	N-OPER
Média	-0,22	1,92	2,81	2,11	1,04
Desvio Padrão	1,65	2,99	3,04	2,59	3,13
Erro Padrão	0,21	0,27	0,51	0,39	0,46
Mínimo	-3,0	-3,5	-3,0	-3,5	-3,0
Máximo	3,0	11,0	11,0	7,0	8,5
Número	60	125	35	44	46

Kruskal-Wallis:  $H=38,34$ ;  $p \sim 0^*$ . Dunn: Controle < IA, Controle < LCA, Controle < LCAMM, Controle < N-OPER, N-OPER < LCA.  $P=0,02^*$ . N-OPER < LCAMM.  $P=0,04^*$ .

**Tabela 5.** Valores médio da diferença de deslocamento anterior (DDA) e posterior (DDP) (diferença lesados-não lesados), em milímetros, em relação ao tempo entre a radiografia em estresse e a lesão (tempo), em anos. Menos de um ano, entre 1,1 e 2 anos; entre 2,1 e 3 anos, entre 3,1 e 4 anos; e entre 4,1 e 5 anos.

Tempo (Ano)	DDA (mm)	DDP (mm)
< 1	9,47	1,57
1,1 - 2,0	10,65	1,83
2,1 - 3,0	9,17	2,12
3,1 - 4,0	10,67	2,78
4,1 - 5,0	10,28	2,6

## DISCUSSÃO

Em nossa casuística, quanto mais jovem os pacientes que sofreram lesões do LCA, mais provável que eles fossem submetidos ao tratamento cirúrgico, e quanto mais longo o período de tempo entre a lesão e o tratamento, mais provável que eles apresentassem lesões meniscais associadas.<sup>14,15</sup>

A radiografia de estresse é um método confiável para a avaliação da frouxidão do joelho.<sup>3,4,7-11,16</sup> Tanto a magnitude como o local de aplicação de força interveem no deslocamento absoluto.<sup>17</sup> O deslocamento sagital da tibia aumenta com a força aplicada a uma taxa decrescente. Acima de 141 N praticamente nenhum aumento adicional de deslocamento ocorre.<sup>18</sup> A carga aplicada pode ser constante<sup>4,7</sup> para todos os indivíduos. Foram utilizados 10% do peso corporal do paciente. As cargas elevadas podem tornar-se desconfortáveis, evocando a contração do músculo da coxa para a proteção do joelho.<sup>9,17,18</sup>

A diferença direita-esquerda emparelhado no grupo controle seguiu uma distribuição de probabilidade de Gauss<sup>19</sup>, em média, nula (Tabela 1). A diferença máxima de deslocamento anterior (DDA) e posterior (DDP) entre os lados de indivíduos do grupo controle foi de 3 mm.<sup>10,17</sup> Gênero,<sup>8,11,17</sup> a idade, peso e altura não tiveram efeito nas diferenças de deslocamento direita-esquerda. A distribuição normal da frouxidão anterior no grupo IA é deslocada para a direita (Figura 2) (Tabela 2 e 3).<sup>3,4,7,10,13,19</sup> Gênero, peso, altura, idade do paciente na época do trauma ou na do exame, e lesões de menisco associados não afetaram os resultados da DDA

(Tabela 2), conforme descrito na literatura.<sup>11</sup> Grupo IA e subgrupos têm DDA semelhante todos significativamente diferente do grupo controle ( $p \equiv 0$ ).

DDA aumenta com o tempo entre a lesão e o exame ( $p = 0,02$ ), ou seja, a instabilidade anterior aumenta com o tempo. Tem sido descrito o aumento de frouxidão anterior com o tempo<sup>10,13</sup> na forma de um aumento do dano estrutural do LCA<sup>3</sup> e como um processo de sobrecarga sobre dos restritores secundários que finalmente afrouxam.<sup>1</sup>

Na progressão do fenômeno da instabilidade anterior, a osteoartrite acontece, com o estreitamento da fossa intercondilar, achatamento dos côndilos femorais, formação de osteófitos, estreitamento do espaço articular, esclerose subcondral e formação de cistos.<sup>14</sup> Acreditamos que há também uma subluxação anterior da articulação, e que precede todas as outras alterações radiográficas<sup>20</sup> e que não é devido a erros de técnica de medição.<sup>21</sup> Este deslocamento do eixo do joelho na direção da instabilidade, como descrito por Kärholm *et al.*,<sup>22</sup> tem sido visto em radiografias ortostáticas e sem carga<sup>8</sup> e depois da cirurgia de reconstrução de LCA.<sup>16</sup> Maior deslocamento posterior de joelhos LCA-deficientes submetidos à radiografia de estresse posterior<sup>11</sup>, e não diferença sob estresse posterior têm sido descrita<sup>4,7</sup> e pode ser explicado devido à maior carga, menos tempo de instabilidade, ou lesões associadas.

Quase 1/3 do grupo IA apresentou DDP maior que 3 mm, ou seja, uma sub-luxação anterior quando submetidos a estresse posterior. O joelho lesado posicionado, em média, 1,9 milímetros anteriormente subluxado do que o lado ileso. A DDP do grupo controle foi, em média, -0,22 mm, ( $p = 0$ ). DDP nula foi o achado mais frequente em todos os indivíduos; no entanto, o grupo IA mostra valores de até 11mm (Figura 3, Tabela 4).

O Grupo IA e os 3 subgrupos apresentaram subluxação anterior do joelho lesionado, todos diferindo do grupo controle ( $p \equiv 0$ ) (Tabela 4). Gênero, idade dos pacientes à lesão ou na radiografia em estresse, peso, altura e lesões meniscais não influenciaram esta subluxação anterior. Mas os pacientes que optaram por não serem submetidos à cirurgia reconstrutiva LCA apresentaram menos subluxação anterior ( $p = 0,04$ ).

Existe um claro aumento da DDP nos primeiros quatro anos de instabilidade anterior (Tabela 5), mas não real correlação com o tempo de instabilidade. Há relação direta entre a subluxação anterior (DDP) e a translação anterior (DDA). O DDA aumenta com o tempo, e DDP aumenta com o aumento de DDA.

Do ponto de vista anatômico, ou estes apresentaram lesões capsulares e/ou outras lesões ligamentares associadas no momento da lesão do LCA, ou evoluíram com afrouxamento dos restritores secundários levando ao deslocamento anterior da tibia, isto é, da posição do "zero anatômico" do joelho lesado. Pacientes com instabilidade posterior têm subluxação posterior<sup>1,3,23</sup> e, no nosso entendimento, alguns dos pacientes com instabilidade anterior, têm subluxação anterior. A falta de Raios-X sem carga para avaliar deslocamento anterior passiva do eixo do joelho é uma limitação do estudo. Confronto entre ressonância magnética teria sido interessante.

## CONCLUSÕES

A padronização proposta é adequada para avaliar o deslocamento sagital do joelho, sem diferença entre os lados em indivíduos controle. A DDA e a DDP não são influenciados por sexo, idade, peso, altura, idade ao trauma ou lesões meniscais. A instabilidade anterior aumenta com o tempo. Há uma subluxação anterior em pacientes com instabilidade anterior. Os pacientes que optam por tratar de forma conservadora, geralmente têm menos subluxação anterior. Estas duas posições subluxadas anterior (quer sob estresse anterior, quer sob estresse posterior) estão relacionadas entre si.



## REFERÊNCIAS

1. Butler DL, Noyes FR, Grood ES. Ligamentous restraints to anterior-posterior drawer in the human knee. A biomechanical study. *J Bone Joint Surg Am*. 1980;62(2):259-70.
2. Rezende MU, Camanho GL, Hernandez AJ. Alteração da atividade esportiva nas instabilidades crônicas do joelho. *Rev Bras Ortop*. 1993;28(10):725-30.
3. Stäubli HU, Noesberger B, Jakob RP. Stressradiography of the knee. Cruciate ligament function studied in 138 patients. *Acta Orthop Scand Suppl*. 1992;249:1-27.
4. Lerat JL, Moyon BL, Cladière F, Besse JL, Abidi H. Knee instability after injury to the anterior cruciate ligament. Quantification of the Lachman test. *J Bone Joint Surg Br*. 2000;82(1):42-7.
5. Böhler J. Röntgenologische Darstellung von Kreuzbandverletzungen. *Chirurg*. 1944;16:136-8.
6. Kennedy JC, Fowler PJ. Medial and anterior instability of the knee. An anatomical and clinical study using stress machines. *J Bone Joint Surg Am*. 1971;53(7):1257-70.
7. Lerat JL, Moyon B, Jenny JY, Perrier JP. A comparison of pre-operative evaluation of anterior knee laxity by dynamic X-rays and by the arthrometer KT 1000. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 1993;1(1):54-9.
8. Egund N, Fridén T, Hjarbaek J, Lindstrand A, Stockerup R. Radiographic assessment of sagittal knee instability in weight bearing. A study on anterior cruciate-deficient knees. *Skeletal Radiol*. 1993;22(3):177-81.
9. Hernandez AJ, Rezende UM, Camanho GL. "Lachman radiográfico": Uma proposta para a avaliação sagital da tibia em relação ao fêmur. *Rev Bras Ortop*. 1992;27(5):709-15.
10. Kmen A, Bartalsky L, Pühringer A. [The radiological Lachman test: an extremely exact and predictive method for the assessment of recent and old injuries to the cruciate ligaments]. *Unfallchirurg*. 1991;94(8):390-4.
11. Torzilli PA, Greenberg RL, Hood RW, Pavlov H, Insall JN. Measurement of anterior-posterior motion of the knee in injured patients using a biomechanical stress technique. *J Bone Joint Surg Am*. 1984;66(9):1438-42.
12. Noyes FR, Grood ES, Torzilli PA. Current concepts review. The definitions of terms for motion and position of the knee and injuries of the ligaments. *J Bone Joint Surg Am*. 1989;71(3):465-72.
13. Pässler HH, März S. [The radiologic Lachman test--a simple and sure method for the detection of damage to the cruciate ligament]. *Unfallchirurgie*. 1986;12(6):295-300.
14. McDaniel WJ Jr, Dameron TB Jr. Untreated ruptures of the anterior cruciate ligament. A follow-up study. *J Bone Joint Surg Am*. 1980;62(5):696-705.
15. Rocha ID, Moraes TMS, Rezende MU, Pécora JR. Avaliação da evolução de lesões associadas à lesão do ligamento cruzado anterior. *Acta Ortop Bras*. 2007;15(2):105-8.
16. Almekinders LC, de Castro D. Fixed tibial subluxation after successful anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med*. 2001;29(3):280-3.
17. Daniel DM, Malcom LL, Losse G, Stone ML, Sachs R, Burks R. Instrumented measurement of anterior laxity of the knee. *J Bone Joint Surg Am*. 1985;67(5):720-6.
18. Levén H. Determination of sagittal instability of the knee joint. *Acta Radiol Diagn (Stockh)*. 1977;18(6):689-97.
19. Markolf KL, Amstutz HC. The clinical relevance of instrumented testing for ACL insufficiency. Experience with the UCLA clinical knee testing apparatus. *Clin Orthop Relat Res*. 1987;(223):198-207.
20. Rezende MU, Camanho GL, Hernandez AJ. "Lachman radiográfico" na avaliação dos joelhos cruzados deficientes. *Rev Bras Ortop*. 1993;28(5):251-7.
21. Rezende UM, Maia PT, Hernandez AJ. Análise comparativa de diferentes métodos de avaliação do deslocamento sagital radiográfico do joelho. *Rev Bras Ortop*. 1995;30(5):293-7.
22. Kärholm J, Selvik G, Elmqvist LG, Hansson LI, Jonsson H. Three-dimensional instability of the anterior cruciate deficient knee. *J Bone Joint Surg Br*. 1988;70(5):777-83.
23. Castle TH Jr, Noyes FR, Grood ES. Posterior tibial subluxation of the posterior cruciate-deficient knee. *Clin Orthop Relat Res*. 1992;(284):193-202.

# IMPACTO DO ESPORTE NA SAÚDE DE EX-JOGADORES PROFISSIONAIS DE FUTEBOL NO BRASIL

IMPACT OF SPORTS ON HEALTH OF FORMER PROFESSIONAL SOCCER PLAYERS IN BRAZIL

GUSTAVO GONÇALVES ARLIANI<sup>1</sup>, PAULO SCHMITH LARA<sup>1</sup>, DIEGO COSTA ASTUR<sup>1</sup>, MOISES COHEN<sup>1</sup>, JOÃO PAULO PONTES GONÇALVES<sup>1</sup>, MARIO FERRETTI<sup>1</sup>

## RESUMO

**Objetivo:** Avaliar os diversos aspectos sociais, econômicos e de saúde relacionados a ex-jogadores profissionais de futebol do Brasil. **Métodos:** Trata-se de um estudo transversal do qual fizeram parte 100 ex-jogadores de futebol profissional do sexo masculino do Brasil. Para a caracterização clínica da amostra foram avaliadas variáveis como idade, peso atual e no período de atleta profissional, altura, IMC (Índice de Massa Corporal), posição em que atuava. Em todas as análises foi levado em consideração  $p < 0.05$ . **Resultados:** No grupo de ex-jogadores avaliados, 78% apresentaram sobrepeso e 4% foram considerados obesos. Durante suas carreiras profissionais, 54% dos hoje ex-jogadores de futebol realizaram infiltrações de medicamentos no joelho. Em relação à dor nos joelhos, os ex-atletas apresentaram uma média de 5,4 pontos na escala de dor EVA, sendo que 97% dos ex-jogadores queixavam-se de dor no joelho. **Conclusão:** Os resultados deste estudo mostraram que estes indivíduos apresentaram grande ganho de peso após a aposentadoria, elevada frequência de infiltrações de medicamentos no joelho durante a carreira, e dor crônica nesta articulação após o término da carreira. **Nível de Evidência III, Estudo Transversal Descritivo.**

**Descritores:** Osteoartrose. Joelho. Futebol. Aposentadoria.

## ABSTRACT

**Objective:** To evaluate the social, economic and health aspects related to former professional soccer players in Brazil. **Methods:** This was a cross-sectional study with the participation of 100 male Brazilian former professional soccer players. For characterization of the sample variables such as age, current and past weight, height, BMI (Body Mass Index) and player position were evaluated. In all analyzes it was considered  $P < 0.05$ . **Results:** In the group of former players evaluated, 78% were overweight and 4% were considered obese. During their careers, 54% of now ex-soccer players underwent drugs infiltration in the knee. Currently, former athletes presented on average 5.4 points on the VAS pain scale, with 97% of ex-players complaining of knee pain. **Conclusion:** The results of this study show that these individuals had large weight gain after retirement, high frequency of drug injections in the knee during their careers and chronic pain in this joint after retirement. **Level of Evidence III, Cross-Sectional Study.**

**Keywords:** Osteoarthritis. Knee. Soccer. Retirement.

**Citação:** Arliani GG, Lara PS, Astur DC, Cohen M, Gonçalves JPP, Ferretti M. Impacto do esporte na saúde de ex-jogadores profissionais de futebol no Brasil. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2014;22(4):188-90. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

**Citation:** Arliani GG, Lara PS, Astur DC, Cohen M, Gonçalves JPP, Ferretti M. Impact of sports on health of former professional soccer players in Brazil. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2014;22(4):188-90. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

## INTRODUÇÃO

O futebol é indubitavelmente o esporte mais popular do mundo. Esta modalidade conta atualmente com cerca de 200.000 atletas profissionais e 240 milhões de jogadores amadores dos quais aproximadamente 80% são do sexo masculino.<sup>1,2</sup>

O atleta praticante deste esporte está constantemente exposto às lesões musculoesqueléticas. Quando comparado com trabalhadores da indústria, o risco de lesão se mostrou 1000 vezes mais frequente nos praticantes de futebol.<sup>3</sup> Além disso, nos últimos anos o atleta profissional vem sendo exigido cada vez mais. O número de jogos e campeonatos vem aumentando o que obriga grande parte dos atletas a trabalharem no seu limite máximo, aumentando o risco de novas lesões.<sup>4,5</sup>

A associação do futebol com possíveis sequelas de lesões após aposentadoria e prática exagerada do esporte é um dos temas mais discutidos nos dias atuais. Atualmente se discute com fre-

quência a prevenção de lesões com o intuito de diminuir a incidência das mesmas. No entanto, para que se possa realizar trabalhos preventivos eficientes é necessário um conhecimento profundo da epidemiologia do esporte. É através de estudos epidemiológicos que se estabelecem as características dos problemas a serem enfrentados na prevenção destas lesões.<sup>6</sup>

O elevado número de praticantes e a grande importância dos aspectos sociais e econômicos relacionados, associadas à falta de estudos na literatura sobre o assunto tornam de extrema relevância a avaliação da condição atual destes ex-jogadores profissionais aposentados.

O objetivo deste estudo foi avaliar os diversos aspectos sociais, econômicos e de saúde relacionados a ex-jogadores profissionais de futebol do Brasil. A partir dos resultados deste estudo determinaremos possíveis problemas que devem ser enfrentados na prevenção de lesões e sequelas deste esporte.

Todos os autores declaram não haver nenhum potencial conflito de interesses referente a este artigo.

1. Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

Trabalho realizado no Centro de Traumatologia do Esporte (CETE) do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil. Correspondência: Gustavo Gonçalves Arliani – Rua Borges Lagoa, 783, 5º andar, Vila Clementino. São Paulo, SP, Brasil. 04038-032. [dr.gustavoarliani@gmail.com](mailto:dr.gustavoarliani@gmail.com)

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP 0629/10) da Universidade Federal de São Paulo, SP, Brasil e um termo de consentimento livre e esclarecido foi assinado por todos os participantes. Trata-se de um estudo transversal realizado no período de Janeiro a Dezembro de 2013. Fizeram parte do estudo 100 ex-jogadores de futebol profissional do Brasil do sexo masculino. Os ex-esportistas foram recrutados aleatoriamente em uma associação de ex-jogadores de futebol profissional.

Foram incluídos ex-jogadores profissionais de futebol da primeira divisão do futebol do Brasil, do sexo masculino, com idade entre 30 e 70 anos de idade com pelo menos 5 anos de carreira profissional com participação em treinamentos e jogos durante este período. Foram excluídos os ex-jogadores que não desejaram participar do estudo ou recusaram assinar o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

Para a caracterização clínica da amostra foi avaliados a idade, peso atual e no período de atleta profissional, altura, IMC (Índice de Massa Corporal), posição em que atuava, dominância nos membros inferiores, duração (anos) carreira profissional, lesões e cirurgias durante carreira profissional, participação atual em jogos recreativos de futebol, realização de infiltração de drogas no joelho durante carreira e ocupação profissional atual.

A quantificação da dor atual existente nos joelhos foi realizada através da escala analógica visual da dor (EVA) por meio de uma régua milimetrada de 100 mm de extensão presente em uma das faces da mesma. O indivíduo era orientado apenas a marcar sua sensação dolorosa nos joelhos (após explicação de que a linha se referia ao que ele sentia em relação à dor) começando em zero mm, ou seja, ausência de dor, e terminando em 100 mm, a sensação máxima de dor. Desta maneira, mensurou-se a marcação na face milimetrada da régua, de 0 a 10, quantificando a sensibilidade dolorosa de cada participante.

### Análise Estatística

Foram descritas as características qualitativas dos ex-jogadores com uso de frequências absolutas e relativas e as características quantitativas com uso de medidas resumo (média, desvio padrão, mediana, mínimo e máximo ou quartis). Foram comparados os pesos e IMC atuais com estes dados da época de atuação profissional usando o teste *t-Student* pareado e a correlação de Pearson para verificar a presença de correlação entre estas variáveis. A EVA foi comparada entre as categorias com uso de testes Mann-Whitney e segundo as categorias de IMC com uso do teste Kruskal-Wallis e calculada a correlação do EVA com anos de carreira utilizando a correlação de Pearson. Em todas as análises foi levado em consideração um  $p < 0.05$ . A análise estatística foi realizada por meio do *software* SPSS 18.0.

## RESULTADOS

Os ex-jogadores que fizeram parte da amostra, durante sua carreira, atuaram nas seguintes posições: Goleiro (9%); Defensor (31%); Meio-Campo (44%) e Atacante (16%). Com relação a dominância nos membros inferiores constatamos que 74% destes ex-atletas eram destros. A média de idade dos ex-profissionais foi de 46,2 anos (DP=7,1) e a carreira destes durou, em média, 17,20 anos (mediana: 17 anos). A distribuição das lesões e cirurgias no joelho, sofridas pelos indivíduos da amostra durante a carreira e suas comorbidades atuais encontram-se descritas na Tabela 1. O IMC dos ex-jogadores de futebol era, em média, na época que atuavam profissionalmente de 23,6 (DP=1,3) subindo para 26,4 (DP=2,1) kg/m<sup>2</sup> atualmente ( $p < 0,001$ ). No grupo de ex-jogadores avaliados, 78% apresentaram sobrepeso (IMC entre 25 e 30 kg/m<sup>2</sup>)

e 4% foram considerados obesos (IMC > 30 kg/m<sup>2</sup>). Durante suas carreiras profissionais, 54% dos ex-jogadores de futebol realizaram infiltrações de medicamentos no joelho com média de 1,9 injeções por atleta (mediana: 1). Em relação a dor nos joelhos, os ex-atletas apresentaram uma média de 5,4 pontos (DP=2,5) na EVA, sendo que 97% dos ex-jogadores queixavam-se de dor no joelho. A correlação da EVA com as outras variáveis estudadas encontram-se na Tabela 2. Nesta amostra de ex-jogadores, 64% continuam atualmente praticando o esporte de maneira não profissional. A maioria dos jogadores aposentados (88%) exercem atualmente outras profissões. Sendo que a grande maioria (66%) trabalha em empregos relacionados ao futebol (treinador, comentarista, empresário, etc.).

**Tabela 1.** Descrição das características qualitativas dos ex-jogadores.

Variável	N	%
<b>Lesões Joelho</b>		
Não	34	34
Sim	66	66
<b>Cirurgia Joelho</b>		
Não	63	63
Sim	37	37
<b>CM</b>		
Não	82	82
Sim	18	18
<b>Total</b>	100	100

**Tabela 2.** Descrição do EVA segundo características de interesse e resultado das comparações.

EVA							
Variável	Média	DP	Mediana	P25	P75	N	p
<b>IMC Atual (Kg/m2)</b>							0,341*
20 a 25	4,64	2,32	5	3,13	5,25	18	
25 a 30	5,58	2,52	6	3	8	78	
> 30	4,38	3,59	4,75	0,75	7,63	4	
<b>Lesões Joelho</b>							<0,001
Não	3,43	1,78	3	3	4	34	
Sim	6,36	2,29	7	5	8	66	
<b>Cirurgia Joelho</b>							<0,001
Não	4,51	2,09	4	3	6	63	
Sim	6,82	2,59	8	4,75	9	37	
<b>CM</b>							0,117
Não	5,17	2,56	5	3	7,13	82	
Sim	6,25	2,29	7	4,13	8	18	
<b>Futebol Hj</b>							0,041
Não	6,11	2,67	6,5	3,25	8	36	
Sim	4,95	2,38	5	3	7	64	
<b>Infiltrações</b>							<0,001
Não	3,63	1,72	3,5	3	5	46	
Sim	6,84	2,16	7	6	8	54	
<b>Trabalha Atual</b>							0,638
Não	5,04	2,93	5,5	2,25	7,38	12	
Sim	5,41	2,50	5,5	3	7,88	88	

Resultado do teste Mann-Whitney; \* Resultado do teste Kruskal-Wallis.



## DISCUSSÃO

O presente estudo evidenciou algumas alterações importantes nos ex-jogadores de futebol avaliados: houve significativo ganho de peso após aposentadoria, número elevado de infiltrações de medicamentos no joelho durante a carreira e dor crônica nesta articulação. A transição de jogador ativo para aposentado é um desafio para qualquer atleta profissional e, talvez seja ainda maior para um atleta de futebol do Brasil. A perspectiva da ausência de atividades para executar no dia seguinte a aposentadoria associada à baixa idade destes indivíduos é preocupante. No tocante da saúde, ficam as dúvidas em relação à qualidade de vida, dor e possíveis sequelas relacionadas à atividade esportiva de alto desempenho. Um estudo realizado no Reino Unido com ex-jogadores de futebol profissional mostrou que ex-atletas com diagnóstico de osteoartrite dos joelhos apresentavam pior qualidade de vida relacionada a saúde, resultando inclusive na necessidade de tratamento médico específico para tais enfermidades.<sup>7</sup> O mesmo estudo com avaliação de ex-jogadores de futebol demonstrou que 32% dos indivíduos haviam realizado alguma cirurgia durante suas carreiras profissionais no esporte. Em nosso estudo, 97% dos indivíduos apresentavam alguma dor nos joelhos com média de 5,4 pontos na EVA. Destes, 66% dos ex-jogadores apresentavam lesões diagnosticadas, e 37% alguma cirurgia previamente realizada no joelho durante sua carreira. Alguns estudos correlacionam a lesão do ligamento cruzado anterior e meniscectomia com um risco aumentado do desenvolvimento de osteoartrite quando comparado a atletas sem nenhuma lesão.<sup>8</sup> No entanto, Appel *et al.*<sup>9</sup> sugere que apenas a prática do esporte já configura fator de risco para osteoartrite dos joelhos mesmo sem lesão. No presente estudo, os atletas que durante a carreira sofreram lesões no joelho, fizeram alguma cirurgia no joelho, ou ainda foram submetidos a infiltrações apresentaram valores mais altos na EVA, ou seja, queixavam-se mais intensamente de dor. Constatamos ainda no estudo um aumento do peso e índice de

massa corporal (IMC) após aposentadoria dos atletas. Segundo Reijman *et al.*,<sup>10</sup> altos índices de massa corporal aumentam ainda mais o risco de desenvolvimento de dor e osteoartrite sintomática nos joelhos. Em outro estudo com ex-jogadores de futebol, 80% deles apresentavam-se com sobrepeso.<sup>11</sup> Esta associação entre peso e degeneração articular torna ainda mais preocupante a situação do atleta após aposentadoria, já que o mesmo não é preparado para tal situação.

Além disso, 54% dos ex-jogadores de futebol avaliados no presente estudo realizaram infiltrações de medicamentos no joelho durante suas carreiras. Sabemos que estas infiltrações são normalmente realizadas em jogadores lesionados para que os mesmos possam jogar partidas importantes mesmo sabendo que este procedimento podem mascarar a dor do atleta e piorar a lesão existente.

Os resultados deste estudo indicam alguns dados importantes e alguns efeitos adversos da prática profissional do futebol. Consideramos de extrema importância a definição e discussão da correlação entre futebol e estes efeitos negativos para que possamos desenvolver planos de solução ou redução destes problemas.

Um dos pontos fracos do nosso estudo é a grande heterogeneidade de etária da amostra, fato este que pode criar um viés de avaliação dos achados relacionados a alterações devido a idade e não à prática esportiva. Outra limitação do nosso estudo é a ausência de um grupo controle para efeito comparativo.

## CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo envolvendo a avaliação de ex-jogadores profissionais de futebol do Brasil mostraram que estes indivíduos apresentaram grande ganho de peso após aposentadoria, número elevado de infiltrações de medicamentos no joelho durante a carreira e dor crônica nesta articulação após término da carreira. Além disto, mostrou que a imensa maioria dos ex-jogadores do Brasil continuam trabalhando em empregos ligados diretamente ao futebol.

## REFERÊNCIAS

1. Junge A, Dvorak J. Soccer injuries: a review on incidence and prevention. *Sports Med.* 2004;34(13):929-38.
2. Timpka T, Risto O, Björnsjö M. Boys soccer league injuries: a community-based study of time-loss from sports participation and long-term sequelae. *Eur J Public Health.* 2008;18(1):19-24.
3. Hawkins RD, Fuller CW. A prospective epidemiological study of injuries in four English professional football clubs. *Br J Sports Med.* 1999;33(3):196-203.
4. Maffulli N, Longo UG, Gougoulas N, Caine D, Denaro V. Sport injuries: a review of outcomes. *Br Med Bull.* 2011;97:47-80.
5. Molloy MG, Molloy CB. Contact sport and osteoarthritis. *Br J Sports Med.* 2011;45(4):275-7.
6. Brooks JH, Fuller CW. The influence of methodological issues on the results and conclusions from epidemiological studies of sports injuries: illustrative examples. *Sports Med.* 2006;36(6):459-72.
7. Turner AP, Barlow JH, Heathcote-Elliott C. Long term health impact of playing professional football in the United Kingdom. *Br J Sports Med.* 2000;34(5):332-6.
8. Lohmander LS, Englund PM, Dahl LL, Roos EM. The long-term consequence of anterior cruciate ligament and meniscus injuries: osteoarthritis. *Am J Sports Med.* 2007;35(10):1756-69.
9. Appel H. Late results after meniscectomy in the knee joint. A clinical and roentgenologic follow-up investigation. *Acta Orthop Scand Suppl.* 1970;133:1-111.
10. Reijman M, Pols HA, Bergink AP, Hazes JM, Belo JN, Lieverse AM, *et al.* Body mass index associated with onset and progression of osteoarthritis of the knee but not of the hip: the Rotterdam Study. *Ann Rheum Dis.* 2007;66(2):158-62.
11. Elleuch MH, Guerzazi M, Mezghanni M, Ghroubi S, Fki H, Mefteh S, *et al.* Knee osteoarthritis in 50 former top-level soccer players: a comparative study. *Ann Readapt Med Phys.* 2008;51(3):174-8.

# PERFIL DA PREVALÊNCIA DE LESÕES EM ATLETAS PARTICIPANTES DO SESC TRIATHLON CAIOBÁ-2011

PROFILE OF INJURES PREVALENCE IN ATHLETES WHO PARTICIPATED IN SESC TRIATHLON CAIOBÁ-2011

IZABELA PICHININ BERTOLA<sup>1</sup>, RENATO PINEDA SARTORI<sup>1</sup>, DANIELA GALLON CORRÊA<sup>1</sup>, TALITA GIANELLO GNOATO ZOTZ<sup>2</sup>, ANNA RAQUEL SILVEIRA GOMES<sup>1,2</sup>

## RESUMO

**Objetivo:** Identificar a prevalência de lesões ocorridas durante treinos e/ou competições em triatletas no SESC *Triathlon* Caiobá, Matinhos, PR, Brasil em 2011. **Métodos:** Participaram do estudo 190 triatletas (153 do sexo masculino e 37 do sexo feminino). **Resultados:** Os triatletas apresentaram tempo de prática entre 3 e 6 anos (20%); frequência de treinos de 5 dias por semana (48%); e sofreram ao menos uma lesão durante os treinos (76%). A prevalência de lesões de acordo com a modalidade praticada foi a seguinte: corrida (79%), ciclismo (16%) e natação (5%). A panturrilha foi a região mais acometida em treinos (39%) e em competições (46%). Entre as atletas, 92% das lesões aconteceram durante treinos de corrida no tornozelo e pé (35%). Em competições, apenas dois atletas relataram lesões. Lesões musculares foram prevalentes em 54% entre os atletas, seguida das lesões tendíneas (19%), ligamentares (17%) e ósseas (9%). Entre as mulheres, as lesões prevalentes foram: 32% musculares, 32% ósseas, 32% tendíneas, e apenas 4% ligamentares. **Conclusão:** A prevalência foi de lesões musculares ocorridas durante treinos de corrida, sendo que homens tiveram predomínio de lesões na panturrilha e mulheres no tornozelo e/ou pé. **Nível de Evidência III, Estudo de Pacientes Não Consecutivos; Sem Padrão de Referência "Ouro" Aplicado Uniformemente.**

**Descritores:** Traumatismos em atletas. Prevalência. Ciclismo. Natação. Corrida.

## ABSTRACT

**Objective:** To identify the prevalence of injuries occurred during training and/or competition in triathlon athletes at SESC *Triathlon* Caiobá, Matinhos, PR, Brasil in 2011. **Methods:** One hundred and ninety athletes participated in the study (153 males and 37 females). **Results:** Athletes reported time of practice between 3 to 6 years (20%), training frequency of 5 days per week (48%), at least one injury during trainings (76%). The prevalence of injuries according to the sports category was: running (79%), cycling (16%) and swimming (5%). The most injured region during training (39%) and competition (46%) was the calf. Female athletes reported 92% of injuries during running training and 35% of those injuries were on ankle and foot. During competition only two athletes reported injuries. Muscle injury was the most prevalent (54%) among male athletes, followed by tendon (19%), ligament (17%) and bone (9%) injuries. Among female athletes prevalent injuries were: 32% muscle, 32% bone, 32% tendon and only 4% ligament injuries. **Conclusion:** Skeletal muscle injuries were the most prevalent lesions during running training, however, male athletes reported mostly calf injuries, while female had mostly ankle/foot injuries. **Level of Evidence III. Study of Non-Consecutive Patients; Without Consistently Applied Reference "Gold" Standard.**

**Keywords:** Athletic injuries. Prevalence. Bicycling. Swimming. Running.

**Citação:** Bertola IP, Sartori RP, Corr ea DG, Zotz TGG, Gomes ARS. Perfil da prevalência de lesões em atletas participantes do SESC Triathlon Caiobá-2011. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2014;22(4):191-6. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

**Citation:** Bertola IP, Sartori RP, Corr ea DG, Zotz TGG, Gomes ARS. Profile of injures prevalence in athletes who participated in SESC Triathlon Caiobá-2011. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2014;22(4):191-6. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

## INTRODUÇÃO

O triatlo foi criado na década de 70 na Califórnia, Estados Unidos,<sup>1</sup> surgindo no Brasil em 1982.<sup>2</sup> Este esporte   constituído por tr s modalidades: nata o, ciclismo e a corrida, que acontecem em três períodos consecutivos.<sup>2</sup>

Existe uma variedade de distâncias nas provas do triatlo,<sup>2</sup> podendo ser *Sprint/Short*, Olímpica, Longa, *Ironman* e *Ultraman*, realizadas dentro de um evento, no mesmo dia, com exce o do *Ultraman* que   realizado em três dias. A modalidade *Sprint/Short*, a mais popular, compreende 750 m de nata o, 20 km de

ciclismo, 5 km de corrida.<sup>3</sup> Na modalidade Olímpica são 1500 m de nata o, 40 km de ciclismo e 10 km de corrida; na Longa são 3000m, 80 km, 20 km. *Ironman* são 3800 m, 180 km e 42 km, e a modalidade *Ultraman*   constituída de 10000 m de nata o, 421 km de ciclismo e 84 km de corrida.<sup>4</sup> No SESC *Triathlon* Caiobá, (BR) que   uma etapa do circuito nacional do SESC *Triathlon*, as modalidades usuais são a *Short* e a Olímpica.

O triatlo ganhou popularidade a partir do ano 2000 em Sidney, quando fez sua estreia em Jogos Olímpicos. Foram registrados 160 mil triatletas participantes do Triatlo 2005-2006 no Austrália

Todos os autores declaram não haver nenhum potencial conflito de interesses referente a este artigo.

1. Universidade Federal do Paraná, Matinhos, PR, Brasil.
2. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.

Trabalho realizado na Universidade Federal do Paraná, Curso de Fisioterapia do Setor Litoral, Matinhos e Programa de Pós-gradua o Mestrado/Doutorado em Educa o Física-Curitiba, PR, Brasil.

Correspondência: Anna Raquel Silveira Gomes. Rua Engenheiro R mulo Gutierrez, n  330, Bairro Vista Alegre. 80810-250. Curitiba, PR, Brasil. [annaraquelsg@gmail.com](mailto:annaraquelsg@gmail.com)

Artigo recebido em 30/10/2013, aprovado em 03/02/2014.

Acta Ortop Bras. 2014;22(4):191-6



Season e também 120 mil triatletas filiados na União Internacional do Triatlo (ITU).<sup>5</sup>

Os atletas que se dedicam ao triatlo devem ser polivalentes e apresentar versatilidade, de modo que transitem igualmente pelos três esportes, sendo que o treinamento do triatlo exige do atleta preparação física e psicológica, submetendo-o a treinamento exaustivo e extenuante, tornando-o assim vulnerável a lesões como musculares, articulares, tendinopatias e escoriações.<sup>5</sup>

A literatura apresenta maior incidência de lesões em triatletas durante os treinamentos do que em competições, apresentando respectivamente, 81% e 19%.<sup>6</sup> No entanto, quando foi levado em consideração a carga horária destinada a cada uma destas situações, estes autores relataram que a incidência foi 6 vezes maior de lesões em competições do que em treinos.<sup>6</sup>

Galera *et al.*<sup>7</sup> também apresentaram prevalência de lesões durante os treinos de 83% e 16% durante as competições. Estes autores referem que mesmo comparando o tempo destinado a competição com o tempo destinado ao treinamento, os índices de lesões em treinamento são maiores e ocorrem principalmente na corrida, em função da característica mais traumática desta modalidade.

São necessários mais estudos prospectivos, sobre as causas e fatores que contribuem para as lesões que ocorrem em atletas do triatlo, de forma a permitir elaborar adequadamente estratégias de prevenção de lesões tanto em treinos como nas competições. A maioria das lesões que ocorrem no triatlo é decorrente de atividade excessiva, variando a prevalência de 37% de lesões, em um estudo realizado com triatletas britânicos e 91% em estudo realizado com participantes do triatlo *Iroman* do Havai.<sup>2</sup> Os locais anatômicos mais acometidos por lesões foram os membros inferiores, com maior incidência em tornozelo, seguida de pé, joelho, coxa e perna. Nesta mesma revisão os autores citaram o trabalho de O'Toole que trabalharam com os participantes do triatlo *Iroman* Havai de 1986, no qual 72% relataram dor lombar ou dor ciática.<sup>2</sup> Machado *et al.*<sup>8</sup> concordam que as lesões induzidas pelo exercício, em atletas de triatlo, são decorrentes do esforço intenso. Estes autores encontraram níveis séricos de creatina quinase aumentados imediatamente e cinco dias após competição de triatlo *Iroman*, sendo indicativo de lesão muscular, podendo ter acometido a estrutura sarcomérica. Assim, o exercício físico realizado de forma exaustiva, pode levar ao desenvolvimento de importantes alterações na homeostasia corporal, como as modificações estruturais e bioquímicas.

Apesar da grande prevalência mundial de lesões decorrentes da prática do triatlo, não existem estudos com prevalências brasileiras sobre lesões em triatletas, especificamente no estado do Paraná. Assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar o perfil da prevalência de lesões em atletas participantes do SESC *Triathlon* Caiobá 2011, realizado no município de Matinhos, estado do Paraná, Brasil.

## MÉTODOS

Estudo analítico observacional transversal<sup>9</sup> aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná (CAAE: 0111.0.091-10) e desenvolvido durante o SESC *Triathlon* Caiobá 2011, realizado no município de Matinhos, Paraná, Brasil.

O regulamento do SESC *Triathlon* Caiobá elaborado pela Organização da competição, segue as regras oficiais da Confederação Brasileira de Triatlo – CBTri.<sup>10</sup> O Circuito SESC *Triathlon* Caiobá 2011 foi constituído pela modalidade *Short* 750 metros de natação, 20 km de ciclismo e 5 km de corrida, na qual competiram apenas atletas amadores e a modalidade Olímpica, com 1500 metros de natação, 40 km de ciclismo e 10 km de corrida, na qual competiram atletas profissionais.

No dia anterior ao “SESC *Triathlon* Caiobá” 2011, ocorreu o Simpó-

sio Técnico do Evento, onde os participantes presentes receberam o convite verbal para participação neste estudo. Neste momento foram explicados os objetivos do estudo e que a participação seria voluntária. Desta forma, no mesmo local, foi entregue o termo de consentimento livre e esclarecido, sendo que, só foram incluídos triatletas que assinaram este termo. Além deste, foi entregue o questionário de perfil de treinamento e lesões osteomioarticulares dos triatletas, (Anexo 1) elaborado pelos pesquisadores deste estudo, o qual foi preenchido pelos próprios atletas. O objetivo do questionário foi identificar qualitativamente e quantitativamente as lesões osteomioarticulares que os atletas participantes já haviam apresentado em treinos e competições anteriores de triatlo. Este questionário de perfil de treinamento e lesões osteomioarticulares dos triatletas foi de caráter semiestruturado e constituído por questões objetivas para investigações dos seguintes aspectos: tempo de prática do triatlo; se treina com ou sem orientação; frequência de treinos; modalidade de triatlo; prevalência e tipo de lesões tanto em treino como em competições por modalidades; regiões do corpo que estas lesões aconteceram; prevalência de lesões em dias quentes ou frios; etiologia das lesões; sinais e sintomas após lesão; se houve ou não recidiva das lesões.

Foram incluídos na pesquisa os atletas maiores de 18 anos, inscritos na competição SESC *Triathlon* Caiobá 2011, que concordaram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, que estavam presentes no simpósio técnico e que preencheram integralmente o questionário de Perfil de treinamento e lesões osteomioarticulares dos triatletas. Desta forma, participaram deste estudo 190 atletas, sendo 153 masculinos e 37 femininos.

Foi realizado o cálculo amostral de acordo com a seguinte fórmula:

$$n = \frac{z^2_{\alpha/2} * N * P * (1 - P)}{\epsilon^2 * (N-1) + z^2_{\alpha/2} * (1 - P)}$$

Onde:

n – número de indivíduos da amostra;

$z^2_{\alpha/2}$  – valor crítico de z que corresponde ao grau de confiança (neste caso 99%);

N – tamanho populacional – N=203.429.773;

P – proporção populacional de indivíduos que pertencem a categoria de triatletas no Brasil (0,012%);

$\epsilon^2$  – erro máximo de estimativa – 0,205%.

$$n = \frac{2,58^2 * 203.429.773 * 0,00012 * (1-0,00012)}{0,00205^2 * (203.429.773-1) + 2,58^2 * 0,00012 * (1-0,00012)}$$

n = 194 atletas

O número de atletas encontrado para amostra deste estudo foi de 194 (cento e noventa e quatro). Como 190 sujeitos aceitaram participar voluntariamente deste estudo e, este número representou 98% do número de indivíduos necessários, pode-se sugerir que não houve comprometimento da validade interna do estudo. Para análise estatística dos resultados obtidos do questionário de perfil de treinamento e lesões osteomioarticulares dos triatletas foi realizada análise descritiva dos dados, por distribuição de frequência relativa e com cruzamentos, por meio do uso de tabelas de frequência, utilizando-se programa *Microsoft Excel 2007*.

## RESULTADOS

Participaram deste estudo 190 atletas sendo 80% do sexo masculino (36±9 anos) e 20% do sexo feminino (33±9 anos). Entre os do sexo masculino 77% competiram na modalidade *Short* e 23% na modalidade Olímpica, entre as mulheres 74% competiram na modalidade *Short* e 26% na modalidade Olímpica.

Entre os atletas do sexo masculino 18% treinavam a menos de um ano, 10% entre um a dois anos, 18% de dois a três anos, 20% de três a seis anos, 16% de seis a dez anos e 18% deles treinavam a mais de 10 anos. Entre as atletas as prevalências foram: 22% treinavam a menos de um ano, 16% de um a dois anos, 27% de dois a três anos, 19% de três a seis anos, 11% de seis a dez anos e 5% delas treinavam a mais de 10 anos.

Obteve-se a prevalência de 68% dos atletas que treinavam sem orientação de um professor de educação física, 22% deles contavam eventualmente com este tipo de orientação e apenas 10% realizavam os treinos com orientação constante.

Foi observado que 48% dos atletas treinavam 5 dias por semana, 33% 7 dias na semana, 14% 3 dias na semana, 4% treinavam apenas próximo às competições e 0,65% somente uma vez na semana. Entre as atletas os percentuais encontrados foram 46% treinavam 7 dias na semana, 38% 5 dias na semana, 13% três dias na semana e 2,7% treinavam apenas próximo às competições.

Foram relatadas 145 lesões, em ambos os sexos, destas, 79% ocorreram em treinos e 21% em competições. As atletas do sexo feminino relataram que a maioria das suas lesões (92%) ocorreu durante os treinos, entre os atletas do sexo masculino o percentual de lesões em treinos foi de 76%. Dentre os atletas os locais mais acometidos por lesões durante os treinos foram panturrilha (39%), tornozelo/pé (18%) e joelho (18%). Em competições os locais mais acometidos foram panturrilha (46%), coxa (15%) e joelho e tornozelo/pé sendo equitativos (11%). As mulheres apresentaram, em treinos, 35% das lesões em tornozelo, 23% em panturrilha e 18% em joelho. Em competições apenas 2 atletas (50%) apresentaram lesões sendo, uma em coluna torácica e outra em coxa. (Tabela 1) Foi questionado em qual modalidade os atletas mais se lesionavam, neste quesito tanto os atletas masculinos como femininos informaram que a modalidade na qual mais se lesionavam foi a corrida, apresentando, respectivamente 79% e 92%. Na sequência o ciclismo foi mencionado com 16% para os atletas e 8% para as atletas e finalmente a natação apresentou 5% para eles e nenhuma lesão nesta modalidade foi relatada entre as atletas. (Tabela 2)

**Tabela 1.** Regiões anatômicas das lesões em treinos e competições de triatlo.

Regiões	Masculino		Feminino	
	T	C	T	C
Pescoço	0%	0%	0%	0%
Ombro	8%	8%	0%	0%
Cotovelo	0%	0%	0%	0%
Punho e mão	2%	0%	0%	0%
Col. Torácica	0%	0%	0%	50%
Lombar	0%	4%	0%	0%
Quadril	4%	0%	0%	0%
Joelho	18%	12%	18%	0%
Coxa	6%	15%	6%	50%
Panturrilha	40%	46%	23%	0%
Tornozelo/pé	18%	11%	35%	0%
Outros	6%	4%	18%	0%

T=treino; C=competição; Col.=coluna.

Com relação ao tipo de lesão os atletas masculinos relataram que 54% das lesões eram musculares, 19% eram tendíneas, 17% eram ligamentares e 9% eram ósseas. Entre as mulheres os tipos de lesões apresentaram-se relativamente similares entre si sendo 32% musculares, 32% ósseas, 32% tendíneas e apenas 4% ligamentares. (Tabela 3)

Sobre a frequência de lesões em dias quentes ou frios, 68% dos atletas relataram que suas lesões foram predominantes em dias frios e somente 32% das suas lesões ocorriam em dias quentes.

Com relação à frequência de ocorrência de lesões no mesmo local ou em locais diferentes, 56% dos atletas afirmaram que suas lesões ocorreram no mesmo local e 44% das lesões ocorreram em locais distintos.

Quando questionados sobre as causas que as lesões poderiam ser creditadas, 70% dos atletas indicaram o excesso de esforço físico como o fator preponderante. Na sequência foram relatados como mecanismos de lesões: o pedestrianismo com 15%; as quedas com 10%; choque com outro atleta 4% e posição na bicicleta 1%.

**Tabela 2.** Prevalências de lesões por modalidade.

	Masculino	Feminino
Natação	5%	0%
Ciclismo	16%	8%
Corrida	79%	92%

**Tabela 3.** Tipos de lesões relatadas pelos atletas.

	Masculino	Feminino
Óssea	9%	32%
Muscular	54%	32%
Ligamentar	17%	4%
Tendínea	19%	32%

## DISCUSSÃO

Os resultados do presente estudo mostraram que a maioria dos participantes eram do sexo masculino, com tempo de prática de 3-6 anos, que treinavam 5 dias por semana, que apresentavam maior prevalência de lesão em treinos de corrida, sendo as lesões musculares da panturrilha as mais frequentes.

Os desfechos do presente estudo corroboram com outros autores que avaliaram 131 triatletas australianos (70% homens e 30% mulheres) e também reportaram maior prevalência (75%) de lesões no período de treinamento, nos membros inferiores, sendo 19% em perna, 11% coxa, 15% joelho, 14% pé e 16% no tornozelo.<sup>10</sup>

Tuite<sup>3</sup> afirma que a corrida é a fase do triatlo que mais apresenta fadiga muscular, sendo altamente relacionada às lesões durante os treinos, representando mais de 1/3 das lesões. Porém, este mesmo estudo reportou que a região do joelho foi a mais acometida, como resultado do impacto, posicionamento na bicicleta e erro na execução do movimento durante a corrida, diferente do presente estudo, no qual foi relatada a panturrilha com maior prevalência.

Engerman *et al.*<sup>6</sup> avaliaram 656 atletas alemães, por meio de questionário, durante a prova do *Ironman* Europe-2000, e foi observado



que 75% eram praticantes ativos do triatlo e já tinham sido acometidos por uma ou mais lesões, durante a prática da modalidade. Daqueles, 51% já tinham sofrido uma ou mais contusões; 33% relataram lesões musculares ou tendíneas; 29% lesões ligamentares ou articulares e 12%, fraturas. Das lesões, 55% ocorreram em sessões de treinamento do ciclismo e apenas 19% do total das lesões, ocorreram durante competições. A prevalência de lesões no ciclismo, nos atletas do *Ironman*, pode ser decorrente da diferença de volume de exercício praticada por estes atletas,<sup>10</sup> que difere daquelas investigadas no presente estudo. Além disso, o termo contusão também pode estar relacionado a lesões musculares e no estudo de Engerman *et al.*<sup>6</sup> foi diferenciada contusão da lesão muscular. Desta forma, como no presente estudo o termo contusão foi sinônimo de lesão muscular, sugere-se que o tipo de lesão mais prevalente poderia ser o mesmo do estudo de Engerman *et al.*<sup>6</sup>

Korkia *et al.*<sup>11</sup> em seu estudo com 155 triatletas britânicos, reportaram que a maioria das lesões ocorreu durante a corrida (65%), seguida de ciclismo (16%) e natação (11%), corroborando com o presente estudo, no qual foi encontrada prevalência de lesões em atletas do sexo feminino de 92% na corrida, 8% no ciclismo, não havendo lesões na natação. No masculino, 79% das lesões aconteceram na corrida, 16% no ciclismo e 5% na natação. Em revisão sistemática de Van Gent *et al.*<sup>12</sup> na qual avaliaram a incidência de lesões em corredores de longa distância, foi encontrada maior incidência de lesões em membros inferiores (joelho, perna, pé e coxa). No mesmo estudo ainda concluíram que lesões prévias já é fator de risco e levam mais tempo para se recuperarem completamente.

De acordo com Collono *et al.*,<sup>13</sup> com o crescimento da população dos atletas de *endurance*, houve aumento no prevalência de lesões das extremidades inferiores. A predominância destas lesões no triatlo pode ser devido as características específicas de desempenho das três modalidades executadas na sequência, que utilizam exaustivamente a musculatura dos membros inferiores.<sup>5</sup> Segundo as regras oficiais das provas de triatlo, a ordem das modalidades realizadas é: natação, ciclismo e corrida. Assim, os membros inferiores, que são recrutados nas três modalidades, permanecem em constante exercício, sendo progressivamente mais exigidos para a execução do ciclismo e corrida, podendo desta maneira, levar mais rapidamente a níveis elevados de fadiga nestas regiões anatômicas do que em outras.<sup>5</sup>

O presente estudo apresenta baixa prevalência de lesões na modalidade natação, tanto em treino ou competição. Estes dados vão ao encontro aos apresentados por Tuite<sup>3</sup> que relataram que a natação é a modalidade com menor prevalência de lesões dentro do triatlo. Destaca-se ainda a citação de Strock *et al.*<sup>14</sup> que afirmaram que no triatlo a incidência de lesões relacionadas a natação é baixa, mesmo considerando a inexperiência da maioria dos triatletas com piscina.

Além disso, as lesões mais prevalentes no presente estudo ocorreram nos treinos (79%), assim como encontrado por Egermann *et al.*<sup>6</sup> durante a prova do *Ironman Europe – 2000*, com prevalência de 81% das lesões em treinamentos, e apenas 19% de todas as lesões ocorreram durante competições. Em outro estudo, que também avaliou a prevalência de lesões em treinos e competições, foi encontrado 83% de lesões em treino e 16% de lesões em competições, em um grupo de triatletas da liga francesa.<sup>7</sup> Tem sido sugerido que o maior número de lesões em treinos comparado com competições, pode ser decorrente de erros de planejamento de treino e pouco tempo destinado ao aquecimento.<sup>5</sup>

Têm se descrito que as regiões anatômicas mais acometidas por lesões no triatlo são os joelhos na corrida, região lombar no ciclismo e o ombro na natação,<sup>12</sup> Clements *et al. apud* Tanaka *et al.*<sup>15</sup> Cor-

roborando com estes autores Cipriani *et al. apud* Strock *et al.*<sup>14</sup> salientam que o joelho, pé e/ou tornozelo e perna representam 61% das lesões, sendo o joelho o maior deles (25%). Porém, no presente estudo foram encontradas as seguintes prevalências em treinamentos: atletas masculinos panturrilha (39%), tornozelo/pé (18%), joelho (18%), ombro (8%), coxa (6%), outros (6%), quadril (4%) e punho/mão (2%); atletas femininos tornozelo/pé (35%); panturrilha (23%); joelho (18%); outros (18%); coxa (6%). Em competições: atletas masculinos panturrilha (46%); coxa (15%); tornozelo/pé (11%); joelho (11%); ombro (8%); lombar (3,85%); Entre os atletas femininos apenas 2 indivíduos relataram lesão em competições sendo, coxa (50%) e coluna torácica (50%).

Esta alta prevalência de lesões em panturrilha pode ser explicada porque algumas lesões de gastrocnêmios acontecem geralmente durante a flexão plantar ativa do pé e extensão simultânea do joelho, nesta situação ocorre simultaneamente contração ativa e alongamento passivo do gastrocnêmio, mecanismo semelhante ao da corrida.<sup>16</sup> Outra possibilidade é em função do músculo gastrocnêmio ser um dos músculos comumente mais encurtados das extremidades inferiores, biarticular e que a falta de flexibilidade pode reduzir a amplitude de movimento de dorsiflexão de tornozelo e extensão de joelho, sendo fatores predisponentes para lesões na panturrilha.<sup>16</sup>

Sobre a orientação profissional durante o treinamento, observou-se que a maioria (68%) dos atletas treinava sem orientação de um professor de educação física e que apenas 10% realizavam os treinos com orientação. Simões<sup>17</sup> indica que a prevenção de lesões desportivas através da minimização de seus riscos pode e deve ser efetuada pelos diversos profissionais atuantes na prática de exercício físico. Dias *et al.*<sup>18</sup> também destacam a importância do profissional habilitado durante os treinamentos. Portanto, a alta prevalência de lesões do grupo de atletas estudados, pode ser em parte decorrente da falta de orientação profissional adequada. Constatou-se que os atletas participantes do SESC *Triathlon* Caio-bá 2011 apresentaram maior prevalência de lesões ocorridas em dias frios (68%) do que em dias quentes (32%). Este desfecho pode ser explicado pelo fato que em situações de fadiga pode ocorrer perda de calor do corpo para o meio ambiente, principalmente em dias frios, podendo ultrapassar a produção de calor metabólico, resultando em deterioração das respostas neuromusculares e exaustão.<sup>18</sup> Além disso, o rendimento muscular diminui à medida que a temperatura muscular baixa, portanto, é mais provável que ocorra uma lesão muscular caso o aquecimento seja inadequado.<sup>19</sup>

No presente estudo foi encontrada recidiva das lesões em 56% dos atletas. A quantidade de recidivas pode demonstrar a necessidade da implementação de um programa preventivo voltado ao problema, incluindo principalmente reforço muscular e trabalho proprioceptivo.<sup>19</sup>

Quanto aos mecanismos das lesões, o excesso de esforço físico foi predominantemente (70%) relatado pelos atletas participantes desta pesquisa. Korkia *et al.*<sup>11</sup> apresentam em seu estudo, que em atletas britânicos, o mecanismo das lesões foi o excesso de treinamento em 41% dos casos.

Detectou-se no presente estudo algumas limitações na elaboração do questionário de perfil de treinamento e lesões osteomioarticulares dos triatletas, por não possibilitarem análises mais completas, tais como: 1) foi solicitada a descrição da frequência semanal em dias de treino por semana, ao invés de horas de treinos por semana; 2) não foi abordado no estudo se houve ou não afastamento do atleta, em função de alguma lesão ocorrida. Além disso, se durante o afastamento, ou antes do retorno as atividades, se foi realizado algum tipo de treinamento específico, para evitar a recidiva e/ou novas lesões. 3) O item 17 do questionário: “quando se lesiona o

que normalmente sente:" não foi incluído nos resultados do estudo, pois as opções dadas (cãibra, inchaço, dor, calor, vermelhidão, fígada) não permitiam especificar a lesão, além do atleta poder marcar uma ou mais alternativas. Ainda, sugere-se para estudos futuros, a análise das etiologias das lesões relatadas pelos triatletas. A abordagem deste estudo não permite generalizar os desfechos para toda a população praticante de triatlo, já que estima-se que existam no Brasil 25000 atletas praticantes de triatlo,<sup>10</sup> e neste estudo foram investigados 0,76% deste total, logo, o estudo não apresenta validade externa.

Tanto em atletas masculinos como femininos a maior prevalência foi de lesões musculares nos membros inferiores durante os treinos de corrida.

## CONCLUSÕES

Os participantes do Circuito SESC *Triathlon* Caiobá 2011, tanto do sexo masculino quanto feminino, que aceitaram participar deste estudo, apresentaram maior prevalência de lesões musculares, nos

membros inferiores, durante os treinos de corrida, em dias frios, provavelmente por excesso de esforço físico. Estes desfechos sugerem que há necessidade de interdisciplinaridade entre os profissionais da educação física e fisioterapeutas, para melhor avaliação dos treinos e tratamentos das lesões, no intuito de aprimorarem o planejamento, métodos de treinamento e terapêuticas, nos diferentes tipos e locais de lesões, decorrentes da prática do *triatlo*. Sugere-se estudos futuros para avaliar os efeitos de estratégias de treinamento e tratamento, para minimizar a prevalência de lesões em triatletas.

## AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal do Paraná, por possibilitar as condições para o desenvolvimento deste estudo. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de produtividade em pesquisa concedida para a Profa Dr<sup>a</sup> Anna Raquel Silveira Gomes (Processo 308696/2012-3). Ao Serviço Social do Comercio-SESC Paraná, especialmente a equipe SESC *Triathlon* Caiobá 2011.

## REFERÊNCIAS

1. COB - Comitê Olímpico Brasileiro. Desafio para o corpo. Disponível em: <http://www.cob.org.br/esportes/esporte.asp?id=39>. (Acesso em 10 abr 2010)
2. MChardy A, Pollard H, Fernandez M. Triathlon injuries: a review of the literature and discussion of potential injury mechanisms. *Clin Chiropractic*. 2006;9:129-38.
3. Tuite MJ. Imaging of triatlo injuries. *Radiol Clin North Am*. 2010;48(6):1125-35.
4. Leite GS, Borin JP, Salles GSL, Carrara V, Andries Junior O. Controle e monitoramento do triathlon: estudo a partir da percepção subjetiva do atleta no período pré-competitivo. *Rev Conexões*. 2008;6:96-109.
5. Ongaratto D, Toigo AM. Prevalência de lesões musculoesqueléticas em atletas amadores de triathlon federados no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Rev Lect Educ Fis Dep*. 2010;(150).
6. Egermann M, Brocai D, Lill CA, Schmitt H. Analysis of injuries in long-distance triathletes. *Int J Sports Med*. 2003;24(4):271-6.
7. Galera O, Gleizes-Cervera S, Pillard F, Riviere D. Prevalence of injuries in triathletes from a French league. *Apunts Med Esport*. 2012;46(173):9-15.
8. Machado CN, Gevaerd MS, Goldfeder RT, Carvalho T. Efeito do exercício nas concentrações séricas da creatina cinase entre atletas de ultra distancia. *Rev Bras Med Esporte*. 2010;16(5):378-8.
9. Marques AP, Peccin MS. Pesquisa em fisioterapia: a prática baseada em evidências e modelos de estudo. *Fisioter Pesq*. 2005;11(1):43-8.
10. CBTri. Triatlo. Disponível em: <http://www.cbtri.org.br/Triatlo.asp>. (Acesso em: 10 abr 2012).
11. Korkia PK, Tunstall-Pedoe DS, Maffulli N. An epidemiological investigation of training and injury patterns in British triathletes. *Br J Sports Med*. 1994;28(3):191-6.
12. van Gent RN, Siem D, van Middelkoop M, van Os AG, Bierma-Zeinstra SM, Koes BW. Incidence and determinants of lower extremity running injuries in long distance runners: a systematic review. *Br J Sports Med*. 2007;41(8):469-80.
13. Colonna DV, Standaert CJ, Steere J. A rare cause of leg pain in a triathlete. *PMR*. 2011;3(9):879-81.
14. Strock GA, Cottrell ER, Lohman JM. Triathlon. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2006;17(3):553-64.
15. Tanaka C, Ide MR, Siqueira C, Farias NC. Estudo observacional do atendimento fisioterapêutico em atletas do Troféu Brasil de Triatlo. *Rev Lect Educ Fis Dep*. 2010;(141).
16. You JY, Lee HM, Luo HJ, Leu CC, Cheng PG, Wu SK. Gastrocnemius tightness on joint angle and work of lower extremity during gait. *Clin Biomech (Bristol,Avon)*. 2009;24(9):744-50.
17. Simões NVN. Lesões desportivas em praticantes de atividade física: uma revisão bibliográfica. *Rev Bras Fisioter*. 2005;9(2):123-8.
18. Dias JÁ, Pereira TRM, Lincoln PB, Sobrinho RAS. A importância da execução de atividade física orientada: uma alternativa para o controle de doença crônica na atenção primária. *Rev Lect Educ Fis Dep*. 2007;(114).
19. Woods K, Bishop P, Jones E. Warm-up and stretching in the prevention of muscular injury. *Sports Med*. 2007;37(12):1089-99.



**Anexo 1.** Perfil de treinamento e lesões osteomioarticulares dos triatletas.

1. Sexo:	<input type="checkbox"/> feminino	<input type="checkbox"/> masculino			
2. Idade:	_____ (anos completos)				
3. Há quanto tempo pratica Triatlo?					
	<input type="checkbox"/> menos de um ano	<input type="checkbox"/> 4 a 6 anos			
	<input type="checkbox"/> 1 ano	<input type="checkbox"/> 7 a 10 anos			
	<input type="checkbox"/> 2 a 3 anos	<input type="checkbox"/> Mais de 10 anos			
4. Você treina:					
	<input type="checkbox"/> sem orientação de um técnico/educador físico				
	<input type="checkbox"/> eventualmente, com orientação de um técnico/educador físico				
	<input type="checkbox"/> sempre com orientação de um técnico/educador físico				
5. Quantas vezes por semana você treina?					
	<input type="checkbox"/> 1 vez	<input type="checkbox"/> todos os dias			
	<input type="checkbox"/> 2 a 3 vezes	<input type="checkbox"/> apenas próximo das competições			
	<input type="checkbox"/> 5 vezes				
6. Qual sua modalidade de Triatlo?					
	<input type="checkbox"/> Short	<input type="checkbox"/> Olímpico			
7. Já teve algum tipo de lesão durante os treinos?	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não			
8. Em que região do corpo?					
	<input type="checkbox"/> Pescoço	<input type="checkbox"/> Coluna Torácica	<input type="checkbox"/> Coxa		
	<input type="checkbox"/> Ombro	<input type="checkbox"/> Lombar	<input type="checkbox"/> Panturrilha		
	<input type="checkbox"/> Cotovelo	<input type="checkbox"/> Quadril	<input type="checkbox"/> Tornozelo/Pé		
	<input type="checkbox"/> Punho/Mão	<input type="checkbox"/> Joelho	<input type="checkbox"/> outro		
9. Já teve algum tipo de lesão em competição?	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não			
10. Em que região do corpo?					
	<input type="checkbox"/> Pescoço	<input type="checkbox"/> Coluna Torácica	<input type="checkbox"/> Coxa		
	<input type="checkbox"/> Ombro	<input type="checkbox"/> Lombar	<input type="checkbox"/> Panturrilha		
	<input type="checkbox"/> Cotovelo	<input type="checkbox"/> Quadril	<input type="checkbox"/> Tornozelo/Pé		
	<input type="checkbox"/> Punho/Mão	<input type="checkbox"/> Joelho	<input type="checkbox"/> outro		
11. Quantas lesões já sofreu?					
	<input type="checkbox"/> nunca tive	<input type="checkbox"/> uma	<input type="checkbox"/> duas	<input type="checkbox"/> 3 a 5	<input type="checkbox"/> mais de 5
12. As lesões são mais frequentes em:	<input type="checkbox"/> treinos	<input type="checkbox"/> competições			
13. Em qual modalidade você se lesiona mais?					
	<input type="checkbox"/> natação	<input type="checkbox"/> ciclismo	<input type="checkbox"/> pedestrianismo		
14. As lesões ocorrem com mais frequência em:	<input type="checkbox"/> dias quentes	<input type="checkbox"/> dias frios			
15. As lesões são:	<input type="checkbox"/> ósseas	<input type="checkbox"/> musculares	<input type="checkbox"/> ligamentares	<input type="checkbox"/> tendíneas	
16. As lesões ocorrem:					
	<input type="checkbox"/> pela posição na bicicleta	<input type="checkbox"/> choque com outro atleta			
	<input type="checkbox"/> entorse (pedestrianismo)	<input type="checkbox"/> quedas			
	<input type="checkbox"/> excesso de esforço físico				
17. Quando se lesiona, o que normalmente sente:					
	<input type="checkbox"/> cãibra	<input type="checkbox"/> calor			
	<input type="checkbox"/> inchaço	<input type="checkbox"/> vermelhidão			
	<input type="checkbox"/> apenas dor	<input type="checkbox"/> "fisgada"			
18. As lesões ocorrem:	<input type="checkbox"/> no mesmo local	<input type="checkbox"/> em locais diferentes			

# PADRÕES DE MARCHA MAIS FREQUENTES NA PARALISIA CEREBRAL TIPO DIPARESIA ESPÁSTICA

MOST FREQUENT GAIT PATTERNS IN DIPLEGIC SPASTIC CEREBRAL PALSY

MAURO CÉSAR DE MORAIS FILHO<sup>1,3</sup>, CÁTIA MIYUKI KAWAMURA<sup>1</sup>, JOSÉ AUGUSTO FERNANDES LOPES<sup>1,3</sup>, DANIELLA LINS NEVES<sup>1,3</sup>, MICHELLE DE OLIVEIRA CARDOSO<sup>1</sup>, JORDANA BRANDÃO CAIAFA<sup>1</sup>

## RESUMO

**Objetivo:** Identificar padrões de marcha em um grande grupo de crianças com paralisia cerebral (PC) tipo diplegia espástica e caracterizar cada grupo de acordo com a idade, nível do *Gross Motor Function Classification System* (GMFCS) e *Gait Deviation Index* (GDI) e cirurgias prévias. **Métodos:** Foram divididos em sete grupos 1805 pacientes com base nos padrões de marcha observados: joelho saltitante, agachamento, *recurvatum*, joelho rígido, assimétrico, misto, e não classificável. **Resultados:** O grupo assimétrico foi o mais prevalente (48,8%). Os grupos joelho saltitante (9,6 anos) e *recurvatum* (9,4 anos) exibiram idade média menor que os demais grupos. O GDI mais baixo (43,58) foi observado no grupo agachamento. Notaram-se mais pacientes classificados como nível III do GMFCS nos grupos agachamento e misto. Cirurgias prévias no tríceps sural foram mais frequentes nos grupos joelho rígido e misto. O grupo joelho saltitante recebeu menor número de procedimentos cirúrgicos prévios nos isquiotibiais, enquanto que o grupo com joelho rígido recebeu maior número, quando comparado aos demais. **Conclusões:** Os casos assimétricos foram mais frequentes, mesmo em grupo de pacientes diplegicos. Pacientes com padrão em agachamento foram caracterizados pelo GDI mais baixo e prevalência do nível III no GMFCS, enquanto que o grupo joelho rígido exibiu uma porcentagem maior de alongamento prévio dos isquiotibiais em comparação com os demais grupos. **Nível de Evidência III, Estudo Retrospectivo Comparativo.**

**Descritores:** Paralisia cerebral. Marcha. Diplegia espástica.

## ABSTRACT

**Objective:** To identify gait patterns in a large group of children with diplegic cerebral palsy and to characterize each group according to age, Gross Motor Function Classification System (GMFCS) level, Gait Deviation Index (GDI) and previous surgical procedures. **Methods:** One thousand eight hundred and five patients were divided in seven groups regarding observed gait patterns: jump knee, crouch knee, recurvatum knee, stiff knee, asymmetric, mixed and non-classified. **Results:** The asymmetric group was the most prevalent (48.8%). The jump knee (9.6 years old) and recurvatum (9.4 years) groups had mean age lower than the other groups. The lowest GDI (43.58) was found in the crouch group. There were more children classified within GMFCS level III in the crouch and mixed groups. Previous surgical procedures on the triceps surae were more frequent in stiff knee and mixed groups. The jump knee group received less and the stiff-knee group more surgical procedures at hamstrings than others. **Conclusions:** The asymmetrical cases were the most frequent within a group of diplegic patients. Individuals with crouch gait pattern were characterized by the lowest GDI and the highest prevalence of GMFCS III, while patients with stiff knee exhibited a higher percentage of previous hamstring lengthening in comparison to the other groups. **Level of Evidence III, Retrospective Comparative Study**

**Keywords:** Cerebral palsy. Gait. Diplegic spastic.

**Citação:** Morais Filho MC, Kawamura CM, Lopes JAF, Neves DL, Cardoso MO, Caiafa JB. Padrões de marcha mais frequentes na paralisia cerebral tipo diparesia espástica. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2014;22(4):197-201. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

**Citation:** Morais Filho MC, Kawamura CM, Lopes JAF, Neves DL, Cardoso MO, Caiafa JB. Most frequent gait patterns in diplegic spastic cerebral palsy. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2014;22(4):197-201. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

## INTRODUÇÃO

O termo paralisia cerebral (PC) é frequentemente usado para designar um grande número de condições clínicas que têm em comum uma lesão específica e não progressiva no cérebro imaturo.<sup>1</sup> Ela está relacionada, entre outras condições, com distúrbios do movimento, como a falta controle muscular seletivo e de desequilíbrio muscular. É tradicionalmente classificada pelo tipo clínico (disfunção motora) e topografia (região anatômica da lesão). Existem alguns tipos de disfunção motora, como a espástica, o tipo mais comum, e atáxica, hipotônica, discinética (coreoatetóide ou distônica) e mista.

Os padrões de distribuição anatômica são geralmente classificados como hemiplégico, diplégico, e tetraplégico. Embora as classificações por disfunção motora e topografia têm sido amplamente utilizadas, não há nenhuma menção sobre a função nas mesmas. A Sistema de Classificação da Função Motora Grossa (GMFCS)<sup>2</sup> é uma classificação simples, confiável, de fácil reprodução e amplamente utilizada com base na função motora bruta, e consiste em cinco níveis funcionais distintos. A classificação em níveis é baseada no desempenho motor habitual do paciente, a qualidade do movimento em casa e em ambientes comunitários e a necessidade de

Todos os autores declaram não haver nenhum potencial conflito de interesses referente a este artigo.

1. Associação de Assistência à Criança Deficiente (AACD), São Paulo, SP, Brasil.

2. Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (IOT/HC/FMUSP), São Paulo, SP, Brasil.

3. Instituto de Medicina de Reabilitação do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (IMREA/HC/FMUSP), São Paulo, SP, Brasil.

Trabalho realizado na Associação de Assistência à Criança Deficiente (AACD), São Paulo, SP, Brasil.

Correspondência: Rua Dr. Bacelar, 317, São Paulo, SP, Brasil. [mfmorais@terra.com.br](mailto:mfmorais@terra.com.br)

tecnologias de apoio. O nível motor I inclui pacientes com deficiências motoras menos graves, e nível motor V inclui pacientes com limitações funcionais mais graves. O uso de GMFCS acrescentou informação importante sobre a função em crianças com PC, mas uma diversidade de padrões de marcha pode estar presente até no mesmo nível funcional. Por causa disso, foram feitos muitos esforços para desenvolver sistemas de classificação ou quantificação para ajudar no diagnóstico clínico, tomada de decisão e comunicação.<sup>3</sup> Um destes sistemas é o Índice de Desvio de Marcha (GDI)<sup>4</sup> que combina informação de dados cinemáticos obtidos pela análise de movimento tridimensional em laboratório de marcha. Ele permite a caracterização da marcha de pacientes por meio da quantificação da qualidade global dos movimentos de marcha, utilizando nove variáveis cinemáticas. GDI igual ou superior a 100 indica ausência de patologias da marcha. A cada 10 pontos abaixo de 100 significa um desvio padrão de distância do padrão de marcha normal. O GDI é quantitativo, e fornece uma visão geral da cinemática, porém seu uso é restrito a laboratórios de marcha.

Sutherland e Davids<sup>5</sup> descreveram quatro padrões patológicos de marcha com base no movimento do joelho no plano sagital: saltitante, *recurvatum*, agachamento e joelho rígido. Rodda *et al.*<sup>6</sup> classificaram os padrões de marcha em espástica na PC diplérgica em cinco grupos com base na análise cinemática no plano sagital do tornozelo, joelho, quadril e pelve. Estes dois sistemas de classificação têm características semelhantes, porém a classificação de Sutherland e Davids<sup>5</sup> é mais simples e mais fácil de aplicar em um grande grupo de pacientes.

O objetivo deste estudo foi testar o uso da classificação de Sutherland e Davids<sup>5</sup> em um grande grupo de crianças com PC espástica diplérgica, identificando a prevalência das quatro padrões descritos (saltitante, *recurvatum*, agachamento e joelho rígido). O objetivo secundário foi o de caracterizar cada padrão com base na idade, GMFCS, GDI e história cirúrgica. De acordo com o nosso conhecimento, o presente estudo é o primeiro a alcançar a prevalência e caracterização dos padrões de marcha descritos por Sutherland e Davids<sup>5</sup> em um grande grupo de crianças com paralisia cerebral.

## PACIENTES E MÉTODOS

Um estudo transversal retrospectivo foi realizado utilizando a base de dados do laboratório de marcha de um hospital terciário e centro de reabilitação, que foi aprovado pelo Comitê de Ética local. A pesquisa foi feita para todos os pacientes com PC espástica diplérgica que foram submetidos à análise de marcha entre 1996 e 2012. Entre os 2.928 exames previamente selecionados, apenas o primeiro exame de cada paciente foi incluído no estudo, para um total de 1.805 pacientes.

Para a coleta dos dados cinemáticos, marcadores reflexivos foram estrategicamente colocados em pontos anatômicos específicos sobre os participantes, como descrito por Kadaba *et al.*<sup>7</sup> A trajetória dos marcadores dentro do espaço do laboratório foi capturada através de um sistema óptico eletrônico constituído por câmeras de infravermelho. Até agosto de 2008, um sistema de 6 câmeras marca Vicon 370 (60 Hz) foi utilizado para a captura de dados, e a partir desta data, foi usada um sistema de 8 câmeras marca Qualisys Oqus300 (500 Hz).

Os pacientes foram instruídos a andar descalços em uma velocidade auto selecionada em um percurso de oito metros (26 pés). Um mínimo de 10 ciclos de marcha para cada perna avaliada foi colecionado para avaliação de consistência. Os dados foram processados usando o *software Vicon Clinical Manager* (VCM, Oxford Metrics, Oxford, Reino Unido), de acordo com a técnica descrita por Davis *et al.*<sup>8</sup> Somente casos consistentes foram consideradas, e a análise foi realizada a partir da média dos 10 ciclos recolhidos.

Para análise dos dados, os pacientes foram divididos em grupos com base na classificação proposta por Sutherland e Davids<sup>5</sup> (saltitante, agachamento, *recurvatum* e joelho rígido). Os pacientes alocados no grupo joelho saltitante exibiam o primeiro pico de flexão do joelho acima de 30°, seguido de flexão mínima de apoio simples de 10° a 20° na cinemática. Pacientes classificados como marcha agachada mostravam flexão de joelho mínima superior a 30° na fase de apoio. Pacientes com marcha *recurvatum* do joelho mostravam extensão do joelho abaixo de 0° na fase de apoio. Os indivíduos classificados no grupo de marcha com joelho rígido exibiam pico de flexão do joelho na fase de balanço limitado ao máximo de 45° e pico tardio de flexão do joelho em mais de 30% da fase de balanço. Além destes grupos, os pacientes foram classificados em grupos que apresentam padrão de marcha assimétrica, quando os joelhos apresentaram padrões diferentes entre os lados direito e esquerdo. Os pacientes foram classificados como padrão misto quando mais do que um padrão descrito por Sutherland e Davids<sup>5</sup> foi observado no mesmo joelho. Finalmente, o último grupo consiste de pacientes que não se enquadram em nenhum dos padrões anteriores.

As seguintes variáveis: idade, GMFCS, GDI e cirurgias anteriores (no complexo gastrocnêmio-sóleo, isquiotibiais e reto femoral) foram analisadas para cada indivíduo. Foram incluídas crianças com cirurgias anteriores ao estudo, a fim de avaliar a relação potencial entre estas e padrões de marcha específicos. Todos os dados foram analisados e as comparações realizadas por análise de variância ANOVA, utilizando o *software* SPSS V17, Minitab 16 e Excel Office 2010. Para as comparações entre os grupos, o teste de comparação múltipla de Tukey foi aplicado, e o nível de significância para todos os testes foi de 0,05 (5%).

## RESULTADOS

A análise de 1.805 pacientes resultou na seguinte distribuição entre os grupos: marcha agachada com 395 pacientes (21,88%); marcha joelho saltitante com 168 pacientes (9,30%); marcha joelho rígido com 32 pacientes (1,77%); marcha joelho *recurvatum* com 70 pacientes (3,87%); padrão assimétrico com 881 pacientes (48,80%); padrão misto com 31 pacientes (1,70%) e grupo não classificado com 228 pacientes (12,68%).

Com relação à idade, os grupos marcha joelho saltitante e joelho *recurvatum* tiveram as menores médias em comparação com os outros grupos, com idades médias de 9,0 e 9,4 anos, respectivamente. Não houve diferença significativa entre os dois grupos, bem como entre os outros grupos. (Tabela 1)

Os pacientes do grupo marcha agachada apresentaram os menores valores de GDI (43,58), enquanto o grupo não-classificado exibiu os maiores valores (64,12). (Tabela 2) Os pacientes do joelho saltitante (58,91), padrão assimétrico (56,65), joelho *recurvatum* (56,86) e joelho rígido (56,64) os grupos não foram significativamente diferentes. Os pacientes do grupo padrão

**Tabela 1.** Média e desvio padrão (DP) da idade (anos) de acordo com os padrões de marcha dos grupos estudados.

Idade (anos)	Média	DP	Agachamento	Saltitante	Misto	NC	Recurv	Rígido
Assimétrico	11.8	6.0	0.139	<0.001*	0.878	0.998	0.039*	0.552
Agachamento	12.8	6.5		<0.001*	1.000	0.826	0.001*	0.971
Saltitante	9.0	8.8			0.010*	<0.001*	0.999	0.001*
Misto	13.3	7.9				0.962	0.076	1.000
Não classificado	12.1	4.7					0.035*	0.754
<i>Recurvatum</i>	9.4	6.7						0.018*
Rígido	13.9	6.2						

DP: desvio padrão, NC: Não classificado, Recurv: *recurvatum*, \*p < 0.05.



misto apresentaram média de GDI (50.94) inferiores aos dos não classificados e do grupo joelho saltitante e maior que o grupo marcha agachada. Não houve diferença significativa entre os grupos assimétrico, *recurvatum*, joelho rígido e saltitante. Havia mais crianças classificadas no nível III do GMFCS nos grupos mistos e marcha agachada (70% e 57,8%, respectivamente), e nível II nos demais grupos (saltitante, 50,3%; não classificado, 46,6%; assimétrico, 44,7%; joelho rígido, 41,9% e *recurvatum*, 40%). (Tabela 3 A, B)

**Tabela 2.** Valores de GDI de acordo com o padrão de marcha dos grupos estudados.

GDI	Média	DP	IC	Agachamento	Saltitante	Misto	NC	Recurv	Rígido
Assimétrico	56.65	13.12	0.87	<0.001*	0.325	0.157	<0.001*	1.000	1.000
Agachamento	43.58	10.04	0.99		<0.001*	0.026*	<0.001*	<0.001*	<0.001*
Saltitante	58.91	12.39	1.87			0.019*	0.001*	0.912	0.965
Misto	50.94	8.32	2.93				<0.001*	0.298	0.538
Não classificado	64.12	13.99	1.82					<0.001*	0.025*
Recurvatum	56.86	12.64	2.96						1.000
Rígido	56.64	12.60	4.37						

GDI: Índice de desvio de marcha (Gait deviation index), DP: desvio padrão, IC: intervalo de confiabilidade, NC: Não classificado, Recurv: recurvatum, \*p < 0.05.

**Tabela 3A.** Distribuição do GMFCS de acordo com o padrão de marcha.

GMFCS	I		II		III		IV	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Assimétrico	138	15.8%	391	44.7%	314	35.9%	31	3.5%
Agachamento	14	3.6%	98	24.9%	227	57.8%	54	13.7%
Saltitante	37	22.2%	84	50.3%	39	23.4%	7	4.2%
Misto	1	3.3%	7	23.3%	21	70.0%	1	3.3%
Não classificado	63	28.5%	103	46.6%	51	23.1%	4	1.8%
Recurvatum	15	25.0%	24	40.0%	20	33.3%	1	1.7%
Rígido	4	12.9%	13	41.9%	11	35.5%	3	9.7%

**Tabela 3B.** Teste de comparação múltipla de Tukey.

		Assimétrico	Agachamento	Saltitante	Misto	Não classificado	Recurvatum
I	Agachamento	<0,001					
	Saltitante	0,044	<0,001				
	Misto	0,063	0,948	0,016			
	Não classificado	<0,001	<0,001	0,157	0,003		
	Recurvatum	0,062	<0,001	0,653	0,011	0,591	
	Rígido	0,664	0,013	0,243	0,173	0,066	0,178
II	Agachamento	<0,001					
	Saltitante	0,186	<0,001				
	Misto	0,020	0,845	0,006			
	Não classificado	0,618	<0,001	0,471	0,016		
	Recurvatum	0,475	0,014	0,171	0,117	0,362	
	Rígido	0,758	0,038	0,392	0,122	0,625	0,859
III	Agachamento	<0,001					
	Saltitante	0,002	<0,001				
	Misto	<0,001	0,190	<0,001			
	Não classificado	<0,001	<0,001	0,949	<0,001		
	Recurvatum	0,685	<0,001	0,131	<0,001	0,105	
	Rígido	0,960	0,016	0,153	0,007	0,133	0,837
IV	Agachamento	<0,001					
	Saltitante	0,684	<0,001				
	Misto	0,950	0,102	0,826			
	Não classificado	0,190	<0,001	0,162	0,575		
	Recurvatum	0,439	0,008	0,363	0,613	0,941	
	Rígido	0,078	0,523	0,200	0,317	0,013	0,077

Os grupos com padrões de joelho saltitante e *recurvatum* tiveram significativamente menos procedimentos de alongamento do tríceps sural do que os grupos joelho rígido, marcha em agachamento, assimétrico e misto. (Tabela 4)

O grupo joelho saltitante apresentou o menor percentual de alongamento cirúrgico prévio dos isquiotibiais, com valor significativamente menor do que os outros grupos, exceto para o grupo do joelho *recurvatum*. Por outro lado, o grupo joelho rígido apresentou o maior percentual de cirurgias prévias nos isquiotibiais em comparação com os outros grupos, exceto para o grupo misto. (Tabela 5)

O maior percentual de transferência do reto femoral foi observado no grupo marcha em agachamento, com valor significativamente maior do que os dos grupos assimétrico, saltitante e não classificável. (Tabela 6)

## DISCUSSÃO

No presente estudo, o grupo assimétrico foi o mais frequente (48,8%) e apenas 36,82% dos pacientes foram classificados de acordo com os padrões descritos por Sutherland e Davids.<sup>5</sup> Os grupos joelho saltitante e marcha em joelho *recurvatum* apresentaram a menor idade em comparação com os outros grupos, com os médias de 9,0 e 9,4 anos, respectivamente. Os pacientes do grupo de joelho em agachamento apresentaram os menores valores de GDI (43,58), enquanto o grupo não classificado exibiram os maiores valores (64,12). Havia mais crianças classificadas no nível III do GMFCS nos grupos mistos e agachamento (70% e 57,8%, respectivamente). Os grupos com padrões de joelho saltitante e *recurvatum* sofreram significativamente menos procedimentos de alongamento de tríceps sural; a maior percentagem de transferência do reto femoral foi observada no grupo marcha em agachamento. O grupo joelho saltitante apresentou o menor percentual de alongamento cirúrgico de isquiotibiais anteriores e o grupo joelho rígido apresentou o maior.

Rodda *et al.*<sup>9</sup> também encontraram um número substancial de pacientes com problemas de assimetria entre os lados e conce-

**Tabela 4.** Incidência de alongamento do flexor plantar de acordo com o padrão de marcha dos grupos estudados.

Alongamento do tríceps sural	Sim		Agachamento	Saltitante	Misto	Não classificado	Recurvatum	Rígido
	No.	%						
Assimétrico	365	41.4%	0.479	<0.001*	0.028*	0.105	0.005*	0.188
Agachamento	172	43.5%		<0.001*	0.056	0.050*	0.002*	0.294
Saltitante	41	24.4%			<0.001*	0.018*	0.984	0.001*
Misto	19	61.3%				0.006*	<0.001*	0.513
Não classificado	81	35.5%					0.080	0.054
Recurvatum	17	24.3%						0.004*
Rígido	17	53.1%						

\*p &lt; 0.05.

**Tabela 5.** Incidência de alongamento prévio dos isquiotibiais de acordo com o padrão de marcha dos grupos estudados.

Alongamento dos isquiotibiais	Sim		Agachamento	Saltitante	Misto	Não classificado	Recurvatum	Rígido
	No.	%						
Assimétrico	259	29.4%	0.020*	<0.001*	0.060	0.048*	0.007*	<0.001*
Agachamento	142	35.9%		<0.001*	0.305	<0.001*	<0.001*	0.003*
Saltitante	17	10.1%			<0.001*	0.001*	0.356	<0.001*
Misto	14	45.2%				0.007*	<0.001*	0.167
Não classificado	52	22.8%					0.124	<0.001*
Recurvatum	10	24.3%						<0.001*
Rígido	20	53.1%						

\*p &lt; 0.05.

**Tabela 6.** Incidência de cirurgia prévia de transferência dos reto femorais de acordo com o padrão de marcha dos grupos estudados.

Transferência dos reto femorais	Sim		Agachamento	Saltitante	Misto	Não classificado	Recurvatum	Rígido
	N	%						
Assimétrico	29	3.3%	0.007*	0.298	0.984	0.391	0.657	0.297
Agachamento	26	6.6%		0.018*	0.460	0.015*	0.464	0.134
Saltitante	3	1.8%			0.600	0.776	0.262	0.446
Misto	1	3.2%				0.720	0.801	0.306
Não classificado	5	2.2%					0.343	0.398
Recurvatum	3	4.3%						0.235

\*p &lt; 0.05.

beram um sistema de classificação de acordo com os membros envolvidos, e não por pacientes individuais, em um estudo longitudinal sobre a progressão natural da doença. O presente estudo tem um delineamento transversal e não avaliou a história natural. O objetivo principal foi identificar a prevalência dos padrões mais frequentes em um grande grupo de pacientes com PC e o design aplicado é apropriado para isso.

O grupo de pacientes que não se enquadram em nenhuma das classificações primárias (12,68%) foi, aparentemente, caracterizado por deficiências menos graves, apresentando o maior GDI e prevalência de GMFCS II. O GDI combina informação de dados cinemáticos obtidos por análise de movimento tridimensional no laboratório de marcha. Ele permite a caracterização da marcha em pacientes por meio da quantificação da qualidade global dos movimentos de marcha utilizando nove variáveis cinemáticas. GDI igual ou superior a 100 indica ausência de patologias da marcha. A cada 10 pontos abaixo de 100 significa um desvio padrão de distância do padrão normal marcha.<sup>4</sup> Lin *et al.*<sup>10</sup> também encontraram um grupo de pacientes que apresentam padrão de marcha melhor com ausência de mudança cinemática específicas do joelho, o que destaca a necessidade de mais classificação mais detalhada também para este grupo de pacientes.

O grupo de pacientes em que se observa mais do que um padrão daqueles descritos por Sutherland e Davids<sup>5</sup> foi observada no

mesmo joelho é aparentemente caracterizados por deficiências relativamente mais graves, com o segundo menor GDI e prevalência de pacientes com GMFCS III. O padrão de marcha joelho rígido é o único que se refere às alterações no movimento do joelho durante a fase de balanço e pode estar presente como parte de outro padrão patológico do joelho durante a fase de apoio, portanto, não deve ser considerado como um indivíduo único e padrão.<sup>5</sup>

O segundo maior grupo observado neste estudo é o grupo marcha agachada, o que está de acordo com resultados obtidos por Wren *et al.*<sup>11</sup>, em 2004. Neste estudo, no entanto, a maior prevalência foi o padrão de marcha joelho rígido. É o grupo mais grave de pacientes, cuja GDI foi a mais baixa, com prevalência de pacientes com GMFCS III. A maior incidência de transferência prévia do reto femoral foi observada neste grupo. Embora estudos anteriores mostrem que o músculo reto femoral não participa ativamente na extensão do joelho durante a fase de apoio da marcha normal,<sup>12,13</sup> outros estudos demonstram aumento da flexão do joelho após a cirurgia em longo prazo.<sup>14-16</sup>

Os grupos joelho saltitante e joelho *recurvatum* foram formados pelos pacientes mais jovens, o que está de acordo com a descrição de Sutherland e Davids.<sup>5</sup> Estes autores associam tanto o joelho saltitante como o joelho *recurvatum* à espasticidade ou contratura do tríceps sural. Eles são também os pacientes com o número mais baixo de cirurgias anteriores, tal como descrito

por Wren *et al.*,<sup>11</sup> que relatou a eficácia de cirurgias em geral para reduzir a probabilidade de apresentar tornozelo equino. O grupo de pacientes com padrão de joelho rígido exclusivamente durante a fase de balanço teve a maior incidência de cirurgias anteriores. Os pacientes do grupo de padrão de marcha rígida apresentou a maior taxa de alongamento dos isquiotibiais; no entanto, nenhum deles foi submetido à transferência do reto femoral. A coespasticidade dos músculos isquiotibiais e quadríceps na fase de balanço é muito common<sup>15</sup> e o mascaramento disfunção muscular do reto femoral pelo encurtamento isquiotibial também foi descrita por Wren *et al.*,<sup>11</sup> em 2004. O grupo com padrão de marcha do joelho rígido também teve uma das maiores taxas de alongamento de tríceps sural (53,1%). Embora muitos autores não concordem com o papel dos flexores plantares na geração de propulsão (isto é, a aceleração para a frente do centro de massa),<sup>17</sup> há novos estudos que descrevem que a energia elástica é armazenada no tendão ao longo dos flexores plantares quando são estendidos ao máximo no final do suporte único. Esta energia faz com que uma flexão plantar rápida do tornozelo em pré-balanço ajude a empurrar a tibia para a frente e, assim, contribui com aproximadamente 40° de flexão do joelho necessária nesta fase do ciclo.<sup>18</sup> Uma possível fraqueza causada pelo alongamento do flexor plantar pode interferir com este fenômeno, conhecido atualmente como o quarto mecanismo de oscilação, e levar ao atraso e limitação da flexão pico do joelho na fase de balanço. Não houve relação entre a hiperextensão do joelho e o alongamento prévio do tendão. Com base nisso, acreditamos que a hiperextensão do joelho na amostra estudada é mais primária que iatrogênica. O presente estudo tem limitações. Conforme descrito, trata-se de estudo transversal, projetado a fim de obter a prevalência dos padrões de marcha mais frequentes em um grande grupo de pacientes com paralisia cerebral e caracterizá-los. O estudo não fornece informação sobre a história natural e, além disso, a

inclusão de pacientes com cirurgias anteriores pode ser um fator de confusão, no entanto, o histórico médico de cada paciente, incluindo cirurgias anteriores, é um fato importante durante a caracterização dos grupos. Como observado nos dados atuais, padrões de marcha específicos mostraram correlação com cirurgias anteriores e estes resultados devem ser investigados por outro projeto de estudo no futuro.

Por outro lado, os resultados têm implicações clínicas significativas. A determinação da prevalência dos padrões de marcha mais frequentes em uma população é importante para abordagens e recursos de tratamento de planejamento. Além disso, quando a análise de marcha foi aplicada foram identificados um número substancial de pacientes assimétricos, mesmo no grupo de diplegia espástica. Esta informação deve ser considerada durante o processo de tomada de decisão em um ambiente clínico, pois parte de indicações de tratamento podem ser assimétricas, mesmo em crianças com PC espástica diplegica.

## CONCLUSÃO

Em conclusão, apenas 36,82% dos pacientes estudados foram classificados de acordo com os padrões clássicos. Os casos assimétricos foram mais frequentes em um grupo de pacientes diplegicos. Indivíduos com padrão de marcha agachada foram caracterizados pela menor GDI, maior prevalência de GMFCS III e transferência anterior do reto femoral, enquanto pacientes com joelho rígido exibiram maior percentagem de alongamento prévio dos isquiotibiais em comparação com os outros grupos.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Sr. Jimmy Adans Costa Palandi pela análise estatística e ao Sr. Ison Ribeiro Soares pelo apoio e gentil atenção durante a coleta de dados.

## REFERÊNCIAS

1. Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, Goldstein M, Bax M, Damiano D, et al. A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006. *Dev Med Child Neurol Suppl.* 2007;109:8-14.
2. Palisano RJ, Hanna SE, Rosenbaum PL, Russell DJ, Walter SD, Wood EP, et al. Validation of a model of gross motor function for children with cerebral palsy. *Phys Ther.* 2000;80(10):974-85.
3. Dobson F, Morris ME, Baker R, Graham HK. Gait classification in children with cerebral palsy: a systematic review. *Gait Posture.* 2007;25(1):140-52.
4. Schwartz MH, Rozumalski A. The Gait Deviation Index: a new comprehensive index of gait pathology. *Gait Posture.* 2008;28(3):351-7.
5. Sutherland DH, Davids JR. Common gait abnormalities of the knee in cerebral palsy. *Clin Orthop Relat Res.* 1993;(288):139-47.
6. Rodda JM, Graham HK, Carson L, Galea MP, Wolfe R. Sagittal gait patterns in spastic diplegia. *J Bone Joint Surg Br.* 2004;86(2):251-8.
7. Kadaba MP, Ramakrishnan HK, Wootten ME. Measurement of lower extremity kinematics during level walking. *J Orthop Res.* 1990;8(3):383-92.
8. Davis RB, Öunpuu S, Tyburski DJ, Gage JR. A gait analysis data collection and reduction technique. *Hum Mov Sci.* 1991;10:575-87.
9. Rodda J, Graham HK. Classification of gait patterns in spastic hemiplegia and spastic diplegia: a basis for a management algorithm. *Eur J Neurol.* 2001;8(Suppl 5):98-108.
10. Lin CJ, Guo LY, Su FC, Chou YL, Cherng RJ. Common abnormal kinetic patterns of the knee in gait in spastic diplegia of cerebral palsy. *Gait Posture.* 2000;11(3):224-32.
11. Wren TA, Rethlefsen S, Kay RM. Prevalence of specific gait abnormalities in children with cerebral palsy: influence of cerebral palsy subtype, age, and previous surgery. *J Pediatr Orthop.* 2005;25(1):79-83.
12. Nene A, Byrne C, Hermens H. Is rectus femoris really a part of quadriceps? Assessment of rectus femoris function during gait in able-bodied adults. *Gait Posture.* 2004;20(1):1-13.
13. Arnold AS, Anderson FC, Pandy MG, Delp SL. Muscular contributions to hip and knee extension during the single limb stance phase of normal gait: a framework for investigating the causes of crouch gait. *J Biomech.* 2005;38(11):2181-9.
14. Saw A, Smith PA, Sirirungruangsarn Y, Chen S, Hassani S, Harris G, Kuo KN. Rectus femoris transfer for children with cerebral palsy: long-term outcome. *J Pediatr Orthop.* 2003;23(5):672-8.
15. Carney BT, Oeffinger D, Gove NK. Sagittal knee kinematics after rectus femoris transfer without hamstring lengthening. *J Pediatr Orthop.* 2006;26(2):265-7.
16. Rethlefsen SA, Kam G, Wren TA, Kay RM. Predictors of outcome of distal rectus femoris transfer surgery in ambulatory children with cerebral palsy. *J Pediatr Orthop B.* 2009;18(2):58-62.
17. Sutherland DH, Cooper L, Daniel D. The role of the ankle plantar flexors in normal walking. *J Bone Joint Surg Am.* 1980;62(3):354-63.
18. Perry J, Burnfield J. *Gait analysis: normal and pathological function.* 2nd ed. Thorofare: Slack Inc.; 2010.



# IONTOFORESE DE ÁCIDO ASCÓRBICO PARA GANHO CONDRAL EM RATOS COM ARTRITE

ASCORBIC ACID IONTOPHORESIS FOR CHONDRAL GAIN IN RATS WITH ARTHRITIS

MAURICIO FERRAZ DE ARRUDA<sup>1</sup>, LUCAS LANGONI CASSETTARI<sup>2</sup>, LAIS MARA SIQUEIRA DAS NEVES<sup>3</sup>,  
OLGA MARIA MASCARENHAS DE FARIA OLIVEIRA<sup>4</sup>, ALEXANDRE MÁRCIO MARCOLINO<sup>3,5</sup>

## RESUMO

**Objetivos:** Verificar a celularidade e espessura da cartilagem articular do fêmur em ratos com artrite após terapia por iontoforese. **Métodos:** Para avaliar estes objetivos, uma análise histológica foi realizada em hematoxilina e eosina, onde a celularidade e as espessuras da cartilagem foram observadas e avaliadas qualitativa e quantitativamente por contagem manual por área de  $700.09 \mu\text{m}^2$ . **Resultados:** O grupo tratado com IAA obteve normalidade de celularidade ( $40,1 \text{ células}/\mu\text{m}^2$ ) e manutenção da cartilagem não calcificada ( $75,5 \mu\text{m}$ ), sugerindo espessura normal. O grupo não tratado C+, por outro lado, apresentou menor média do número de condrócitos ( $13,0 \mu\text{m}^2$ ), ( $P < 0,05$ ), e em relação à espessura da cartilagem mostrou maior média de cartilagem calcificada com espessura ( $104,8 \mu\text{m}$ ) e menor média de cartilagem não calcificada ( $53,3 \mu\text{m}$ ). **Conclusão:** A terapia da iontoforese com L-ácido ascórbico através da corrente elétrica continua contribuiu para um ganho quantitativo de condrócitos e melhorou a distribuição de espessuras da cartilagem calcificadas e não calcificadas. **Nível de Evidência III, Estudo de Caso Controle.**

**Descritores:** Iontoforese. Cartilagem. Ácido ascórbico.

## ABSTRACT

**Objectives:** To examine the cellularity and thickness of the articular cartilage of the femur in rats with arthritis after treatment with iontophoresis. **Methods:** To evaluate these objectives, a histological analysis was performed on hematoxylin and eosin, where cellularity and cartilage thickness were observed and evaluated qualitatively and quantitatively by manual counting by  $700.09 \mu\text{m}^2$  area. **Results:** The group treated with IAA had normal cellularity ( $40.1 \text{ cells}/\mu\text{m}^2$ ) and maintenance of non-calcified cartilage ( $75.5 \mu\text{m}$ ), suggesting normal thickness. The non-treated group C+, on the other hand, had a lower mean number of chondrocytes ( $13.0 \mu\text{m}^2$ ) ( $P < 0.05$ ) and, when the cartilage thickness was compared, it showed higher average thickness of calcified cartilage ( $104.8 \mu\text{m}$ ) and lower mean of non-calcified cartilage ( $53.3 \mu\text{m}$ ). **Conclusion:** The use of iontophoresis with L-ascorbic acid by the continuous electric current contributed to a quantitative gain of chondrocytes and improved the thickness distribution of calcified and non-calcified cartilage. **Level of Evidence III, Case Control Study.**

**Keywords:** Iontophoresis. Cartilage. Ascorbic acid.

**Citação:** Arruda MF, Cassettari LL, Neves LMS, Oliveira OMM, Marcolino AM. Iontoforesse de ácido ascórbico para ganho condral em ratos com artrite. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2014;22(4):202-5. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

**Citation:** Arruda MF, Cassettari LL, Neves LMS, Oliveira OMM, Marcolino AM. Ascorbic acid iontophoresis for chondral gain in rats with arthritis. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2014;22(4):202-5. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

## INTRODUÇÃO

A osteoartrite é caracterizada pela degeneração das articulações acarretando mudanças no osso subcondral e cartilagem articular afetando mais de 40 milhões de pessoas no Brasil, e esse número nos Estados Unidos aumenta para 50 milhões.<sup>1</sup> É uma das principais causas de incapacidade na população adulta norte americana.<sup>2</sup>

Há uma grande incidência de acometimento dessa patologia nos joelhos, cerca de 35% que cronologicamente aparece depois dos 30 anos, aumentando dramaticamente com a idade afetando 80% das pessoas acima de 50 anos de idade. Até agora, o tratamento

adotado tem a finalidade de aliviar a dor, tanto quanto possível, enquanto que os tecidos continuam deteriorando.<sup>1</sup>

Devido ao desgaste anormal, os tecidos sofrem danos constantes muitas vezes podendo não ser reintegrados ou restaurados. Durante o processo de envelhecimento, doenças ou lesões oferecem condições precárias e, conseqüentemente danos aos tecidos onde a degradação tecidual sobrepõe o processo de reparo.<sup>3</sup> Algumas das ações utilizadas para combater este tipo de lesão degenerativa são os transplantes de condrócitos, artroplastias totais e parciais que podem ajudar, mas devido a grande invasividade do procedimento pode causar sérios danos aos tecidos adjacentes.<sup>3,4</sup>

Todos os autores declaram não haver nenhum potencial conflito de interesses referente a este artigo.

1. Universidade Federal de São Carlos (Ufscar), São Carlos, SP, Brasil.

2. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Escola de Medicina Campus Botucatu (FMB-UNESP), Botucatu, Brasil.

3. Universidade de São Paulo (FMRP-USP), Ribeirão Preto, SP, Brasil.

4. Instituto de Química de Araraquara (IQ-UNESP), Araraquara, SP, Brasil.

5. Universidade Paulista (UNIP), Campus Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, SP, Brasil.

Trabalho realizado no Laboratório de Enzimologia do Departamento de Bioquímica do Instituto de Química de Araraquara (UNESP) Araraquara, SP, Brasil.

Correspondência: Alexandre Marcio Marcolino. Departamento de Biomecânica, Medicina e Reabilitação do Aparelho Locomotor Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo (FMRP-USP). Bandeirantes Av, 3900. 14049-900, Ribeirão Preto, SP, Brasil. [ammfisio@usp.br](mailto:ammfisio@usp.br)

Um dos métodos de investigação mais usual em osteoartrite é o modelo animal experimental por meio da inoculação intra-articular de Zymosan (Zy), onde se leva a perda de matriz de glicosaminoglicanos, resultando em artrite em grau progressivo.<sup>5</sup>

O ácido ascórbico é um dos precursores de colágeno que, juntamente com a elastina e outras estruturas complexas, como as cadeias de glicosaminoglicanos e proteoglicanos que constituem a cartilagem.<sup>6</sup> Este colágeno é incorporado em gel de proteoglicanos hidratado estável. O proteoglicano é formado por uma proteína nuclear central e possui glicosaminoglicanos sulfatados (GAGs) ligados a este núcleo. Estes proteoglicanos podem ser encontrados como monômeros e também na forma ligada. Proteoglicanos anexas são compostos de uma cadeia de ácido hialurônico central e glicosaminoglicanos não sulfatados com vários monômeros ligados a ele.

Acredita-se que os fatores que influenciam o processo de cicatrização local ou sistêmica também influenciam a aparência final da cicatriz, assim, fatores sistêmicos, como desnutrição e falta de vitamina C pode inibir a síntese de colágeno e influenciar vários componentes de inflamação.<sup>7</sup>

A obtenção de uma técnica de administração de ácido ascórbico em tecido biológico é um fator substancial para este estudo. O objetivo deste estudo é o de mostrar como uma terapia não-invasiva baseada na passagem transdérmica ionizada pode contribuir para possíveis vantagens nos resultados deste tipo de lesão da cartilagem, em comparação a outros mecanismos, como uma infiltração articular. Assim, não existe qualquer descrição na literatura científica sobre o uso de corrente polarizada, como um vetor para um substrato biológico, que pode processar uma cicatrização da cartilagem articular em modelos animais.

## MÉTODOS

No estudo, foram utilizados 24 ratos (*Norvegicus Albinus, Wistar*) machos adultos da mesma linhagem, com peso variando de (250-300g), de aproximadamente 16 a 20 semanas, mantidos em gaiolas de plástico padrão, separados em três animais por gaiola, em condições ambientais controladas, ciclo claro e escuro de 12 horas e em temperatura controlada, comida e água ad libitum, sendo para tal utilizada ração comercial (Os grupos experimentais continham seis animais cada onde foram subdivididos como se segue:)

**Grupo 1 ISS:** Iontoforese com solução salina, primeiro foram submetidos a injeção Zymosan (*Saccharomyces cerevisiae*, Sigma Chemical Co.) para induzir a artrite experimental, em seguida, após tricotomia e antiseptia foram tratados com iontoforese utilizando 1 mL de soro fisiológico (SF), à 1 mA (miliamper) de corrente galvânica / por 10 minutos, uma vez ao dia durante 10 dias.

**Grupo 2 IAA:** Iontoforese com o ácido ascórbico, submetidos a injeção Zymosan, após tricotomia e antiseptia foram tratados com iontoforese utilizando ácido ascórbico (MERK®) 100 mg/kg solubilizado em 1 mL de solução fisiológica, à 1 mA (miliamper)/ por 10 minutos uma vez ao dia durante 10 dias.

**Grupo 3 C+:** Controle positivo, submetido a injeção Zymosan e sem terapia.

**Grupo 4 C-:** Controle negativo, sem intervenção.

O trabalho/desenvolvimento experimental proposto foi aprovado pelo Comitê de Ética e Bem-Estar Animal (CEBEA / UNESP), recebendo o Protocolo N<sup>o</sup>: 015994-07.

Previamente, os ratos foram anestesiados, na proporção de massa corporal, com uma combinação de ketamina (95mg/kg) e xilazina (12mg/kg) injetados por via intraperitoneal com uma seringa de insulina, para posterior indução da artrite. Os animais foram manipulados de acordo com o procedimento padrão e a agulha foi

inserida no quadrante inferior direito (evitando a linha média) em direção a região cefálica. Uma leve sucção foi feita para confirmar a não perfuração de vasos sanguíneos ou alça intestinal. Todos os animais foram pesados no final do experimento.

## Protocolo para indução da osteoartrite

A indução da artrite foi realizada utilizando-se 1 mg de Zymosan dissolvido em 5µl de solução salina estéril a 0,9%,<sup>8</sup> sendo cuidadosamente injetada na articulação do joelho esquerdo (após tricotomia e antissepsia com Polvidona®) através da face medial logo abaixo do ligamento patelo-femoral, tentando evitar fugas pelos tecidos adjacentes, para tanto, foi utilizada agulha de insulina de modo que toda a solução se mantivesse no interior da cavidade com uma dose única, com o objetivo de promover o processo inflamatório e degradação condral subsequente.

## Protocolos de tratamento

Os animais do grupo IFSF receberam um eletrodo (3,0 x 5,0 cm) e um aplicador de caneta (1,0 X 1,0 cm) conectados a um eletroestimulador (Eletrônica Campinas SP-Brasil KW® Dyadination Standard), no dorso e no joelho esquerdo, respectivamente. O eletrodo dorsal parte de trás foi ligado ao ânodo (pólo positivo) e a do joelho foi ligado ao cátodo (pólo negativo)<sup>9</sup> entre os elétrodos e a pele dos animais, compressas de gaze umedecidas com 1 ml de solução salina foram interpostas, e manteve-se nesta posição durante 10 minutos, a eletroestimulador emitida corrente contínua com uma amplitude de 1 mA, administrado durante 10 dias por 10 minutos. Os animais do grupo de IAA também foram submetidos aos mesmos procedimentos realizados no grupo ISS, mas a solução salina encontrada na gaze sob o eletrodo negativo foi substituída por 100mg/kg de ácido L-ascórbico dissolvido em 1 ml de solução salina. O tratamento foi realizado durante 10 dias por 10 minutos.

## Coleta e análise dos materiais

Os ratos foram anestesiados e foram subsequentemente sacrificados por decapitação, após a exsanguinação os fêmures foram devidamente armazenados em *ependorfs* com a identificação adequada, contendo 10% de formaldeído à temperatura ambiente. Todas as diretrizes para minimizar o sofrimento dos animais foram cuidadosamente seguidas. Posteriormente, os ossos foram descalcificados em 7,5% de ácido nítrico, durante quatro horas. Depois disso, as peças foram incluídas em parafina (Histosec®), onde cada peça passou por um corte de 5 micrometros perpendicular ao plano sagital para a superfície articular da articulação do joelho a partir de sua região central. De cada bloco seis cortes seriados foram obtidos com intervalo de 5 µm de espessura e 50 µm entre os cortes, usando para tal micrótomo Leica RM2255. Para a análise histológica e da cartilagem articular, as lâminas foram coradas com hematoxilina-eosina, e as espessuras da cartilagem e a contagem de células feitas pelo programa *Image J*. A Tabela 1 proposto por LeRoux *et al.*<sup>10</sup> foi adaptado para os nossos estudos para que houvesse uma classificação qualitativa de danos histomorfométrica na cartilagem articular após danos artrite induzida gerando uma determinação descritiva sobre a celularidade. Todas as lâminas foram avaliadas por meio de microscopia de luz por dois observadores, que eram sempre os mesmos. Antes da

**Tabela 1.** Critérios para avaliação dos níveis de danos da cartilagem articular, baseado no sistema de graduação histológica da cartilagem articular.

Normal	0
Hiper celularidade	1
Hiper celularidade Difusa	2
Hipo celularidade	3

avaliação um estudo piloto foi realizado para observar a estrutura da cartilagem articular de ratos normais e de ratos com artrite. Esse estudo também serviu como treinamento para os observadores em relação aos parâmetros a serem avaliados.

A variável da celularidade foi avaliada quantitativamente e qualitativamente após os cortes corados com hematoxilina-eosina. Os cortes nos joelhos dos ratos controle negativo foram utilizados como parâmetros de comparação com todos os grupos do experimento ao longo das avaliações. O tecido foi avaliado ao longo de todo o seu comprimento, a partir de um aumento menor de 20x até que a avaliação fosse feita campo por campo, em extensão completa com um aumento de 40x. Em relação à análise qualitativa, o corte histológico contendo dois campos com aumento da celularidade foi considerado hiper celularidade. Quando esses dois campos apresentaram alterações na sequência de zonas condrais, foi considerado hiper celularidade difusa. Quando houve redução celular em detrimento ao observado no grupo de controle negativo do modelo piloto foi considerado hipocelularidade.<sup>10</sup>

A espessura da cartilagem pode ser considerada normal quando há diferenças entre a cartilagem calcificada e não calcificada, ou seja, a espessura da cartilagem calcificada deverá ser menor do que a espessura da cartilagem não calcificada, se esse padrão não for seguido, classifica-se como cartilagem modificada.<sup>11</sup>

Em relação à análise quantitativa foi usada a contagem por área, determinada como um padrão de  $700,09\mu\text{m}^2$  por meio de um software fornecido com o princípio da fotomicrografia, sempre com base na referência de barras  $50\mu\text{m}$  para a calibração de cada imagem. Desta forma, o número de células foi contado manualmente seguindo os critérios pretendidos quanto a celularidade no quadrante respectivo. A medida em micrometros de cartilagem calcificada e não calcificada de diferentes grupos também foi verificada. A organização e preparação de dados para análise estatística foi realizada usando o programa SAS (SAS 9.1, SAS Institute, Cary, NC, EUA) utilizado para analisar as variáveis celularidade e espessura da cartilagem calcificada e não calcificada. O método de análise de variância foi realizado e isso pode ser visto como uma extensão do teste *t-student* para amostras independentes. Como no teste *t* de amostras independentes, o método de análise de variância compara uma medida de magnitude, a variabilidade observada dentro de amostras *k* com uma medida de variabilidade entre as médias destas amostras. Por fim, o teste de Tukey também foi aplicado para verificar quais os tratamentos são diferentes, adotando-se  $p < 0,05$  como significativo.

## RESULTADOS

Quando a celularidade foi comparada entre os diferentes grupos, observou-se que apenas os grupos controle negativo e IAA não foram estatisticamente diferentes, com médias (41,6 e 40,1 células por  $\mu\text{m}^2$ ) mostrando significativamente normal uma tendência do grupo IAA à normalidade. Isso é ilustrado na Figura 1, respectivamente, pelas imagens A e B. O grupo ISS, obteve a média ( $63,1\mu\text{m}^2$ ) com características de hiper celularidade grau 1, de modo que há um aumento do número de células ( $P < 0,05$ ). No entanto, é um aumento desordenado, uma vez que não obedece as normas colunares peculiares das suas camadas, visto na imagem C da Figura 1. No entanto, o C+ (controle positivo) apresentou resultados que são diferentes dos outros com média inferior ( $13,0\mu\text{m}^2$ ) do número de condrócitos, com rarefação do número de células ( $P < 0,05$ ), observou um estado de deterioração dos condrócitos com características de imaturidade condral geral, mostrando hipocelularidade grau 3 encontrado na imagem D da Figura 1.

Quando as espessuras de cartilagem foram comparadas entre os diferentes grupos foi visto que o grupo controle positivo mostrou

a maior média de cartilagem calcificada com espessura (104,8 micrometros) estatisticamente igual a nenhum outro ( $P < 0,05$ ), o que pode ser visto na imagem C da Figura 1. Por outro lado, nos grupos controle negativo, IAA e ISS foi observado uma média inferior de cartilagem calcificada ( $p < 0,05$ ), respectivamente ( $39,6\mu\text{m}^2$ ,  $21,6\mu\text{m}^2$  e  $28,5\mu\text{m}^2$ ), que pode ser visto nas imagens C, B e D respectivamente da Figura 1, sugerindo uma manutenção às características fisiológicas destas camadas. Em relação à espessura específica da camada não calcificada nestas cartilagens o que deve ser visto é uma inversão na sua distribuição, verificando que o grupo controle positivo tem a mais baixa média de cartilagem não calcificada ( $53,3\mu\text{m}^2$ ), portanto, tem uma espessura menor, ao contrário de qualquer outro tratamento, ( $p < 0,05$ ), como é ilustrado na imagem C da Figura 1. O grupo controle negativo obteve a maior média de espessura ( $134,1\mu\text{m}^2$ ), enquanto os grupos ISS e IAA obtiveram uma média de ( $91,8$ ,  $75,5\mu\text{m}^2$ ), o que sugere que a espessura normal comparados com os do grupo de controle positivo ( $p < 0,05$ ) como demonstrado nas imagens D e B da Figura 1.

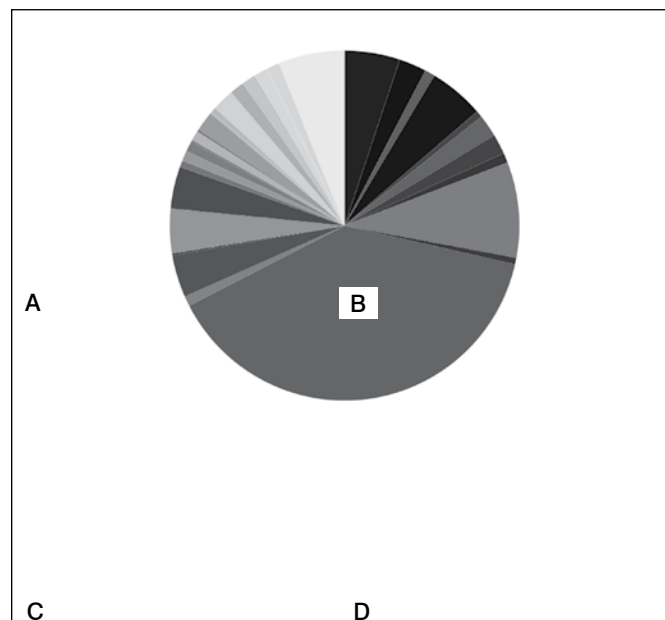


Figura 1. Fotomicrografias da região femoral distal coradas com Hematoxilina e Eosina.

## DISCUSSÃO

Os resultados mostram que o comportamento celular e morfológico geralmente variou com os tratamentos propostos a cartilagem articular mudou seu comportamento frente a terapia elétrica. Em relação à variável celularidade, os condrócitos que estavam nos grupos tratados com a corrente galvânica com ou sem L-ascorbato obtiveram celularidade aumentada sugerindo normalidade comparativa entre os grupos Controle negativo e IAA. Tal fato indica que o tratamento com corrente contínua foi eficaz em relação à prevenção secundária da perda de condrócitos, tornando este aumento no número de células coerente com a disposição das mesmas nas camadas que constituem a cartilagem, com significância estatística. O grupo ISS teve a maior média da celularidade, o que significa um aumento dessa variável, mas não a convergir para uma melhoria fisiológica, porque havia a formação de grupos isógenos.

Este recurso de indução na proliferação do tecido é consistente e vai ao encontro dos estudos da Grace *et al.*<sup>9</sup> e Aaron *et al.*<sup>12</sup> que examinaram o efeito de campo elétrico em defeitos osteocondrais



no sulco troclear de ratos, onde puderam observar reação vascular inicial, síntese de matriz, reparação de tecidos e condrogênese com a aplicação de corrente contínua.

Os dispositivos de correntes elétricas terapêuticas atuais são concebidos para mimetizar as funções dos sinais bioelétricos do corpo humano, gerando uma corrente elétrica para compensar a bioeletricidade que ficou reduzida no tecido lesionado. Isso aumenta a capacidade do corpo para transporte de nutrientes para as células na área afetada.<sup>13,14</sup> De acordo com os resultados obtidos, comparando o grupo controle positivo e os grupos de iontoforese com base em solução salina e ácido ascórbico mostra-se uma melhora no estado proliferativo denotado nas lâminas histológicas que mostram claramente um ganho na variável celularidade.

Comparando-se os grupos, o tratamento com ácido ascórbico neste estudo mostrou uma também melhora na alocação celular no grupo em que foi administrado, e, em conformidade com o estudo proposto por Chowcat *et al.*,<sup>15</sup> que indica que a colagenase é sintetizada e controlada por um inibidor de tecido de metaloproteínase. Os autores acrescentam que a suplementação de vitamina C, apesar de não ter influência sobre essas enzimas, proporciona maior fluxo de substrato, o que poderia ser responsável por reações químicas que induzem a síntese de colágeno.<sup>16,17</sup>

A alteração da espessura do tecido cartilaginoso foi também um fator de investigação e é um indicador importante de degeneração, uma vez que a cartilagem articular depende da composição e organização da matriz extracelular, para além da própria relação entre a matriz de condrócitos e na resistência à carga mecânica. Existem poucas investigações na literatura sobre a avaliação da espessura das diferentes regiões da cartilagem. Algumas teorias propostas por Carter *et al.*<sup>18</sup> mostram que a diminuição da carga hidrostática promove uma inibição da evolução fisiológica na ca-

mada do osso subcondral e cartilagem calcificada, impedindo-o de avançar em direção a superfície articular. De acordo com um estudo realizado por Del Carlo *et al.*<sup>19</sup> foi observado um aumento na cartilagem calcificada em animais com degradação da camada mais superficial. Constatou-se também que os ossos subcondrais de ratos cuja cartilagem teve perda de capacidade de absorver o estresse mecânico e, por conseguinte necessitavam receber maior carga aumentaram a camada de cartilagem calcificada.

Assim, o presente estudo confirma o que foi descrito por estes autores, mostrando que houve um aumento de cartilagem calcificada no grupo Controle positivo, ou seja, grupos que não tiveram tratamento com corrente contínua isolada e com o ácido L-ascórbico, caracterizando, assim, redução e alteração na distribuição celular. As limitações deste estudo, quanto ao não uso de outras análises histológicas adicionais justifica-se pela da possibilidade de testar a digestão de proteínas de amostras para quantificação de proteoglicanos utilizando um gel de agarose e, portanto, deixando a impregnação por safranina para estudos posteriores.

## CONCLUSÃO

O estudo da resposta histomorfométrica da cartilagem articular de ratos artrose induzidos, frente ao tratamento com iontoforese isolada e na presença de ácido L – ascórbico permitiu concluir que: O procedimento de corrente elétrica com l-ascórbico aplicado neste estudo foi benéfico para a cartilagem articular previamente induzida com a artrose por zymosan promovendo alterações no tecido cartilaginoso levando a normalidade da variável celularidade e manutenção da espessura da cartilagem não calcificada. Quanto ao grupo não tratado apresentou redução celular e da camada cartilaginosa não calcificada e aumento da calcificada.

## REFERÊNCIAS

1. Pizzorno J. Natural medicine approach to treating osteoarthritis. *Altern Complement Ther.* 1995;1:93-5.
2. Chubinskaya S, Hurtig M, Rueger DC. OP-1/BMP-7 in cartilage repair. *Int Orthop.* 2007;31(6):773-81.
3. Goodheart G. A presentation of a new approach to correction of disc lesions. *ACA Journ. Chiro.* 1954;36-7.
4. Nakayama J, Fujioka H, Nagura I, Kokubu T, Makino T, Kuroda R, *et al.* The effect of fibroblast growth factor-2 on autologous osteochondral transplantation. *Int Orthop.* 2009;33(1):275-80.
5. Frasnelli ME, Tarussio D, Chobaz-Péclat V, Busso N, So A. TLR2 modulates inflammation in zymosan-induced arthritis in mice. *Arthritis Res Ther.* 2005;7(2):R370-9.
6. Fenske NA, Lober CW. Structural and functional changes of normal aging skin. *J Am Acad Dermatol.* 1986;15(4 Pt 1):571-85.
7. Ross ML, Reith EJ, Rownell LJ. *Histologia texto e atlas.* São Paulo: Panamericana;1993. p. 47-115, 347-76.
8. Rocha FA, Aragão AG Jr, Oliveira RC, Pompeu MM, Vale MR, Ribeiro RA. Periartthritis promotes gait disturbance in zymosan-induced arthritis in rats. *Inflamm Res.* 1999;48(9):485-90.
9. Grace KL, Revell WJ, Brookes M. The effects of pulsed electromagnetism on fresh fracture healing: osteochondral repair in the rat femoral groove. *Orthopedics.* 1998;21(3):297-302.
10. Leroux MA, Cheung HS, Bau JL, Wang JY, Howell DS, Setton LA. Altered mechanics and histomorphometry of canine tibial cartilage following joint immobilization. *Osteoarthritis Cartilage.* 2001;9(7):633-40.
11. Vanwansseele B, Lucchinetti E, Stüssi E. The effects of immobilization on the characteristics of articular cartilage: current concepts and future directions. *Osteoarthritis Cartilage.* 2002;10(5):408-19.
12. Aaron RK, Ciombor DM. Acceleration of experimental endochondral ossification by biophysical stimulation of the progenitor cell pool. *J Orthop Res.* 1996;14(4):582-9.
13. Cheng N, Van Hoof H, Bockx E, Hoogmartens MJ, Mulier JC, De Dijcker FJ, *et al.* The effects of electric currents on ATP generation, protein synthesis, and membrane transport of rat skin. *Clin Orthop Relat Res.* 1982;(171):264-72.
14. Green PG. Iontophoretic delivery of peptide drugs. *J Control Release.* 1996; 41(1-2):33-48.
15. Chowcat NL, Savage FJ, Hembry RM, Boulos PB. Role of collagenase in colonic anastomoses: a reappraisal. *Br J Surg.* 1988;75(4):330-4.
16. Arantes VN, Okawa RY, Silva AA, Barbosa AA, Petroianu A. Efeito da metilprednisolona sobre a tensão anastomótica jejunal. *Arq Gastroenterol.* 1994; 31(3): 97-102.
17. Barbul A. Immune aspects of wound repair. *Clin Plast Surg.* 1990;17(3):433-42.
18. Carter DR, Wong M. The role of mechanical loading histories in the development of diarthrodial joints. *J Orthop Res.* 1988;6(6):804-16.
19. Del Carlo RJ, Galvão MR, Vitoria MIV, Natali AJ, Barbosa ALT, Monteiro BS, *et al.* Experimental immobilization and remobilization rat knee joints: clinical and microscopic study *Arq Bras Med Vet Zootec.* 2007;59(2):363-70.

# ANÁLISE DA RESISTÊNCIA MECÂNICA NA FIXAÇÃO DA FRATURA DO COLO FEMORAL EM OSSO SINTÉTICO TIPO ASNIS

ANALYSIS OF MECHANICAL STRENGTH TO FIXING THE FEMORAL NECK FRACTURE IN SYNTHETIC BONE TYPE ASNIS

ANDERSON FREITAS<sup>1</sup>, WELDER FERNANDES LULA<sup>1</sup>, JONATHAN SAMPAIO DE OLIVEIRA<sup>1</sup>, RAFAEL ALMEIDA MACIEL<sup>1</sup>,  
DIOGO RANIER DE MACEDO SOUTO<sup>1</sup>, PATRICK FERNANDES GODINHO<sup>1</sup>

## RESUMO

**Objetivo:** Analisar resultados entre ensaios biomecânicos na fixação da fratura do colo femoral tipo Pauwels III, em osso sintético, utilizando parafusos canulados de 7.5mm, na formação de triângulo invertido e grupo controle. **Métodos:** Foram utilizados dez ossos sintéticos, de uma marca nacional do modelo C1010. Divididos em dois grupos: Teste e controle. No grupo teste foi realizada fixação e osteotomia, com 70° inclinação, ao nível do colo femoral utilizando três parafusos canulados na formação de triângulo invertido. Analisou-se a resistência desta fixação com 5mm de deslocamento, e desvio rotacional (Fase 1) e com 10 mm de deslocamento (Fase 2). O grupo controle foi ensaiado em sua integridade, até que ocorresse a fratura do colo femoral. Para análise, utilizou-se o teste de Mann-Whitney comparando os grupos. **Resultados:** Os valores no grupo teste na fase 1, nas amostras de 1 a 5, obteve uma média de 579N e DP=77. Os desvios rotacionais apresentaram média de 3.33° e DP=2.63°. Na fase 2, obteve-se uma média de 696 N e DP=106. Os valores da carga máxima no grupo controle obteve uma média de 1329N e DP=177. **Conclusão:** A análise da resistência mecânica entre os grupos determinou valor estatístico significativamente menor no grupo teste. **Nível de Evidência III, Caso Controle.**

**Descritores:** Fraturas do colo femoral. Fixação interna de fraturas. Fenômenos biomecânicos.

## ABSTRACT

**Objective:** To analyze the results between the biomechanical fixation of Pauwels type III femoral neck fracture, in synthetic bone, using 7.5mm cannulated screws in an inverted triangle formation, and a control group. **Methods:** Ten synthetic bones were used, from a domestic brand of the C1010 model. Divided into two groups: test and control. In the test group, a 70° tilt osteotomy of the femoral neck was fixated using three cannulated screws in an inverted triangle formation. The resistance of this fixation and its rotational deviation was analyzed at 5mm displacement (phase 1) and 10mm displacement (phase 2). The control group was tested in its integrity until the fracture of the femoral neck. The Mann-Whitney test was used for group analysis and comparison. **Results:** The values in the test group in phase 1, in samples 1-5, had a mean of 579N and SD=77N. Rotational deviations showed a mean of 3.33°, SD=2.63°. In phase 2, the mean was 696N and SD=106N. The values of the maximum load in the control group had a mean of 1329N and SD=177N. **Conclusion:** The analysis of mechanical strength between the groups determined a significantly lower statistical value in the test group. **Level of Evidence III, Control Case.**

**Keywords:** Femoral neck fractures. Fracture fixation, internal. Biomechanical phenomena.

**Citação:** Freitas A, Lula WF, Oliveira JS, Maciel RA, Souto DRM, Godinho PF. Análise da resistência mecânica na fixação da fratura do colo femoral em osso sintético tipo ASNIS. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2014;22(4):206-9. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

**Citation:** Freitas A, Lula WF, Oliveira JS, Maciel RA, Souto DRM, Godinho PF. Analysis of mechanical strength to fixing the femoral neck fracture in synthetic bone type ASNIS. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2014;22(4):206-9. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

## INTRODUÇÃO

Fraturas do colo femoral vêm se tornando uma entidade traumatológica comum, principalmente em pacientes idosos com demanda de alto custo para o seu tratamento.<sup>1</sup> Pela Organização Mundial de Saúde (OMS) estima-se que em 2.050 ocorrerão 6,3 milhões de fraturas da extremidade proximal do fêmur, três vezes maior que atualmente, sendo metade delas na Ásia.<sup>2</sup> O tratamento da fratura do colo femoral é definido com base no padrão fraturário, qualidade óssea, comorbidades associadas e a idade fisiológica do paciente. No entanto, não há dúvidas

sobre o benefício do tratamento cirúrgico, o qual reduz a taxa de morbimortalidade. Tais tratamentos se definem em substituição articular ou fixação da fratura.<sup>3</sup>

Asnis em 1994 descreveu o método de fixação da fratura do colo femoral com parafusos canulados na configuração de triângulo invertido, sendo um na porção inferior do colo e outros dois parafusos nas porções anterior e posterior, respectivamente nesta ordem de fixação.<sup>4</sup>

As diversas metodologias descritas para fixação da fratura tipo (Pauwels III): Parafuso dinâmico do quadril (DHS), parafusos canulados com montagem Asnis, parafusos canulados não paralelos,

Todos os autores declaram não haver nenhum potencial conflito de interesses referente a este artigo.

1. Hospital Ortopédico e Medicina Especializada (HOME), Brasília, DF, Brasil.

Trabalho realizado pelo Serviço de Quadril do Hospital Ortopédico e Medicina Especializada (HOME), Brasília, DF, Brasil. e Fundação de Ensino e Pesquisa em Ciência da Saúde (FEPECS), Brasília, DF, Brasil.

Correspondência: HOME – Hospital Ortopédico e Medicina Especializada- SGAS Quadra 613- Conjunto C. Brasília, DF, Brasília, Brasil. 70200-730 - andfreitas28@gmail.com

demonstram taxas significativas de complicações. Devido à instabilidade mecânica da fratura ou a fatores intrínseco ou extrínseco da fratura e/ou ao paciente.<sup>5</sup>

Os autores propõem uma análise estatística entre os valores obtidos em ensaios mecânicos em ossos sintéticos pré-osteotomizados, simulando uma fratura do tipo Pauwels III e fixados com parafuso canulado de 7.5mm utilizando a montagem em triângulo invertido (Asnis) e grupo controle.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados dez ossos sintéticos de terço proximal do fêmur, de uma marca nacional de um mesmo lote. Divididos em dois grupos, grupo teste e grupo controle.

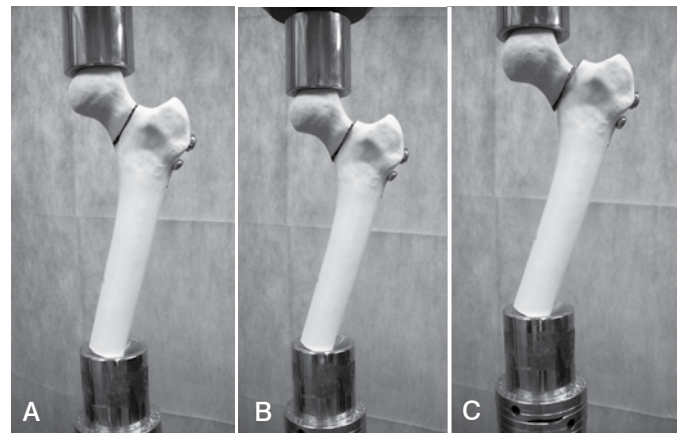
No grupo teste, formado por cinco deste modelo sintético com o comprimento de 200 mm, ainda com sua integridade intacta, realizou-se a introdução de três fios guias utilizando um tutor paralelo e auxílio de radioscopia, na formação de triângulo invertido sendo um inferior tangenciando a porção inferior ao colo femoral e outros dois superior a este, sendo um na porção anterior do colo femoral e outro na porção posterior tocando a cortical correspondente a esta região, todos paralelos entre si. Após confirmação de bom posicionamento, foram perfurados com brocas específicas até a distância de cinco mm antes de chegar ao que representa a superfície articular da cabeça do fêmur. Ter realizado esta etapa com os ossos sintéticos íntegros, permitiria a redução anatômica e otimização da compressão do foco fraturário após osteotomia e fixação. Retirado os fios guias procedeu-se a osteotomia em nível de colo do fêmur com 70° de inclinação, com o gabarito previamente configurado, para que não houvesse diferenças angulares entre os ossos ensaiados. Fixou-se a osteotomia com três parafusos canulados de 7.5 mm nos furos previamente trefinados obedecendo a seguinte sequência: parafuso inferior, este com auxílio de uma arruela, parafuso anterior e por último o posterior, todos foram radiografados após fixação para avaliação de redução e posicionamento dos parafusos (Figura 1A e B). A análise do ensaio mecânico deste grupo foi dividida em duas fases: A resistência da fixação em 5 mm de deslocamento ( Figura 2A e B Fase 1) e a resistência da fixação em 10 mm de deslocamento. (Figura 2C Fase 2) A avaliação do desvio rotacional se deu no final da fase 1, com marca realizada na face medial do colo femural. (Figura 3A e B)

No grupo controle, que era formado por cinco modelos de ossos sintéticos com 125 mm de comprimento, foram ensaiados com sua integridade intacta até que ocorresse a fratura do colo femoral. (Figura 4A e B) Definindo-se assim carga máxima de resistência prévia a ocorrência da fratura e parâmetro de compa-

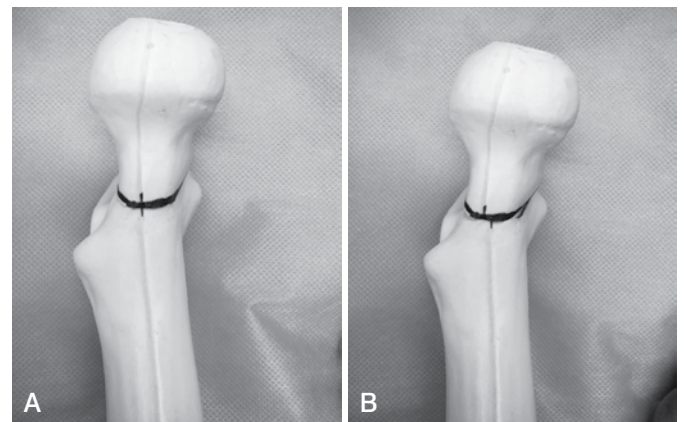
ração para a necessidade de resistência ao método de síntese utilizado no grupo teste.

Ambos os grupos foram ensaiados na máquina de ensaio MTS (Materials Testing System) modelo 810 – FlexTest 40 com capacidade de 100kN a uma velocidade da aplicação da carga em 200 mm/min. No ensaio foi utilizado uma célula de carga com capacidade de 10kN calibrada e aferida. (Figura 5)

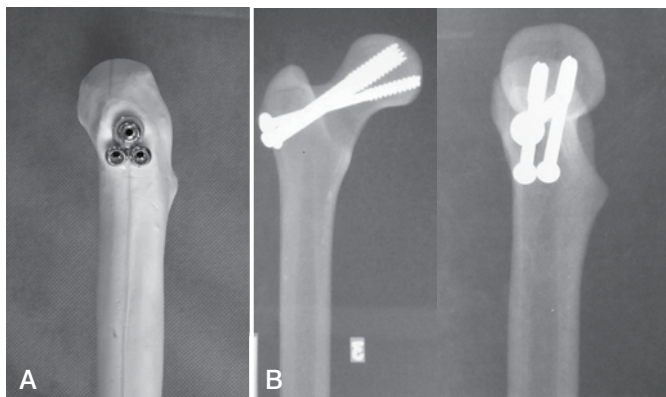
O método estatístico utilizado foi o teste de Mann-Whitney para comparação da força máxima (N) entre grupo controle e grupo teste. Foi utilizado método não paramétrico, pois a força máxima não apresentou distribuição normal (distribuição Gaussiana) devido ao número reduzido da amostra analisada em cada grupo. O critério de determinação de significância adotado foi o nível de 5%. A análise estatística foi processada pelo software SAS 6.11 (SAS Institute, Inc., Cary, North Carolina).



**Figura 2.** A) Modelo ósseo já fixado, na máquina de ensaio no momento pré-teste; B) Imagem de modelo ósseo durante o ensaio com 5 mm de deslocamento (Fase 1); C) Modelo ósseo durante o ensaio com 10 mm de deslocamento (Fase 2).



**Figura 3.** A) Marcação para avaliação de desvio rotacional pré-ensaio; B) Imagem de marcação desalinhada pós 1a fase do ensaio do grupo teste.



**Figura 1.** A) Modelo de osso sintético fixado com três parafusos canulados de 7.5 mm; B) Radiografia de modelos sintéticos fixados para avaliação de bom posicionamento das sínteses.

## RESULTADOS

O valor de carga em Newtons (N) aplicado até o deslocamento da fratura em 5 mm (Fase 1) foi de 706, 514, 534, 547 e 594, respectivamente para as amostras de 1 a 5. Apresentando como média o valor de 579 N e um desvio padrão de 77 N. O valor de carga até o deslocamento da fratura em 10 mm (Fase 2) em Newtons (N) aplicado nas cinco amostras foram respectivamente, 860,607,614,658 e 743. Apresentando como média o valor de 696 N



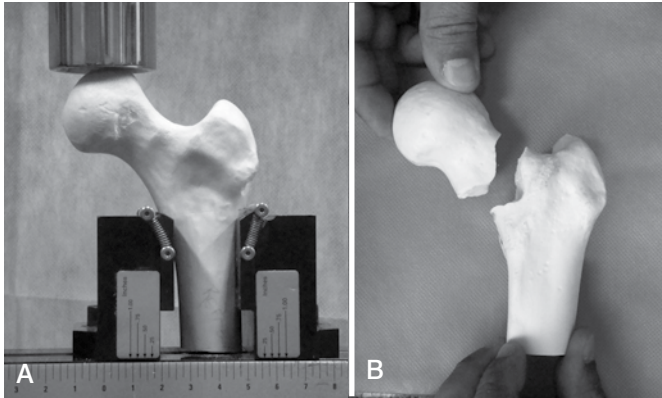


Figura 4. A) Imagem de modelo sintético do grupo controle na máquina de ensaio no pré-teste; B) Imagem de modelo sintético de grupo controle no pós-teste.

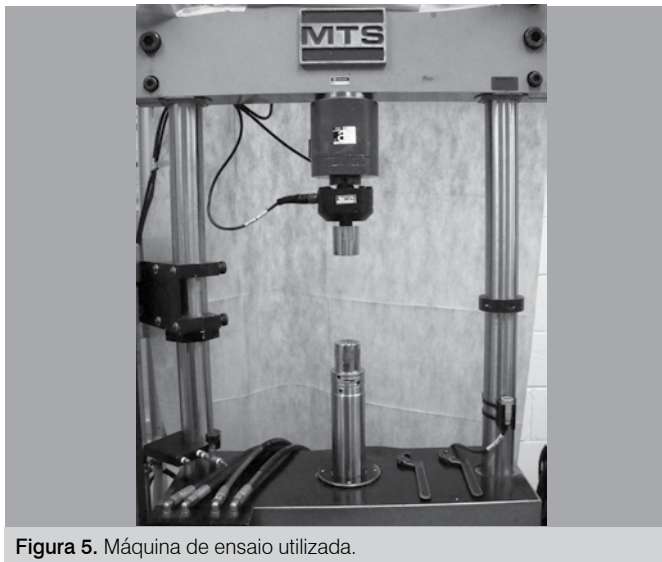


Figura 5. Máquina de ensaio utilizada.

e um desvio padrão de 106N. Os valores do desvio rotacional em graus medidos no final da fase, foram respectivamente: 3,27°, 1,64°, 5,22°, 6,52°, 0,0°. Apresentando como média 3,33° e DP 2,63°. (Tabela 1 e Figura 6)

### Grupo controle

O valor de carga máxima em Newtons (N) aplicado até a ocorrência da fratura do colo femoral no grupo controle foi respectivamente nas amostras de 1 a 5: 1544, 1110, 1359, 1194 e 1437. Apresentando como média o valor de 1329 N e um desvio padrão de 177 N. (Tabela 2, Figura 7)

Segundo o teste de Mann-Whitney observou-se que o grupo teste apresentou força máxima em 10 mm de deslocamento significativamente menor que o grupo controle ( $p=0,009$ ). (Figura 8)

Tabela 1. Valores dos ensaios nos modelos do grupo teste nas fases 1 e 2.

Amostra	Carga com 5 mm de deslocamento(N)	Carga com 10 mm de deslocamento (N)	Rotação (°)
1	706	860	3.27
2	514	607	1.64
3	534	614	5.22
4	547	658	6.52
5	594	743	0,0
Média	579	696	3.33
Desvio padrão	77	106	2.63

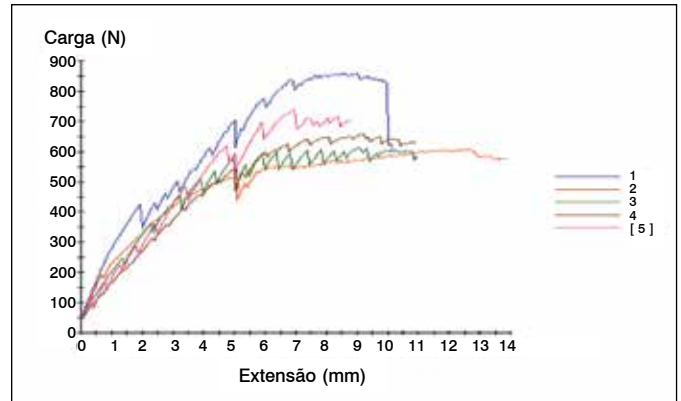


Figura 6. Curva força versus deslocamento nos ensaios dos modelos do grupo teste.

Tabela 2. Valores de ensaios nas amostras do grupo controle.

Amostra	Grupo Controle Carga Máxima (N)
1	1544
2	1110
3	1359
4	1194
5	1437
Média	1329
Desvio padrão	177

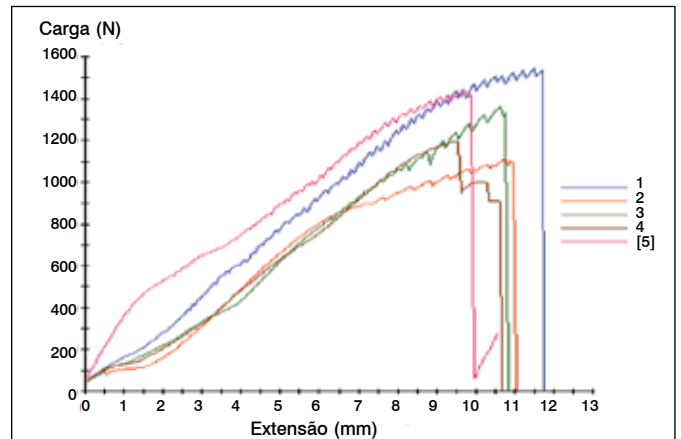


Figura 7. Curvas força versus deslocamento para o grupo controle.

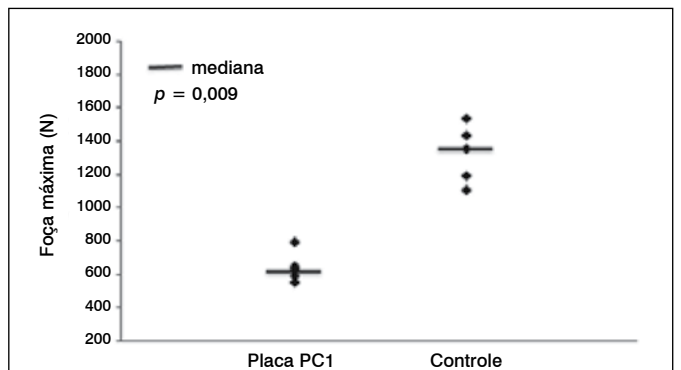


Figura 8. Força máxima em 10 mm de deslocamento segundo grupo teste (placa PC1) e grupo controle.

## DISCUSSÃO

O objetivo principal no tratamento da fratura do colo femoral é o de facilitar o retorno do paciente o mais rapidamente possível as atividades habituais, necessitando para isso de estabilidade fraturaria rígida.<sup>6</sup>

Durante as atividades diárias, as cargas na cabeça femoral se alternam anteriormente e posteriormente determinando forças em varo na cabeça e no colo femoral.<sup>7</sup> Segundo Zlowodzki *et al.*,<sup>8</sup> não existe aumento significativo da força de fixação quando mais que três parafusos são usados para tratamento da fratura do colo femoral. Fatores adicionais que afetam a estabilidade na fixação da fratura é o acometimento da parede posterior do colo femoral, em estudos clínicos, mostrou que mais da metade das fraturas instáveis resultou em pseudoartrose.<sup>8</sup> De acordo o estudo de Denham,<sup>9</sup> a força aplicada sobre a cabeça-colo femoral depende do peso do paciente assim como a atividade executada, e isso será de fundamental importância na resistência do implante nas fraturas do colo femoral. Utilizaremos como referência em nosso estudo uma força axial de 1400 N como sendo a força aplicada no quadril de uma pessoa com 70 kg de peso apoiado sobre uma perna.<sup>9</sup> A linha de fratura inicial mais verticalizada (Pauwels III - especialmente com um ângulo > 50°) está relacionada a maior índice de complicações, devido a sua instabilidade, a maioria dos estudos defende a colocação de parafusos paralelos. No entanto, alguns estudos têm demonstrado que o paralelismo dos parafusos não é um fator de risco previsível para complicações, e estes mesmos não mencionam a capacidade de estabilização da fratura com essa metodologia de síntese.<sup>10-12</sup>

Considerando as fraturas do tipo Pauwels III instáveis, o uso de três parafusos canulados em forma de triângulo invertido não possui boa evolução com alto índice de falha do implante, apesar do grupo AO-ASIF sustentar seu uso, fato este podendo estar relacionado ao pobre resultado de resistência mecânica aferido por este trabalho.<sup>12,13</sup>

Reconhecemos as limitações deste estudo. A utilização de ossos sintéticos ao invés de osso de cadáveres não traduzem de forma correta a anatomia das trabéculas femorais e seu suporte de força. Não simulamos todos os componentes fisiológicos da força – cíclicas, torcionais, axial - ao qual o quadril é submetido durante a deambulação ou na contração muscular isolada. Vetores direcionais de força poderiam ter alterações nos valores de carga

e consequentemente na estabilização do implante. A carga axial em uma única direção não simula o complexo sistema de cargas aplicadas ao quadril durante a caminhada, assim como as forças torcionais e a orientação dos vetores mudarem durante os movimentos do quadril. Entretanto, todas as insuficiências deste estudo provavelmente dão origem a diferenças quantitativas (nível de força aplicada) ao invés de qualitativa. Assim, não comprometem a validade deste estudo.<sup>14,15</sup>

A escolha dos ossos sintéticos foi determinada para garantir propriedades biomecânicas comparáveis entre os grupos, eliminando variáveis. Desta forma retiramos possíveis alterações inerentes aos ossos humanos que tornariam, devido as suas características não uniformes (densidade óssea, diâmetro e comprimento), a avaliação da metodologia de fixação discutível, determinando somente o ensaio da rigidez do implante.

As vantagens da osteossíntese da fratura do colo femoral com a utilização de parafusos canulados, advêm da facilidade técnica no seu uso e a obediência ao princípio da osteossíntese biológica minimamente invasiva, podendo estas vantagens, serem insignificativas para a boa evolução do tratamento cirúrgico da fratura do colo femoral com padrão instável, perante aos resultados mecânicos obtidos nestes ensaios.

Acreditamos que a metodologia de estabilidade absoluta e técnica minimamente invasiva para fratura do colo femoral seja a melhor forma de tratá-la, no entanto, pelos resultados adquiridos neste trabalho podemos acreditar que existe a necessidade de criação de novos métodos com melhores resultados biomecânicos para este fim.

## CONCLUSÃO

Existe diferença estatística entre o grupo controle, ossos sintéticos sem síntese, e o grupo teste, ossos sintéticos com fratura do tipo Pauwels III fixada com parafusos canulados paralelos na montagem tipo ANIS ( $p=0,009$ ). A fixação da fratura do tipo Pauwels III com parafusos canulados paralelos (ASNIS) em ossos sintéticos permitiu 3,33° de média de desvio rotacional.

## AGRADECIMENTO

Agradecemos à Prof. Ana Patrícia Paula, orientadora do Mestrado da Fundação de Ensino e Pesquisa em Ciência da Saúde (Fepecs), pela sua incondicional ajuda.

## REFERÊNCIAS

- Javdan M, Bahadori M, Hosseini A. Evaluation the treatment outcomes of intracapsular femoral neck fractures with closed or open reduction and internal fixation by screw in 18-50-year-old patients in Isfahan from Nov 2010 to Nov 2011. *Adv Biomed Res.* 2013;2:14.
- Woolf AD, Pleafger B. Barden of major musculoskeletal condition. *Bull World Health Organ.* 2003; 81 (9): 646-56.
- Henari S, Leonard M, Hamadto M, Cogley D. Review of a single contemporary femoral neck fracture fixation method in young patients. *Orthopedics.* 2011;34(3):171.
- Asnis SE, Wanek-Sgaglione L. Intracapsular fractures of the femoral neck. Results of cannulated screw fixation. *J Bone Joint Surg Am.* 1994;76(12):1793-803.
- Huang HK, Su YP, Chen CM, Chiu FY, Liu CL. Displaced femoral neck fractures in young adults treated with closed reduction and internal fixation. *Orthopedics.* 2010;33(12):873.
- Kaplan T, Akesen B, Demirağ B, Bilgen S, Durak K. Comparative results of percutaneous cannulated screws, dynamic compression type plate and screw for the treatment of femoral neck fractures. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* 2012;18(1):65-70.
- Huang HK, Su YP, Chen CM, Chiu FY, Liu CL. Displaced femoral neck fractures in young adults treated with closed reduction and internal fixation. *Orthopedics.* 2010;33(12):873.
- Zlowodzki M, Brink O, Switzer J, Wingert S, Woodall J Jr, Petrisor BA, et al. The effect of shortening and varus collapse of the femoral neck on function after fixation of intracapsular fracture of the hip: a multi-centre cohort study. *J Bone Joint Surg Br.* 2008;90(11):1487-94.
- Denham RA. Hip mechanics. *J Bone Joint Surg Br.* 1959;41:550-557.
- Basile R, Pepiceli G, Takata E. Osteossíntese da fratura do colo femoral: dois ou três parafusos?. *Rev Bras Ortop.* 2012;47 (2):165-8.
- Walker E, Mukherjee DP, Ogden AL, Sadasivan KK, Albright JA. A biomechanical study of simulated femoral neck fracture fixation by cannulated screws: effects of placement angle and number of screws. *Am J Orthop (Belle Mead NJ).* 2007;36(12):680-4.
- Lichtblau S, Gallina J, Nasser P, Munyoki M, Jepsen K. A biomechanical comparison of two patterns of screw insertion. *Bull NYU Hosp Jt Dis.* 2008;66(4):269-71.
- Satish BR, Ranganadham AV, Ramalingam K, Tripathy SK. Four quadrant parallel peripheral screw fixation for displaced femoral neck fractures in elderly patients. *Indian J Orthop.* 2013;47(2):174-81.
- Aminian A, Gao F, Fedoriw WW, Zhang LQ, Kalainov DM, Merk BR. Vertically oriented femoral neck fractures: mechanical analysis of four fixation techniques. *J Orthop Trauma.* 2007;21(8):544-8.
- Sirkin M, Grossman MG, Renard RL, Sabatino CT, Dourmas C, Reilly MC, et al. A biomechanical analysis of fixation constructs in high angle femoral neck fractures. *Orthop Trauma Assoc.* 1999. [Abstract 29].

# DIPIRONA NÃO TEM EFEITO SOBRE CONSOLIDAÇÃO DAS FRATURAS DA TÍBIA DE RATOS

DIPYRONE HAS NO EFFECTS ON BONE HEALING OF TIBIAL FRACTURES IN RATS

JULIO CESAR GALI<sup>1</sup>, DENNIS SANSANOVICZ<sup>1</sup>, FERNANDO CARVALHO VENTIN<sup>1</sup>, RODRIGO HENRIQUE PAES<sup>1</sup>, FRANCISCO CARLOS QUEVEDO<sup>1</sup>, EDIE BENEDITO CAETANO<sup>1</sup>

## RESUMO

**Objetivo:** Avaliar os efeitos da dipirona na consolidação de fraturas da tíbia de ratos. **Métodos:** Foram utilizados 42 ratos da linhagem Wistar, com peso médio de 280 g. Após serem anestesiados, os animais foram submetidos à fratura da tíbia e fíbula da pata posterior direita por força manual. Os ratos foram divididos, por sorteio, em três grupos: o grupo-controle, que recebeu uma injeção intraperitoneal diária de solução salina; o grupo D-40, que recebeu solução salina com dipirona na concentração de 40 mg/Kg; e o grupo D-80, que recebeu solução salina contendo dipirona na concentração de 80 mg/Kg. Após 28 dias os ratos foram sacrificados e receberam nova codificação, conhecida apenas por um dos pesquisadores. Os membros fraturados foram então amputados e radiografados. As tíbias foram desarticuladas e submetidas à avaliação mecânica, radiográfica e histológica. Na análise estatística foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis e estabelecido o nível de significância de 5%. **Resultados:** Não foi verificado nenhum tipo de efeito da dipirona na consolidação das fraturas das tíbias dos ratos estudados em relação ao grupo controle. **Conclusão:** Dipirona pode ser utilizada com segurança no controle da dor no tratamento de fraturas, sem interferência na consolidação óssea. **Nível de Evidência II, Estudo Laboratorial Controlado.**

**Descritores:** Fraturas da tíbia. Consolidação da fratura/efeitos de drogas. Ratos.

## ABSTRACT

**Objective:** To evaluate the effect of dipyrone on healing of tibial fractures in rats. **Methods:** Forty-two Wistar rats were used, with mean body weight of 280 g. After being anesthetized, they were submitted to closed fracture of the tibia and fibula of the right posterior paw through manual force. The rats were randomly divided into three groups: the control group that received a daily intraperitoneal injection of saline solution; group D-40, that received saline injection containing 40 mg/Kg dipyrone; and group D-80, that received saline injection containing 80 mg/Kg dipyrone. After 28 days the rats were sacrificed and received a new label code that was known by only one researcher. The fractured limbs were then amputated and X-rayed. The tibias were disarticulated and subjected to mechanical, radiological and histological evaluation. For statistical analysis the Kruskal-Wallis test was used at a significance level of 5%. **Results:** There wasn't any type of dipyrone effect on healing of rats tibial fractures in relation to the control group. **Conclusion:** Dipyrone may be used safely for pain control in the treatment of fractures, without any interference on bone healing. **Level of Evidence II, Controlled Laboratory Study.**

**Keywords:** Tibial fractures. Fracture healing/drug effects. Rats.

**Citação:** Gali JC, Sansanovicz D, Ventin FC, Paes RH, Quevedo FC, Caetano EB. Dipirona não tem efeito sobre consolidação das fraturas da tíbia de ratos. *Acta ortop bras.* [online]. 2014;22(4):210-3. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

**Citation:** Gali JC, Sansanovicz D, Ventin FC, Paes RH, Quevedo FC, Caetano EB. Dipyrone has no effects on bone healing of tibial fractures in rats. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2014;22(4):210-3. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

## INTRODUÇÃO

A consolidação óssea é um processo de reparação que não resulta em uma cicatriz, mas na reconstituição do tecido lesado, numa forma muito parecida com a original. Esse processo pode ser dividido em três fases sequenciais: inflamatória, de reparo e de remodelamento.<sup>1</sup>

Na fase inflamatória, existe sangramento das extremidades ósseas e das partes moles, com formação de coágulos, vasodilatação e exsudação de plasma e leucócitos.<sup>2</sup> Na fase de reparo, ocorre a organização do hematoma. Este é invadido pelo tecido fibrovascular que substitui os coágulos e deposita as fibras co-

lâgenas e a matriz que será posteriormente mineralizada para formar o calo primário.<sup>1</sup>

O processo de remodelamento ósseo ocorre quando a linha de fratura é preenchida pelo calo ósseo. Nesta fase, a cartilagem mineralizada é transformada em tecido ósseo, que é modificado em osso lamelar com a organização do sistema haversiano. Neste processo, os osteoclastos removem o tecido ósseo e os osteoblastos depositam osso lamelar em volta do canal central do capilar.<sup>3</sup> A mecânica da consolidação óssea primária envolve um inter-relacionamento complexo de fatores físicos e biológicos.<sup>4</sup> O controle da dor pós-operatória é parte essencial do procedi-

Todos os autores declaram não haver nenhum potencial conflito de interesses referente a este artigo.

1. Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Sorocaba, da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Sorocaba, SP, Brasil.

Trabalho realizado no Serviço de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Sorocaba, da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Sorocaba, SP, Brasil.

Correspondência: Rua Caracas, 418. Sorocaba, SP, Brasil. 18046-718. (15) 3233-4171. [juliogali@globo.com](mailto:juliogali@globo.com)

Artigo recebido em 16/02/2012, aprovado em 04/02/2013.



mento cirúrgico.<sup>5</sup> Em muitos países, os derivados pirazolônicos, incluindo a dipirona, são largamente utilizados como analgésicos.<sup>6</sup> Baños *et al.*,<sup>7</sup> numa pesquisa realizada em três hospitais espanhóis, relataram que a dipirona é a droga analgésica mais frequentemente prescrita.

Apesar da dipirona ser amplamente usada para promover analgesia, não encontramos, na literatura mundial, qualquer trabalho que avalie seu efeito sobre a consolidação de fraturas.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização deste estudo, foram obedecidas a Lei Federal 6.638 de 8 de maio de 1979 e as orientações do Colégio Brasileiro de Experimentação Animal. Foram utilizados 42 ratos machos (*Rattus norvegicus albinus*), da linhagem Wistar, com peso corporal médio de 280 gramas e 101 dias de vida.

Os ratos receberam ração padrão e água à vontade e foram acondicionados quatro a cinco ratos em gaiolas higienizadas. Foram mantidos em um macro-ambiente semicontrolado, com ciclo claro/escuro de 12 horas, intensidade de ruídos e umidade naturais do ambiente.

No primeiro dia do estudo, todos os ratos foram anestesiados com cetamina, pesados e submetidos à fratura fechada no terço médio da tíbia e fíbula da pata posterior direita, através da força manual com três pontos de apoio. Todas as fraturas foram realizadas pelo mesmo pesquisador.

Somente após a fratura, os ratos foram divididos, por sorteio, em três grupos de 14 ratos cada. Os ratos grupo-controle receberam uma injeção intraperitoneal diária de 0,2 ml de solução salina de NaCl a 0,9%; no grupo D-40, os ratos receberam uma injeção intraperitoneal diária de 0,2 ml de solução salina contendo 11,2 mg de dipirona, a uma concentração de 40 mg/Kg e, no grupo D-80, os ratos receberam uma injeção intraperitoneal diária de 0,2 ml de solução salina contendo 22,4 mg de dipirona, a uma concentração de 80 mg/Kg. O membro fraturado não foi imobilizado e foi permitida deambulação livre.

O controle de vieses ocorreu a cada passo do estudo, desde a distribuição randomizada dos ratos nas gaiolas, o rodízio das mesmas em sua posição nas estantes, na ordem de aplicação dos medicamentos e nos cuidados básicos efetuados pelos técnicos do biotério.

Cada grupo recebeu as medicações em dose única diária, ininterruptamente, desde o dia da fratura até o dia do sacrifício que ocorreu no 28º dia após a fratura, realizada por inalação de éter sulfúrico em superdose. Imediatamente antes do sacrifício, os ratos receberam uma nova codificação, de conhecimento de apenas um pesquisador, para que os demais pesquisadores desconhecêssem a identificação dos animais até o fim do período de análise.

Os membros fraturados foram, então, amputados ao nível do fêmur, e as peças da amputação foram encaminhadas para realização de radiografias digitais, para melhor visualização do calo e das partes moles. Em seguida, as tíbias foram desarticuladas do joelho e tornozelo e dissecadas cuidadosamente, separando o osso das partes moles, sem interferir na neoformação óssea.

As tíbias dissecadas foram submetidas a três tipos de avaliação: Mecânica: as tíbias proximais foram amarradas com fio de algodão e penduradas em uma base de metal. Em seguida foram submetidas à tração pendular contínua de sua porção distal, sob gravidade, iniciando com meio quilo e aumentando meio quilo a cada 10 segundos, até o momento da fratura do calo ósseo. O peso máximo, imediatamente antes da fratura do calo foi anotado para cada tíbia avaliada; Radiográfica: sete avaliadores graduaram o calo ósseo formado, entre zero e quatro, através de radiografias feitas nas incidências anteroposterior e perfil. A graduação zero correspondeu à ausência de pontes ósseas; a graduação um

correspondeu à verificação de calo em apenas uma cortical (anterior, posterior, lateral ou medial); a graduação 2 correspondeu à presença de calo ósseo em duas corticais; na graduação três o calo foi visto em três corticais e na graduação quatro o calo existiu em todas as corticais; Histológica: as tíbias de cada grupo foram acondicionadas em solução de formol a 10% e enviadas ao laboratório de Anatomia Patológica para confecção de lâminas e avaliação dos focos de fratura. Após descalcificação, foram incluídas em parafina para preparação dos blocos, que foram cortados em micrótomo na região correspondente ao local da fratura, coradas em hematoxilina-eosina e montadas em lâminas, e avaliadas por patologista.

Todos os pesquisadores que participaram da análise mecânica, radiológica e histológica desconheciam a que grupo pertenciam as tíbias dos ratos avaliados. Para a análise estatística das grandezas específicas foi utilizada a análise de variância por postos de Kruskal-Wallis. Estabeleceu-se  $p = 0,05$  ou 5,0% como nível de rejeição da hipótese de nulidade.

## RESULTADOS

Na avaliação mecânica, a média de peso máximo suportado pelo calo, imediatamente antes de quebrar, foi de 3,615 Kg no grupo-controle, de 4,308 Kg no grupo D-40 e de 3,321 Kg no grupo D-80. A análise estatística não mostrou diferença significativa entre os resultados obtidos nos grupos estudados.

Na avaliação radiográfica, a graduação média do grupo-controle foi de 2,969, do grupo D-40 foi de 2,684 e do grupo D-80 foi de 2,541. (Figuras 1 e 2) Esses resultados também não tiveram significância estatística. (Tabela 1)

Também não houve diferença significativa entre os grupos-controle, D-40 e D-80 na avaliação histológica da consolidação. O exame das peças mostrou aspectos muito semelhantes: a cortical foi sempre mais espessa, ao contrário das trabéculas da medular, que foram mais finas e povoadas por numerosos osteoblastos. (Figuras 3 e 4) Portanto, não foi verificado nenhum tipo de efeito da dipirona na consolidação das fraturas das tíbias dos ratos em relação ao grupo-controle, nas avaliações mecânica, radiográfica e histológica.



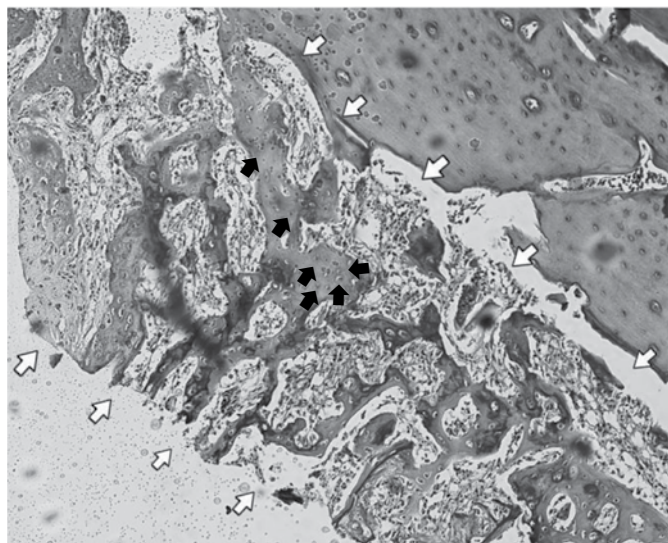
Figura 1. Radiografia da perna de rato, em perfil, apresentando calo ósseo tibial escasso (graduação média = 1,286).



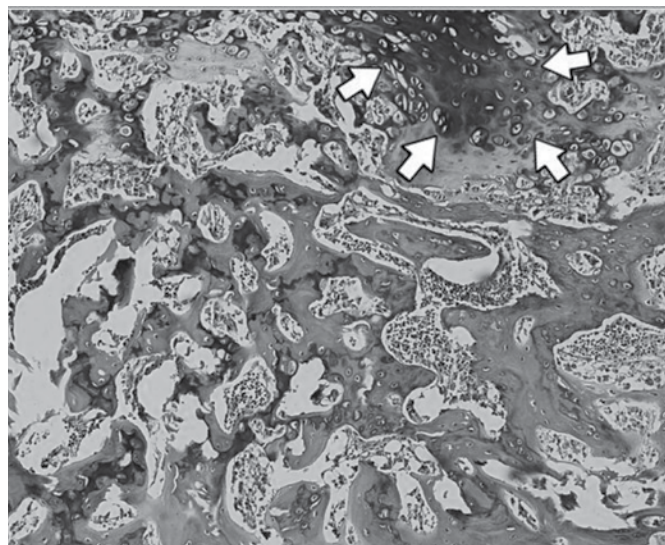
**Figura 2.** Radiografia da perna de rato, em perfil, apresentando calo ósseo tibial exuberante (gradação média = 3,714).

**Tabela 1.** Média das avaliações radiográficas, em cada grupo.

	Grupo D40	Grupo D80	Grupo Controle
Avaliador 1	2,714	2,857	2,929
Avaliador 2	2,786	2,286	2,214
Avaliador 3	2,643	2,571	3,071
Avaliador 4	2,929	3,000	3,286
Avaliador 5	2,286	2,286	3,000
Avaliador 6	2,571	2,143	3,071
Avaliador 7	2,857	2,643	3,214
Média	2,684	2,541	2,969



**Figura 3.** Fotomicrografia com aumento de 10x, evidenciando área de neoformação óssea abundante em torno de osso maduro (setas brancas). Notam-se numerosos osteoblastos (setas pretas) sintetizando nova matriz óssea.



**Figura 4.** Fotomicrografia com aumento de 10x evidenciando área de neoformação óssea, já com a presença de cartilagem hialina de superfície (setas brancas).

## DISCUSSÃO

A dipirona é um inibidor da ciclo-oxigenase, com efeito rapidamente reversível. Sua administração, por via oral, tem se mostrado mais eficaz que dose igual de aspirina ou paracetamol no alívio da dor pós-operatória.<sup>4</sup>

Existem controvérsias sobre a possibilidade da dipirona poder causar agranulocitose. Estudo realizado na Suécia reportou a incidência de agranulocitose, em pelo menos, uma em cada 1439 prescrições.<sup>8</sup> Por outro lado, em pesquisa feita na cidade de São Paulo, a incidência de agranulocitose induzida pela dipirona foi de 0,44-0,82 casos/milhão de habitantes/ano.<sup>9</sup> Trabalho recente, feito na Holanda, afirma que a dipirona é uma droga segura e efetiva no controle da dor aguda, especialmente quando comparada com anti-inflamatórios não esteróides.<sup>5</sup>

Muitos estudos já avaliaram o efeito de drogas usadas no combate à dor que foram administradas a ratos durante o processo de consolidação de fraturas. O ibuprofeno e a indometacina podem retardar o processo de consolidação óssea,<sup>10</sup> ao passo que o celecoxib<sup>11,12</sup> e o acetaminofen<sup>12,13</sup> não influenciaram nesse processo. Simon e O'Connor,<sup>14</sup> por outro lado, relataram que o celecoxibe reduz significativamente as propriedades mecânicas do calo ósseo nas fases iniciais de reparação das fraturas e aumenta a proporção de pseudartrose, nos estágios tardios.

Müller *et al.*<sup>15</sup> concluíram que o diclofenaco sódico alterou o processo de consolidação e o metabolismo ósseo, levando a retardo na maturação do calo e menor rigidez do osso intacto. Giordano Neto *et al.*<sup>16</sup> reportaram que o tenoxicam retarda o processo de consolidação de fratura de tíbia de ratos.

Não temos conhecimento de qualquer pesquisa que tenha sido feita para avaliar os efeitos da dipirona sobre a consolidação óssea. A opção pelas concentrações de 40 e 80 mg/Kg de dipirona foi baseada em estudos que empregaram a dose em ratos<sup>17</sup> e na posologia em humanos. A dosagem de 80 mg/Kg é acima do limite diário recomendado em humanos e foi empregada para verificar se, nessa concentração, poderia haver algum efeito na consolidação óssea.

Optamos pela fratura fechada através de angulação manual da tíbia; não utilizamos materiais de osteossíntese para não interferir no foco da fratura.

Decidimos pelo sacrifício dos ratos na quarta semana após a

fratura por ser um período em que já se prevê a presença de calo ósseo, pela biologia natural da consolidação óssea. Udupa e Prasad<sup>18</sup> identificaram quatro fases bem distintas processo de consolidação de fratura em ratos: fase fibroblástica, na primeira semana; fase colágena, na segunda semana; fase osteogênica, da terceira à quarta semanas, e fase de remodelação, entre quinta a e sexta semanas.

Assim como Castro *et al.*,<sup>13</sup> em nossa metodologia, a dissecação das tíbias somente foi feita após o exame radiográfico, para anularmos a possibilidade de dano ao calo ósseo em formação e, porque as partes moles também fazem parte do fenômeno de consolidação de fraturas.

Na avaliação mecânica, as tíbias dos ratos foram submetidas à tração gravitacional com pesos progressivamente maiores, até que ocorresse a fratura do calo ósseo. Apesar da diferença do

peso médio necessário para a ocorrência da fratura em cada grupo de ratos, não houve diferença significativa entre os grupos, na análise estatística.

Do mesmo modo, apesar de haver diferença na graduação subjetiva da consolidação radiográfica entre os sete avaliadores que julgaram as radiografias, não houve diferença significativa entre as graduações dos grupos. Também não foi verificada nenhuma diferença significativa entre os grupos quanto ao crescimento de tecido ósseo, na análise histológica. Nesta, os tecidos estudados foram extremamente semelhantes.

## CONCLUSÃO

Não foi verificada nenhuma diferença nas avaliações mecânica, radiográfica e histológica na consolidação da fraturas da tíbia em ratos, entre o grupo-controle e naqueles em que foi administrado dipirone.

## REFERÊNCIAS

1. McKibbin B. The biology of fracture healing in long bones. *J Bone Joint Surg Br.* 1978;60(2):150-62.
2. Wray JB. Acute changes in femoral arterial blood flow after closed tibial fracture in dogs. *J Bone Joint Surg Am.* 1964;46(6):1262-8.
3. Rahn BA, Gallinaro P, Baltensperger A, Perren SM. Primary bone healing. An experimental study in the rabbit. *J Bone Joint Surg Am.* 1971;53(4):783-6.
4. Perren SM. Physical and biological aspects of fracture healing with special reference to internal fixation. *Clin Orthop Relat Res.* 1979;(138):175-96.
5. Koster HT, Avis HJ, Stevens MF, Hollmann MW. [Metamizole in postoperative pain management]. *Ned Tijdschr Geneesk.* 2012;156(14):A4323.
6. Brogden RN. Pyrazolone derivatives. *Drugs.* 1986;32(Suppl 4):60-70.
7. Baños JE, Bosch F, Ortega F, Bassols A, Cañellas M. Analysis of the treatment of postoperative pain at 3 hospitals. *Rev Clin Esp.* 1989;184(4):177-81.
8. Hedenmalm K, Spigset O. Agranulocytosis and other blood dyscrasias associated with dipyrone (metamizole). *Eur J Clin Pharmacol.* 2002;58(4):265-74.
9. Hamerschlak N, Montezuma MP, Bacal N, Sztlerling LN, Rosenfeld LG, Guerra CC. Retrospective prevalence and incidence of drug-induced agranulocytosis in the city of São Paulo-Brazil. *Rev Paul Med.* 1993;111(1):294-8.
10. Altman RD, Latta LL, Keer RR, Renfree K, Hornicek FJ, Banovac K. Effect of nonsteroidal antiinflammatory drugs on fracture healing: a laboratory study in rats. *J Orthop Trauma.* 1995;9(5):392-400.
11. Brown KM, Saunders MM, Kirsch T, Donahue HJ, Reid JS. Effects of cox-2-specific inhibition on fracture healing in the rat femur. *J Bone Joint Surg Am.* 2004;86(1):116-23.
12. Bergenstock M, Min W, Simon AM, Sabatino C, O'Connor JP. A comparison between the effects of acetaminophen and celecoxib on bone fracture healing in rats. *J Orthop Trauma.* 2005;19(10):717-23.
13. Castro PCF, Hoshino A, Brito RB, Dias Júnior LB, Brito JAF, Barros RSM, et al. Estudo do processo de consolidação óssea em ratos tratados com acetaminofen: avaliações radiográfica e histológica. *Rev Bras Ortop.* 2006;40(10):614-20.
14. Simon AM, O'Connor JP. Dose and time-dependent effects of cyclooxygenase-2 inhibition on fracture healing. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89(3):500-11.
15. Müller SS, Curculli EC, Sardenberg T, Zuccon A, Crudis Junior JL, Padovani CR. Análise clínica e biomecânica do efeito do diclofenaco sódico na consolidação da fratura da tíbia no rato. *Acta Ortop Bras.* 2004;12(4):197-204.
16. Giordano Neto V, Giordano M, Knackfuss IG, Caldas C, Apfel MIR, Günther K et al. Influência do tenoxicam no processo de consolidação de fratura de tíbia. Estudo experimental em ratos. *Rev Bras Ortop.* 1999;34(6):395-400.
17. Prado WA, Pontes RMC. Presurgical ketoprofen, but not morphine, dipyrone, diclofenac or tenoxicam, preempts post-incisional mechanical allodynia in rats. *Braz J Med Biol Res.* 2002;35(1):111-9.
18. Udupa KN, Prasad GC. Chemical and histochemical studies on the organic constituents in fracture repair in rats. *J Bone Joint Surg Br.* 1963;45(4):770-9.



# ESTUDO CLÍNICO DEMOGRÁFICO DAS FRATURAS EXPOSTAS CAUSADAS POR ACIDENTES DE MOTOCICLETA

CLINICAL AND DEMOGRAPHIC STUDY ON OPEN FRACTURES CAUSED BY MOTORCYCLE TRAFFIC ACCIDENTS

MARCOS ALMEIDA MATOS<sup>1</sup>, JÚLIA MILENA DO NASCIMENTO<sup>2</sup>, BRUNO VIEIRA PINTO DA SILVA<sup>2</sup>,

## RESUMO

Objetivo: Traçar o perfil sócio-demográfico dos indivíduos que sofrem fraturas expostas por de acidentes de motocicleta avaliando o desfecho infecção e seus fatores de risco associados. Métodos: Foi realizado estudo retrospectivo em 81 pacientes vitimados por faturas expostas em acidente de motocicleta. As características sociodemográficas e clínicas dos pacientes foram coletadas. Realizou-se comparação entre os indivíduos que apresentaram infecção e aqueles sem este desfecho clínico para determinar possíveis fatores de risco para o desenvolvimento desta complicação. Resultados: Os pacientes eram adultos jovens (média de 32,9 anos), masculino (83,9%), solteiros (60,5%), do interior do Estado (40,7%), e apresentam como principal lesão as fraturas da perna (48,2%); as lesões expostas dos tipos IIIA e IIIB foram as mais frequentes (68,8%) e o danos de partes graus I ou II foram predominantes (64,62%). Ocorreu infecção em 23,7% dos pacientes e este desfecho foi associado a idade superior a 40 anos ( $p=0,011$ ), tempo entre o trauma e o procedimento inicial maior que 24 horas ( $p=0,012$ ), e à gravidade da lesões de partes ( $p=0,001$ ). Conclusões: Os pacientes com fraturas expostas por acidente de motocicleta são em sua maioria homens, jovens, solteiros, procedentes da capital com lesões graves na região da perna evoluem com infecção em 23,7% dos casos. **Nível de Evidência III, Estudo Retrospectivo Comparativo.**

**Descritores:** Fraturas expostas. Acidentes de trânsito. Motocicletas. Infecção.

## ABSTRACT

*Objective: To assess socio-demographic characteristics of individuals that suffered open fractures caused by motorcycle traffic accident and evaluate infection rate in search of associated risk factors. Methods: A retrospective study comprising 81 patients with open fractures caused by motorcycle accidents was carried out. Clinic and socio-demographic features were collected from patients' records. Comparison between infected and non-infected patients was performed to find out which variables were possibly associated to this complication. Results: Patients were mostly young adults (mean 32.9 years old), of the masculine gender (83.9%), single (60.5%), from the country side (40.7%), mostly presenting tibial open fractures (48.2%). Fractures type IIIA and Type IIIB were the most prevalent lesions (68,8%), and soft tissue damage graded as I and II were the most frequent (64.62%). Infection was present in 23.7% of the patients and it was associated to age higher than 40 years old ( $p=0.011$ ), to time delay from trauma to first surgical procedure longer than 24 hours ( $p=0,012$ ), and also to soft tissue damage extent ( $p=0.001$ ). Conclusions: Patients with open fractures caused by motorcycle traffic accident were mostly young single men, coming from the state capital and presented severe tibial open fractures, which 23.7% of the cases progressed to infection. **Level of Evidence III, Retrospective Comparative Study.***

**Keywords:** Fractures, open. Accidents, traffic. Motorcycles. Infection.

**Citação:** Matos MA, Nascimento JM, Silva BVP. Estudo clínico demográfico das fraturas expostas causadas por acidentes de motocicleta. *Acta ortop bras.* [online]. 2014;22(4):214-8. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

**Citation:** Matos MA, Nascimento JM, Silva BVP. Clinical and demographic study on open fractures caused by motorcycle traffic accidents. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2014;22(4):214-8. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

## INTRODUÇÃO

A motocicleta é um veículo ágil e de custo reduzido que vem aumentando em número nas grandes cidades. Por este motivo, os acidentes de trânsito envolvendo motocicletas têm apresentado aumento significativo na última década.<sup>1</sup> O motociclista também está mais exposto a acidentes e traumas pelas características deste tipo de veículo e pela falta de proteção física dos condutores.<sup>2</sup> No Brasil, no ano de 1997, ocorreram 40 mil acidentes envolvendo veículos de duas rodas, somando um total de 24 mil mortes.<sup>3</sup>

No ano de 1998 foram internados 15.232 motociclistas vítimas de acidentes de trânsito, sendo que em 2004 este número foi de 27.388, representando aumento de 79,8%.<sup>3</sup> Dados do ano de 2006 revelam que 33,7% das internações por acidente de trânsito nos hospitais do SUS no Brasil ocorreram devido a atropelamento de pedestres, enquanto que 28,2% foram ocorreram por acidentes com motocicleta.<sup>4</sup> No Nordeste, por exemplo, a primeira causa de internação está representada por atropelamento (41,6%), seguido dos acidentes de motocicleta (24,6%) e acidentes com veículo indeterminado (23%).<sup>5</sup>

Todos os autores declaram não haver nenhum potencial conflito de interesses referente a este artigo.

1. Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, Salvador, BA, Brasil.  
2. Hospital Geral Roberto Santos, Salvador, BA, Brasil.

Trabalho realizado na Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública e Hospital Geral Roberto Santos, Salvador, BA, Brasil.  
Correspondência: Rua da Ilha, 378, Itapua, Salvador, Bahia, Brasil. 41620-620. malmeidamatos@hotmail.com

Artigo recebido em 14/07/2013, aprovado em 29/04/2014.

Os acidentes envolvendo motocicleta são traumas associados à velocidade e energia consideráveis e normalmente produzem alta morbidade e mortalidade. Nestes acidentes, a presença constante de fraturas expostas concorre para alta demanda por internamentos hospitalares.<sup>6,7</sup> Neste tipo de fratura geralmente ocorre extensa lesão de partes moles com desvascularização do osso e grande contaminação do sítio fraturário.<sup>7</sup> Impedir o surgimento de infecção nestes casos é objetivo primordial do tratamento, tendo em vista que a superposição de infecção piora o prognóstico, ocasionando maior sofrimento humano associado a custos econômicos elevados.<sup>6,7</sup>

A despeito destes dados, as fraturas expostas originárias de acidentes motociclísticos ainda são pouco estudadas e dados sócio-demográficos e clínicos a este respeito são muito escassos na literatura brasileira.<sup>8</sup> Dados clínicos e epidemiológicos a respeito das fraturas expostas que acometem motociclista serão necessários para planejamento dos protocolos de atendimento nos serviços de ortopedia dos grandes complexos hospitalares que prestam este tipo de assistência.

O objetivo deste estudo é traçar o perfil sócio-demográfico dos indivíduos que sofrem fraturas expostas originárias de acidentes de motocicleta e avaliar o desfecho infecção buscando identificar fatores de risco associados.

## PACIENTES E MÉTODOS

Foi realizado estudo de corte transversal, descritivo e analítico baseado em dados de prontuários do Serviço de Ortopedia do Hospital Geral Roberto Santos (HGRS), localizado na cidade de Salvador, Bahia, Brasil e presta atendimento a pacientes do SUS da própria cidade e para todo o Estado. A amostra foi do tipo não probabilística sequencial, sendo composta por 81 pacientes vítimas de fraturas expostas por acidente de motocicleta que estavam internados para tratamento cirúrgico no período de maio a dezembro de 2009. O protocolo do estudo teve anuência da Diretoria Médica do Hospital Geral Roberto Santos e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública de Salvador, BA, Brasil.

Foram incluídos no estudo todos os pacientes internados com idade acima de oito anos que possuíam fraturas expostas, admitidos via pronto-socorro do HGRS e aqueles provenientes de outros hospitais da rede que chegaram ao Serviço de Ortopedia via Central Estadual de Regulação. Foram excluídas do estudo as fraturas fechadas, fraturas expostas do esqueleto axial (face, crânio, tórax), e pacientes que não permaneceram na unidade hospitalar por, no mínimo, um dia após o procedimento inicial, seja por óbito ou por transferência imediata.

O Serviço de Ortopedia do HGRS utiliza uma ficha clínica padronizada para a avaliação dos pacientes ortopédicos que se encontra anexa aos prontuários. Todos os dados dos pacientes foram retirados desta ficha clínica individual, onde consta: leito, nome, data de admissão, registro, estado civil, gênero, data de nascimento, peso, altura, naturalidade e procedência, data e hora do trauma e da primeira limpeza cirúrgica, tipo de acidente, tratamento inicial, fixação, sutura, comorbidades, complicações, diagnóstico da fratura, classificação da fratura e data de alta. Estes dados foram coletados por ortopedistas do Serviço.

Todos os pacientes foram tratados conforme o protocolo padronizado já estabelecido no Serviço de Ortopedia, que inclui avaliação inicial do paciente com tratamento operatório o mais imediato possível para realização de desbridamento minucioso e lavagem exaustiva com aproximadamente dez litros de solução fisiológica. Durante o procedimento operatório, a fratura é estabilizada a critério clínico do ortopedista plantonista, dando-se preferência à

fixação interna para fraturas Gustillo I, II e fixação externa para as demais fraturas ou para aquelas com demora maior que 12 horas no tratamento inicial. Após esta conduta imediata, o paciente é encaminhado para continuidade do tratamento na enfermaria. As variáveis retiradas e avaliadas foram: idade (menores, maiores e igual a 40 anos), gênero (masculino e feminino), estado civil (solteiro, casado), procedência (Salvador, região metropolitana e interior), osso acometido (tíbia/fíbula, rádio/ulna, pé/tornozelo/calcâneo e outros locais), tempo de exposição da fratura, e tempo decorrido entre o trauma e a abordagem terapêutica. Também foram coletados dados a respeito de comorbidades tais como hipertensão, diabetes, etilismo e tabagismo.

A infecção (variável de desfecho) foi identificada com base em achados clínicos e laboratoriais, de acordo com os critérios de infecção precoce dentro de um período de duas semanas proposto por Willenegger e Roth.<sup>9</sup> Isso significa que foi considerada lesão infectada a ferida que apresentou qualquer aspecto de infecção superficial ou profunda associada ou não com febre, leucocitose e elevação da velocidade de hemossedimentação (VHS).<sup>9,10</sup> Para verificação deste desfecho, os pacientes foram avaliados no período do internamento e após duas semanas de acompanhamento, independentemente da alta hospitalar.

A gravidade do acometimento de partes moles foi avaliada pelos critérios de Oestern e Tscherné;<sup>11</sup> a gravidade da fratura exposta foi avaliada pelos critérios de Gustillo e Anderson<sup>12</sup> e a gravidade da lesão óssea foi acessada pelos critérios da classificação AO.<sup>13</sup> A classificação de Gustillo e Anderson<sup>12</sup> para fraturas expostas, criada em 1976, é atualmente a mais utilizada na literatura ortopédica. Resumidamente, nesta classificação as fraturas tipo I são aquelas consideradas com gravidade mínima; no tipo II estão as lesões com gravidade moderada; e no tipo III estão as fraturas mais graves.

A classificação de Oestern e Tscherné<sup>11</sup> para lesão de partes moles nas fraturas expostas está dividida em quatro grupos. As lesões grau I têm mínima contusão de partes moles; no grau II há laceração cutânea e contusão simultânea circunscrita com dano moderado de partes moles; no grau III estão graves lesões com possível comprometimento vasculonervoso presença de isquemia, com síndrome compartimental instalada ou possível; as lesões grau IV apresentam amputação traumática parcial ou total com dano vascular que requer reparo para viabilidade do membro.

A classificação AO<sup>13</sup> avalia o comprometimento ósseo da fratura baseada em um sistema alfa-numérico, no qual os números iniciais representam o osso e sua porção acometida, as letras representam a configuração da fratura, e os números finais referem-se à complexidade da fragmentação. Esta classificação ordena, de forma global, a gravidade e energia envolvida no trauma.

Para finalidade de avaliação das variáveis do estudo, foi necessário reagrupar algumas variáveis com base no número de indivíduos em cada subgrupo. Desta forma, foram contabilizados os dados referentes a idade, gênero, estado civil, procedência, e osso mais acometido. O tempo de exposição foi dividido em três grupos: menor, igual ou maior que 24 horas. Em relação à classificação de Gustillo e Anderson,<sup>12</sup> os pacientes foram divididos em dois grupos: pacientes com fraturas expostas grau I e II; e pacientes com fraturas graus IIIA, IIIB e IIIC. Na classificação de Oestern e Tscherné,<sup>11</sup> foram comparados os grupos classificados como graus I e II, versus o grupo classificado como III e IV. Na classificação AO<sup>13</sup> os pacientes foram classificados como A, B e C. Por fim, considerando a fixação utilizada no tratamento das fraturas, foi adotado a divisão dos pacientes em três grupos: fixador externo, imobilização gessada e aqueles tratados com fixação interna. Os pacientes que evoluíram com infecção foram contabilizados e comparados àqueles que evoluíram sem infecção com o objetivo

de comparar as variáveis clínicas e sócio-demográficas dos dois grupos. Esta comparação foi realizada para determinar quais características estavam associados ao prognóstico de infecção e que possivelmente poderiam funcionar como fatores de risco para este temível desfecho.

Os dados foram apresentados em tabelas de distribuição por frequência para variáveis discretas e apresentados em média e desvio padrão para as variáveis contínuas. Para efeito de análise dos fatores de risco associados a infecção, os dois grupos (com e sem infecção) foram comparados utilizando-se o teste do qui-quadrado para variáveis discretas e o teste *t* de Student para variáveis contínuas. O valor de 0,05 foi adotado como nível de significância em todos os testes.

## RESULTADOS

A amostra total somou 81 pacientes, sendo 68 masculinos (84%) e 13 femininos (16%). A média de idade foi de 32,9 anos ( $\pm 12,5$ ). Sessenta pacientes (77 %) tinham a idade concentrada na faixa etária inferior a 40 anos de idade. A maior parte da amostra consistiu de indivíduos solteiros (60,5%), procedentes da capital e região metropolitana, 47 (58%) em sua grande parte, etilistas (49,4%) e acometidos por fraturas da perna (tíbia/fíbula). (Tabela 1)

O tempo de exposição das fraturas, ou seja, entre a ocorrência do acidente e o início do tratamento cirúrgico foi em média de 27,9 horas ( $\pm 17,9$ ), sendo que a abordagem mais precoce foi de 6 horas após o trauma, e a mais tardia de 76 horas após o acidente. A maior parte das fraturas foram distribuídas no tipo III (70,3%) da classificação de Gustillo, sendo este o tipo mais grave; Considerando a classificação de Tscherné para lesão de partes moles, a distribuição revelou concentração maior no grupo II e III. Por fim, usando a classificação da AO para fraturas, observa-se também que houve predominância do grupo mais grave (Tipo C), sendo que 19 fraturas (40,4%) estavam assim classificadas. Trinta e dois pacientes (39,5%) foram tratados com imobilização gessada, enquanto que 49 (60,49%) foram tratados com algum tipo de implante (fixação externa/interna). A Tabela 2 apre-

**Tabela 1.** Características clínico-demográficas da população estudada.

Característica	Frequência (ou média $\pm$ desvio padrão)	Proporção
<b>Idade</b>	32,94 $\pm$ 12,52	-
<b>Gênero</b>		
Masculino	68	83,95%
Feminino	13	16,05%
<b>Estado civil</b>		
Solteiro	49	60,49%
Casado	27	33,33%
Outros	5	6,17%
<b>Procedência</b>		
Salvador	31	38,27%
Interior	33	40,74%
Região metropolitana	16	19,75%
Outros estados	1	1,23%
<b>Comorbidade</b>		
Nenhuma	31	38,27%
Hipertensão	3	3,71%
Tabagismo	16	19,75%
Etilismo	46	49,45%
<b>Localização da lesão</b>		
Perna (tíbia/fíbula)	39	48,15%
Pé/tornozelo	25	30,86%
Antebraço (rádio/ulna)	7	8,64%
Outros locais	10	12,34%

**Tabela 2.** Características ortopédicas das lesões na população estudada.

Característica	Frequência	Proporção
<b>Tempo de exposição (n=73)</b>		
$\leq 12$ horas	13	17,81%
$\geq 12$ horas	60	82,19%
Sem informação	8	
<b>Desfecho (n=76)</b>		
Sem infecção	58	76,31%
Com infecção	18	23,68%
Sem informação	5	
<b>Classificação AO (n=47)</b>		
Tipo A	11	23,40%
Tipo B	17	36,17%
Tipo C	19	40,43%
<b>Classificação de Gustillo (n=64)</b>		
Tipo I	2	3,12%
Tipo II	17	26,56%
Tipo IIIA	23	35,94%
Tipo IIIB	21	32,81%
Tipo IIIC	1	1,54%
<b>Classificação de Tscherné (n=65)</b>		
Grau I	15	23,08%
Grau II	27	41,54%
Grau III	22	33,84%
Grau IV	1	1,54%
<b>Tipo de tratamento (81)</b>		
Externa	30	37,04%
Interna	19	23,45%
Imobilização gessada	32	39,51%

senta as outras características clínico-demográficas e desfechos das fraturas estudadas.

No global, observa-se que a taxa de infecção na amostra estudada foi de 23,7%. Na comparação entre as variáveis clínico-demográficas e taxa de infecção, observou-se que infecção foi significativamente mais frequente nos pacientes jovens (50%;  $p=0,011$ ), havendo também tendência a associação significativa ( $p=0,08$ ) com a procedência dos pacientes, sendo que aqueles originários do interior do Estado tiveram maior prevalência de infecção. (Tabela 3) Na Tabela 4 observa-se que o tempo de exposição e a lesão de partes moles apresentaram associação significativa com o desfecho infecção. Pacientes com atraso no tratamento maior que 24 horas tiveram taxa de infecção de 34,3% contra 9,1% entre aqueles tratados antes de 24 horas ( $p=0,012$ ). Com relação à lesão de partes moles, os pacientes mais gravemente acometidos infectaram em 50% contra apenas 1,3% naqueles acometidos mais levemente ( $p=0,001$ ). As classificações de Gustillo e AO, assim como o tipo de fixação não demonstraram associação significativa com o desfecho infecção.

## DISCUSSÃO

Os dados desse estudo permitiram traçar o perfil epidemiológico dos pacientes que sofreram acidentes motociclísticos na população estudada. Estes indivíduos normalmente são adultos jovens (32,9 anos de idade), do gênero masculino (83,9%), solteiros (60,5%), originários do interior do Estado (40,7%), etilistas (49,4%), tabagistas (19,7%) em muitos casos, e apresentam como principal lesão as fraturas da perna (48,2%). A maioria (82,2%) teve seu procedimento inicial realizado após 12 horas do trauma, sendo que 39,5% dos casos foram tratados inicialmente com imobiliza-



**Tabela 3.** Distribuição do desfecho infecção de acordo com as características clínico-demográficas da população estudada.

Características	Com infecção (n=18)	Sem infecção(n=58)	P
<b>Idade (n=73)</b>			0,011
≤ 40 anos	09	46	
> 40 anos	09	09	
<b>Gênero (n=76)</b>			0,309
Masculino	13	50	
Feminino	05	08	
<b>Estado civil (n=71)</b>			0,612
Solteiro	11	34	
Casado	05	21	
<b>Procedência (n=76)</b>			0,083
Capital e região metropolitana	07	36	
Interior do Estado	11	22	
<b>Localização (n=76)</b>			0,138
Perna	09	27	
Tornozelo e pé	08	16	
Outros locais	01	15	
<b>Tabagismo (n=56)</b>			0,157
Sim	01	14	
Não	12	29	
<b>Etilismo (n=76)</b>			0,235
Sim	09	40	
Não	09	18	

**Tabela 4.** Distribuição do desfecho infecção de acordo com as características ortopédicas das lesões na população estudada.

Características	Com infecção	Sem infecção	P
<b>Tempo de exposição (n=68)</b>			0,012
24 horas	03	30	
>24 horas	12	23	
<b>Classificação de Tscherne (n=62)</b>			0,001
Graus I e II	05	35	
Graus III e IV	11	11	
<b>Classificação de Gustillo (n=60)</b>			0,193
Graus I e II	02	16	
Grau III (A, B e C)	13	29	
<b>Classificação AO (n=51)</b>			0,859
Tipo A	02	09	
Tipo B	03	14	
Tipo C	06	19	
<b>Tipo de fixação (n=76)</b>			0,530
Externa	08	18	
Interna	03	15	
Imobilização gessada	07	25	

ção gessada após desbridamento cirúrgico; as lesões expostas dos tipos IIIA e IIIB foram as mais frequentes (68,8%); fraturas do tipo C da classificação AO (40,4%) e o danos de partes graus I ou II também foram predominantes na amostra (64,62%).

Houve uma taxa global de infecção de 23,7% na amostra estudada. O desfecho infecção esteve associado com idade do paciente, sendo mais comum em indivíduos maiores de 40 anos ( $p=0,011$ ); predominou quando o tempo entre o trauma e o procedimento

inicial demorou mais que 24 horas ( $p=0,012$ ) e quando as lesões de partes moles apresentavam maior gravidade segundo a classificação de Tscherne ( $p=0,001$ ). Não houve associação com outras variáveis estudadas, tais como etilismo e tabagismo, entretanto houve tendência a maior taxa de infecção em pacientes originários do interior do Estado ( $p=0,08$ ).

Os dados clínico-demográficos do presente estudo corroboram com o estudo de Muller *et al.*<sup>7</sup> que traçaram o perfil das fraturas expostas atendidas em um hospital universitário e também constataram que a maioria dos pacientes era do gênero masculino, casados e jovens, com média de idade de 35,2 anos. Moore *et al.*<sup>14</sup> em estudo semelhante também encontraram uma média de idade de 31 anos e predominância do gênero masculino (78,85%). O tempo médio de exposição encontrado por Muller *et al.*<sup>7</sup> foi de 5 horas e 39 minutos com 14,9% dos acidentados iniciando o tratamento com mais de 6 horas de lesão. Gustillo e Anderson<sup>12</sup> encontraram tempo médio de 4 horas e 24 minutos entre a ocorrência do trauma e início do tratamento cirúrgico, atendendo 21,2% dos casos com mais de 6 horas. No presente trabalho, foi observado tempo médio de exposição de 27,9 horas, sendo muito discrepante em relação a outros estudos similares. Acredita-se que este fato decorra do grande número de pacientes do interior do Estado. A distância do local do acidente, burocracia, espera para realização de exames, preparação do transporte e vaga na unidade de destino certamente influenciaram no prolongado tempo de exposição.

A grande participação de paciente do interior do Estado na nossa amostra pode ter ocorrido por três fatores principais: Alta e crescente demanda de acidentes com motocicleta nas cidades menos populosas do interior; Complexidade das fraturas com necessidade de transferência para hospitais de grande porte; e, finalmente, estrutura inadequada dos hospitais de cidades de médio e pequeno porte para prestar assistência a este tipo de trauma. Houve prevalência elevada de pacientes que se classificaram como etilistas. Arruda *et al.*<sup>15</sup> encontraram consumo de bebida alcoólica em 12,9% dos pacientes nas 6 horas que antecederam o trauma, reforçando a ideia de que a ingestão elevada de álcool poderia estar diretamente associada à causa do acidente com motocicleta. Deve-se ressaltar, entretanto, que no nosso estudo o etilismo foi avaliado como condição social do indivíduo, não se tratando do uso de bebida alcoólica no momento do acidente. O etilismo, nos nossos resultados, também não se mostrou fator de risco para infecção.

As lesões expostas tipo IIIA e IIIB da classificação de Gustillo foram predominantes na amostra (68,7%), revelando dados comuns a outros estudos sobre fraturas expostas. Arruda *et al.*<sup>15</sup> em seu trabalho, encontraram 15,8% de lesões do tipo I, 29,5% tipo II e 54,6% tipo III; Moore *et al.*<sup>14</sup> encontraram 3,7% tipo I, 44,2% tipo II e 50,9% tipo III.

A amostra do presente estudo revelou índice global de infecção de 23,7%. Este valor é levemente mais elevado do que refere grande parte dos trabalhos semelhantes sobre o tema. Muller *et al.*,<sup>7</sup> por exemplo, encontraram um percentual global de 20,5% de infecção aguda na sua série de pacientes. Maior tempo de exposição (elevada porcentagem de pacientes vindos do interior do estado) e maior gravidade dos casos (de acordo com a classificação de Tscherne e Gustillo) podem ter sido fatores determinantes para a sobreposição de infecção nos pacientes avaliados.

No nossos dados, a taxa de infecção em pacientes com fraturas tipo III da classificação de Gustillo foi de 30,9% (versus 11% nos tipos I e II), enquanto que naqueles classificados como Tscherne III ou IV (mais graves) foi de 50% (versus 14,3% nos tipos I e II). Entretanto, infecção esteve associada significativamente com lesão de partes moles e tempo de exposição, enquanto que a classificação de Gustillo apresentou apenas tendência a significância estatística ( $p=0,19$ ).

O desfecho infecção já se mostrou uma variável relacionada com a gravidade da fratura em muitos estudos. Kathod *et al.*,<sup>16</sup> por exemplo, encontraram uma associação entre tipo da fratura exposta e infecção, sendo de 8,7% no tipo I, de 10,9% no tipo II, de 23,5% no tipo IIIA, de 67,7% no tipo IIIB, e de 62,5% no tipo IIIC. Não foram encontrados estudos consistentes associando a classificação da gravidade da lesão de partes moles com o desfecho infecção. Neste sentido, nosso estudo revelou de forma pioneira a forte relação entre a classificação de Tscherne e a ocorrência de infecção ( $p=0.001$ ), sendo que as lesões mais graves foram também as mais propícias a infectarem. As limitações deste estudo são aquelas inerentes a todos os desenhos que utilizam dados colhidos de prontuários, tais como fidedignidade e incompletude das informações. Também algumas subanálises não tiveram poder estatístico suficiente, tendo

em vista que o tamanho amostral foi calculado unicamente para o desfecho infecção. Contudo, deve-se ressaltar que o estudo apresenta amostragem relevante e trata-se de um dos raros estudos da literatura sobre o tema, que versa especificamente sobre epidemiologia das fraturas expostas em acidentes motociclísticos e seu desfecho clínico mais importante.

## CONCLUSÃO

Os pacientes com fraturas expostas por acidente de motocicleta são em sua maioria homens, jovens, solteiros, procedentes da capital e região metropolitana. Houve prevalência de lesões graves que acometeram com maior frequência a região da perna. Ocorreu infecção em 23.7% dos casos e esteve associada à idade, tempo de exposição e à gravidade da lesão.

## REFERÊNCIAS

1. de Oliveira NL, de Sousa RM. Injury diagnosis quality of life among motorcyclists, victims of traffic accidents. *Rev Lat Am Enfermagem*. 2003;11(6):749-56.
2. Pires AB, Vasconcellos EA, Silva AC. Transporte humano: cidades com qualidade de vida. São Paulo: Associação Nacional de Transportes Públicos; 1997.
3. Santos AMR, Moura MEB, Nunes BMV, Leal CFS, Teles JBM. Perfil das vítimas de trauma por acidente de motos atendidas em um serviço público de emergência. *Cad Saúde Pública*. 2008;24(8):1927-38.
4. Secretaria de Políticas de Saúde. Ministério da Saúde. Programa de Redução da Morbimortalidade por Acidentes de Trânsito: Mobilizando a Sociedade e Promovendo a Saúde. *Rev Saúde Pública*. 2000;36(1):114-7.
5. Krause RG, Franco JS. Cartilha de trânsito: dicas para você viver mais e melhor! São Paulo: Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Disponível em [http://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/publicacoes/cartilha\\_transito.pdf](http://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/publicacoes/cartilha_transito.pdf) (Acessado em 20 de Junho de 2013).
6. Cunha FM, Braga GF, Drumond Junior SN, Figueiredo CTO. Epidemiologia de 1.212 fraturas expostas. *Rev Bras Ortop*. 1998;33(6):451-6.
7. Müller SS, Sadenberg T, Pereira GJC, Sadatsune T, Kimura EE, Novelli Filho JLVB. Estudo epidemiológico, clínico e microbiológico prospectivo de pacientes portadores de fraturas expostas atendidos em hospital universitário. *Acta Ortop Bras*. 2003;11(3):158-69.
8. Marin L, Queiroz MS. A atualidade dos acidentes de trânsito na era da velocidade: uma visão geral. *Cad Saúde Pública*. 2000;16(1):7-21.
9. Willenegger H, Roth B. Treatment tactics and late results in early infection following osteosynthesis. *Unfallchirurgie*. 1986;12(5):241-6.
10. Garner JS. CDC guideline for prevention of surgical wound infection. *Infect Control*. 1985;7:190-200.
11. Oestern HJ, Tscherne H. Pathophysiology and classification of soft tissue injuries associated with fractures. In: Tscherne H, Gotzen L, editors. *Fractures with soft tissue injuries*. Berlin: Springer-Verlag; 1984. p.1-8.
12. Gustilo RB, Anderson JT. Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty-five open fractures of long bones: retrospective and prospective analyses. *J Bone Joint Surg Am*. 1976;58(4):453-8.
13. Müller ME, Nazarian S, Koch P, Schatzker J. The comprehensive classification of fractures of long bones. Berlin: Springer-Verlag;1990.
14. Moore TJ, Mauney C, Barron J. The use of quantitative bacterial counts in open fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 1989;(248):227-30.
15. Arruda LRP, Silva MAC, Malerba FG, Turibio FM, Fernandes MC, Matsumoto MH. Fraturas expostas: estudo epidemiológico e descritivo. *Acta Ortop Bras*. 2009;17(6):326-30.
16. Khatod M, Botte MJ, Hoyt DB, Meyer RS, Smith JM, Akeson WH. Outcomes in open tibia fractures: relationship between delay in treatment and infection. *J Trauma*.2003;55(5):949-54.

# PERFIL DAS VÍTIMAS DE TRAUMA POR ACIDENTE MOTOCICLÍSTICO TRATADOS NO HOSPITAL SÃO PAULO

PROFILE OF TRAUMA VICTIMS OF MOTORCYCLE ACCIDENTS TREATED AT HOSPITAL SÃO PAULO

NATÁLIA MIKI<sup>1</sup>, ANA LUIZA CABRERA MARTIMBIANCO<sup>1</sup>, LÚCIA TOMOMI HIRA<sup>1</sup>, GISELE LANDIM LAHOZ<sup>1</sup>, HÉLIO JORGE ALVACHIAN FERNANDES<sup>1</sup>, FERNANDO BALDY DOS REIS<sup>1</sup>

## RESUMO

**Objetivo:** Verificar, retrospectivamente por meio da análise de prontuários, os aspectos epidemiológicos dos indivíduos traumatizados por acidente motociclístico tratados na enfermaria de Ortopedia e Traumatologia do Hospital São Paulo, SP, Brasil. **Métodos:** Trata-se de estudo observacional retrospectivo. A análise dos prontuários dos pacientes compreendeu o período de janeiro de 2008 a dezembro de 2009. Os dados verificados foram: idade, sexo, tipo de colisão, tipo e local da fratura, tratamento realizado (conservador ou cirúrgico), tipo de cirurgia, custo do material de síntese e da internação, tempo de internação e complicações pós-operatória. Após o levantamento, os dados foram tabulados e analisados estatisticamente. **Resultados:** Foram analisados 381 vítimas de acidentes envolvendo motocicletas. Houve predomínio do gênero masculino entre as vítimas (85%), com média de idade de 30,7 anos. Quanto à distribuição e local das lesões, 75,5% dos indivíduos sofreram fraturas dos membros inferiores e em 95,4% dos casos, o tratamento de escolha foi o cirúrgico. Foram reinternados 29 pacientes por complicações pós-operatórias, tais como exposição do material de síntese, falha do material de síntese, infecção da ferida operatória, necrose, osteomielite e pseudoartrose. **Conclusão:** Foi possível identificar características úteis para o planejamento de estratégias preventivas com o objetivo de reduzir os índices de acidentes motociclísticos e redirecionar os investimentos públicos na área da saúde. **Nível de Evidência III, Estudo Retrospectivo.**

**Descritores:** Acidentes de trânsito. Estudos epidemiológicos. Saúde pública.

## ABSTRACT

**Objective:** To evaluate retrospectively, through analysis of medical records, the epidemiological aspects of patients traumatized by motorcycle accidents treated at the orthopedics ward, Hospital São Paulo, SP, Brazil. **Methods:** It is a retrospective observational study. The analysis of patients' medical records comprised the period from January 2008 to December 2009. The data checked were: age, gender, type of collision, type and location of fracture, treatment performed (conservative or surgical), type of surgery, cost of synthesis material and hospitalization, period of hospitalization and postoperative complications. **Results:** We analyzed 381 victims involved in motorcycle accidents. Patients were predominantly male (85%), with a mean age of 30.7 years old. Referring to distribution and site of lesions, 75.5% of individuals had lower limb fractures and in 95.4% of the cases, the treatment of choice was surgery. Twenty-nine patients were rehospitalized due to postoperative complications, such as exposure and failure of synthesis material, wound infection, necrosis, osteomyelitis, and pseudoarthrosis. **Conclusion:** It was possible to identify useful characteristics for planning preventative strategies to reduce the rate of motorcycle accidents and redirect public investment in health. **Level of Evidence III, Retrospective Study.**

**Keywords:** Accidents, traffic. Epidemiologic studies. Public health.

**Citação:** Miki N, Martimbianco ALC, Hira LT, Lahoz GL, Fernandes HJA, Reis FB. Perfil das vítimas de trauma por acidente motociclístico tratados no hospital são paulo. Acta Ortop Bras. [online]. 2014;22(4):219-22. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

**Citation:** Miki N, Martimbianco ALC, Hira LT, Lahoz GL, Fernandes HJA, Reis FB. Profile of trauma victims of motorcycle accidents treated at hospital são paulo. Acta Ortop Bras. [online]. 2014;22(4):219-22. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

## INTRODUÇÃO

As lesões causadas por acidentes motociclísticos correspondem a uma proporção significativa dos graves acidentes de trânsito, sendo causa significativa no aumento da morbidade e mortalidade, principalmente entre jovens do sexo masculino. Todos os dias cerca de 3.000 pessoas morrem e 30.000 pessoas ficam gravemente

feridas nos acidentes de trânsito, em todo mundo. Os custos são elevados quando se considera países em desenvolvimento onde o tráfego vulnerável aos usuários como, pedestres, ciclistas e motociclistas. Em 2020, as colisões no tráfego rodoviário tendem a atingir a terceira principal causa de morte e incapacidade no mundo.<sup>1,2</sup> No Brasil, em 1998, foram internados 15.232 motociclistas, vítimas

Todos os autores declaram não haver nenhum potencial conflito de interesses referente a este artigo.

1. Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina (DOT - UNIFESP/EPM), São Paulo, SP, Brasil.

Trabalho realizado no Grupo do Trauma do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina (DOT - UNIFESP/EPM), São Paulo, SP, Brasil.

Correspondência: Rua Borges Lagoa, 783 – 5º andar - Vila Clementino São Paulo, SP, Brasil. [n.miki@unifesp.br](mailto:n.miki@unifesp.br)

Artigo recebido em 02/05/2012, aprovado em 18/12/2012.

Acta Ortop Bras. 2014;22(4):219-22



de acidentes de trânsito, sendo que, em 2004, este número evoluiu para 27.388, ocorrendo, portanto, um aumento de 79,8%.<sup>3-6</sup>

Na década 1998/2008, o Sistema de Informação de Mortalidade – Ministério da Saúde (SIM-MS) registrou um total de 38.23 mortos nos diversos tipos de acidentes de trânsito, sendo que de forma trágica, destacam-se os motociclistas, cuja mortalidade aumentou 754% na década analisada.<sup>7</sup>

Em 1994, um estudo na Nova Zelândia estimou a média de custo hospitalar por paciente de USD\$ 5.170,00 (aproximadamente R\$ 8.690,00) por pessoa envolvida em um acidente de motocicleta. O mesmo estudo mostrou que os membros inferiores foram os mais comumente acometidos (43%).<sup>8</sup>

O estudo do padrão das lesões nas vítimas de acidente de trânsito de veículo a motor em geral, em particular dos acidentes de motocicleta, não pode se restringir aos dados advindos do quadro de sua mortalidade. No entanto, estudos que descrevem os diferentes tipos, localizações e graus de intensidade das lesões nas vítimas de acidentes de trânsito, que morreram ou não, além de escassos são difíceis de serem realizados.<sup>5,6,9</sup>

A epidemiologia no trauma é essencial para descrever a morbidade, incapacidade e limitações, definindo também o alvo mais importante da prevenção no que diz respeito à severidade da lesão. A prevenção dos acidentes é muito mais eficiente que o tratamento das lesões e também muito mais barato para a sociedade. Lesões provocadas por acidentes são de responsabilidade da sociedade, especialmente devido ao frequente envolvimento de indivíduos jovens e em idade produtiva.<sup>10-12</sup>

O presente estudo teve como objetivo analisar o perfil das vítimas de acidentes de motocicleta que foram internadas em um centro de referência terciário em traumatologia, através do levantamento de características tais como a etiologia do trauma, o sexo, a idade, o padrão das lesões, os tipos de tratamento realizados, entre outros fatores, com a finalidade de traçar o perfil epidemiológico desses indivíduos.

## MÉTODOS

Trata-se de um estudo descritivo transversal retrospectivo, realizado após aprovação no Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de São Paulo, na Enfermaria de Ortopedia e Traumatologia do Hospital São Paulo – Universidade Federal de São Paulo/Escola Paulista de Medicina, São Paulo, Brasil, no período de janeiro de 2008 a dezembro de 2009. A enfermaria constava de 26 leitos sendo que 16 são destinados aos pacientes do gênero masculino e 10 do feminino, porém nem todos são ocupados por vítimas de trauma. Foram selecionados para este estudo os indivíduos adultos com idade acima de 18 anos, vítimas de trauma por acidente motociclístico, sendo excluídos os que apresentavam doença musculoesquelética prévia ao acidente.

O levantamento dos dados, realizado através da análise dos prontuários dos pacientes verificou: idade, sexo, mecanismo de trauma, local e tipo da lesão, tratamento realizado (conservador ou cirúrgico), custo do material de síntese e internação, tempo de internação e complicações pós-operatórias.

## RESULTADOS

Os dados foram coletados no período entre janeiro de 2008 e dezembro de 2009, totalizando 381 indivíduos adultos (acima de 18 anos), vítimas de acidentes envolvendo motocicletas. Houve predomínio do gênero masculino, 324 indivíduos (85%), com média de idade de 30,7 (18 a 75 anos), e 57 do gênero feminino (15%), com média de idade de 30,3 (18 a 74 anos), sendo que a maioria destes encontrava-se na posição de passageiro da motocicleta. (Tabela 1)

Tabela 1. Características dos indivíduos incluídos.

	Número de Pacientes	Média de idade (Anos)
Feminino	57 (15%)	30,3
Masculino	324 (85%)	30,7

Em relação aos mecanismos de lesão, 173 casos (45,4%) resultaram de colisão (automóvel x motocicleta), 165 (43,3%) de queda da motocicleta, 43 (11,2%) atropelamentos por motocicleta. (Figura 1)

Quanto à distribuição e local das lesões, foi verificada a incidência de 210 dos 381 (67,7%) indivíduos, que apresentaram mais de duas lesões associadas, resultando em 594 lesões, das quais 449 (75,5%) foram fraturas dos membros inferiores: 173 (29,1%) fraturas de tíbia (sendo 107 expostas e 66 fechadas); 52 fraturas de fíbula (8,75%), 83 (13,9%) fraturas de fêmur (23 expostas e 60 fechadas), 60 (10,1%) fraturas de tornozelo, 35 (5,9%) fraturas dos ossos do pé, 27 (4,5%) fraturas de bacia (acetábulo e pelve) e 19 (3,2%) fraturas da patela. Em relação aos membros superiores ocorreu um total de 145 (24,5%) fraturas: 47 (32,4%) fraturas de rádio, 28 (19,3%) fraturas de úmero, 39 (26,9%) fraturas da ulna, 24 (16,5%) fraturas dos ossos da mão, 6 (4,1%) fraturas da clavícula e 1 da escápula (0,7%). (Figuras 2 e 3)

A cirurgia foi o tratamento de escolha na maioria dos casos, sendo realizados 567 procedimentos cirúrgicos (95,4%), entre eles: 377 fixações internas (66,5%), 165 fixações externas (29,1%) e 25 (4,4%) com outros recursos (trações esqueléticas, amputações,

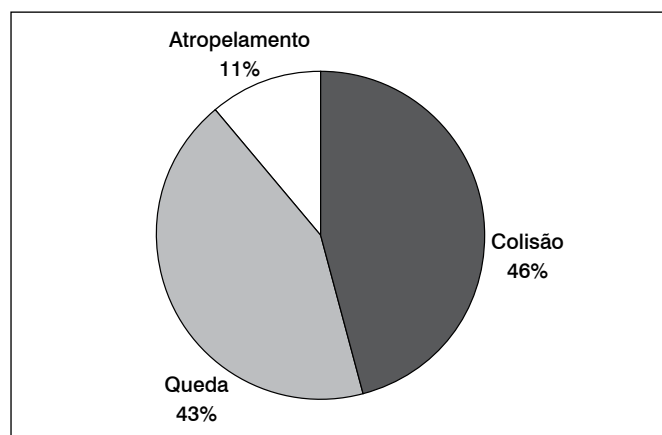


Figura 1. Mecanismos de lesão.

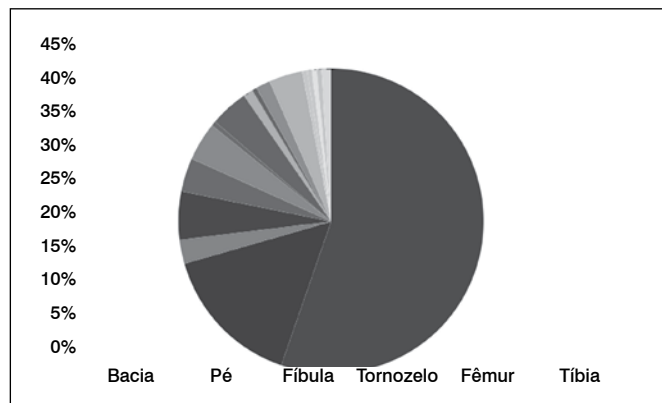


Figura 2. Distribuição e local de lesão (membros inferiores).

artroplastias e tenorrafias). Os demais 4,5% correspondem às 27 condutas submetidas às imobilizações com gesso. (Figura 4) Foram reinternados 29 indivíduos (7,61% do total de pacientes) por complicações pós-operatórias: dois casos por exposição do material de síntese, sete por falha do material de síntese, 12 por infecção da ferida operatória, um por necrose, cinco por osteomielite e 2 por pseudoartrose. (Figura 5)

A relação do custo total de todos os procedimentos realizados somados às internações desses indivíduos foi de aproximadamente R\$ 1.101.028,71.

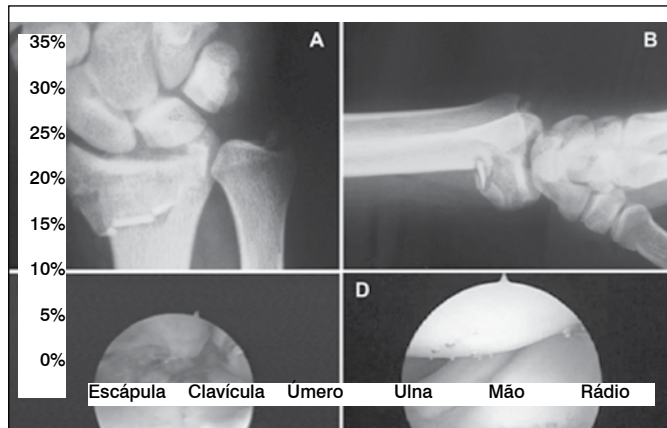


Figura 3. Distribuição e local de lesão (membros superiores).

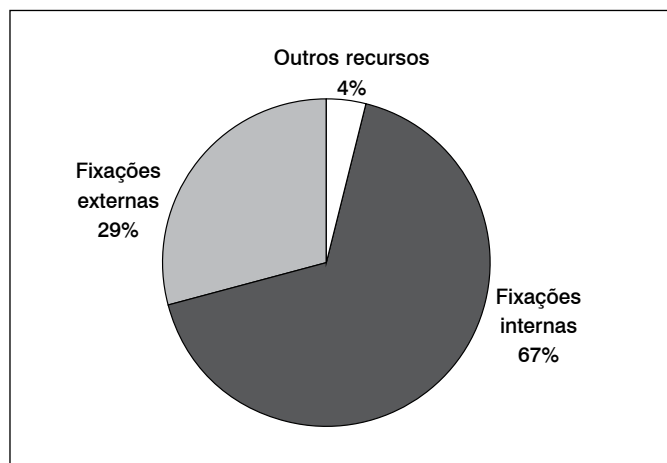


Figura 4. Tratamentos de escolha.

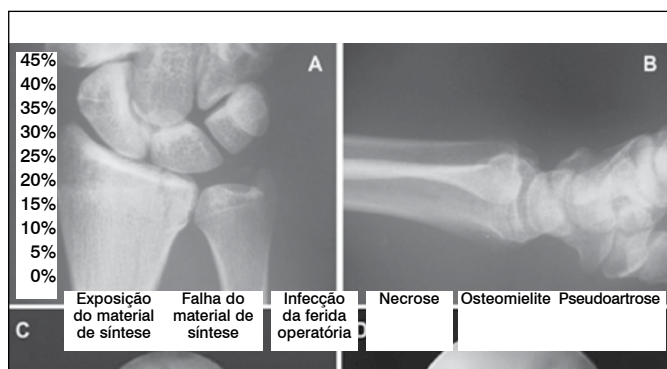


Figura 5. Complicações pós-operatórias.

## DISCUSSÃO

Nas últimas décadas, a cidade de São Paulo, Brasil, vem apresentando índices alarmantes relacionados aos acidentes de trânsito, constituindo atualmente um problema de saúde pública. Dentre estes estão os de motocicleta, veículo cuja frota aumenta diariamente em função do baixo custo e da agilidade, sendo seu uso difundido principalmente como instrumento de trabalho. A proposta deste estudo foi analisar o perfil epidemiológico dos indivíduos vítimas de acidentes motociclistas, tratados na Enfermaria de Ortopedia e Traumatologia do Hospital São Paulo (Universidade Federal de São Paulo/Escola Paulista de Medicina, São Paulo, Brasil).

A crescente utilização da motocicleta como instrumento de trabalho pode ser explicada, talvez, pelo aumento do desemprego observado entre jovens no Brasil. Durante a década de 90, com a estabilização da inflação e queda do nível de atividade econômica, houve aumento da taxa de desemprego, especialmente entre os trabalhadores mais jovens. Contribuíram ainda para esse quadro as privatizações e inovações tecnológicas e a abertura comercial, resultando no aumento da informalidade e da flexibilização das relações de trabalho. A presença dos motociclistas, popularmente conhecidos como "motoboys", e a tendência de crescimento dos serviços prestados parecem irreversíveis a curto e médio prazo, o que pode contribuir para o aumento de acidentes de trânsito no país.<sup>13,14</sup>

Os resultados deste estudo referentes à predominância de indivíduos adultos jovens (média de idade de 30,7 anos) do gênero masculino (85%) envolvidos em acidentes motociclistas, corroboram com os resultados de Monk *et al.*,<sup>15</sup> que demonstraram, em estudo epidemiológico realizado na cidade de Alberta, no Canadá, que acidentes envolvendo indivíduos na faixa etária entre 20 e 29 anos representam a maior taxa de mortalidade; estes autores observaram ainda que o registro de novas motocicletas aumentou aproximadamente 40% nos últimos 10 anos, relacionando-se intimamente a indivíduos jovens e em idade produtiva.

A vulnerabilidade do usuário de motocicleta é evidente, não há proteções similares àquelas dos ocupantes de veículos de quatro rodas. Na colisão, o motociclista absorve em sua superfície corpórea toda a energia gerada no impacto. Entre várias lesões físicas que um indivíduo pode adquirir após o acidente, há lesão na medula espinal, traumatismo crânio encefálico, traumas ortopédicos em membros inferiores e superior.<sup>9</sup>

Os indivíduos vítima de acidentes motociclistas, com lesões e sequelas adquiridas, como fraturas, luxações, graves feridas, amputação de membros e plegias, podem ter comprometimentos na mobilidade, na vida ocupacional e cotidiana, nas relações sociais, na saúde física e mental.

No presente estudo observou-se maior acometimento dos membros inferiores (75,5% das lesões), estes dados podem sugerir a obrigatoriedade de melhor proteção da região por parte do condutor, e até mesmo do veículo. Outra medida preventiva importante seria a implantação de faixas de rolagem destinadas exclusivamente aos motociclistas, assim, com o devido rigor na fiscalização dos instrumentos de proteção do condutor bem como a obediência das regras no trânsito, possivelmente os riscos de acidentes diminuiriam.

Segundo Veronese *et al.*,<sup>13</sup> o risco de acidentes é um fenômeno complexo, o qual incorpora uma rede de possíveis danos interconectados ao indivíduo: físicos, emocionais, legais, financeiros, morais e sociais. Como os acidentados geralmente estão numa faixa etária produtiva os custos são elevados tanto para o tratamento quanto para a perda da produtividade. No presente estudo, por exemplo, 95,4% dos indivíduos foram submetidos ao tratamento cirúrgico e, conseqüentemente, à internação hospitalar, gerando um custo estimado de aproximadamente R\$ 1.101.028,71, porém os valores demonstrados estão muito aquém da realidade já que foram estimados no pagamento da tabela do SUS para hospitais públicos, os custos envolvem honorários muito baixos

e valor de implantes subsidiado, por tratar-se de um hospital escola, os valores dos implantes estão muito abaixo do mercado.

Os dados são alarmantes e a situação é de saúde pública, pois estamos diante do risco de morte ou de sequelas graves muitas vezes incapacitantes permanentemente. Este assunto não é tema recente de discussões no país, principalmente nas grandes cidades, como São Paulo, onde o aumento do trânsito é iminente, incluindo o aumento do uso de motocicletas. Diante deste cenário, acredita-se que a redução dos acidentes de trânsito envolvendo motociclistas depende da adoção de medidas preventivas realmente efetivas associadas à conscientização dos condutores e da população.

## CONCLUSÃO

De acordo com o mapeamento do perfil dos indivíduos envolvidos em acidentes motociclísticos internados na Enfermaria de Ortopedia e Traumatologia do Hospital São Paulo, foi possível identificar algumas características que podem ser úteis para o planejamento de estratégias preventivas, como a elaboração de mecanismos de proteção para os membros inferiores, estímulo à melhor fiscalização em relação ao cumprimento das leis de trânsito por parte dos condutores, na tentativa de se reduzir os índices de acidentes motociclísticos e redirecionar os investimentos públicos na área da saúde.

## REFERÊNCIAS

1. Sinha AK, Boot DA, Gorman DF, Teanby DN. Severe motorcycle injury in Mersey region and North Wales. *Injury*. 1995;2 (8):543-5.
2. Wells S, Mullin B, Norton R, Langley J, Connor J, Lay-Yee R, Jackson R. Motorcycle rider conspicuity and crash related injury: case-control study. *BMJ*. 2004;328(7444):857.
3. Alicioglu B, Yalniz E, Eskin D, Yilmaz B. Injuries associated with motorcycle accidents. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2008;42(2):106-111.
4. Silva DW, Andrade SM, Soares DA, Soares DF, Mathias TA. [Work profile and traffic accidents among motorcycle couriers in two medium-sized cities in the State of Paraná, Brazil]. *Cad Saude Publica*. 2008;24(11):2643-52.
5. Koizumi MS. Padrão das lesões nas vítimas de acidentes de motocicleta. *Rev Saude Publica*. 1992;26(5):306-15.
6. Santos AMR, Moura MEB, Nunes BMVT, Leal CFSL, Teles JBM. Profile of motorcycle accident victims treated at a public hospital emergency department. *Cad Saude Publica*. 2008;24 (8):1927-38.
7. Waiselfisz JJ. Mapa da violência 2011. *Acidentes de trânsito*. Brasília: Ministério da Justiça, Instituto Sangari; 2011.
8. Jeffers RF, Boon Tan H, Nicolopoulos C, Kamath R, Giannoudis PV. Prevalence and patterns of foot injuries following motorcycle. *J Orthop Trauma*. 2004;18(2):87-91.
9. Orsay E, Holden JA, Williams J, Lumpikin JR. Motorcycle trauma in the state of Illinois: Analysis of the Illinois department of public health trauma registry. *Ann Emerg Med*. 1995;26(4):455-60.
10. Aare M, von Holst H. Injuries from motorcycle and moped crashes in Sweden from 1987 to 1999. *Injury control and safety promotion*. *Inj Control Saf Promot*. 2003;10(3):131-8.
11. Tham KY, Seow E, Lau G. Pattern of injuries in helmeted motorcyclists in Singapore. *Emerg Med J*. 2004;21(4):478-82.
12. Ankarath S, Giannoudis PV, Barlow I, Bellamy MC, Matthews SJ, Smith RM. Injury patterns associated with mortality following motorcycle crashes. *Injury*. 2002;33(6):473-7.
13. Veronese AM, Oliveira DLLC. Traffic accidents from the motorcycle couriers' perspective: feedback for health promotion. *Cad Saude Publica*. 2006;22(12):2717-21.
14. Liberatti CLB, Andrade SM, Soares DA. The new Brazilian traffic code and some characteristics of victims in southern Brazil. *Inj Prev*. 2001;7(3):190-3.
15. Monk JP, Buckley R, Dyer D. Motorcycle-related trauma in Alberta: a sad and expensive story. *Can J Surg*. 2009;52 (6):235-40.







# Osteotrat

## risedronato sódico 35mg

Qualidade Aché<sup>1</sup> com preço acessível<sup>2</sup>  
no tratamento da osteoporose<sup>3</sup>

- Reduz riscos de fraturas vertebrais e não vertebrais<sup>4</sup>
- Aumenta a massa óssea<sup>3</sup>
- Previne perda óssea<sup>5</sup>
- Tratamento e Prevenção da Osteoporose pós-menopausa<sup>3,5</sup>

Campanha  
**RESPEITO  
PELA PRESCRIÇÃO  
E PELA ADESIÃO  
AO TRATAMENTO**  
aché



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS: 1) BRASIL. ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução-RE nº 4.991, de 23 de novembro de 2012. Certificação de Boas Práticas de Fabricação - Aché. Diário Oficial da União, Brasília, DF, p. 118, 26 nov. 2012. 2) Kaitos Web Brasil. Disponível em: <http://brasil.kaitosweb.com>. Acesso em: JUL 2014. 3) Bula do produto OSTEOTRAT: comprimidos revestidos. Responsável técnico: Gabriela Maffman, Gasparino, SP. Aché Laboratórios Farmacêuticos S.A. 4) HARRIS, S. T., et al. Effects of risedronate treatment on vertebral and nonvertebral fractures in women with postmenopausal osteoporosis. A randomized controlled trial. JAMA, v. 282, n. 14, 1999. 5) WATTS M. N. B.; DIAB, D. L. Long-term use of bisphosphonates in osteoporosis. J Clin Endocrinol Metab., v. 95, n. 4, p. 1555-1565, 2010.

**CONTRAINDICAÇÕES:** OSTEOTRAT está contraindicado em pacientes com hipersensibilidade a qualquer componente da fórmula, com hipocalcemia, durante a gravidez, lactação e para pacientes com insuficiência renal severa (clearance<sup>1</sup> de creatinina < 30 mL/min). **INTERAÇÕES MEDICAMENTOSAS:** Não foram realizados estudos formais de interação medicamentosa, entretanto, durante os estudos clínicos não foi observada qualquer interação clinicamente relevante com outros medicamentos.

OSTEOTRAT: risedronato sódico 35mg. Comprimidos revestidos. Uso oral. Use adulto. **Indicação:** OSTEOTRAT é indicado para o tratamento/prevenção da osteoporose em mulheres no período pós-menopausa para reduzir o risco de fraturas vertebrais. Em mulheres no período pós-menopausa, OSTEOTRAT propicia um aumento na densidade mineral óssea, reduz a incidência de fraturas vertebrais e um episódio composto de fraturas não-vertebrais relacionadas à osteoporose. OSTEOTRAT é indicado para o tratamento da osteoporose estabelecida em mulheres no período pós-menopausa para reduzir o risco de fraturas de quadril. Tratamento da osteoporose em homens com alto risco de fraturas. **Prevenção e administração:** Alimentos, bebidas (exceto água) e drogas contendo cálcio ou outros polivalentes (tais como cálcio, magnésio, ferro e alumínio) podem interferir na absorção dos bistrifosfonatos e não devem ser administrados concomitantemente ao OSTEOTRAT. Para alcançar a eficácia planejada, é necessária uma rigorosa adesão às recomendações de uso (ver Item Posologia). A eficácia dos bistrifosfonatos no tratamento da osteoporose no período pós-menopausa está relacionada com a presença da baixa densidade mineral óssea (DMO escore-T no quadril ou na coluna vertebral/lumbar < -2,5 DP) e/ou fratura predominantemente de fratura de fratura avançada isoladamente não são motivos para se iniciar o tratamento da osteoporose com um bistrifosfonato. Em mulheres mais idosas (> 80 anos), a evidência de manutenção da eficácia de bistrifosfonatos, incluindo risedronato sódico, é limitada. Alguns bistrifosfonatos foram relacionados a esofagites e ulcerações esofágicas. Portanto, os pacientes devem ter atenção na dose a ser administrada (ver Item Posologia). Em pacientes que apresentam antecedentes de alteração esofágica que retardam o trânsito ou o esvaziamento esofágico (ex. esclerose ou acalasia), ou que são incapazes de permanecerem em posição ereta por pelo menos 30 minutos após a ingestão do comprimido, o risedronato deve ser utilizado com especial cautela devido à especificidade clínica limitada. Os prescritores devem enfatizar a importância das instruções posológicas para pacientes que apresentam antecedentes de alterações esofágicas. A hipocalcemia deve ser tratada antes do início do tratamento com OSTEOTRAT. Outras alterações ósseas e do metabolismo mineral (ex. distúrbio da paratiróide, hipoparatiroidismo) devem ser tratadas quando iniciada a terapia com OSTEOTRAT. Osteonecrose de mandíbula, geralmente associada com extração dentária e/ou infecção local (incluindo osteomielite) foi relatada em pacientes com câncer em regimes de tratamento incluindo, principalmente, administração intravenosa de bistrifosfonatos. Muitos desses pacientes também estavam recebendo quimioterapia e corticosteróides. Osteonecrose de mandíbula também foi relatada em pacientes com osteoporose recebendo bistrifosfonatos orais. Um exame e dentário com foco preventivo apropriado deve ser considerado antes do tratamento com bistrifosfonatos em pacientes com fatores de risco concomitantes (por exemplo: câncer, quimioterapia, radioterapia, corticosteróides, higiene oral inadequada). Durante o tratamento, estes pacientes devem, se possível, evitar procedimentos dentários invasivos. Para pacientes que desenvolvam osteonecrose de mandíbula durante a terapia com bistrifosfonatos, uma interrupção pode elevar a condição. Para pacientes que requeram procedimentos dentários, não existem dados disponíveis que aconselhem se a descontinuação do tratamento com bistrifosfonatos reduz o risco de osteonecrose de mandíbula. O julgamento clínico do médico deve guiar o plano de administração de cada paciente baseado na avaliação de risco/benefício individual. Deixar na habilidade de dirigir ou operar máquinas: Nenhum efeito na habilidade de dirigir ou operar máquinas foi observado. Este medicamento contém lactose. Pacientes com problemas hereditários raros de intolerância à galactose, a deficiência da Lapp lactase ou má absorção da glicose-galactose, não devem tomar este medicamento. Atenção a rótulos: contém um açúcar (lactose). Gravidez e lactação: Uso na gravidez e lactação: não existem estudos com risedronato sódico em mulheres grávidas. Estudos em animais demonstraram efeitos toxicológicos de reprodução. A significância desses efeitos em seres humanos é desconhecida. Evitando não ter sido usado durante a gravidez ou lactação. Interações medicamentosas: Não foram realizados estudos formais de interação medicamentosa, entretanto, durante os estudos clínicos não foi observada qualquer interação clinicamente relevante com outros medicamentos. Nos estudos de osteoporose de fase III com doses diárias, o uso de ácido acetilsalicílico ou de anti-inflamatório não esteróide foi relatado em 33% e 45% dos pacientes, respectivamente. Nos estudos de fase III com doses semanais em mulheres no período pós-menopausa, o uso do ácido acetilsalicílico ou de anti-inflamatório não esteróide foi relatado em 57% e 40% dos pacientes, respectivamente. Se considerado apropriado, OSTEOTRAT pode ser utilizado concomitantemente com suplementação de cálcio e/ou vitamina D. Ingestão concomitante de medicamentos contendo cálcio ou polivalentes (ex. cálcio, magnésio, ferro e alumínio) irá interferir na absorção de OSTEOTRAT. OSTEOTRAT não é metabolizado sistemicamente, não induz as enzimas do citocromo P450 e apresenta baixa ligação plasmática. **Resposta adversa:** O risedronato sódico foi avaliado em estudos clínicos fase III envolvendo mais de 15.000 pacientes. A maioria dos eventos adversos nos estudos clínicos foi de grau leve a moderado e geralmente não requereram a interrupção do tratamento. Experiências adversas relatadas em estudos clínicos fase III em mulheres com osteoporose no período pós-menopausa tratadas até 36 meses com risedronato sódico 35mg (n=3020) no placebo (n=3148), e consideradas possíveis ou provavelmente relacionadas ao risedronato sódico estão listadas a seguir de acordo com a seguinte convenção (incidência versus placebo estão detalhadas em parênteses): muito comum (≥1/10); comum (≥1/100); >1/1000; <1/1000; raro (≥1/10000); muito raro (<1/10000). Desordens do sistema nervoso: Comum: dor de cabeça (1,8% versus 1,4%). Desordens oculares: Incômodo: fôto (1,2% versus 0,9%). Desordens gastrointestinais: Comum: constipação (5,0% versus 4,2%), diarreia (4,3% versus 4,1%), náusea (4,3% versus 4,0%), dor abdominal (3,5% versus 3,2%), distensão (3,0% versus 2,7%), incontinência gástrica (0,9% versus 0,7%), esofágico (0,9% versus 0,9%), distúrbio (0,4% versus 0,2%), disenteria (0,2% versus 0,1%), ilicite esofágico (0,2% versus 0,2%). Raro: glosse (0,1% versus 0,1%), esteatose esofágica (0,1% versus 0,0%). Desordens musculoesqueléticas e de tecido conjuntivo: Comum: dor muscular/esquelética (2,1% a 1,3%), injeções (epalpatilares): Raro: lesões de função hepática anormal\*\* Não houve incidência relevante nos estudos fase III para osteoporose, incidência baseada em eventos adversos/ laboratoriais / reintrodução em resultados de exames físicos. A segurança geral nos estudos clínicos em mulheres com osteoporose estabelecida em um estudo multicêntrico e duplo-cego com duração de 1 ano, comparando risedronato sódico 35mg diariamente (n=480) e risedronato sódico 35mg uma vez por semana (n=485), em mulheres no período pós-menopausa com osteoporose. As seguintes reações adversas adicionais consideradas possíveis ou provavelmente relacionadas à droga relatadas pelos investigadores foram (incidência maior no grupo risedronato sódico 35mg do que no risedronato sódico 5mg): dor de cabeça (1,8% versus 1,8%) e dor (1,2% versus 0,9%). Em um estudo com a duração de 2 anos em mulheres com osteoporose e seguimento geral e os pontos de estabilidade foram semelhantes entre os grupos tratamento e placebo. As reações adversas foram semelhantes em relação às anteriormente observadas em mulheres. **Relatos laboratoriais:** foram observados em alguns pacientes leves diminuições nos níveis de cálcio sérico e fosfato, as quais foram precoces, transitórias e assintomáticas. As seguintes reações adversas adicionais foram muito raramente relatadas durante o uso pós-comercialização: Desordens oculares: irite, uveíte. Desordens musculoesqueléticas e de tecido conjuntivo: Osteonecrose de mandíbula. Desordens oftálmicas e de tecido subcutâneo: Hipersensibilidade e reações cutâneas, incluindo angioedema, reações generalizadas e reações bolhosas de pele, algumas severas. **Posologia:** A dose recomendada nos adultos é de 1 comprimido de 35mg uma vez por semana, por via oral. O comprimido deve ser tomado no mesmo dia de cada semana. O alimento irá interferir com a absorção de OSTEOTRAT; desta forma, para assegurar a adequada absorção nos pacientes que utilizam OSTEOTRAT, deve-se administrá-lo - Antes do café da manhã, no mínimo 30 minutos antes da primeira refeição, com uma taça de água (exceto água) do dia. Os pacientes devem ser avisados para que, caso ocorra esquecimento de uma dose, 1 comprimido de OSTEOTRAT deve ser tomado assim que lembrado. Os pacientes devem evitar retornar a tomada de 1 comprimido uma vez por semana no mesmo dia da semana em que o tratamento foi iniciado. Não devem ser tomados dois comprimidos no mesmo dia. Os comprimidos devem ser engolidos inteiros, sem ser divididos ou triturados na boca ou moídos-los. Os pacientes devem evitar usar OSTEOTRAT enquanto estiverem na posição vertical, com um copo de água (≥ 120 mL) para auxiliar a deglutição ao esofágico. Os pacientes não devem estar por 30 minutos após ingestão de OSTEOTRAT (ver Item Posologia e Administração). A suplementação de cálcio e vitamina D deve ser considerada se a ingestão no dia for inadequada. - Crianças e adolescentes: a segurança e eficácia ainda não foram estabelecidas em crianças e adolescentes. - Idosos: nenhum ajuste de dose é necessário, visto que a biodisponibilidade, distribuição e eliminação são semelhantes em idosos (> 80 anos de idade) comparado com indivíduos mais jovens. Observe-se também em pacientes mais idosos, acima de 75 anos e sobre população no pós-menopausa - Inutilidade real: Nenhum ajuste de dose é necessário para pacientes com insuficiência renal leve a moderada. O uso do risedronato sódico é contraindicado em pacientes com insuficiência renal severa (clearance<sup>1</sup> de creatinina menor que 30 mL/min.) SE PERSSISTIREM OS SINTOMAS, O MÉDICO DEVERÁ SER CONSULTADO. VENDA SOB PRESCRIÇÃO MÉDICA. MS - 1.0572.0416. MS\_03\_SAP 40891004 (03/12)



Material técnico científico de distribuição exclusiva à classe médica.  
7011156 - Outubro/2014

**aché**  
Quem sabe mais a vida, sabe mais a prescrição médica.