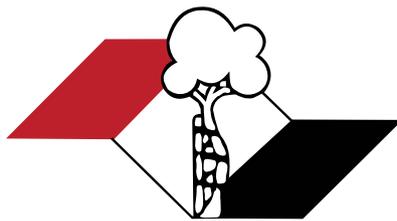


Indexada  
PubMed e  
PubMed Central



ISSN 2176-7521

# **Acta Ortopédica Brasileira**

Volume 22 - Número 2 - 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; 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; Gustavo Molina - Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Medellín, Colombia; Jack Zigler - Texas Back Institute, Texas, Estados Unidos; 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; 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;
- 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 Schwartsman - 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 Frota, Fortaleza, CE, Brasil;
- Fernando Baldy dos Reis - Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Universidade Federal de São Paulo - Unifesp, São Paulo, SP, Brasil;
- Flávio Faloppa - 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 Batista Volpon - Departamento de Biomecânica, Medicina e Reabilitação do Aparelho Locomotor (RAL), Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, FMRP-USP, Ribeirão Preto, 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 Percopo 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 Avanzi - Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil;
- Osmar Pedro Arbix Camargo - Faculdade de Ciências Médicas da Santa de Misericórdia, São Paulo, SP, Brasil;
- Osvandré Luiz Canfield Lech - Instituto de Ortopedia e Traumatologia de Passo Fundo, RS, Brasil;
- Paulo César Schott - Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, RJ, Brasil;
- Patricia M. de Moraes Barros Fucs - Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, São Paulo, SP, 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;
- Rami Moshieff - Diretor da Unidade de Trauma Ortopédico da Universidade Hadassah Medical Center, Jerusalem, Israel.
- 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). 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). 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). 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.) 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 - 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****CIÊNCIAS BÁSICAS**

**TERAPIA LASER NO REPARO ÓSSEO EM RATOS: ANÁLISE DA DENSIDADE ÓSSEA ÓPTICA..... 71**

*LASER THERAPY IN BONE REPAIR IN RATS: ANALYSIS OF BONE OPTICAL DENSITY*

*Danillo Barbosa, Antonio Guillermo Jose Balbin Villaverde, Emilia Ângela Loschiavoarisawa, Renato Aparecido de Souza*

**UM MÉTODO MANUAL DE OBTENÇÃO DO PLASMA RICO EM PLAQUETAS ..... 75**

*A MANUAL METHOD TO OBTAIN PLATELET RICH PLASMA*

*Fabiana Paulino Marques, Sheila Jean Mcneill Ingham, Andrea Forgas, Carlos Eduardo da Silveira Franciozi, Pedro Henrique Sasaki, Rene Jorge Abdalla*

**COLUNA VERTEBRAL**

**COMPARAÇÃO ENTRE DIFERENTES MÉTODOS RADIOGRÁFICOS PARA AVALIAR A FLEXIBILIDADE DA CURVA NA ESCOLIOSE ..... 78**

*COMPARISON BETWEEN DIFFERENT RADIOGRAPHIC METHODS FOR EVALUATING THE FLEXIBILITY OF SCOLIOSIS CURVES*

*Luciano Miller Reis Rodrigues, Fabrício Hitoshi Ueno, Alberto Ofenhejm Gotfryd, Thiago Mattar, Edison Noboru Fujiki, Carlo Milani*

**JOELHO**

**INFLUÊNCIA DOS EXERCÍCIOS NA ALTURA PATELAR EM MULHERES COM DISFUNÇÃO FEMOROPATELAR ..... 82**

*INFLUENCE OF EXERCISES ON PATELLAR HEIGHT IN WOMEN WITH PATELLOFEMORAL PAIN SYNDROME*

*Lilian Ramiro Felício, Ana Claudia Spechoto Camargo, Augusto do Prado Baffa, Débora Bevilaqua-Grossi*

**MÃO**

**RETALHO EXTENSOR CURTO DOS DEDOS PARA TRATAMENTO DE LESÕES DO MEMBRO INFERIOR .....86**

*EXTENSOR DIGITORUM BREVIS FLAP ON THE TREATMENT OF LOWER LIMB INJURIES*

*Luciano Ruiz Torres, Priscilla Messias Paganelli, Renan Pires Negrão dos Santos, Walter Hamilton de Castro Targa, Tulio Diniz Fernandes, Rames Mattar Júnior*

**PÉ E TORNOZELO**

**ESTUDO EPIDEMIOLÓGICO DAS FRATURAS DE TORNOZELO EM UM HOSPITAL TERCIÁRIO.....90**

*EPIDEMIOLOGIC STUDY OF ANKLE FRACTURES IN A TERTIARY HOSPITAL*

*Marcos Hideyo Sakaki, Bruno Akio Rodrigues Matsumura, Thiago de Angelis Guerra Dotta, Pedro Augusto Pontin,*

*Alexandre Leme Godoy dos Santos, Tulio Diniz Fernandes*

**TRAUMA ORTOPÉDICO**

**OSTEOSSÍNTESE MINIMAMENTE INVASIVA PARA TRATAMENTO DE FRATURAS TRANSVERSAS DA DIÁFISE UMERAL..... 94**

*MINIMAL INVASIVE OSTEOSYNTHESIS FOR DIAPHYSEAL TRANSVERSE HUMERAL SHAFT FRACTURES*

*Rodrigo Kallás Zogaib, Steven Morgan, Paulo Santoro Belangero, Hélio Jorge Alvachian Fernandes, William Dias Belangero, Bruno Livani*

**PREVALÊNCIA DE AFECÇÕES AGUDAS EM IDOSOS ATENDIDOS EM PRONTO-SOCORRO DE ORTOPEDIA ..... 99**

*PREVALENCE OF ACUTE DISEASES IN THE ELDERLY ASSISTED IN EMERGENCY DEPARTMENT OF ORTHOPEDICS*

*Thiago de Angelis Guerra Dotta, Marcelo Batista Bonadio, Maria Elisabet Furlaneto, Jorge dos Santos Silva, Luiz Eugênio Garcez Leme*

**ARTIGO DE ATUALIZAÇÃO****GERAL**

**CONCEITOS DE ECONOMIA E PREFERÊNCIAS EM SAÚDE PARA O ORTOPEDISTA.....102**

*HEALTH ECONOMICS AND HEALTH PREFERENCE CONCEPTS TO ORTHOPEDICS PRACTITIONERS*

*Carlos Delano Mundim Araújo, Daniela Francescato Veiga, Bernardo Hochman, Luiz Eduardo Felipe Abla, Neil Ferreira Novo, Lydia Masako Ferreira*

**ARTIGO DE REVISÃO****ONCOLOGIA ORTOPÉDICA**

**CONTAMINAÇÃO TUMORAL EM TRAJETO DE BIÓPSIA NO SISTEMA MUSCULOSQUELÉTICO. UMA REVISÃO SISTEMÁTICA.....106**

*NEOPLASM SEEDING IN BIOPSY TRACT OF THE MUSCULOSKELETAL SYSTEM. A SYSTEMATIC REVIEW*

*Marcelo Parente Oliveira, Pablo Moura de Andrade Lima, Hilton Justino da Silva, Roberto José Vieira de Mello*





Um novo tempo no tratamento da O.A.

# MOTORE

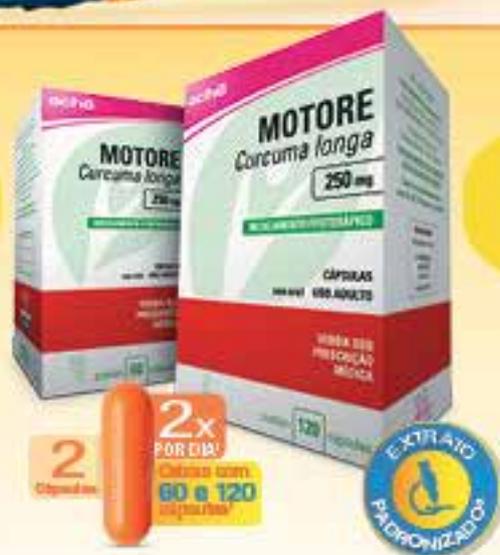
Curcuma longa 250 mg

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%**  
de complicações  
gastrointestinais<sup>2</sup>

Referências Bibliográficas: 1. Bula do produto MOTORE cápsulas. Responsável Técnico: Gabriela Mallmann. Guanulhos, SP. Achê Laboratórios Farmacêuticos S.A. 2. BELCARD, Gianni. et al. Efficacy and safety of MERIVA®, 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. KUPTRATSAKUL, 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.D442. 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.

# Glicolive

sulfato de glicosamina



AMPLIFICANDO  
RECURSOS  
NO TRATAMENTO  
DA OSTEOARTRITE<sup>1</sup>



**EFICÁCIA<sup>1</sup> ANALGÉSICA SIMILAR AO IBUPROFENO,  
PORÉM COM MENOS EFEITOS ADVERSOS.<sup>4</sup>**

**A GLICOSAMINA MAIS ACESSÍVEL DO MERCADO.<sup>2</sup>**

**LIDERANÇA NO MERCADO DE TRATAMENTO DA OA<sup>5</sup>  
COM QUALIDADE ACHÉ.<sup>3</sup>**

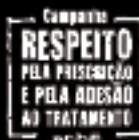


**Referências Bibliográficas:** 1) RAJULU, K. et al. Glucosamine sulfate use and effect of progression of knee osteoarthritis: a 2-year, randomized, placebo-controlled, double-blind study. *Arch Intern Med*, n. 162, n. 18, p. 2110-23, 2002. 2) <http://www.achefarm.com.br>. Acesso em: Abr. 2014. 3) ANISA Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 4/09, de 20 de janeiro de 2009. Certificação de Boas Práticas de Fabricação - Aché. Diário Oficial da União, Brasília, DF, p. 118, 26 nov. 2010. 4) MULLER-RISCHNER, R. et al. Glucosamine sulfate compared to ibuprofen in osteoarthritis of the knee. *Cochrane Database*, n. 2, p. 67-8, 1994. 5) FMS - São Paulo 2013.

**GLICOLIVE sulfato de glicosamina 1500 mg por pacote individual. USO ORAL. USO ADULTO. Indicação:** GLICOLIVE é indicado no tratamento das crises ou intermitente primária e secundária e nos sintomas das Condições da OAR. **Contraindicações:** GLICOLIVE é contra-indicado em pacientes com hipersensibilidade a glicosamina ou a qualquer outro componente da fórmula. **Como usar:** GLICOLIVE deve ser utilizado durante a refeição, batido em um copo com água. **Condições e efeitos adversos:** Calor de boca e náuseas. **Precauções:** Informar ao médico caso esteja utilizando outros medicamentos. Pacientes se devem evitar a ingestão de bebidas alcoólicas durante o tratamento. **Condições e efeitos adversos:** Não há dados com relação ao uso de GLICOLIVE na gravidez e lactação humana, portanto, seu uso não é recomendadamente caso. **Interações medicamentosas:** o sulfato de glicosamina pode favorecer a absorção gastrointestinal de tetraciclina e reduzir a de penicilina e cloranfenicol. Não existe um teste para administração simultânea de analgésicos ou anti-inflamatórios não esteróides e não esteróides. **Efeitos adversos:** os efeitos colaterais mais comuns são de origem gastrointestinal, de intensidade leve a moderada, consistindo em desconforto gástrico, diarreia, náusea, prurido e cefaleia. **Reações hematológicas:** não foram observadas alterações clinicamente significativas. **Testes laboratoriais:** não se observaram alterações significativas nos maiores testes renais, nos dados individuais dos testes laboratoriais e coronários. **GLICOLIVE e seu tratamento:** "Cuidado com esse, não dirija veículos ou opere máquinas, pois sua agilidade e atenção podem estar prejudicadas." **Posologia:** GLICOLIVE apresenta-se na forma de pó branco e levemente amarelado, com odor e sabor de abacaxi. Dissolver o conteúdo do envelope em um copo com água. Aguardar em 2 a 5 minutos, misturar a solução com o auxílio de uma colher e consumir. Consumir 1 envelope por dia antes das refeições ou segundo indicação médica. A duração do tratamento fica a critério do médico. Para informações completas, consultar a bula no link [www.achefarm.com.br](http://www.achefarm.com.br) ou em contato com o Atendimento ao Cliente VENDA SOB PRESCRIÇÃO MÉDICA. Nº 1.3576.0402.00015AP.4023401. SE REGISTREM OS DOUTORES O MÉDICO DEVERÁ SER CONSULTADO. Indicação técnica certifica de distribuição exclusiva a dose indicat. - Modulação ABRVA.

**Contraindicações:** hipersensibilidade a glicosamina ou a qualquer outro componente da fórmula. **Interações medicamentosas:** o sulfato de glicosamina pode favorecer a absorção gastrointestinal de tetraciclina e reduzir a de penicilina e cloranfenicol.

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



**aché**  
Quem valoriza a vida, valoriza 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. Farmacêutico Responsável: Dr. Wilson R. Farias, Guarulhos, SP; Achê Laboratórios Farmacêuticos S.A., 2. SFARSOV, 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*, v. 7, p. 85-89, 2000; 3. ABIDOV, 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. 83-4, 2004; 4. PRAUSI, A. et al. Effects of chronic *Rhodiola rosea* supplementation on sport performance and antioxidant capacity in trained mice: 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. MS - 1.2573.0366. **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 rotina de exercícios físicos intensos, visando alcançar o desempenho e melhorar 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 histórico conhecido 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 de esse medicamento durante a gravidez e a lactação, não sendo, portanto, recomendado seu uso nessas situações. **Advertências:** A utilização dos extratos 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, alteração de sono, alterações comportamentais, ansiedade, taquicardia, palpitações, dispnéia, dor torácica ou elevação da pressão arterial recomenda-se a suspensão da medicação 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 dados de uso por via de administração não recomendada são a não-observação 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 e/ou renal, não sendo recomendável o uso de 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 GRÁVIDEZ 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 atenções 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 ações sobre o Sistema Nervoso Central, tais como antidepressivos, anti-psicóticos, sedativos, ansiolíticos 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 antes de cirurgias e em pacientes sob tratamento anticoagulante. **Reações adversas:** Em geral, o extrato de *Rhodiola rosea* L. é muito bem tolerado, sendo raros os 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 muito suscetíveis à ação de antidepressivos. Elevação da pressão arterial foi relatada com a utilização de extratos de *Rhodiola rosea* L., devendo-se evitar seu uso nesse grupo de pacientes. **ATENÇÃO:** este é um medicamento novo e, embora os estudos tenham indicado eficácia e segurança aceitáveis para comercialização, efeitos indesejáveis e não conhecidos podem ocorrer. Não se recomenda o uso sem orientação médica. **POSOLOGIA:** Adultos e maiores de 12 anos: A dose recomendada para adultos e maiores de 12 anos é de 1 comprimido (300 mg) tomado em dose única, antes preferencialmente pela manhã. O tempo de tratamento dependerá da severidade e da duração dos sintomas, não havendo restrições para o uso prolongado dessa medicação.

**VENDA SOB PRESCRIÇÃO MÉDICA.**  
SE PERSISTIREM OS SINTOMAS, O MÉDICO DEVERÁ SER CONSULTADO.  
MS 02 SAP 434800 07/10



# TERAPIA LASER NO REPARO ÓSSEO EM RATOS: ANÁLISE DA DENSIDADE ÓSSEA ÓPTICA

LASER THERAPY IN BONE REPAIR IN RATS: ANALYSIS OF BONE OPTICAL DENSITY

DANILLO BARBOSA<sup>1</sup>, ANTONIO GUILLERMO JOSE BALBIN VILLAVERDE<sup>1</sup>, EMILIA ÂNGELA LOSCHIAVOARISAWA<sup>2</sup>, RENATO APARECIDO DE SOUZA<sup>3</sup>

## RESUMO

**Objetivo:** Investigar, através da radiologia digital, o processo de regeneração óssea em ratos submetidos à osteotomia femoral e tratados com terapia laser de baixa potência. **Métodos:** Quarenta e cinco ratos Wistar foram submetidos a osteotomia transversa médio diafisária do fêmur direito e divididos aleatoriamente em três grupos experimentais (n=15): animais não tratados com terapia laser G (C), animais que receberam terapia laser com  $\lambda$ :660nm G (660nm) e animais que receberam terapia laser com  $\lambda$ :830nm G (830nm). Os sacrifícios ocorreram após 7, 14 e 21 dias. Os calos ósseos foram avaliados através do aparelho de raios X digital com 65 kVp, 7mA e 0,032s de exposição. **Resultados:** Os valores obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) seguida pelo teste de Tukey-Kramer. Adotou-se o nível de significância de 5%. Os grupos G (C), G (660nm) e G (830nm) no tempo experimental de 7 dias mostraram uma evolução óssea significativa, com  $p < 0,0116$ , os grupos G (C), G (660nm) e G (830nm) no tempo experimental de 14 dias apresentaram valores de  $< 0,0001$ ; e com 21 dias observou-se uma maior reparação óssea nos grupos G (830nm) e G (660nm), com valor de  $p < 0,0169$ . **Conclusão:** Com base nos achados radiológicos, G (830nm) apresentou uma regeneração óssea mais completa, conforme mostra os tons de cinza das imagens. **Nível de Evidência II, Estudo Individual com Delineamento Experimental.**

**Descritores:** Fraturas ósseas. Osteotomia. Tecnologia radiológica. Consolidação da fratura. Ratos Wistar.

## ABSTRACT

**Objective:** To investigate, by digital radiology, the bone regeneration process in rats submitted to femoral osteotomy and treated with low power laser therapy. **Methods:** Forty-five Wistar rats were subjected to transverse osteotomy of the right femur and divided randomly into three experimental groups (n = 15): animals not treated with laser therapy G (C), animals that received laser therapy with  $\lambda$ : 660nm G (660nm) and animals that received laser therapy with  $\lambda$ : 830nm G (830nm). Animals were sacrificed after 7, 14 and 21 days. The bone calluses were evaluated by digital X-ray at 65 kVp, 7mA and 0.032 s exposures. **Results:** The values obtained were submitted to variance analysis (ANOVA) followed by the Tukey-Kramer test. The significance level adopted was 5%. The groups G (C), G (660nm), and G (830nm) at the 7<sup>th</sup> day showed a significant bone development, with  $p < 0.0116$ ; the groups G (C), G (660nm), and G (830nm) at the 14<sup>th</sup> day showed values of  $p < 0.0001$ ; at the 21<sup>st</sup> day, a higher degree of bone repair were observed in group G (830nm), and G (660nm), with  $p < 0.0169$ . **Conclusion:** Based on the radiographic findings, G (830nm) showed more complete bone regeneration, as shown in the gray shades of the images. **Level of Evidence II, Individual Study With Experimental Design.**

**Keywords:** Fractures, bone. Osteotomy. Technology, radiologic. Fracture healing. Rats, wistar.

**Citação:** Barbosa D, Villaverde AGJ, Arisawa EAL, Souza RA. Terapia laser no reparo ósseo em ratos: análise da densidade óssea óptica. Acta Ortop Bras. [online]. 2014;22(2):71-4. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

**Citation:** Barbosa D, Villaverde AGJ, Arisawa EAL, Souza RA. Laser therapy in bone repair in rats: analysis of bone optical density. Acta Ortop Bras. [online]. 2014;22(2):71-4. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

## INTRODUÇÃO

A necessidade da restauração e adequada consolidação óssea, muitas vezes dificulta o trabalho dos profissionais da saúde envolvidos no processo de reabilitação de pacientes que apresentam fraturas ósseas.<sup>1</sup> Com o intuito de reduzir a expressiva incapacidade associada a esse distúrbio ósseo, bem como seu elevado custo socioeconômico, uma diversidade de intervenções terapêuticas tem sido evidenciada para estimular o reparo ósseo, tais como o uso da terapia laser de baixa potência (TLBP).<sup>2-3</sup>

A TLBP incide sobre as reações não térmicas da luz com o tecido, ocasionando efeitos fotoquímicos, ou seja, radiações com baixa densidade de potência (DP) de 0,01 a 1W/cm<sup>2</sup> e, ainda, baixa densidade de energia (DE) de 1 a 10J/cm<sup>2</sup>, são aplicadas aos tecidos biológicos produzindo um pequeno e não significante aumento da temperatura tecidual.<sup>4-5</sup> Essa modalidade terapêutica tem sido investigada quanto aos seus efeitos associados à proliferação celular e reparo de diversos tecidos biológicos, incluindo o tecido ósseo. Alguns autores descreveram que a TLBP poderia acelerar a formação óssea por

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

1. Universidade Camilo Castelo Branco, São José dos Campos, SP, Brasil.

2. Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos, SP, Brasil.

3. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Muzambinho, MG, Brasil.

Trabalho realizado no Departamento de Engenharia Biomédica, Laboratório de Instrumentação Biomédica da Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos, SP, Brasil. Correspondência: Rua Francisco Aragoni, 96, Residencial Arvore Grande, Pouso Alegre, MG, Brasil, 37550-000. danillo.barbosa@hotmail.com

incremento da atividade osteoblástica,<sup>6-7</sup> vascularização,<sup>8-9</sup> organização de fibras colágenas<sup>10</sup> e níveis de ATP intracelular.<sup>11</sup>

Embora tenha sido demonstrada a capacidade da TLBP em promover osteogênese *in vivo*, *in vitro* e reduzir o tempo da consolidação de fraturas por meio de efeitos bioquímicos estimulatórios, os efeitos da TLBP sobre o tecido ósseo ainda são controversos.<sup>12</sup> Em seu estudo de revisão Pinheiro e Gerbi *et al.*,<sup>12</sup> atribuíram aos resultados conflituosos da relação TLBP e reparo ósseo, os parâmetros terapêuticos da TLBP descritos nos ensaios experimentais. É provável que a regeneração óssea não dependa somente da dose total de irradiação, mas também do tempo, modo de irradiação e comprimento de onda do feixe *laser*. Nesse último caso, foi hipotetizado que as propriedades fotoquímicas e fotofísicas de alguns comprimentos de onda são primariamente responsáveis pela resposta tecidual. Enquanto a radiação *laser* no espectro visível tem uma via mitocondrial de ativação, a radiação *laser* no espectro infravermelho (invisível) tem uma ação sobre cromóforos da membrana celular.<sup>13</sup> Normalmente, os estudos que observam a influência da TLBP sobre o reparo ósseo utilizam as seguintes metodologias de análise: microscopia óptica,<sup>14</sup> morfometria,<sup>15</sup> imunohistoquímica<sup>16</sup> e ensaios biomecânicos.<sup>17</sup> Contudo, o exame radiográfico é uma importante ferramenta clínica para análise óssea, devido sua natureza não invasiva, baixo custo e rapidez na aquisição e interpretação dos resultados. Foi investigado um método radiográfico para avaliar a densidade óssea baseado em tons de cinza da imagem radiográfica digitalizada (densidade óptica óssea) e concluíram que esse método apresenta resultados semelhantes aos achados histológicos, quanto a caracterização do componente mineral.<sup>18</sup> Através dessa metodologia<sup>19</sup> avaliaram o efeito da TLBP ( $\lambda$ : 830nm) sobre fraturas tibiais de coelhos e relataram aumento do volume do calo ósseo e da densidade óssea associada a terapia.

Considerando o enorme avanço biotecnológico na área da saúde, a TLBP apresenta-se atualmente como ferramenta popular e de fácil disponibilidade para o uso na tentativa de obter o adequado reparo ósseo. Contudo, com o intuito de se obter maior fundamentação e resultados terapêuticos mais eficazes são necessárias mais pesquisas para estabelecer e padronizar os melhores parâmetros de irradiação, bem como novas ferramentas de análise. Nesse contexto, o propósito deste estudo foi avaliar através de densitometria óssea óptica, o processo de regeneração óssea em ratos submetidos à osteotomia femoral e tratados com TLBP ( $\lambda$ : 660nm e  $\lambda$ : 830nm) durante 7, 14 e 21 dias.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Neste estudo foram adotadas as normas para prática didático-científica de viviseção de animais (Lei 6638 de 08/05/1979), obtendo aprovação pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade do Vale do Paraíba sob o protocolo no L213-2005. Foram utilizados 45 machos Wistar (*Rathus Norvegicus*), adultos jovens, pesando entre 250 g e 270 g, mantidos em ambiente com luz (ciclo de 12 horas claro e escuro) e temperatura controlados (23°C), alimentados com ração e água *ad libitum*. O estudo foi desenvolvido no Biotério do Laboratório de Fisiologia e Farmacodinâmica do Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento da Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos, SP, Brasil (Univap). Os animais foram divididos aleatoriamente em três grupos (n=15) e subdivididos em três grupos (n=5), de acordo com o tempo de intervenção experimental. Todos os animais foram submetidos a procedimento cirúrgico para indução de defeito ósseo (osteotomia) e foram sacrificados 7, 14 e 21 dias após a cirurgia. No grupo I (controle), foi realizado o defeito ósseo, porém os animais não receberam nenhum tipo de tratamento; os animais do grupo II foram tratados com TLBP na região do vermelho ( $\lambda$ : 660nm); e os animais do grupo III receberam a TLBP no espectro infravermelho ( $\lambda$ :830nm). (Tabela 1)

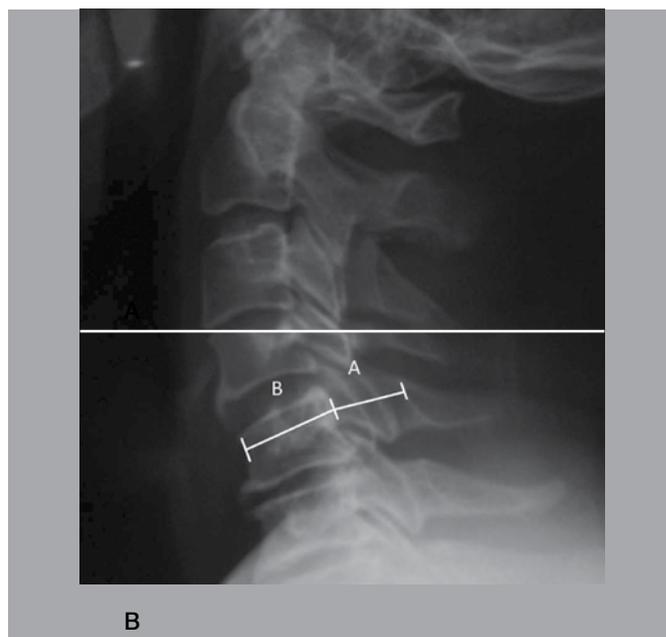
**Tabela 1.** Descrição dos grupos, amostra (n), procedimentos e tratamento.

Grupos	n	Procedimento	Tempos Experimentais			Tratamento
			7	14	21	
I (controle)	15	Osteotomia Femoral	5	5	5	Nenhum
II ( $\lambda$ : 660nm)	15	Osteotomia Femoral	5	5	5	48horas - 48horas
III ( $\lambda$ : 830nm)	15	Osteotomia Femoral	5	5	5	48horas - 48horas

## Procedimento Cirúrgico

Os animais receberam uma medicação pré-anestésica com injeção intramuscular de acepromazina (0,02 ml/kg) e butorfanol (0,01ml/kg). Após 15 minutos foi aplicado o anestésico Zoletil® (1,0 ml/kg) injetável intramuscular na região medial do quadríceps. Após a anestesia os animais foram submetidos à tricotomia na região femoral direita com uma navalha e aplicação de solução tópica de lodo. Como procedimento de biossegurança foi utilizado campo estéril de TNT (tecido não tecido) na região da cirurgia. Com uma lâmina de bisturi foi realizada uma incisão de aproximadamente 3 cm de comprimento na superfície da pele e uma incisão muscular, sendo afastados os tecidos moles e o periósteo tornando exposta a região femoral direita. A osteotomia foi realizada com uma broca trefina de 2,8mm de diâmetro, com auxílio de motor elétrico de baixa rotação (DENTEC 405N®), na velocidade de 1100rpm e frequência de 0,25s, sob irrigação constante e abundante de soro fisiológico durante todo procedimento cirúrgico. Após a realização da osteotomia no fêmur direito, foram suturadas as camadas musculares com fio reabsorvível e a pele com fio de seda estéril.

A TLBP foi realizada nos grupos II e III imediatamente após a osteotomia e a cada 48 horas durante 7, 14 e 21 dias. (Figura 1) Foi utilizado o dispositivo *laser Flash Lase III* (DMC Equipamentos Ltda, São Carlos, SP, Brasil), o qual opera com luz *laser* no comprimento de onda entre 660 – 690nm (*laser* vermelho; Meio Ativo: InGaAlP) e entre 790–830nm (*laser* infravermelho; Meio Ativo: AsGaAL).



**Figura 1.** Primeira aplicação de laser imediatamente após a cirurgia (osteotomia). (A) animal do Grupo II recebendo TLBP com lambda de 660nm (observar spot luminoso). (B) animal do Grupo III recebendo TLBP com lambda de 830nm (comprimento de onda invisível).

O laser foi aplicado em contato com a pele da região operada de forma perpendicular em apenas um ponto, de acordo com o protocolo de irradiação descrito na Tabela 2.

**Tabela 2.** Protocolo de irradiação dos lasers.

Parâmetros de Irradiação	Laser 660 nm	Laser 830 nm
Densidade de Energia	4 J/cm <sup>2</sup>	4 J/cm <sup>2</sup>
Potência	100mW	100mW
Tempo	40 s	40 s
Área irradiada	1 cm <sup>2</sup>	1 cm <sup>2</sup>

### Densitometria Óssea Óptica

Para as tomadas radiográficas dos fêmores foi utilizado o aparelho de raios X digital 765 DC<sup>®</sup> Gendex com os seguintes parâmetros: 65 kVp, 7mA, e 0,032s de tempo de exposição. Para captura das imagens, utilizou-se um sistema de radiografia digital direto, que emprega o dispositivo de carga acoplada (CCD): o RVG (Trophy Radiologie, Vincennes, Toulouse, França). O sensor CCD foi fixado a uma mesa com o cilindro do aparelho de raios X posicionado a uma distância focal de 40 cm, de forma que o feixe central de raios X incidisse perpendicularmente ao sensor. Cada peça anatômica foi colocada no sensor com o defeito ósseo ocupando a porção central. As imagens obtidas foram armazenadas no formato TIFF em resolução padronizada. Posteriormente, a análise da densidade óptica foi realizada no programa *Image Tool 2.03<sup>®</sup>*, utilizando-se a ferramenta Histogram (densidade óptica versus número de pixels), demarcando-se a região central do defeito ósseo. Com isso, obteve-se um gráfico bidimensional, fornecendo os valores de tons de cinza da imagem radiográfica. Foram realizadas duas leituras das médias das densidades de cada imagem radiográfica, no intervalo de uma semana cada, pelo mesmo examinador.

### Análise Estatística

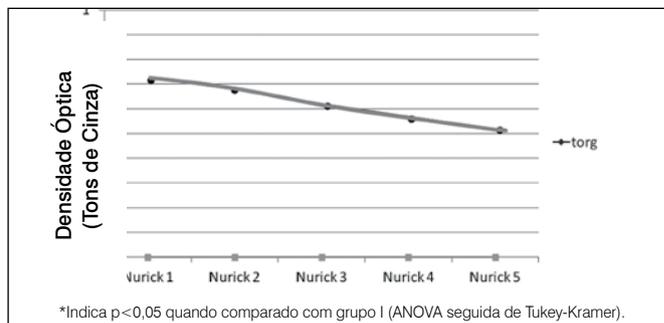
Os resultados foram expressos como média mais desvio-padrão. Foi utilizada análise de variância (ANOVA) entre os grupos experimentais nos diferentes períodos experimentais. O teste *post hoc* de Tukey, para comparações múltiplas, foi empregado para a identificação das diferenças específicas nas variáveis que obedecessem ao critério de significância estatística estabelecido ( $p < 0,05$ ).

### RESULTADOS

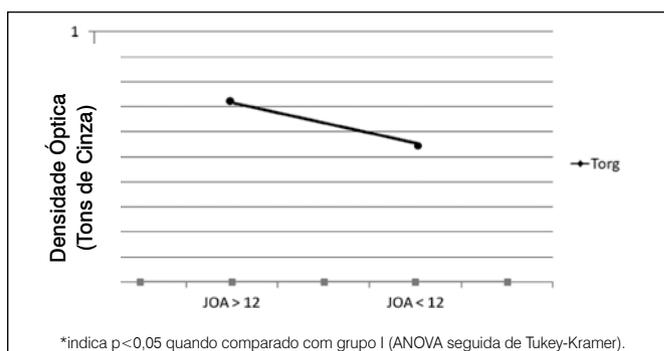
Após 7 dias de intervenção experimental foi observado um aumento estatisticamente significativo ( $p < 0,05$ ) na média da densidade óptica (tons de cinza) dos grupos II e III, quando comparados com o grupo I (3,4% e 5,8%, respectivamente). (Figura 2) Não foram encontradas diferenças entre os grupos tratados com TLBP (II e III) ao final desse período experimental ( $p > 0,05$ ).

Ao final de 14 dias de tratamento com TLBP foi observado que somente a média da densidade óptica dos animais do grupo III foi diferente estatisticamente ( $p < 0,05$ ) do valor encontrado para o grupo I (3% superior). (Figura 3) Nesse período experimental, não foram encontradas diferenças entre os grupos tratados com TLBP (II e III) ( $p > 0,05$ ) e também entre os valores médios da densidade óptica do grupo II e grupo I ( $138 \pm 2,4$  versus  $136 \pm 1,8$ ).

Ao analisarmos a média da densidade óptica dos fêmures osteotomizados ao final de 21 dias, não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos experimentais ( $p > 0,05$ ). (Figura 4) Enquanto o grupo I (controle) apresentou média de  $139 \pm 2,3$ , os grupos tratados com TLBP, apresentaram valores médios de  $141 \pm 2,5$  (grupo II) e  $142 \pm 2,1$  (grupo III).



**Figura 2.** Média da densidade óptica de fêmur osteotomizado, após 7 dias de tratamento com terapia laser de baixa potência (TLBP). Grupo I: Controle (n=5); Grupo II: animais tratados com TLBP ( $\lambda$ : 660nm) (n=5); Grupo III: animais tratados com TLBP ( $\lambda$ :830nm) (n=5).



**Figura 3.** Média da densidade óptica de fêmur osteotomizado, após 14 dias de tratamento com terapia laser de baixa potência (TLBP). Grupo I: Controle (n=5); Grupo II: animais tratados com TLBP ( $\lambda$ : 660nm) (n=5); Grupo III: animais tratados com TLBP ( $\lambda$ :830nm) (n=5).



**Figura 4.** Média da densidade óptica de fêmur osteotomizado, após 21 dias de tratamento com terapia laser de baixa potência (TLBP). Grupo I: Controle (n=5); Grupo II: animais tratados com TLBP ( $\lambda$ : 660nm) (n=5); Grupo III: animais tratados com TLBP ( $\lambda$ :830nm) (n=5).  $p > 0,05$  (ANOVA).

### DISCUSSÃO

Foi observado que os defeitos ósseos submetidos à terapia com laser no espectro infravermelho (Grupo III) apresentaram maiores densidades ópticas em relação ao grupo controle (Grupo I) ao final de 7 e 14 dias. (Figuras 2 e 3) Tal fato caracteriza maior deposição óssea nos animais do grupo III e sugere um reparo acelerado associado à TLBP com o comprimento de onda de 830nm. Esse achado está de acordo com os resultados apresentados pela literatura. Foi avaliado histologicamente o efeito da TLBP (AsGaAl, 830nm,<sup>20</sup> 40mW, modo contínuo, diâmetro do feixe ~0,6 mm, 16 J/cm<sup>2</sup> por sessão) sobre o reparo ósseo de fêmures de ratos. A TLBP iniciou-se imediatamente após a cirurgia sendo repetida a cada 48 horas, durante 15, 21 e 30 dias. Os resultados dessa

investigação demonstraram incremento de colágeno nos estágios iniciais do reparo ósseo (15 dias) e aumento de osso trabecular bem organizado ao final de 30 dias nos animais irradiados. Dessa forma, concluiu-se que o a TLBP na região do infravermelho ( $\lambda$ : 830nm) promoveu efeito positivo sobre a biomodulação do remodelamento ósseo. Em outro estudo, a TLBP foi utilizada com *laser* com comprimento de onda de 830nm (AsGaAl) objetivando investigar a capacidade de osteointegração dessa terapia associada a uma liga de titânio. A TLBP foi aplicada imediatamente após o procedimento cirúrgico e administrada durante 10 dias consecutivos. Após oito semanas, ensaios mecânicos, histomorfológicos e radiográficos revelaram que a TLBP gerou efeitos positivos sobre o processo de reparo ósseo.<sup>21</sup> Um estudo que avaliou os efeitos da TLBP em células osteoblásticas humanas utilizou doses diárias de *laser* AsGaAl (830nm, 90mW, densidades de energia de 1,7 a 25,1J/cm<sup>2</sup>) por 10 dias, e o aumento do cálcio intracelular indicou que estas células responderam adequadamente à TLBP.<sup>22</sup> Uma maior densidade óssea óptica nos animais tratados com TLBP durante 7 dias, independentemente do comprimento de onda utilizado, demonstra o efeito biomodulador dessa terapia nos estágios iniciais do reparo ósseo. Durante essa fase, a eficácia da ação *laser* parece estar relacionada à sua capacidade de (a) promover proliferação de células endoteliais o que leva a neoformação de uma rica rede vascular, garantindo irrigação ao processo de reparo,<sup>8-9</sup> (b) estimular fibroblastos favorecendo a síntese de colágeno e formação do calo ósseo,<sup>10</sup> (c) estimular células osteoprogenitoras, osteoblastos e osteoclastos contribuindo para o remodelamento ósseo<sup>6-7</sup> e (d) incremento da síntese de DNA e RNA, indicando um efeito sobre o crescimento celular e síntese protéica.<sup>11</sup>

A TLBP com radiação visível (Grupo II) somente promoveu maior densidade óptica em relação ao grupo controle (Grupo I) na fase inicial de reparo (7 dias de tratamento). Tem sido descrito na literatura que a TLBP com comprimento de onda no espectro vermelho, desde que administrada nos estágios iniciais da resposta inflamatória óssea é capaz de acelerar os processos de reparo. Foi utilizado<sup>11</sup> o *laser* de He-Ne, na potência de 6 mW, numa dose de 31 J/cm<sup>2</sup>, durante aproximadamente 3 minutos, em defeitos ósseos produzidos na tibia de ratos, no 5º e 6º dia do pós-operatório. Os autores observaram que a TLBP provocou um aumento do número de osteoblastos, aumento dos níveis de fosfatase alcalina, e uma reparação óssea

mais rápida do que os animais que não receberam o tratamento com o *laser* de baixa potência Khadra M. *et al.*<sup>21</sup> Avaliaram o efeito do *laser* He-Ne (35 mW) no reparo ósseo de fraturas de tíbias de ratos. O *laser* foi aplicado diariamente por 30 minutos, durante 14 dias. Os resultados obtidos através de métodos biomecânicos mostraram que o *laser* melhorou a regeneração óssea. Os autores concluíram que a diferença de resultados entre os grupos pode ser devido às características do calo ósseo formado. O grupo controle apresentou um calo ósseo fibrocartilaginoso, enquanto que o grupo do *laser* apresentou um calo ósseo mais maduro e resistente. Em outro estudo<sup>7</sup> foi observado que o *laser* He-Ne promove proliferação e maturação de osteoblastos humanos, *in vitro*, com aumento dos níveis das enzimas fosfatase alcalina, osteopontina e sialoproteína óssea. No entanto, outros estudos utilizando TLBP com radiação visível não obteve sucesso no reparo ósseo, pois não encontraram nenhuma mudança significativa na evolução do reparo ósseo quando o *laser* de baixa potência He-Ne foi utilizado em fraturas de tibia.<sup>8</sup> Da mesma forma, alertaram que a regeneração óssea depende da dose aplicada e do intervalo de tempo entre as aplicações do *laser*.<sup>9</sup> Nesse sentido, outros autores<sup>8,9</sup> tiveram resultados positivos quando o *laser* He-Ne foi aplicado precocemente nos primeiros dias do pós-operatório, em pelo menos 3 doses. No presente estudo hipotetizou-se que a eficácia de regeneração óssea ao final de 7 dias nos animais do grupo II, foi relacionada com a precocidade da primeira aplicação, a qual ocorreu imediatamente o defeito ósseo.

## CONCLUSÃO

Baseado nos resultados obtidos e de acordo com a metodologia empregada nesse estudo, conclui-se que a TLBP foi capaz de favorecer a regeneração óssea independentemente do comprimento de onda utilizado (660nm ou 830nm) após 7 dias de tratamento. No entanto, após 14 dias de tratamento a regeneração óssea foi mais eficaz com aplicação de *laser* com comprimento de onda infravermelho (830nm). Além disso, a densidade óssea óptica configura-se como metodologia adequada para observação da evolução do reparo ósseo.

## AGRADECIMENTOS

Departamento de Patologia da Unesp, São José Dos Campos, SP, Brasil.

## REFERÊNCIAS

- Barnes GL, Kostenuik PJ, Gerstenfeld LC, Einhorn TA. Growth factor regulation of fracture repair. *J Bone Miner Res.* 1999;14(11):1805-15.
- Lirani-Galvão AP, Jorgetti V, da Silva OL. Comparative study of how low-level laser therapy and low-intensity pulsed ultrasound affect bone repair in rats. *Photomed Laser Surg.* 2006;24(6):735-40.
- Nicola RA, Jorgetti V, Rigau J, Pacheco MT, dos Reis LM, Zângaro RA. Effect of low-power GaAlAs laser (660 nm) on bone structure and cell activity: an experimental animal study. *Lasers Med Sci.* 2003;18(2):89-94.
- Karu T. Photobiological fundamental of low power laser therapy. *IEEE JQuantum Elect.* 1987;23:1703-15.
- Schindl A, Schindl M, Pernerstorfer-Schön H, Schindl L. Low-intensity laser therapy: a review. *J Investig Med.* 2000;48(5):312-26.
- da Silva RV, Camilli JA. Repair of bone defects treated with autogenous bone graft and low-power laser. *J Craniofac Surg.* 2006;17(2):297-301.
- Freitas IGF, Baranauskas V, Cruz-Höfling MA. Laser effects on osteogenesis. *Appl Surf Sci.* 2000;154:548-54.
- Schlager A, Kronberger P, Petschke F, Ulmer H. Low-power laser light in the healing of burns: a comparison between two different wavelengths (635 nm and 690 nm) and a placebo group. *Lasers Surg Med.* 2000;27(1):39-42.
- Trelles MA, Mayayo E. Bone fracture consolidates faster with low-power laser. *Lasers Surg Med.* 1987;7(1):36-45.
- Garavello-Freitas I, Baranauskas V, Joazeiro PP, Padovani CR, Dal Pai-Silva M, da Cruz-Höfling MA. Low-power laser irradiation improves histomorphometrical parameters and bone matrix organization during tibia wound healing in rats. *J Photochem Photobiol B.* 2003;70(2):81-9.
- Karu T, Pyatibrat L, Kalendo G. Irradiation with He-Ne laser increases ATP level in cells cultivated in vitro. *J Photochem Photobiol B.* 199527(3):219-23.
- Pinheiro AL, Gerbi ME. Photoengineering of bone repair processes. *Photomed Laser Surg.* 2006;24(2):169-78.
- Vladimirov YA, Osipov AN, Klebanov GI. Photobiological principles of therapeutic applications of laser radiation. *Biochemistry (Mosc).* 2004;69(1):81-90.
- Márquez Martínez ME, Pinheiro AL, Ramalho LM. Effect of IR laser photobiomodulation on the repair of bone defects grafted with organic bovine bone. *Lasers Med Sci.* 2008;23(3):313-7.
- Queiroga AS, Souza FB, Araujo JMS, Santos SD, Souza CDS, Quintans, TC, et al. Evaluation of bone repair in the femur of rats submitted to laser therapy in different wavelengths: an image segmentation method of analysis. *Laser Phys.* 2008;18(9):1087-91.
- Matsumoto MA, Ferino RV, Monteleone GF, Ribeiro DA. Low-level laser therapy modulates cyclo-oxygenase-2 expression during bone repair in rats. *Lasers Med Sci.* 2009;24(2):195-201.
- Shakouri SK, Soleimanpour J, Salekzamani Y, oskuieMR. Effect of low-level laser therapy on the fracture healing process. *Lasers Med Sci.* 2010;25(1):73-7.
- Taba Júnior M, Novaes AB Jr, Souza SL, Grisi MF, Palioto DB, Pardini LC. Radiographic evaluation of dental implants with different surface treatments: an experimental study in dogs. *Implant Dent.* 2003;12(3):252-8.
- Liu X, Lyon R, Meier HT, Thometz J, Haworth ST. Effect of lower-level laser therapy on rabbit tibial fracture. *Photomed Laser Surg.* 2007;25(6):487-94.
- Gerbi ME, Pinheiro AL, Marzola C, Limeira Júnior Fde A, Ramalho LM, et al. Assessment of bone repair associated with the use of organic bovine bone and membrane irradiated at 830 nm. *Photomed Laser Surg.* 2005;23(4):382-8.
- Khadra M, Rønold HJ, Lyngstadaas SP, Ellingsen JE, Haanaes HR. Low-level laser therapy stimulates bone-implant interaction: an experimental study in rabbits. *Clin Oral Implants Res.* 2004;15(3):325-32.
- Coombe AR, Ho CT, Darendeliler MA, Hunter N, Phillips JR, Chapple CC, et al. The effects of low level laser irradiation on osteoblastic cells. *Clin Orthod Res.* 2001;4(1):3-14.

# UM MÉTODO MANUAL DE OBTENÇÃO DO PLASMA RICO EM PLAQUETAS

A MANUAL METHOD TO OBTAIN PLATELET RICH PLASMA

FABIANA PAULINO MARQUES<sup>1</sup>, SHEILA JEAN McNEILL INGHAM<sup>1,2</sup>, ANDREA FORGAS<sup>1</sup>, CARLOS EDUARDO DA SILVEIRA FRANCIOSI<sup>2</sup>, PEDRO HENRIQUE SASAKI<sup>1,2</sup>, RENE JORGE ABDALLA<sup>1,2</sup>

## RESUMO

**Objetivo:** Descrever um método manual de obtenção de Plasma Rico em Plaquetas (PRP). **Métodos:** Para esse estudo foram coletados 61 ml de sangue periférico, submetido à centrifugação por 5 minutos em 541 g. A centrifugação separa o sangue em três componentes: glóbulos vermelhos, *buffy coat* e PRP. Amostras de sangue e plaquetas foram enviadas ao laboratório do Hospital e as plaquetas e leucócitos foram quantificados. **Resultados:** Uma amostra de 637 doadores de sangue foi avaliada. A eficiência da captação de plaquetas foi de 86,77% e o fator de concentração incrementado em plaquetas foi de 2,89 vezes. O fator de concentração incrementado de leucócitos foi 1,97 vezes. **Conclusão:** O método aqui descrito produz um plasma rico em plaquetas e em leucócitos com um elevado fator de concentração plaquetária e leucocitária. **Nível de Evidência IV, Laboratorial.**

**Descritores:** Plasma rico em plaquetas. Plaquetas. Métodos.

## ABSTRACT

**Objective:** This study is to report a manual method to obtain platelet rich plasma (PRP). **Methods:** For this study 61 ml of peripheral blood was obtained and submitted to centrifugation at 541g for 5 min. The centrifugation separates the blood into three components: red blood cells, *buffy coat* and platelet rich plasma. Blood and platelet rich plasma samples were sent to the Hospital's Laboratory and platelets and leukocytes were measured. **Results:** A sample of 637 blood donors were evaluated. The platelet yield efficiency was 86.77% and the increase in platelet concentration factor was 2.89 times. The increase in leukocyte concentration factor was 1.97 times. **Conclusion:** The method described here produces leukocyte-rich and platelet-rich plasma with a high platelet and leukocyte increased factor. **Level of Evidence IV, Controlled laboratory study.**

**Keywords:** Platelet-rich plasma . Blood platelets. Methods.

**Citação:** Marques FP, Ingham SJM, Forgas A, Franciozi CES, Sasaki PH, Abdalla RJ. Um método manual de obtenção do plasma rico em plaquetas. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2014;22(2):75-7. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

**Citation:** Marques FP, Ingham SJM, Forgas A, Franciozi CES, Sasaki PH, Abdalla RJ. A manual method to obtain platelet rich plasma. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2014;22(2):75-7. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

## INTRODUÇÃO

O plasma rico em plaquetas (PRP) foi inicialmente descrito por Whitman *et al.*<sup>1</sup> em 1997 como um derivado da cola de fibrina apresentado por Matras<sup>2</sup> e hoje seu uso tem sido amplamente documentado na literatura médica e odontológica.<sup>3-5</sup> Cirurgias odontológica, plástica, assim como ortopédica têm mostrado bons resultados com o uso de PRP para obter melhor cicatrização.<sup>3-12</sup> Apesar de muitos resultados positivos descritos, há ainda evidências não conclusivas do efeito do PRP em cicatrização de tecidos<sup>13</sup> e uma dessas razões poderia ser a falta de conhecimento das características básicas do PRP, como o número de plaquetas necessárias e a necessidade da ativação destas plaquetas.<sup>3</sup> O PRP pode ser definido como uma fração de um volume de plasma que tem uma concentração maior de plaquetas que o existente no sangue periférico.<sup>14,15</sup> A concentração plaquetária e a quantidade de fatores de crescimento no PRP dependem da técnica de obtenção usada,<sup>16</sup> mas em média, o PRP tem de 3 a 5 vezes mais fatores de crescimento do que o sangue periférico.<sup>17</sup> Hoje há diversas técnicas para obter-se o PRP e isso levou a uma

confusão no que diz respeito à classificação,<sup>17-19</sup> ao tempo e à velocidade de centrifugação, que são extremamente variáveis.<sup>18</sup> O uso de PRP para regeneração de tecidos tem crescido, porém ainda necessita de mais pesquisas e esclarecimentos com relação aos métodos de obtenção.<sup>20</sup> O objetivo desse estudo é demonstrar um novo método manual de obtenção do PRP.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e foi realizado de acordo com os padrões éticos estabelecidos na Declaração de Helsinque de 1964. Todos os indivíduos que foram submetidos a uma cirurgia no joelho em nossa instituição e que receberam PRP foram incluídos neste estudo. Todos os indivíduos deram seu consentimento informado antes da sua inclusão no estudo. Os dados foram coletados de 2008 a 2010.

Para este estudo foi coletado 61 ml de sangue periférico. 1 ml foi usado para fazer a contagem da obtenção de plaquetas e leucócitos do sangue periférico e 60 ml foi utilizado para se obter o PRP. Foi utilizado 5 ml do anticoagulante citrato de sódio e uma

Declaram potencial conflito de interesse Rene Abdalla e Fabiana Marques, por deter a patente da metodologia de preparo do PRP descrita neste artigo. Os demais autores declaram não possuir conflitos de interesse.

1. Instituto do Joelho, Hospital do Coração (HCor), São Paulo, SP, Brasil.

2. Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Escola Paulista de Medicina – Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

Trabalho desenvolvido no Hospital do Coração (HCor), São Paulo, SP, Brasil.

Correspondência: Rene Jorge Abdalla - Rua Abílio Soares, 227, cj. 31. 04005-000, São Paulo, SP, Brasil. [rene.abdalla@globo.com](mailto:rene.abdalla@globo.com)

centrifugação (Centribio 80-2B centrífuga; Centribio, São Paulo, SP, Brasil) de 5 minutos a 541 g para se obter 18ml de PRP e 14 ml de plasma pobre em plaquetas. (Figuras 1 e 2) A centrifugação separa o sangue em 3 componentes: glóbulos vermelhos, *buffy coat* e PRP. O PRP e a *buffy coat* são cuidadosamente coletados de modo a não ocorrer qualquer contaminação de glóbulos vermelhos. Amostras de sangue total e PRP foram enviadas ao laboratório do hospital e as plaquetas e leucócitos foram quantificados com um Sysmex – XT1800i (Sysmex America, Inc.; Mundelein, Illinois).



Figura 1. Plasma pobre em plaquetas (à direita) e plasma rico em plaquetas (à esquerda).



Figura 2. Coágulo de Plasma Rico de Plaquetas ativado com trombina autóloga e gluconato de cálcio 10%.

### Análise Estatística

Todos os dados estatísticos foram calculados usando um *software* estatístico SPSS versão 17.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). O teste de Wilcoxon foi utilizado para comparar os valores pré e pós-centrifugação. O teste de Mann – Whitney e os testes de Kruskal-Wallis foram usados para comparar a diferença entre grupos. A comparação múltipla de Dunn foi usada como *test* pós-hoc. Os dados são apresentados como média  $\pm$  desvio padrão. A significância estatística foi estabelecida em 0.05.

### RESULTADOS

Um total de 637 indivíduos foram avaliados. Destes, 637 tiveram o número de plaquetas quantificados no sangue periférico e no PRP, e 445 tiveram o número de leucócitos quantificados no sangue periférico e no PRP. A média de idade foi de  $45,78 \pm 15,11$  anos e 75% eram do sexo masculino.

O número médio de plaquetas e leucócitos do sangue periférico foi de  $220.377 \pm 51.484/\text{mm}^3$  e  $7.149 \pm 4.777/\text{mm}^3$  respectivamente, enquanto que o número de plaquetas e leucócitos no PRP foi  $637.388 \pm 189.962/\text{mm}^3$  e  $14.056 \pm 11.820/\text{mm}^3$  ( $p < 0.001$  para ambos). A eficiência da captura de plaquetas<sup>21</sup> (volume PRP x [plaquetas-PRP] / (volume de sangue x [plaquetas no sangue])) foi de 86,77% e o aumento na concentração do fator plaquetário foi de 2,89 vezes. O aumento no fator de concentração leucocitário foi de 1,97 vez.

No sexo masculino, a contagem média de plaquetas no sangue total foi  $214.184 \pm 49.732/\text{mm}^3$  e no PRP foi  $626.718 \pm 191.917/\text{mm}^3$  ( $p < 0.001$ ) enquanto que no sexo feminino esses valores foram, respectivamente:  $238.994 \pm 52.327/\text{mm}^3$  e  $669.465 \pm 180.778/\text{mm}^3$  ( $p < 0,001$ ). A diferença entre os sexos foi estatisticamente significativa para a contagem de sangue total ( $p < 0,001$ ) e para a contagem de PRP ( $p = 0,005$ ).

A Tabela 1 mostra a distribuição das plaquetas e dos leucócitos quando divididos por diferentes grupos etários. Análise pós-hoc pelo método de Dunn de comparação múltipla mostrou diferença nos seguintes grupos:

- Plaquetas de sangue total: 20-29 vs. 50-59 ( $p = 0,022$ ), 20-29 vs.  $\geq 70$  ( $p = 0,026$ ), 40-49 vs. 50-59 ( $p = 0,007$ ), 40-49 vs. 60-69 ( $p = 0,027$ ) e 40-49 vs.  $\geq 70$  ( $p = 0,017$ );
- Leucócitos no sangue total: 20-29 vs. 50-59 ( $p = 0,03$ ), 30-39 vs. 50-59 ( $p < 0,001$ ), 30-39 vs. 60-69 ( $p = 0,043$ ), 30-39 vs.  $\geq 70$  ( $p = 0,017$ ) e 40-49 vs. 50-59 ( $p = 0,003$ );
- Leucócitos no PRP: 20-29 vs. 50-59 ( $p < 0,001$ ), 30-39 vs. 50-59 ( $p = 0,015$ ) e 40-49 vs. 50-59 ( $p < 0,001$ ).

Tabela 1. Distribuição de plaquetas e leucócitos no sangue total e no PRP divididos por idade.

Variável	Idade (anos)	Mediana	Mínimo	Máximo	N	p
Plaquetas sangue periférico (/mm <sup>3</sup> )	< 20	224.000	129.000	283.000	20	0,032
	20 - 29	226.000	125.000	363.000	83	
	30 - 39	217.500	139.000	335.000	122	
	40 - 49	226.500	112.000	412.000	148	
	50 - 59	210.500	107.000	364.000	136	
	60 - 69	208.500	127.000	393.000	84	
	$\geq 70$	202.000	101.000	346.000	39	
Plaquetas PRP (/mm <sup>3</sup> )	< 20	597.500	429.000	835.000	20	0,199
	20 - 29	627.000	216.000	1.178.000	83	
	30 - 39	604.500	248.000	1.156.000	122	
	40 - 49	636.000	304.000	1.615.000	148	
	50 - 59	621.500	203.000	1.229.000	136	
	60 - 69	580.500	301.000	1.686.000	84	
	$\geq 70$	644.000	273.000	1.090.000	39	
Leucócitos sangue periférico (/mm <sup>3</sup> )	< 20	6.555	4.610	9.000	12	0,001
	20 - 29	6.810	4.090	15.280	57	
	30 - 39	7.100	4.290	15.960	87	
	40 - 49	6.880	3.700	79.990	114	
	50 - 59	6.230	2.660	9.360	95	
	60 - 69	6.500	4.200	14.860	57	
	$\geq 70$	6.150	3.700	66.600	28	
Leucócitos PRP (/mm <sup>3</sup> )	< 20	12.010	9.800	17.100	12	0,002
	20 - 29	14.100	3.960	36.040	63	
	30 - 39	13.010	3.250	39.860	95	
	40 - 49	13.700	3.830	209.020	118	
	50 - 59	10.830	4.110	28.500	102	
	60 - 69	12.550	4.440	32.200	66	
	$\geq 70$	11.200	5.500	140.700	28	

### DISCUSSÃO

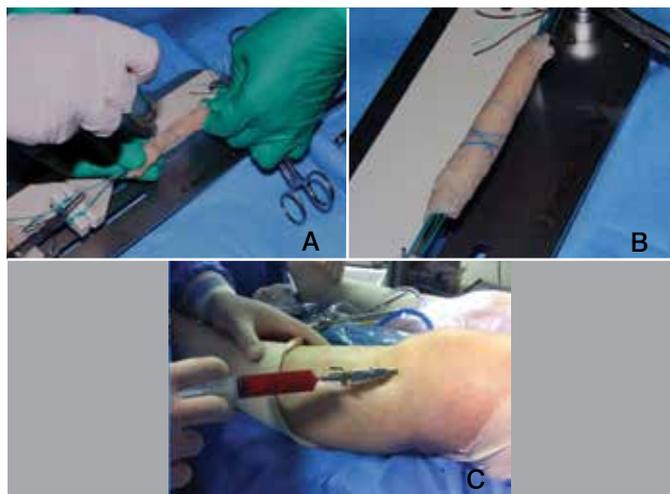
Este estudo demonstrou a variabilidade do número de plaquetas e leucócitos do sangue periférico e no PRP em uma grande população. Mostramos também que o método aqui descrito tem um aumento no fator de concentração de incremento de plaquetas e leucócitos, e que existe uma eficiência elevada de captura de plaquetas. Também demonstramos diferença significativa na quantidade de plaquetas quando se compararam diferentes idades e sexo, já que o sexo feminino apresentou uma quantidade de plaquetas significativamente maior do que os homens e os mais jovens apresentaram maior número de plaquetas e leucócitos.

O uso de fatores de crescimento como um estímulo para a cicatrização do tecido tem sido estudado em várias áreas da cirurgia ortopédica e odontológica.<sup>3-5,22</sup> Na Ortopedia, tem sido utilizado com sucesso em procedimentos de consolidação óssea e cicatrização de tecidos moles, em reconstruções do ligamento cruzado

anterior, na ruptura do tendão calcâneo em atletas e na cicatriz cirúrgica após artroplastia total do joelho.<sup>3</sup> (Figura 3) Apesar disso, não temos provas conclusivas sobre o efeito do PRP sobre os resultados obtidos<sup>3</sup> e ainda não sabemos qual o melhor método para a aplicação do PRP<sup>6</sup>

Um estudo anterior de Castillo *et al.*<sup>21</sup> compararam três métodos automatizados para a obtenção de PRP. A maior eficiência de captura de plaquetas foi obtida com a Cascade MTF e foi de 67,6%, um valor inferior ao encontrado em nosso estudo (86,77%). Isto pode ser devido ao grande volume do PRP obtido (18 ml). Além disso, tivemos um elevado fator de incremento, mostrando que este método manual pode ser utilizado para a obtenção de PRP. A obtenção de PRP por métodos automatizados é cara<sup>23</sup> e pode ser proibitivo em países em desenvolvimento como o nosso. A utilização de uma centrífuga manual, disponível na maioria dos hospitais e centros cirúrgicos, pode tornar esse método mais

disponível e pronto a ser utilizado. Deste modo, o PRP pode tornar-se uma fonte mais barata de fatores de crescimento (PDGF, TGF- $\beta$ , VEGF, IGF-1...) e pode estimular a cicatrização de tecidos.<sup>6,7</sup> Castillo *et al.*<sup>21</sup> também mediram a quantidade de glóbulos brancos e não encontrou diferença entre o sangue total e o PRP. Este resultado é diferente do nosso, pois encontramos diferença significativa ( $p < 0,001$ ) para os leucócitos. Isto pode ser um resultado do método manual utilizado no presente estudo, em que a *buffy coat* foi intencionalmente incluída na preparação do PRP. A maior concentração dos leucócitos pode levar a uma maior concentração de PDGF (fator de crescimento das plaquetas)<sup>11</sup> e este é um importante fator de crescimento para a regeneração de tecidos, pois é um potente estimulador da mitogênese para células de origem mesenquimal (fibroblastos, músculo liso)<sup>24</sup> além de estimular a angiogênese e ativação de macrófagos.<sup>15</sup> A presença dos leucócitos pode aumentar o poder anti-microbiano do PRP assim como a analgesia.<sup>19</sup> Ainda há muita confusão no que diz respeito à classificação de PRP, Dohan Ehrenfest *et al.*<sup>18</sup> sugeriram a seguinte classificação: PRP pobre em leucócitos, plasma rico em plaquetas e leucócitos, fibrina rica em plaquetas e pobre em leucócitos, fibrina rica em plaquetas e leucócitos. Acreditamos que o PRP obtido pelo método descrito no presente estudo é o plasma rico em plaquetas e leucócitos, pois houve um elevado fator de incremento para ambos, plaquetas e leucócitos. Este estudo tem limitações. É apenas a apresentação de um método e não houve comprovação clínica da eficiência deste método. Acreditamos que este é o primeiro passo e pesquisas com relação a resposta clínica estão sendo conduzidas. Além disso, não medimos as concentrações dos diferentes fatores de crescimento.



**Figura 3.** Exemplos de aplicação clínica do PRP. A) Colocação de PRP em autoenxerto que será usado para reconstrução de ligamento cruzado anterior; B) Autoenxerto embebido envolto por gaze embebida em PRP. C) Aplicação do PRP após artroscopia de joelho.

## CONCLUSÃO

O método aqui descrito produz um plasma rico em plaquetas e em leucócitos com um elevado fator de incrementação plaquetária e leucocitária.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem Erik Fernandes pela ajuda com a formação das figuras e agradecem a PCE Importação Comércio e Manutenção de Material Cirúrgico Ltda. por todo apoio recebido.

## REFERÊNCIAS

- Whitman DH, Berry RL, Green DM. Platelet gel: an autologous alternative to fibrin glue with applications in oral and maxillofacial surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* 1997;55(11):1294-9.
- Matras H. The use of fibrin sealant in oral and maxillofacial surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* 1982;40(10):617-22.
- Berghoff WJ, Pietrzak WS, Rhodes RD. Platelet-rich plasma application during closure following total knee arthroplasty. *Orthopedics.* 2006;29(7):590-8.
- Creep F, Lichanska AM, Marshall RI, Seymour GJ, Ivanovski S. The effect of platelet-rich plasma on osteoblast and periodontal ligament cell migration, proliferation and differentiation. *J Periodontol Res.* 2009;44(2):258-65.
- Okuda K, Tai H, Tanabe K, Suzuki H, Sato T, Kawase T, et al. Platelet-rich plasma combined with a porous hydroxyapatite graft for the treatment of intrabony periodontal defects in humans: a comparative controlled clinical study. *J Periodontol.* 2005;76(6):890-8.
- Ishida K, Kuroda R, Miwa M, Tabata Y, Hokugo A, Kawamoto T, et al. The regenerative effects of platelet-rich plasma on meniscal cells in vitro and its in vivo application with biodegradable gelatin hydrogel. *Tissue Eng.* 2007;13(5):1103-12.
- Sanchez M, Azofra J, Anitua E, Andia I, Padilla S, Santisteban J, et al. Plasma rich in growth factors to treat an articular cartilage avulsion: a case report. *Med Sci Sports Exerc.* 2003;35(10):1648-52.
- Freshwater MF. The use of platelet-rich plasma in plastic surgery remains unproven. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2013;66(3):311-2.
- Griffin XL, Wallace D, Parsons N, Costa ML. Platelet rich therapies for long bone healing in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2012;7:CD009496.
- Martinez-Zapata MJ, Marti-Carvajal AJ, Sola I, Exposito JA, Bolibar I, Rodriguez L, et al. Autologous platelet-rich plasma for treating chronic wounds. *Cochrane Database Syst Rev.* 2012;10:CD006899.
- Sommeling CE, Heyneman A, Hoeksema H, Verbelen J, Stillaert FB, Monstrey S. The use of platelet-rich plasma in plastic surgery: a systematic review. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2013;66(3):301-11.
- Eppey BL, Pietrzak WS, Blanton M. Platelet-rich plasma: a review of biology

- and applications in plastic surgery. *Plast Reconstr Surg.* 2006;118(6):147e-59e.
- Wojtyś EM. The PRP Question. *Sports Health.* 2012;4(2):99-100.
- Marx RE. Platelet-rich plasma (PRP): what is PRP and what is not PRP? *Implant Dent.* 2001;10(4):225-8.
- Marx RE, Carlson ER, Eichstaedt RM, Schimmele SR, Strauss JE, Georgeff KR. Platelet-rich plasma: Growth factor enhancement for bone grafts. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1998;85(6):638-46.
- Weibrich G, Kleis WK, Hafner G, Hitzler WE. Growth factor levels in platelet-rich plasma and correlations with donor age, sex, and platelet count. *J Craniomaxillofac Surg.* 2002;30(2):97-102.
- Foster TE, Puskas BL, Mandelbaum BR, Gerhardt MB, Rodeo SA. Platelet-rich plasma: from basic science to clinical applications. *Am J Sports Med.* 2009;37(11):2259-72.
- Dohan Ehrenfest DM, Rasmusson L, Albrektsson T. Classification of platelet concentrates: from pure platelet-rich plasma (P-PRP) to leucocyte- and platelet-rich fibrin (L-PRF). *Trends Biotechnol.* 2009;27(3):158-67.
- Arnoczky SP, Delos D, Rodeo SA. What is Platelet-Rich Plasma? *Oper Tech Sports Med.* 2011;19:142-8.
- Alsousou J, Thompson M, Hulley P, Noble A, Willett K. The biology of platelet-rich plasma and its application in trauma and orthopaedic surgery: a review of the literature. *J Bone Joint Surg Br.* 2009;91(8):987-96.
- Castillo TN, Pouliot MA, Kim HJ, Dragoo JL. Comparison of growth factor and platelet concentration from commercial platelet-rich plasma separation systems. *Am J Sports Med.* 2011;39(2):266-71.
- Floryan KM, Berghoff WJ. Intraoperative use of autologous platelet-rich and platelet-poor plasma for orthopedic surgery patients. *AORN J.* 2004;80(4):668-74.
- Listl S, Tu YK, Faggion CM Jr. A cost-effectiveness evaluation of enamel matrix derivatives alone or in conjunction with regenerative devices in the treatment of periodontal intra-osseous defects. *J Clin Periodontol.* 2010;37(10):920-7.
- Deuel TF, Huang JS. Platelet-derived growth factor. Structure, function, and roles in normal and transformed cells. *J Clin Invest.* 1984;74(3):669-76.

# COMPARAÇÃO ENTRE DIFERENTES MÉTODOS RADIOGRÁFICOS PARA AVALIAR A FLEXIBILIDADE DA CURVA NA ESCOLIOSE

COMPARISON BETWEEN DIFFERENT RADIOGRAPHIC METHODS FOR EVALUATING THE FLEXIBILITY OF SCOLIOSIS CURVES

LUCIANO MILLER REIS RODRIGUES<sup>1</sup>, FABRÍCIO HITOSHI UENO<sup>1</sup>, ALBERTO OFENHEJM GOTFRYD<sup>1</sup>, THIAGO MATTAR<sup>1</sup>, EDISON NOBORU FUJIKI<sup>1</sup>, CARLO MILANI<sup>1</sup>

## RESUMO

**Objetivo:** Comparar diferentes métodos radiográficos da coluna vertebral para estimar a redutibilidade e flexibilidade das curvas na escoliose. **Método:** Foram incluídos 21 pacientes com diagnóstico de escoliose idiopática do adolescente Lenke tipos I e III. Foram feitas avaliações radiológicas pré-operatórias em posições ortostáticas, decúbito supino com inclinação lateral direita e esquerda, e em decúbito supino com redução manual, com apoio nos ápices de cada curva na mesa radiológica. No dia da cirurgia, com o paciente anestesiado, foi realizada a radiografia, com tração longitudinal por meio de forças divergentes pelas axilas e tornozelos, associada a força de translação no ápice da deformidade para correção da curva. Após uma semana, foi realizado estudo radiográfico pós-operatório, em posição ortostática. **Resultados:** Observou-se diferença estatisticamente significativa em relação à correção e à flexibilidade das curvas torácica principal e tóraco-lombar/lombar submetidas a radiografias em supino, redução manual, tração modificada sob anestesia geral, inclinação lateral e o pós-operatório. A manobra de tração modificada sob anestesia geral apresentou maior flexibilidade, além de apresentar maior semelhança radiográfica com os aspectos pós-operatórios. **Conclusão:** Dentre as modalidades radiográficas avaliadas, o estudo sobre anestesia com tração e redução, apresentou melhor correlação com o aspecto radiográfico pós-operatório. **Nível de Evidência IV, Série de Casos.**

**Descritores:** Escoliose. Radiografia. Cuidados pré-operatórios.

## ABSTRACT

**Objective:** To compare different radiographic methods of spine evaluation to estimate the reducibility and flexibility of the scoliosis curves. **Methods:** Twenty one patients with Lenke types I and III adolescent idiopathic scoliosis (AIS) were included. Radiographic evaluations were made preoperatively on the orthostatic, supine decubitus with lateral inclination to the right and left, and supine positions with manual reduction, with support in the apex of each curve on the X-ray table. On the day of surgery, when the patient was anesthetized, radiography was taken with longitudinal traction through divergent forces, holding under the arms and ankles, and with translational force at the apex of the deformity for curve correction. After one week, a post-operative radiography was performed in orthostatic position. **Results:** The correction and flexibility of the main thoracic and thoracic/lumbar curves were statistically different between the supine radiographs, manual reduction, modified traction under general anesthesia, lateral inclination and postoperatively. The modified maneuver for traction under general anesthesia is the one which showed greater flexibility, besides presenting higher radiographic similarity to postoperative aspects. **Conclusion:** Among the radiographic modalities evaluated the study under anesthesia with traction and reduction showed better correlation with postoperative radiographic appearance. **Level of Evidence IV, Case Series.**

**Keywords:** Scoliosis. Radiography. Preoperative care.

**Citação:** Rodrigues LMR, Ueno FH, Gotfryd AO, Mattar T, Fujiki EN, Milani C. Comparação entre diferentes métodos radiográficos para avaliar a flexibilidade da curva na escoliose. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2014;22(2):78-81. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

**Citation:** Rodrigues LMR, Ueno FH, Gotfryd AO, Mattar T, Fujiki EN, Milani C. Comparison between different radiographic methods for evaluating the flexibility of scoliosis curves. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2014;22(2):78-81. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

## INTRODUÇÃO

A correção cirúrgica da escoliose tem por objetivo obter equilíbrio coronal, sagital e axial da coluna com o menor número de níveis fusionados.<sup>1,2</sup> São vantagens de artrodeses seletivas: menor perda sanguínea, preservação de segmentos móveis e diminuição do risco de pseudoartrose.<sup>3</sup> Para isso, a análise pré-operatória da

estruturação das curvas e avaliação da sua flexibilidade é parte fundamental no planejamento cirúrgico.<sup>4</sup>

A flexibilidade pré-operatória das curvas pode ser avaliada utilizando-se radiografias em inclinação lateral em posição ortostática em supino ou por estudo radiográfico sob tração.<sup>5,6</sup> As radiografias em decúbito supino com inclinações máximas para avaliação

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

1. Grupo de Cirurgia de Coluna Vertebral da Faculdade de Medicina do ABC - Santo André, SP, Brasil.

Trabalho desenvolvido na Faculdade de Medicina do ABC, Santo André, SP, Brasil.

Correspondência: Rua Tucumã, 199, apto 141, Jardim Europa, São Paulo, SP, Brasil. 01455-010. [luciano.miller@uol.com.br](mailto:luciano.miller@uol.com.br)

Artigo recebido em 26/05/2013, aprovado em 04/07/2013.

pré-operatória têm sido realizadas mais comumente por serem de baixo custo e fácil interpretação.<sup>7,8</sup> Entretanto, diversos outros métodos são utilizados, como inclinações em posição ortostática, tração longitudinal em posição supina, inclinação com fulcro no ápice da curva e estudo radiográfico sob narcose.

A padronização da avaliação da flexibilidade da curva em pacientes com escoliose idiopática do adolescente (EIA), no pré-operatório, permite melhor comparação dos resultados dos diferentes estudos, além de ser uma ferramenta útil no planejamento cirúrgico.<sup>9</sup> O objetivo deste estudo foi avaliar a flexibilidade das curvas escolióticas em pacientes com EIA por meio de radiografias padrão em supino e com inclinação lateral no pré-operatório, após anestesia com correção manual, bem como sua correlação com os resultados corretivos pós-cirúrgicos.

## MATERIAL E MÉTODO

Foi estudada uma amostra de conveniência com 21 pacientes portadores de EIA com curvas estruturadas segundo os critérios de Lenke *et al.*<sup>10</sup> submetidos ao tratamento cirúrgico com instrumentação posterior, com parafusos pediculares.<sup>11</sup> Foram incluídos no estudo três pacientes do sexo masculino e 18 do feminino, com idade compreendida entre 13 anos e 19 anos (idade média de 15 anos e 3 meses).

Foram utilizados os seguintes critérios de inclusão: pacientes com curvas Lenke tipo I e III. Foram critérios de exclusão: curvas tipo Lenke 2, 4, 5 e 6, pacientes submetidos a reoperações, necessidade de toracoplastia, osteotomia e via de acesso anterior. Também foram excluídos pacientes com curva torácica à esquerda.

Todos os pacientes foram submetidos a correção cirúrgica da escoliose e instrumentação por via posterior. Em todos os casos, foram utilizados somente parafusos pediculares monoaxiais, e não foram utilizados ganchos ou amarrilhos sublaminares na montagem. Foi avaliada a densidade de implantes (razão entre o número de implantes utilizados na montagem e o número total de locais disponíveis para implantes), conforme preconizado por Suk *et al.*<sup>12</sup> O método utilizado para correção da curva foi a manobra de “derrotação” da haste na concavidade, descrita por Cotrel *et al.*<sup>13</sup>

Antes da cirurgia, cada paciente foi submetido à primeira radiografia em posição ortostática e à segunda em decúbito supino com inclinação lateral direita e esquerda. Realizou-se, também, a terceira radiografia em decúbito supino com redução manual,

com apoio nos ápices de cada curva na mesa radiológica, como descrito por Kleinman *et al.*<sup>14</sup> Todas as radiografias de inclinações e de redução manual foram supervisionadas por um cirurgião de coluna durante o acompanhamento ambulatorial.

No dia da cirurgia, com o paciente anestesiado, foi realizada a quarta radiografia, imediatamente antes do ato operatório, com paciente em posição supina. Para esta radiografia, foi produzida tração longitudinal por meio de força divergente pelas axilas e tornozelos, realizada por dois cirurgiões de coluna. Realizou-se, ainda, força de translação no ápice da deformidade torácica para correção da curva.

Após uma semana da cirurgia de correção da escoliose, foi realizada, a quinta radiografia do estudo, em posição ortostática.

Em todas as radiografias analisadas, foi medido o ângulo de Cobb para curva torácica principal e curva toracolombar. O limite inferior para curvas torácicas principais foi o ápice acima ou igual ao disco T11/T12.

Os dados foram organizados e tabelados, depois submetidos à análise estatística para o cálculo de significância. Adotamos o nível de significância de 5% ( $p < 0,050$ ). Foi usado o programa SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*), em sua versão 19.0, para a obtenção dos resultados.

## RESULTADOS

As Tabelas 1 e 2 mostram a flexibilidade e a correção das curvas torácica principal (T PRINC) e toracolombar/lombar (TL/L). A Tabela 1 mostra que houve diferença estatística entre as radiografias em supino, redução manual (RED MAN), tração modificada sob anestesia geral (TRA MOD), inclinação lateral e o pós-operatório (PO) nas curvas torácicas principais, assim como na Tabela 2 para com as curvas toracolombar/lombares (TL/L). A manobra de tração modificada sob anestesia geral apresentou maior flexibilidade e redutibilidade das curvas torácicas principais e também na curva toracolombar/lombar (TL/L), além de se assemelhar ao estudo radiográfico pós-operatório. A Tabela 3 mostra os resultados da análise *post-hoc*, com teste dos postos sinalizados de Wilcoxon, comparando as cinco variáveis par a par, mostrou tendência a se encontrar diferenças.

Em relação às curvas torácicas principais moderadas ( $\leq 65$  graus), proporcionalmente não observamos diferença estatisticamente significativa entre as radiografias durante a manobra de redução. O mesmo foi observado nas curvas graves (acima de 65 graus).

**Tabela 1.** Média de flexibilidade das curvas torácicas principais, desvio padrão e diferença estatística entre estas variáveis (teste de Friedman).

Bloco de variáveis	n	Média	Desvio padrão	Mín.	Máx.	Percentil 25	Percentil 50 (Mediana)	Percentil 75	p
Supino torácica principal	15	67,33	18,17	42,00	105,00	55,00	61,00	82,00	< 0,001
Redução manual torácica principal	15	52,73	23,70	18,00	98,00	35,00	49,00	76,00	
Tração modificada torácica principal	15	39,93	20,72	16,00	82,00	26,00	30,00	60,00	
Inclinação torácica principal	15	54,33	21,98	25,00	100,00	38,00	54,00	77,00	
Pós-operatório torácica principal	15	42,80	18,41	22,00	75,00	27,00	35,00	60,00	

**Tabela 2.** Média de flexibilidade das curvas toracolombar e lombares, desvio padrão e diferença estatística entre as variáveis (teste de Friedman).

Variáveis	n	Média	Desvio padrão	Mín.	Máx.	Percentil 25	Percentil 50 (Mediana)	Percentil 75	p
Supino toracolombar/lombar	12	50,83	14,24	32,00	90,00	42,25	49,50	54,50	< 0,001
Redução manual toracolombar/lombar	12	31,00	15,78	5,00	68,00	25,25	28,50	37,75	
Tração modificada toracolombar/lombar	12	27,25	15,67	6,00	60,00	13,50	25,50	34,25	
Inclinação toracolombar /lombar	12	37,50	17,13	4,00	75,00	31,25	37,00	43,00	
Pós-operatório toracolombar/lombar	12	34,75	16,25	12,00	75,00	26,00	30,00	42,50	

(Tabela 4) Não foi observado, também, diferença estatisticamente significativa nas curvas toracolombar/lombares, tanto nas graves quanto nas moderadas. (Tabela 5)

**Tabela 3.** Comparação entre variáveis, par a par, por meio do teste dos postos sinalizados de Wilcoxon, ajustado pela correção de Bonferroni\*.

Par de variáveis	p
Redução manual torácica principal - supino torácica principal	0,018
Tração modificada principal - supino torácica principal	0,008
Inclinação torácica principal - supino torácica principal	0,011
Pós-operatório torácica principal - supino torácica principal	0,008
Tração modificada principal - redução manual torácica principal	0,008
Inclinação torácica principal - redução manual torácica principal	0,440
Pós-operatório torácica principal - redução manual torácica principal	0,008
Inclinação torácica principal - tração modificada torácica principal	0,008
Pós-operatório torácica principal - tração modificada principal	0,399
Pós-operatório torácica principal - inclinação torácica principal	0,012
Redução manual toracolombar /lombar - supino toracolombar/lombar	0,008
Tração modificada toracolombar/lombar - toracolombar lombar/lombar	0,008
Inclinação toracolombar/lombar - supino toracolombar /lombar	0,008
Pós-operatório toracolombar /lombar - supino toracolombar/lombar	0,008
Tração modificada toracolombar /lombar - redução manual toracolombar/lombar	0,123
Inclinação toracolombar/lombar - redução manual toracolombar/lombar	0,008
Pós-operatório toracolombar/lombar - redução manual toracolombar/lombar	0,011
Inclinação toracolombar/lombar - tração manual toracolombar/lombar	0,007
Pós-operatório toracolombar/lombar - tração manual toracolombar/lombar	0,013
Pós-operatório toracolombar/lombar - inclinação toracolombar/lombar	0,027

\*alfa de Bonferroni = 0,005116.

**Tabela 4.** Diferenças entre as manobras de redução nas curvas torácica principais com valores menores que 65 graus Cobb e maiores que este valor, quando comparadas concomitantemente, por meio do teste de Cochran.

Variáveis	≤ 65		> 65		p
	Frequência	Percentual	Frequência	Percentual	
Supino torácica principal	11	68,80%	5	31,30%	0,115
Redução manual torácica principal	12	75,00%	4	25,00%	
Tração manual torácica principal	15	88,20%	2	11,80%	
Inclinação torácica principal	11	73,30%	4	26,70%	
Pós-operatório torácica principal	13	81,30%	3	18,80%	

## DISCUSSÃO

As radiografias de flexibilidade têm sido recomendadas para ajudar a determinar a técnica cirúrgica e os níveis a serem selecionados na correção da escoliose. Radiografias em inclinação lateral foram descritas para a precisão da correção operatória com instrumentais de primeira geração (sistema de Harrington) e são consideradas o padrão ouro para esta finalidade. Entretanto, com o uso de parafusos pediculares, o valor preditivo das radiografias sob inclinação lateral supina ativa passou a ser questionado. Gotfryd *et al.*<sup>7</sup> demonstraram que o método é preditivo da correção

**Tabela 5.** Diferenças entre as manobras de redução nas curvas tórcico-lombares/lombares com valores menores que 65 graus Cobb e maiores que este valor, quando comparadas concomitantemente por meio do teste de Cochran.

Bloco de variáveis	≤ 65		> 65		p
	Frequência	Percentual	Frequência	Percentual	
Supino toracolombar / lombar	14	93,30%	1	6,70%	0,406
Redução manual toracolombar /lombar	14	93,30%	1	6,70%	
Tração modificada toracolombar /lombar	14	100,00%	0	0,00%	
Inclinação toracolombar /lombar	15	93,80%	1	6,30%	
Pós-operatório toracolombar /lombar	12	92,30%	1	7,70%	

obtida exclusivamente com parafusos pediculares. Entretanto, em algumas situações, existe dificuldade em obter colaboração dos pacientes para a execução do exame, fato que dificulta a avaliação da flexibilidade das curvas.<sup>15,16</sup> A falsa interpretação da rigidez de uma curva pode induzir o cirurgião a fusões desnecessárias. Desta forma, outros métodos de avaliação da flexibilidade das curvas têm sido propostos.

Diversos tipos de radiografias têm sido preconizadas para avaliar a flexibilidade das curvas, como a redução manual sobre o ápice da curva.<sup>14</sup> Cheung e Luk<sup>17</sup> avaliaram a flexibilidade por meio de radiografias com inclinação associada a força corretiva, com fulcro no ápice da curva, e compararam esses resultados com os obtidos na radiografia com inclinação e com a correção pós-operatória obtida em curvas torácicas após fusão posterior. Porém os autores não encontraram diferença significativa.<sup>17,18</sup> Davis *et al.*<sup>19</sup> descreveram a técnica radiográfica de tração sob anestesia geral em ambiente cirúrgico, que segundo o autor, melhor se assemelharia ao aspecto radiográfico após a cirurgia corretiva. No nosso estudo, utilizamos três tipos de técnicas de correção da deformidade para avaliarmos a flexibilidade da curva: radiografia de inclinação em posição supina, radiografia com redução manual da curva no ápice da deformidade e radiografia, após anestesia e com tração. Neste estudo, realizamos radiografias com redução manual como descrito por Kleinman *et al.*<sup>14</sup> e observamos diferença significativa em relação aos outros métodos de correção. Entretanto, quando analisada separadamente, a localização da curva, não se observou diferença significativa, tanto para as curvas torácicas principais quanto para as toracolombar/lombar. Isto nos fez sugerir que a eficácia do teste não foi alterada pela localização da curva. De maneira análoga, Kleinman *et al.*<sup>14</sup> observaram que a eficácia da redução manual também não foi alterada pela localização da curva, padrão (curva única ou dupla) ou pela etiologia da escoliose. Em relação às radiografias supinas, acreditamos que a principal desvantagem seja a dificuldade de padronizar a força a ser exercida durante a correção, além do grau do relaxamento do paciente no momento do exame, fatores que interferem diretamente no grau de correção da deformidade.<sup>3</sup> A redução manual em pronação ainda é útil em prever o comportamento das curvas nos níveis que não serão submetidos a artrodese.

Tradicionalmente radiografias sob tração são realizadas em pacientes menos habilitados a realizarem inclinação lateral (paciente não colaborativo ou no caso de escoliose neuromuscular).<sup>1</sup> Tração sob anestesia geral é uma técnica relativamente nova, reportada pela primeira vez por Davis *et al.*<sup>19</sup> A flexibilidade da curva em tração sob anestesia geral é potencializada pelo relaxamento muscular do paciente, não há desconforto e não é necessária a

colaboração do paciente.<sup>17</sup> Por meio dela, pode-se padronizar com maior facilidade o grau de força a ser exercida pelo examinador.<sup>4</sup> No presente estudo, verificou-se que as radiografias sob tração apresentam maior similaridade com a correção cirúrgica em relação às curvas torácicas principais. Em relação às curvas lombares, a redutibilidade foi maior que a correção obtida no pós-operatório, fato que pode ser explicado pelo próprio relaxamento muscular obtido com o método. De nosso conhecimento, nenhum estudo prévio havia descrito esse fenômeno.

Em relação às curvas graves (maiores que 65 graus de Cobb), não se notou diferença estatística da tração sob anestesia geral tanto nas curvas torácicas principais, quanto nas toracolombar/lombares. Radiografia com tração sob anestesia geral mostrou maior flexibilidade quando comparada à inclinação lateral em supino e inclinação com fulcro no ápice da curva em curvas de alto grau (ângulo de Cobb > 65 graus) e rígidas, porém esse resultado não foi estatisticamente significativo, possivelmente devido à pequena amostra de pacientes com curvas de alto grau. Em outro estudo mais recente, tração sob anestesia geral foi comparativamente

igual à inclinação lateral em supino nas curvas torácica principal e toracolombar/lombar e, quando dividida em curvas graves (acima de 65 graus) e moderadas, novamente se equivaleram, com uma tendência a maior flexibilidade para tração sob anestesia geral em curvas graves torácicas principais.<sup>20</sup>

Um potencial fator limitante de aplicação clínica desse tipo de radiografia é que o cirurgião não pode dar ao paciente um planejamento pré-operatório definido antes da anestesia geral.<sup>4</sup> Também é difícil obter radiografias de qualidade no centro cirúrgico para avaliação e mensuração das curvas. No presente estudo, a amostra foi selecionada e um viés de recrutamento pode estar presente.

## CONCLUSÃO

Verificou-se que a aparência radiográfica pós-operatória na escoliose idiopática do adolescente, tipos I e III de Lenke *et al.* tratados com uma fusão espinhal posterior, pode ser melhor prevista a partir de análise de radiografias sob anestesia geral com tração e redução manual.

## REFERÊNCIAS

1. Polly DW Jr, Sturm PF. Traction versus supine side bending. Which technique best determines curve flexibility? *Spine (Phila Pa 1976)*. 1998;23(7):804-8.
2. Vedantam R, Lenke LG, Bridwell KH, Linville DL. Comparison of push-prone and lateral-bending radiographs for predicting postoperative coronal alignment in thoracolumbar and lumbar scoliotic curves. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2000;25(1):76-81.
3. Cheh G, Lenke LG, Lehman RA Jr, Kim YJ, Nunley R, Bridwell KH. The reliability of preoperative supine radiographs to predict the amount of curve flexibility in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2007;32(24):2668-72.
4. Hamzaoglu A, Talu U, Tezer M, Mirzanli C, Domanic U, Goksan SB. Assessment of curve flexibility in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2005;30(14):1637-42.
5. Duval-Beaupère G, Lespargot A, Grossiord A. Flexibility of scoliosis. What does it mean? Is this terminology appropriate? *Spine (Phila Pa 1976)*. 1985;10(5):428-32.
6. McCall RE, Bronson W. Criteria for selective fusion in idiopathic scoliosis using Cotrel-Dubousset instrumentation. *J Pediatr Orthop*. 1992;12(4):475-9.
7. Gotfryd AO, Franzin FJ, Poletto PR, Laura AS, Silva LCF. Radiografias em inclinação lateral como fator preditivo da correção cirúrgica na escoliose idiopática do adolescente [Bending radiographs as a predictive factor in surgical correction of adolescent idiopathic scoliosis]. *Rev Bras Ortop*. 2011;46(5):572-76.
8. Wojcik AS, Webb JK, Burwell RG. An analysis of the effect of the Zielke operation on S-shaped curves in idiopathic scoliosis. The use of EVAs showing that correction of the thoracic curve occurs in its lower part: significance of the thoracolumbar spinal segment. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1989;14(6):625-31.
9. Klepps SJ, Lenke LG, Bridwell KH, Bassett GS, Whorton J. Prospective comparison of flexibility radiographs in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2001;26(5):E74-9.
10. Lenke LG, Betz RR, Harms J, Bridwell KH, Clements DH, Lowe TG, et al. Adolescent idiopathic scoliosis: a new classification to determine extent of spinal arthrodesis. *J Bone Joint Surg Am*. 2001;83(8):1169-81.
11. Pruijs JE, Hageman MA, Keessen W, van der Meer R, van Wieringen JC. Variation in Cobb angle measurements in scoliosis. *Skeletal Radiol*. 1994;23(7):517-20.
12. Suk SI, Lee CK, Kim WJ, Chung YJ, Park YB. Segmental pedicle screw fixation in the treatment of thoracic idiopathic scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1995;20(12):1399-405.
13. Cotrel Y, Dubousset J, Guillaumat M. New universal instrumentation in spinal surgery. *Clin Orthop Relat Res*. 1988;(227):10-23.
14. Kleinman RG, Csongradi JJ, Rinsky LA, Bleck EE. The radiographic assessment of spinal flexibility in scoliosis: a study of the efficacy of the prone push film. *Clin Orthop Relat Res*. 1982;(162):47-53.
15. Knapp DR Jr, Price CT, Jones ET, Coorad RW, Flynn JC. Choosing fusion levels in progressive thoracic idiopathic scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1992;17(10):1159-65.
16. Transfeldt EE, Winter RB. Comparison of the supine and standing side bending X-rays in idiopathic scoliosis to determine curve flexibility and vertebral rotation. In: Annual Meeting of the Scoliosis Research Society; September 23-26, 1992; Kansas City, MO.
17. Cheung KM, Luk KD. Prediction of correction of scoliosis with use of the fulcrum bending radiograph. *J Bone Joint Surg Am*. 1997;79(8):1144-50.
18. Luk KD, Cheung KM, Lu DS, Leong JC. Assessment of scoliosis correction in relation to flexibility using the fulcrum bending correction index. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1998;23(21):2303-7.
19. Davis BJ, Gadgil A, Trivedi J, Ahmed el-NB. Traction radiography performed under general anesthetic: a new technique for assessing idiopathic scoliosis curves. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2004;29(21):2466-70.
20. Liu RW, Teng AL, Armstrong DG, Poe-Kochert C, Son-Hing JP, Thompson GH. Comparison of supine bending, push-prone, and traction under general anesthesia radiographs in predicting curve flexibility and postoperative correction in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2010;35(4):416-22.

# INFLUÊNCIA DOS EXERCÍCIOS NA ALTURA PATELAR EM MULHERES COM DISFUNÇÃO FEMOROPATELAR

INFLUENCE OF EXERCISES ON PATELLAR HEIGHT IN WOMEN WITH PATELLOFEMORAL PAIN SYNDROME

LILIAN RAMIRO FELICIO<sup>1</sup>, ANA CLAUDIA SPECHOTO CAMARGO<sup>2</sup>, AUGUSTO DO PRADO BAFFA<sup>2</sup>, DÉBORA BEVILAQUA-GROSSI<sup>2</sup>

## RESUMO

**Objetivo:** Avaliar a altura patelar de voluntários com e sem disfunção femoropatelar (DFP) durante contração isométrica voluntária máxima (CIVM) em exercícios em cadeia cinética aberta (CCA) e cadeia cinética fechada (CCF). **Método:** Vinte mulheres saudáveis e dezenove mulheres com disfunção femoropatelar foram avaliadas e submetidas ao exame de ressonância nuclear magnética durante o repouso e CIVM, em CCA e CCF a 15°, 30°, e 45° de flexão do joelho. A altura patelar foi avaliada por meio do programa K-Pacs, utilizando-se o índice de Insall-Salvati. Para cada exercício e posicionamento do joelho foram realizadas três medidas, e estas foram repetidas após sete dias de intervalo. **Resultados:** Os dados não confirmam nossa hipótese de que exercícios em CCA promovessem aumento da altura patelar. **Conclusão:** A altura patelar não está associada à DFP, e sugere-se que os exercícios em CCF produzem um aumento da altura patelar com o joelho à 15° e 45° de flexão em indivíduos com DFP. **Nível de Evidência II, Prospectivo Comparativo.**

**Descritores:** Síndrome da dor patelofemoral. Contração isométrica. Patela.

## ABSTRACT

**Objective:** To evaluate the patellar height of volunteers with and without patellofemoral pain syndrome (PPS) during maximal voluntary isometric contraction (MVIC) in open kinetic chain (OKC) and closed kinetic chain (CKC) exercises. **Methods:** Twenty healthy women, and nineteen women with patellofemoral pain syndrome were evaluated and subjected to nuclear magnetic resonance imaging during rest and MVIC in OKC and CKC at 15°, 30°, and 45° knee flexion. The patellar height was assessed by the K-Pacs program, using the Insall-Salvati index. For each exercise and knee position, patellar height was measured three times and the procedure was repeated after seven days. **Results:** These data did not confirm our hypothesis that OKC exercises promote increased patellar height. **Conclusion:** Patellar height is not associated with PFD and suggests that CKC exercises lead an increased patellar height during knee position at 15° and 45° flexion for the PPS group. **Level of Evidence II, Comparative Prospective.**

**Keywords:** Patellofemoral pain syndrome. Isometric contraction. Patella.

**Citação:** Felicio LR, Camargo ACS, Baffa AP, Bevilaqua-Grossi D. Influência dos exercícios na altura patelar em mulheres com disfunção femoropatelar. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2014;22(2):82-5. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

**Citation:** Felicio LR, Camargo ACS, Baffa AP, Bevilaqua-Grossi D. Influence of exercises on patellar height in women with patellofemoral pain syndrome. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2014;22(2):82-5. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

## INTRODUÇÃO

A patela alta é uma condição frequentemente observada em indivíduos que apresentam disfunções da articulação do joelho, como por exemplo a disfunção femoropatelar (DFP), podendo ser observada uma possível relação com o desenvolvimento desta.<sup>1,2</sup> Atletas frequentemente também podem apresentar patela alta, principalmente aqueles com dor como consequência de uma determinada disfunção no joelho.<sup>2</sup> Estes indivíduos apresentam a disfunção femoropatelar como uma das principais condições que acometem o joelho.<sup>3,4</sup>

O aumento da altura patelar está relacionado a um contato anormal da articulação femoropatelar que leva ao aumento de forças de compressão femoropatelar, quando comparada com patela baixa e altura patelar normal.<sup>5</sup> Além disso, sabe-se que a patela

alta está associada com uma redução na área de contato na articulação, que possivelmente também contribui para o aumento do estresse articular.<sup>6</sup>

A compreensão da cinemática femoropatelar de indivíduos com DFP, em exercícios de cadeia cinética aberta (CCA) e cadeia cinética fechada (CCF), em todos os planos, incluindo o plano sagital, é de grande importância, já que estes exercícios fazem parte do treinamento esportivo de atletas, assim como do tratamento conservador da DFP, mostrando-se eficazes na redução dos sintomas.<sup>7,8</sup> Alguns estudos que analisam, através de imagens de ressonância magnética nos planos frontal e sagital, a cinemática femoropatelar de indivíduos com a DFP concluem que atividades no início da flexão de joelho, especialmente em CCA, podem levar a um aumento do deslocamento lateral da patela<sup>8</sup> e que o deslocamento lateral e

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

1. Centro Universitário Augusto Motta, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

2. Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, SP, Brasil.

Trabalho desenvolvido pelo Departamento de Biomecânica, Medicina e Reabilitação do Aparelho Locomotor da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, SP, Brasil.

Correspondência: Débora Bevilaqua-Grossi. Departamento de Biomecânica, Medicina e Reabilitação do Aparelho Locomotor, Curso de Fisioterapia. Av. Bandeirantes, 3900. 14049-900. Ribeirão Preto, SP, Brasil. [deborabg@fmrp.usp.br](mailto:deborabg@fmrp.usp.br)

a inclinação patelar são maiores na contração isométrica voluntária máxima em CCA quando comparado com CCF. Contudo, não está estabelecido qual é a influência dos exercícios em CCA e CCF na altura patelar em indivíduos com disfunção femoropatelar.

Desta maneira, o presente estudo teve como objetivo comparar a altura patelar em indivíduos saudáveis e com DFP durante as contrações isométricas voluntárias máximas (CIVM) em CCA e CCF, com imagens de ressonância magnética.

Como a cinemática patelar no plano frontal sofre influência do tipo de exercício realizado, o estudo tem como hipótese que exercícios em CCA poderiam ocasionar um aumento da altura patelar em indivíduos com a DFP maior que o observado durante os exercícios em CCF.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizada uma avaliação cinético funcional em 39 voluntários sedentários do sexo feminino, e posteriormente, distribuídos em dois grupos: grupo controle, composto por indivíduos clinicamente saudáveis (n=20) e grupo DFP, composto por indivíduos com disfunção femoropatelar (n=19), de acordo com os critérios de inclusão e exclusão para cada grupo. (Tabela 1) Os dados antropométricos dos voluntários dos grupos controle e DFP estão dispostos na Tabela 2.

Todos os indivíduos foram informados sobre os procedimentos realizados e assinaram um termo de consentimento e esclarecimento de acordo com as normas do Comitê de Ética em Pesquisas em Seres Humanos do Hospital das Clínicas FMRP - USP (processo: HCRP 4250/2005).

Os voluntários de ambos os grupos, controle e DFP, realizaram exames de ressonância magnética (RM) durante o repouso e CIVM

em CCA e CCF em três diferentes ângulos de flexão do joelho: 15°, 30° e 45°. A avaliação da cinemática femoropatelar foi realizada no membro dominante para o grupo controle e no membro acometido para o grupo com DFP. Durante todo o exame foi realizado comando verbal com a finalidade de incentivar o voluntário a manter o esforço máximo durante o exame.

As imagens foram obtidas por meio do equipamento de ressonância magnética (RM) – Magnetom Vision/Siemens 1,5T (Erlangen, Alemanha) utilizando uma bobina de joelho com dimensão de 51x21 cm, sendo o seu centro alinhado ao centro da patela.

As imagens foram adquiridas com tempo de repetição (TR)=15 mseg, tempo de echo (TE)=6 mseg, matriz de 512x128 espessura dos cortes=7 milímetros. A imagem no plano sagital foi gerada a partir da imagem no plano axial com o maior diâmetro látero-lateral dentre as seis imagens adquiridas.<sup>8</sup>

## Procedimentos

Durante o exame de RM, os pacientes permaneceram em decúbito dorsal e seus joelhos foram posicionados a 15°, 30° e 45° de flexão, através de um goniômetro universal (Carcí®, Brasil) em um suporte de madeira com dobradiças de materiais não metálicos, para que não ocorressem interferências nas imagens de RM.<sup>9</sup> A ordem no posicionamento do joelho, assim como o tipo de contração realizada foram aleatorizadas. (Figura 1)

Foi utilizado *Velcro*® ao redor dos membros inferiores para estabilização do quadril, tornozelo e pé. Os voluntários foram verbalmente estimulados a realizarem força para estender o joelho (CCA) ou empurrar o suporte (CCF) e a manterem seis segundos de CIVM<sup>10</sup> para a realização do corte no plano sagital. Entre cada atividade foi realizado repouso de dois minutos com o objetivo de evitar fadiga. As imagens no plano axial da articulação femoropatelar usadas como referência foram geradas durante o repouso e as CIVM, em CCA e CCF para cada ângulo do joelho, com uma relação de três segundos para gerar cada imagem neste plano. Posteriormente, foi selecionada a imagem com maior diâmetro látero-medial da patela,<sup>8</sup> (Figura 2) sendo a partir dessa imagem gerada a imagem no plano sagital. Estas imagens foram arquivadas e posteriormente analisadas através do programa K-Pacs versão 1.6.0, utilizando-se o índice de *Insall-Salvati*, que corresponde à razão entre o comprimento do ligamento patelar (CL), mensurado desde o pólo inferior da patela até sua inserção no tubérculo da tíbia, e o maior comprimento diagonal da patela (CP).<sup>11</sup> (Figura 3) No presente estudo as razões CL/CP maiores que 1,50 e menores que 0,74 indicam, respectivamente, patela alta e patela baixa.<sup>12</sup>



Figura 1. Suporte em madeira ajustável e articulado para posicionamento do joelho durante a CIVM em CCA e CCF.

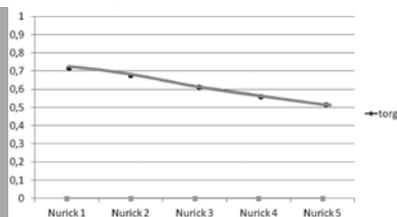
Tabela 1. Critérios de inclusão e exclusão para os grupos controle e DFP.

	Grupo controle	Grupo DFP
Critérios de inclusão	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presença de no máximo dois sinais indicando desalinhamento do membro inferior na avaliação funcional (aumento do ângulo Q, pronação subtalar excessiva, alteração da mobilidade da patela);<sup>12</sup></li> <li>Ausência de dor verificada na escala visual analógica (EVA) no último mês.<sup>13</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presença de no mínimo três sinais indicando DFP observados na avaliação funcional;</li> <li>Presença de dor de pelo menos três cm na escala visual analógica (EVA) no último mês;<sup>13</sup></li> <li>Presença de dor em pelo menos duas atividades funcionais (ex. subir e descer escadas, agachar, ajoelhar, correr).<sup>9,12</sup></li> </ul>
Critérios de exclusão <sup>12</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>História de lesão ou cirurgia no sistema osteomioarticular do quadril, joelho, tornozelo,</li> <li>Indivíduos com doenças neurológicas, cardiovasculares e reumatológicas,</li> <li>Indivíduos com luxação ou subluxação da patela.</li> </ul>	

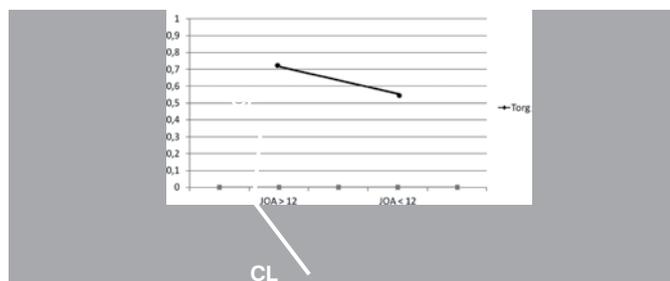
Tabela 2. Dados antropométricos dos voluntários dos grupos controle e DFP.

Parâmetros	Controle (n=20)	DFP (n=19)
Idade (anos)	21.5 ± 2.16	23.47 ± 3.24
Altura (cm)	160.75 ± 5.23	161.63 ± 2.24
Peso (Kg)	54.44 ± 5.23	57.89 ± 6.91

Utilizado teste t para amostras independentes, a partir do programa SAS. A aplicação do teste estatístico não revelou diferença nas variáveis entre os grupos.



**Figura 2.** Ressonância magnética da patela no plano axial com maior diâmetro látero-medial da patela.



**Figura 3.** Corte sagital da articulação femoropatelar demonstrando as medidas do comprimento do ligamento (CL) e maior comprimento diagonal da patela (CP), utilizadas no índice de Insall-Salvati.

### Análise estatística

Foram realizadas três medidas da altura patelar, de forma cega, e após sete dias foram realizadas novamente as medidas para análise da confiabilidade intra-avaliador. Para isso foi utilizado o coeficiente de correlação intraclassa (ICC 2,1). Para comparação da caracterização da amostra foi utilizado o teste *t* de student para medidas independentes ( $p < 0,05$ ). A comparação da média da altura patelar entre os grupos, tipo de exercício, e os posicionamentos do joelho foi realizada pelo teste ANOVA two way com nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ). O programa utilizado para a realização dos testes estatísticos foi o Statistical Analysis System (SAS).

### RESULTADOS

Os parâmetros analisados como, a idade, altura e peso não obtiveram diferenças significativas entre os grupos. Dentre os parâmetros demográficos e clínicos analisados no grupo controle e grupo da DFP, apenas os valores do questionário de Disfunção Femoropatelar<sup>11</sup> (controle=99.0±2.3/DFP=77.9±8.8) e medida do ângulo Q (controle=17.9±1.4/DFP=20.1±4.2) obtiveram diferenças significativas entre os grupos. (Tabela 3)

As medidas da altura patelar apresentaram níveis excelentes de confiabilidade intraexaminador (ICC>0,75) para todas as situações e posicionamentos do joelho de ambos os grupos.

As médias, da altura patelar, apresentadas por ambos os grupos, em todos os ângulos de flexão do joelho, em CCA e CCF, não apresentaram valores maiores que 1,5, indicando que ambos grupos apresentaram patela alta durante a contração muscular. Quando comparada a altura patelar entre os exercícios em CCA e CCF e entre os grupos com e sem dor, a altura patelar não apresentou diferença significativa. (Tabela 4)

Para o grupo controle, os valores da altura patelar apresentaram diferenças significativas entre o repouso e a CIVM em CCA e CCF a 15° ( $p < 0,01$ ) e entre o repouso e CIVM em CCA e CCF a 30° e 45° ( $p < 0,001$ ). No entanto, no grupo DFP, apenas os exercícios em CCF em 15° e 45° de flexão do joelho, aumentaram significativamente a altura patelar em relação ao repouso ( $p < 0,01$ ). (Tabela 4)

**Tabela 3.** Média e desvio padrão dos parâmetros clínicos para o grupo controle e grupo da DFP.

Parâmetros	Controle (n=20)	DFP (n=19)
Questionário de Disfunção Femoropatelar <sup>14</sup> (0-100)	99.0 ± 2.3*	77.9 ± 8.8
Escala visual analógica de dor (0-100 mm) durante step up/down	—	22 ± 18
Duração da dor (meses)	—	60.6 ± 27.2
Ângulo Q (graus)	17.9 ± 1.4*	20.1 ± 4.2

Utilizado teste *t* de student (\* $p < 0,05$ ).

**Tabela 4.** Média e desvio padrão do índice de Insall-Salvati para os grupos controle e DFP.

Ângulo	Grupo controle			Grupo DFP		
	Repouso	CCA	CCF	Repouso	CCA	CCF
15°	1,08 ± 0,11	1,19 ± 0,16 <sup>a</sup>	1,18 ± 0,15 <sup>b</sup>	1,07 ± 0,14	1,19 ± 0,15	1,22 ± 0,15 <sup>b</sup>
30°	1,07 ± 0,15	1,21 ± 0,15 <sup>a</sup>	1,19 ± 0,18 <sup>b</sup>	1,09 ± 0,13	1,21 ± 0,17	1,21 ± 0,17
45°	1,13 ± 0,17	1,24 ± 0,19 <sup>a</sup>	1,25 ± 0,21 <sup>b</sup>	1,10 ± 0,19	1,19 ± 0,14	1,19 ± 0,16 <sup>b</sup>

<sup>a</sup> diferença significativa entre o repouso e contração isométrica voluntária máxima em CCA; <sup>b</sup> diferença significativa entre o repouso e contração isométrica voluntária máxima em CCF.

### DISCUSSÃO

Os dados antropométricos analisados caracterizam uma amostra homogênea. Contudo, quando analisados os parâmetros clínicos relacionados direta ou indiretamente com a DFP, como o questionário para DFP proposto por Kujala *et al.*<sup>13</sup> e ângulo Q, considerado como fator de risco para desenvolvimento da dor, observa-se diferença significativa entre os grupos analisados, concordando com os dados observados em outros estudos.<sup>14,15</sup>

Os valores da altura patelar obtidos por indivíduos clinicamente saudáveis e indivíduos com a disfunção femoropatelar não apresentaram diferenças significativas entre si, quando analisados em diferentes posicionamentos do joelho e em cadeia cinética aberta e fechada. Estes resultados indicam que o deslocamento proximal da patela durante as contrações em CCA e CCF não diferem entre indivíduos com e sem a dor. Da mesma forma, Felicio *et al.*<sup>9</sup> observaram que não há diferença na cinemática patelar, quando analisados outros dados como inclinação patelar, entre indivíduos com DFP e indivíduos saudáveis.

Apesar das possíveis alterações biomecânicas decorrentes da patela alta que podem predispor ao aparecimento da dor,<sup>5</sup> nossos resultados estão de acordo com outros estudos que não encontraram diferenças significativas entre a altura patelar entre indivíduos com e sem a dor no joelho,<sup>14,16,17</sup> e que sugerem que a patela alta não seja um fator predisponente da DFP.<sup>17</sup>

Apesar de o nosso estudo discordar dos resultados de Kannus,<sup>18</sup> que associa a patela alta com o desenvolvimento da disfunção femoropatelar, atualmente a literatura aponta que os fatores predis-

ponentes da DFP incluem fatores locais, relacionados com a articulação femoropatelar, como o aumento da inclinação patelar e altura patelar; fatores distais, relacionados com alterações na articulação de tornozelo e pé e fatores proximais, relacionados com alterações no quadril<sup>19</sup> e que talvez não sejam os fatores locais os predisponentes da DFP;<sup>20</sup> especialmente em indivíduos que não apresentem instabilidade patelar, como a amostra estudada neste trabalho.

O fato de o grupo controle ter apresentado altura patelar maior que o repouso nas CIVM em CCA e CCF indica que a contração muscular causa deslocamento proximal da patela significativo quando comparado com o repouso independente do tipo de exercício realizado. Desta forma, nota-se que em indivíduos sem queixa de dor, a patela se desloca superiormente de forma similar durante as contrações em CCA e CCF e que ambos os tipos de exercícios não levam a patela alta.

O maior deslocamento proximal da patela encontrado apenas em CCF a 15° e 45° de flexão do joelho em indivíduos com a DFP contraria nossa hipótese. Estes dados nos mostram que apesar do deslocamento lateral e inclinação patelar serem maiores em CCA no início da flexão de joelho,<sup>9</sup> o deslocamento proximal da patela no plano sagital não segue o mesmo padrão, sendo este

deslocamento maior em CCF. Considerando apenas a altura patelar, sugerimos que os dois tipos de exercícios, em CCA e CCF, podem ser indicados no tratamento conservador de indivíduos atletas ou não atletas com DFP, desde que estes indivíduos não possuam patela alta ou queixa de dor durante o exercício. Além disso, estes exercícios são amplamente utilizados durante o treinamento esportivo de atletas sem quadro algico.

## CONCLUSÃO

Deve ser considerado na conclusão deste trabalho que, devido a limitações metodológicas relacionadas ao equipamento de ressonância magnética e a impossibilidade de usar qualquer material metálico com a finalidade de evitar distorções nas imagens, o controle do grau de esforço por meio de células de carga ou dinamômetros, durante o período de realização do esforço máximo não foi realizado.

Com isso, de acordo com os resultados do presente estudo, conclui-se que a altura patelar não é um fator associado com a presença da DFP e sugere-se que ambos exercícios são indicados por não promoverem deslocamento proximal significativo da patela em indivíduos com DFP.

## REFERÊNCIAS

1. Lankhorst NE, Bierma-Zeinstra SM, van Middelkoop M. Factors associated with patellofemoral pain syndrome: a systematic review. *Br J Sports Med.* 2013;47(4):193-206.
2. Hirano A, Fukubayashi T, Ishii T, Ochiai N. Relationship between the patellar height and the disorder of the knee extensor mechanism in immature athletes. *J Pediatr Orthop.* 2001;21(4):541-4.
3. Ivković A, Franić M, Bojanić I, Pećina M. Overuse injuries in female athletes. *Croat Med J.* 2007;48(6):767-78.
4. Cosca DD, Navazio F. Common problems in endurance athletes. *Am Fam Physician.* 2007;76(2):237-44.
5. Luyckx T, Didden K, Vandenneucker H, Labey L, Innocenti B, Bellemans J. Is there a biomechanical explanation for anterior knee pain in patients with patella alta?: influence of patellar height on patellofemoral contact force, contact area and contact pressure. *J Bone Joint Surg Br.* 2009;91(3):344-50.
6. Ward SR, Terk MR, Powers CM. Patella alta: association with patellofemoral alignment and changes in contact area during weight-bearing. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89(8):1749-55.
7. Cowan SM, Bennell KL, Crossley KM, Hodges PW, McConnell J. Physical therapy alters recruitment of the vasti in patellofemoral pain syndrome. *Med Sci Sports Exerc.* 2002;34(12):1879-85.
8. Powers CM, Ward SR, Fredericson M, Guillet M, Shellock FG. Patellofemoral kinematics during weight-bearing and non-weight-bearing knee extension in persons with lateral subluxation of the patella: a preliminary study. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2003;33(11):677-85.
9. Felicio LR, Baffa Ado P, Liporacci RF, Saad MC, De Oliveira AS, Bevilaqua-Grossi D. Analysis of patellar stabilizers muscles and patellar kinematics in anterior knee pain subjects. *J Electromyogr Kinesiol.* 2011;21(1):148-53.
10. Felicio LR, Saad MC, Liporacci RF, Baffa Ado P, Dos Santos AC, Bevilaqua-Grossi D. Evaluating patellar kinematics through magnetic resonance imaging during open- and closed-kinetic-chain exercises. *J Sport Rehabil.* 2010;19(1):1-11.
11. Insall J, Salvati E. Patella position in the normal knee joint. *Radiology.* 1971;101(1):101-4.
12. Shabshin N, Schweitzer ME, Morrison WB, Parker L. MRI criteria for patella alta and baja. *Skeletal Radiol.* 2004;33(8):445-50.
13. Kujala UM, Jaakkola LH, Koskinen SK, Taimela S, Hurme M, Nelimarkka O. Scoring of patellofemoral disorders. *Arthroscopy.* 1993;9(2):159-63.
14. Haim A, Yaniv M, Dekel S, Amir H. Patellofemoral pain syndrome: validity of clinical and radiological features. *Clin Orthop Relat Res.* 2006;451:223-8.
15. Emami MJ, Ghahramani MH, Abdinejad F, Namazi H. Q-angle: an invaluable parameter for evaluation of anterior knee pain. *Arch Iran Med.* 2007;10(1):24-6.
16. Metin Cubuk S, Sindel M, Karaali K, Arslan AG, Akyildiz F, Ozkan O. Tibial tubercle position and patellar height as indicators of malalignment in women with anterior knee pain. *Clin Anat.* 2000;13(3):199-203.
17. Laprade J, Culham E. Radiographic measures in subjects who are asymptomatic and subjects with patellofemoral pain syndrome. *Clin Orthop Relat Res.* 2003;414:172-82.
18. Kannus PA. Long patellar tendon: radiographic sign of patellofemoral pain syndrome--a prospective study. *Radiology.* 1992;185(3):859-63.
19. Davis IS, Powers CM. Patellofemoral pain syndrome: proximal, distal, and local factors, an international retreat. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2010;40(3):A1-16.
20. Nakagawa TH, Baldon Rde M, Muniz TB, Serrão FV. Relationship among eccentric hip and knee torques, symptom severity and functional capacity in females with patellofemoral pain syndrome. *Phys Ther Sport.* 2011;12(3):133-9.

# RETALHO EXTENSOR CURTO DOS DEDOS PARA TRATAMENTO DE LESÕES DO MEMBRO INFERIOR

EXTENSOR DIGITORUM BREVIS FLAP ON THE TREATMENT OF LOWER LIMB INJURIES

LUCIANO RUIZ TORRES<sup>1</sup>, PRISCILLA MESSIAS PAGANELLI<sup>1</sup>, RENAN PIRES NEGRÃO DOS SANTOS<sup>1</sup>, WALTER HAMILTON DE CASTRO TARGA<sup>1</sup>, TULIO DINIZ FERNANDES<sup>1</sup>, RAMES MATTAR JÚNIOR<sup>1</sup>

## RESUMO

**Objetivo:** Relatar experiência nacional pioneira em 11 pacientes com defeitos de partes moles no 1/3 distal da perna, tornozelo e ante-pé tratados com retalho do músculo extensor curto dos dedos (ECD). **Método:** Entre novembro de 2009 e julho de 2012 foram operados 11 pacientes com a técnica do retalho ECD. Foram operados nove homens e duas mulheres com idades entre 10 e 66 anos. As indicações cirúrgicas foram por trauma agudo em quatro pacientes e em sete por osteomielite pós-traumática. Os defeitos cobertos foram pequenos variando de 3x3 a 6x3 cm. O retalho foi aplicado com pedículo proximal na maior parte dos casos. **Resultados:** Cicatrização completa e cura infecciosa foram obtidas em todos os casos, a despeito de uma perda. **Conclusão:** O retalho do ECD é factível e seguro para as perdas do pé, tornozelo e extremidade distal da perna. Há possibilidade de sofrimento, deiscência e atraso na cicatrização final da área doadora do retalho do ECD. Incisões em "L" devem ser evitadas para o levantamento do músculo. **Nível de Evidência IV, Série de Casos.**

**Descritores:** Ferimentos e lesões. Retalhos cirúrgicos. Osteomielite.

## ABSTRACT

**Objective:** To describe our pioneer national experience with 11 patients with soft tissue defects in the distal 1/3 of the leg, ankle and forefoot treated with extensor digitorum brevis muscle flap (EDB). **Methods:** Between November 2009 and July 2012 11 patients were operated with the flap technique. We operated nine men and two women aged between 10 and 66 years. The surgical indications were acute trauma in four patients and post-traumatic osteomyelitis in seven patients. The small defects were covered ranging from 3x3 to 6x3 cm. The patch was applied with proximal stalk in most cases. **Results:** Complete healing and infectious cure were obtained in all cases, despite one loss. **Conclusion:** The EDB flap is a feasible and safe technique to repair foot, ankle and distal leg losses. Suffering, dehiscence and delayed healing of the EDB end flap donor area may, however, occur. L-shaped incisions should be avoided for muscle lifting. **Level of Evidence IV, Case series.**

**Keywords:** Wounds and injuries. Surgical flaps. Osteomyelitis.

**Citação:** Torres LR, Paganelli PM, Santos RPN, Targa WHC, Fernandes TD, Mattar Junior R. Retalho extensor curto dos dedos para tratamento de lesões do membro inferior. Acta Ortop Bras. [online]. 2014;22(2):86-9. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aoab>.

**Citation:** Torres LR, Paganelli PM, Santos RPN, Targa WHC, Fernandes TD, Mattar Junior R. Extensor digitorum brevis flap on the treatment of lower limb injuries. Acta Ortop Bras. [online]. 2014;22(2):86-9. Available from URL: <http://www.scielo.br/aoab>.

## INTRODUÇÃO

As feridas localizadas no pé e tornozelo determinam a área mais complexa para reconstrução da cobertura no membro inferior. A presença de vascularização terminal, pele delgada, proeminências ósseas e pequena massa muscular são algumas das justificativas para este fato. O algoritmo tradicional propõe reconstrução microcirúrgica para a maioria das áreas cruentas da região. O advento do estudo dos retalhos perfurantes,<sup>1,2</sup> todavia, trouxe ao arsenal do cirurgião reconstrutivo novos retalhos locais como o retalho em hélice (*propeller flap*).<sup>3</sup> Em seu conjunto, a literatura médica vem trazendo contribuições sobre a reabordagem de antigos retalhos com modificações técnicas<sup>4</sup> permitindo a transposição de maiores ilhas de tecido, maior alcance e menor dano potencial a área doadora. Nesta linha, Georgescu<sup>5</sup> agregou um novo conceito para a definição de Microcirurgia, o de dissecação microcirúrgica sem a

anastomose microvascular propriamente dita.

O músculo extensor curto dos dedos (ECD) também chamado músculo pédio já foi aplicado como tecido de interposição na técnica cirúrgica do tratamento da coalizão tarsal desde 1927.<sup>6,7</sup> Nestes casos mais como deslizamento do que como um retalho em ilha propriamente dito.

O retalho ECD foi aplicado pela primeira vez em 1973 por Barfred e Reumert<sup>8</sup> para cobertura de uma ferida do maléolo lateral. Teve destaque na forma microcirúrgica como transplante funcional livre para reconstrução da paralisia facial crônica,<sup>9,10</sup> sendo depois substituído pelo uso do peitoral menor, serrátil anterior e gracilis. Desde sua descrição, poucos relatos foram publicados na literatura<sup>11-16</sup> e apenas em 2003, Martinet *et al.*,<sup>17</sup> Chattar-Cora e Pederson<sup>18</sup> e Chateau *et al.*<sup>19</sup> publicaram série de casos significativa, respectivamente com 15, 20 e 52 pacientes operados com esta

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 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.  
Correspondência: Rua Ovídio Pires de Campos 333, 3º andar, Secretaria Médica, 05403-010, São Paulo, SP, Brasil. [lucrut@terra.com.br](mailto:lucrut@terra.com.br)

técnica e apresentando bons resultados. A partir de 2009 iniciamos nossa experiência clínica pessoal com o retalho.

O objetivo do estudo foi avaliar, de forma retrospectiva, os resultados obtidos nos pacientes submetidos a cirurgias em que utilizamos o retalho muscular ECD como cobertura cutânea e como tecido para preencher cavidades após tratamento cirúrgico de osteomielites crônicas no pé, tornozelo e região distal da perna bem como determinar sua viabilidade clínica e analisar suas complicações em especial relativas a área doadora.

Não encontramos na literatura nacional pesquisada (SciELO/Lilacs) qualquer relato da técnica.

## MATERIAL E MÉTODO

No período compreendido entre novembro de 2009 e julho de 2012 foram operados 11 pacientes com a técnica do retalho ECD, sendo nove homens e duas mulheres, com idade variando entre 10 e 66 anos. As indicações incluíram tratamento de área cruenta relacionada a trauma agudo em quatro pacientes e a osteomielite pós-traumática em sete pacientes. Os defeitos cobertos foram pequenos variando de 3x3 a 6x3 cm.

Em dois pacientes o retalho foi de fluxo reverso para cobertura do ante-pé. (Figura 1) Em nove pacientes o retalho foi anterógrado. (Figura 2)

Dos nove retalhos anterógrados, em cinco pacientes o retalho foi transposto para a região medial da extremidade distal da perna. Em quatro pacientes o retalho foi aplicado na face lateral do tornozelo. Em um dos pacientes (paciente 9) foi associado retalho randômico fásquio-cutâneo concomitante.

Nos dois retalhos retrógrados (ou seja, quando se faz a ligadura da artéria tibial anterior e o fluxo provém pela primeira artéria metatarsiana dorsal) os retalhos cobriram a primeira comissura e o dorso do pé, respectivamente.

Os pacientes foram avaliados quanto aos seguintes critérios: viabilidade do retalho, resolução do defeito cutâneo, cura do processo infeccioso crônico, deiscência da área doadora e necessidade de procedimentos adicionais. Como critério subjetivo, avaliamos a satisfação pessoal do doente.

## RESULTADOS

Todos os pacientes operados com a técnica incluídos no estudo tem seguimento mínimo de 12 meses, variando de 1 a 4 anos.

Houve viabilidade de 10 dos 11 retalhos. Não houve retalhos com sofrimento parcial. O retalho inviável foi perdido completamente. Em todos os casos, exceto o da perda, houve fechamento completo do defeito cutâneo e cura da osteomielite crônica com o retalho



**Figura 2.** (paciente 4) (A) Necrose cutânea sobre maléolo lateral direito (B) Retalho posicionado via túnel de subcutâneo e área doadora em fechamento (C) Retalho e área doadora bem cicatrizados.



**Figura 1.** (paciente 2) (A) Defeito cutâneo junto a 1ª e 2ª comissuras com desenho do planejamento do retalho, (B) Retalho dissecado com ligadura do vaso tibial anterior. (C) Após enxertia de pele.

ECD no período de seguimento, sem episódios de recidivas.

Tivemos problemas com deiscência de área doadora em cinco dos 11 pacientes (45% dos pacientes com retalho viável). Dos cinco pacientes com deiscência da área doadora, quatro evoluíram com resolução completa somente com curativos ambulatoriais (feridas superficiais). Em um paciente que evoluiu com exposição de tendões e ossos, houve necessidade de utilizar um retalho sural reverso para cobertura da área doadora no dorso do pé.

Para o paciente que apresentou perda total do retalho houve necessidade de um novo retalho (sural de fluxo reverso quimérico com porção do músculo gastrocnêmio lateral). Após a realização deste houve resolução da cobertura cutânea, cura da osteomielite e consolidação óssea. Consideramos que a perda do retalho ECD provavelmente foi provocada por um dano vascular relacionado à dissecação prévia do compartimento anterior da extremidade distal da perna para enxertia óssea local.

Todos os pacientes ficaram satisfeitos com o resultado funcional e estético. Mesmo o paciente que teve perda completa do retalho pois considerou que houve dano mínimo a área doadora.

Os resultados estão resumidos na Tabela 1.

## DISCUSSÃO

A elevação do retalho baseado na artéria tibial anterior/1ª metatarsiana dorsal permitiu o perfeito posicionamento do músculo junto aos defeitos.

Como todo retalho muscular, os planos de dissecação são bastante nítidos e isto facilita o seu levantamento. Também como todo retalho muscular há necessidade de retirada de uma lâmina de enxerto de pele, sacrificando área doadora adicional.

Nossos resultados corroboram os dados da literatura,<sup>17-19</sup> que consideram o retalho do ECD pediculado na artéria tibial anterior ou na primeira artéria metatarsiana dorsal factível e seguro.

No caso da perda (paciente 7), houve necessidade de dissecar o pedículo proximal do retalho em uma região previamente abordada por cirurgia, acometida por fibrose e aderências. Os autores

consideram que isto deve ser evitado a qualquer custo, mudando a indicação cirúrgica nestas situações.

O índice de problemas na área doadora do músculo foi muito alto. Embora a maior parte deles (4/5 deiscências) tenha sido resolvido somente com trocas de curativos, no mais demorado deles (paciente 11), o fechamento completo da área doadora se deu com 12 semanas, o que, definitivamente, atrasou a completa reabilitação do doente. A deiscência e o retardo na cicatrização cutânea está provavelmente relacionada ao comprometimento vascular do tegumento superficial ao retalho do ECD (vasos cutâneos perfurantes). No caso mais dramático (paciente 9), houve necessidade de utilizarmos um retalho sural reverso para tratamento da área doadora. Este paciente evoluiu com necrose cutânea extensa da região. Relacionamos a magnitude do sofrimento cutâneo na área doadora ao tipo de incisão para elevar o retalho do ECD. Os acessos longitudinais retilíneos provocam menor sofrimento vascular cutâneo. Por outro lado, incisões em "L", ou com algum ângulo ou vértice, se associam com maior sofrimento cutâneo, por provocarem maior dano aos vasos septais cutâneos e ao sistema vascular subdérmico.

Embora as incisões longitudinais retilíneas possam dificultar a elevação do retalho, consideramos proibitivo incisões em "L" sobre a área doadora do músculo ECD. (Figuras 3 e 4) Neste sentido, também discordamos de Kim *et al.*<sup>20</sup> que descreve os uso de duas incisões paralelas para a elevação do retalho, como solução para o sofrimento cutâneo observado na área doadora. Consideramos que a técnica foi descrita com apenas três casos, sendo todos com o músculo em fluxo reverso. Os exemplos apresentados nesta publicação não representam a realidade clínica encontrada da maior parte dos casos da literatura. Consideramos alto o risco de sofrimento cutâneo no intervalo das incisões paralelas devido ao comprometimento da irrigação da pele após a retirada do músculo. Os autores continuam realizando o retalho ECD como primeira opção em defeitos pequenos do pé e tornozelo, bem como em osteomielite cavitária do 1/3 distal da perna.

**Tabela 1.** Resumo dos resultados dos 11 pacientes operados no estudo.

P	S	Idade	Etiologia	Locais da perda	Área (cm <sup>2</sup> )	Data cirurgia	Complicações
1	F	33	Osteomielite (pós-trauma)	TZ lateral	6x3	nov/24/2009	<i>Piod gangrenosum</i>
2	M	10	Trauma	1ª comissura pé	3x3	dez/29/2009	Nenhuma
3	M	38	Osteomielite (pós-trauma)	TNZ lateral	3x3	jan/11/2010	Deiscência AD
4	M	24	Osteomielite (pós-trauma)	TNZ lateral	3x3	mar/2/2010	Nenhuma
5	M	57	Osteomielite (pós-trauma)	1/3 dist perna	3x3	ago/12/2010	Nenhuma
6	F	42	Osteomielite (pós-trauma)	1/3 dist perna	3x3	jan/12/2011	Deiscência AD
7	M	40	Osteomielite (pós-trauma)	1/3 dist perna	3x3	fev/4/2011	Perda total
8	M	66	osteomielite (pós-trauma)	1/3 distal perna	3x3	fev/1/2012	Deiscência AD
9	M	39	exposição mat. síntese	TNZ lateral	3x3	jul/3/2012	Deiscência AD
10	M	29	osteomielite (pós-traum)	1/3 dist perna	3x3	jul/13/2012	Nenhuma
11	M	50	trauma (fratura exposta)	antepé dorsal	3x3	jul/25/2012	Deiscência AD

AD= área doadora do retalho ECD. P= Paciente. TNZ= Tornozelo.



**Figura 3.** (paciente 11) (A) Pós-operatório de fratura exposta dos metatarsianos com exposição osteo-tendínea e das placas após necrose cutânea. (B) Acesso em "L", dissecação do retalho ECD e posicionamento sobre o ferimento. (C) Boa integração de retalho e lâmina do enxerto, contudo, deiscência de bordas na área doadora (D) Completo fechamento da ferida com 12 semanas.



**Figura 4.** (paciente 9) (A) Planejamento do retalho e defeito com exposição da placa em maléolo lateral (B) Retalho dissecado, nota-se que a incisão fez um "L" (C) Necrose da pele que recobre a área doadora do músculo (D) Pós-operatório do retalho sural reverso cicatrizado.

## CONCLUSÃO

O retalho do ECD é factível e seguro para as perdas do pé, tornozelo e extremidade distal da perna. Há possibilidade de sofrimento, deiscência e atraso na cicatrização final da área doadora do

retalho do ECD. Tais complicações podem ser minimizadas com incisões que preservam a vascularização cutânea da área doadora (incisões longitudinais retilíneas).

## REFERÊNCIAS

- Koshima I, Soeda S. Inferior epigastric artery skin flaps without rectus abdominis muscle. *Br J Plast Surg.* 1989;42(6):645-8.
- Angrigiani C, Grilli D, Siebert J. Latissimus dorsi musculocutaneous flap without muscle. *Plast Reconstr Surg.* 1995;96(7):1608-14.
- Teo TC. Perforator local flaps in lower limb reconstruction. *Cir Plas Iberolatinoam.* 2006;32(4):287-92.
- Al-Qattam MM. A modified technique for harvesting the reverse sural artery flap from the upper part of the leg: inclusion of a gastrocnemius muscle "cuff" around the sural pedicle. *Ann Plast Surg.* 2001;47(3):269-78.
- Georgescu AIV. Microsurgical non-microvascular flaps in upper limb reconstruction. In: *Proceedings of the III Congress of the World Society for Reconstructive Microsurgery - WSRM.* Medimond: Buenos Aires; 2005. p. 9-14.
- Badgley CE. Coalition of the calcaneus and navicular. *Arch Surg.* 1927;15(1):75-88.
- Fuson S, Barrett M. Resectional arthroplasty treatment for calcaneonavicular coalition. *J Foot Ankle Surg.* 1998;37(1):11-5.
- Barfred T, Reumert T. Myoplasty for covering exposed bone or joint on the lower leg. *Acta Orthop Scand.* 1973;44:532-8.
- O'Brien BM. *Microvascular reconstructive surgery.* Churchill Livingstone: New York; 1977.
- O'Brien BM, Franklin JD, and Morrison WA. Cross-facial nerve grafts and microvascular free muscle transfer for long established facial palsy. *Br J Plast Surg.* 1980;33:202-15.
- Landi A, Soragni O, Monteleone M. The extensor digitorum brevis muscle island flap for soft-tissue loss around the ankle. *Plast Reconstr Surg.* 1985;75(6):892-7.
- Leitner DW, Gordon L, Buncke HJ. The extensor digitorum brevis as a muscle island flap. *Plast Reconstr Surg.* 1985;76(5):777-80.
- Ismail TI. The dorsalis pedis myofascial flap. *Plast Reconstr Surg.* 1990;86(3):573-6.
- Buncke HJ. *Microsurgery: Transplantation--Replantation: An Atlas-text.* Philadelphia: Lea & Febiger; 1991.
- Mandrekas AD, Zambacos GJ, Grivas TM. The extensor digitorum brevis muscle flap for the reconstruction of soft tissue defects in the lower limb. *Eur J Plast Surg.* 1995;18(2-3):82-4.
- Bakhach J, Demiri E, Chahidi N, Baudet J. Extensor Digitorum Brevis muscle flap: new refinements. *Plast Reconstr Surg.* 1998;102(1):103-10.
- Martinet X, Forli A, Guinard D, Corcella D, Moutet F. Extensor digitorum muscle flap: its position in ankle and foot coverage. Report of 15 cases. *Ann Chir Plast Esthet.* 2003;48(3):159-66.
- Chattar-Cora D, Pederson WC. Experience with the extensor digitorum brevis muscle flap for foot and ankle reconstruction. *Ann Plast Surg.* 2006;57(3):289-94.
- Chateau F, Chabas JF, Niddam J, Guinard D, Legré R. Use of extensor digitorum brevis flap in routine reconstructive surgery of lower limbs. Report of more than 50 cases. *Ann Chir Plast Esthet.* 2012;57(6):600-5.
- Kim JK, Choi SJ, Chung MS, Baek GH. Extensor digitorum brevis muscle flap using parallel incision. *J Plast Reconstr Aesth Surg.* 2009;62(10):1317-20.

# ESTUDO EPIDEMIOLÓGICO DAS FRATURAS DE TORNOZELO EM UM HOSPITAL TERCIÁRIO

EPIDEMIOLOGIC STUDY OF ANKLE FRACTURES IN A TERTIARY HOSPITAL

MARCOS HIDEYO SAKAKI<sup>1</sup>, BRUNO AKIO RODRIGUES MATSUMURA<sup>1</sup>, THIAGO DE ANGELIS GUERRA DOTTA<sup>1</sup>, PEDRO AUGUSTO PONTIN<sup>1</sup>, ALEXANDRE LEME GODOY DOS SANTOS<sup>1</sup>, TULIO DINIZ FERNANDES<sup>1</sup>

## RESUMO

**Objetivo:** Avaliar os dados epidemiológicos das fraturas de tornozelo tratadas cirurgicamente no Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo. **Métodos:** Foram revisados todos os prontuários dos pacientes internados com fraturas de pé e tornozelo no período de 2006 a 2011 em nossa instituição. Foram identificados 73 casos de fraturas maleolares tratadas cirurgicamente. Os parâmetros avaliados foram idade, gênero, lateralidade, mecanismo de trauma, classificação (AO e Gustilo & Anderson), lesões associadas, exposição, necessidade de tratamento de urgência, tempo para tratamento definitivo e complicações pós-operatórias precoces. **Tipo de estudo:** epidemiológico retrospectivo. **Resultados:** Houve predomínio do gênero masculino entre os pacientes e a média de idade foi de 27,5 anos. Trinta e nove casos foram decorrentes de acidentes de trânsito com predomínio do tipo B da classificação AO. Vinte e uma fraturas foram do tipo expostas e 22 pacientes tiveram lesões associadas. O tempo médio decorrido entre o momento da fratura e o tratamento definitivo foi de 6,5 dias. Complicações pós-operatórias precoces foram encontradas em 21,3% dos pacientes. **Conclusões:** As fraturas de tornozelo atendidas em um hospital terciário de um grande centro urbano brasileiro acometem jovens, vítimas de acidentes de alta energia e com taxas consideráveis de lesões associadas e complicações pós-operatórias. **Nível de Evidência IV, Série de Casos.**

**Descritores:** Fraturas ósseas. Epidemiologia. Tornozelo.

## ABSTRACT

**Objectives:** To evaluate the epidemiology of ankle fractures surgically treated at the Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo. **Methods:** Medical records of patients admitted with foot and ankle fractures between 2006 and 2011 were revised. Seventy three ankle fractures that underwent surgical treatment were identified. The parameters analyzed included age, gender, injured side, AO and Gustilo & Anderson classification, associated injuries, exposure, need to urgent treatment, time to definitive treatment and early post-operative complications. **Study design:** retrospective epidemiological study. **Results:** Male gender was predominant among subjects and the mean age was 27.5 years old. Thirty nine fractures resulted from traffic accidents and type B fracture according to AO classification was the most common. Twenty one were open fractures and 22 patients had associated injuries. The average time to definitive treatment was 6.5 days. Early post-operative complications were found in 21.3% of patients. **Conclusions:** Ankle fractures treated in a tertiary hospital of a large city in Brazil affect young people victims of high-energy accidents and present significant rates of associated injuries and post-operative complications. **Level of Evidence IV, Cases Series.**

**Keywords:** Fractures, bone. Ankle. Epidemiology.

**Citação:** Sakaki MH, Matsumura BAR, Dotta TAG, Pontin PA, Santos ALG, Fernandes TD. Estudo epidemiológico das fraturas de tornozelo em um hospital terciário. Acta Ortop Bras. [online]. 2014;22(2):90-3. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

**Citation:** Sakaki MH, Matsumura BAR, Dotta TAG, Pontin PA, Santos ALG, Fernandes TD. Epidemiologic study of ankle fractures in a tertiary hospital. Acta Ortop Bras. [online]. 2014;22(2):90-3. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

## INTRODUÇÃO

Os traumas esportivos representam uma importante causa de fraturas do pé e tornozelo, mas são os traumas de alta energia os responsáveis pelas sequelas mais graves. Apesar da evolução tecnológica dos automóveis, que proporciona o aparecimento de inúmeros sistemas de proteção à vida do condutor e dos passageiros, as lesões na região dos pés não diminuiu de frequência e gravidade, a deformação do piso do habitáculo é o fator responsável pelo traumatismo nos membros inferiores.<sup>1</sup> As fraturas

do tornozelo e pé tem efeito negativo significativo na qualidade de vida dos pacientes, levando a incapacidade funcional para inúmeras atividades e frequentemente associada a dor.<sup>2</sup>

Nos pacientes politraumatizados, as fraturas/luxações na região dos tornozelos e pés, estão entre as lesões mais frequentemente não diagnosticadas na fase aguda.<sup>3</sup>

As fraturas da articulação tíbio-társica estão entre as lesões ósseas mais tratadas entre os cirurgiões ortopédicos. Recentemente estudos observacionais mostram aumento significativo dessas lesões

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 FMUSP, 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. São Paulo, Brasil.

Correspondência: Thiago G. Dotta, Rua Dr. Ovídio Pires de Campos, 333, Cerqueira Cesar, São Paulo, SP, Brasil. 05403-010. thiagogdotta@gmail.com

Artigo recebido em 20/08/2013, aprovado em 06/09/2013.

entre os anos de 1970 e 2000. Nos EUA essas fraturas são diagnosticadas em 8,3 de cada 1000 atendimentos médicos.<sup>4</sup>

A literatura médica brasileira tem poucos trabalhos relacionados às fraturas do tornozelo. Alguns estudos correlacionam o esporte com o tipo de fratura encontrada, porém não descrevem a população acometida e as características das fraturas maleolares.

Entre os 236 pacientes que procuraram atendimento no departamento de fisioterapia em um clube de Minas Gerais por lesões relacionadas à prática de futebol de salão, 20,1% tiveram lesão na região do tornozelo, sendo a entorse a lesão mais comum.<sup>5</sup> Outro estudo feito ao longo dos 23 jogos do XV Campeonato Brasileiro de Seleções Sub 20 de Futebol de Salão realizado em 2004 revelou que entre as 32 lesões ocorridas, o tornozelo foi acometido em 18,7% das vezes, e novamente a entorse foi a lesão mais frequente.<sup>6</sup> Em ambos os trabalhos, as fraturas não tiveram incidência significativa.

No iatismo, a lesão mais comum na região do pé e tornozelo foi a entorse lateral, encontrado em 22 de 165 pacientes praticantes da modalidade. As fraturas foram menos frequentes, encontradas em quatro iatistas, sendo dois com fraturas dos dedos do pé, um com fratura do calcâneo e um da tibia.<sup>7</sup>

Em estudo feito com 930 praticantes de surfe no Brasil foram encontrados 13 casos de fratura e 42 de entorse nos membros inferiores, sem especificação para a região do pé e tornozelo. Com um total de 55 casos, a baixa incidência encontrada de 5,9% caracteriza como raras as lesões traumáticas nos pés de surfistas.<sup>8</sup> No judô, apenas 6% das lesões são fraturas, e apesar do pé e do tornozelo serem regiões acometidas com frequência, elas são superadas pelo ombro, joelho e mão.<sup>9</sup>

Debieux *et al.*<sup>10</sup> estudaram 387 pacientes que sofreram acidentes motociclísticos no município de São Paulo no período de janeiro de 2001 a julho de 2002, e constataram que 16% apresentaram fratura do pé e 12,7% fratura no tornozelo. Das fraturas, a mais frequente foi na região do pé, e apenas 10% de toda população estudada utilizava botas como equipamento protetor para os membros inferiores. Os outros estudos encontrados na literatura nacional que se referem às fraturas maleolares são focados no tipo de tratamento e nos resultados do tratamento cirúrgico.

Baptista *et al.*,<sup>11</sup> por meio de um estudo retrospectivo, avaliaram os resultados clínicos e radiográficos de 70 pacientes tratados cirurgicamente por fraturas maleolares resultantes de diferentes mecanismos de trauma no período de janeiro de 1989 a dezembro de 1993. Encontraram 80% de satisfação por parte dos pacientes quanto aos resultados, porém o tempo de seguimento médio foi curto, de dois anos e meio.

Santin *et al.*<sup>12</sup> estudaram os resultados clínicos e radiográficos obtidos com o tratamento cirúrgico de 35 pacientes com fraturas maleolares do tipo B de Danis-Weber e encontraram bons resultados em 82,8% do total. As cirurgias foram realizadas no período de maio de 1992 a maio de 1998, e os pacientes foram analisados retrospectivamente. Em um trabalho prospectivo com 21 pacientes portadores de fraturas maleolares do tipo B de Danis-Weber operados entre março de 1999 a julho de 2001, Tucci Neto *et al.*<sup>13</sup> concluíram que o uso de placa na fíbula posicionada na região posterolateral é um bom método de tratamento quando se considera agressão de partes moles e estabilidade da osteossíntese.

Schwartzmann *et al.*<sup>14</sup> obtiveram 100% de bons resultados de acordo com os critérios de avaliação clínica da *American Orthopaedic Foot and Ankle Society* no tratamento não-cirúrgico de 50 pacientes com fraturas maleolares do tipo B de Danis-Weber. O tempo de seguimento médio foi de 48 meses, e o critério de inclusão foi de pacientes com fratura do tipo B sem desvio ou com redução incruenta satisfatória.

A revisão bibliográfica permite concluir que há uma escassez nas publi-

cações nacionais em relação a epidemiologia das fraturas de tornozelo. Este trabalho tem como objetivo avaliar os dados epidemiológicos das fraturas de tornozelo tratadas cirurgicamente em nossa Universidade.

## MÉTODOS

Foram revisados todos os prontuários dos pacientes internados com fraturas do pé e tornozelo no período de 2006 a 2011 em nossa Instituição. Após análise detalhada desses prontuários, foram identificados 73 casos de fraturas maleolares tratadas cirurgicamente. Os parâmetros avaliados foram: idade, gênero, lateralidade, mecanismo de trauma, classificação (AO e Gustilo e Anderson), lesões associadas, exposição, tratamento na urgência, tempo para tratamento definitivo, complicações pós-operatórias precoces.

Estudo epidemiológico observacional retrospectivo baseado no levantamento de dados de prontuários do Instituto de Ortopedia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, SP, Brasil.

## RESULTADOS

Foram avaliados 73 pacientes sendo 46 do gênero masculino e 27 do feminino, relação de 1,7:1. A idade dos pacientes variou de 17 a 80 anos, sendo a média de 27,5 anos. (Figura 1) O lado direito foi acometido em 33 pacientes e o esquerdo em 40.

O mecanismo de trauma mais frequente foi o trauma torcional com 34 casos, seguido dos acidentes automobilísticos com 20 e motociclísticos com 19 casos. (Figura 2) Em relação ao mecanismo de trauma, 16 dos casos foram em pacientes politraumatizados. Quando analisados com base na classificação AO, o tipo mais frequente foi o B com 41 casos, seguido do C com 27 e do tipo A com cinco casos. O subtipo mais comum foi o B2 com 21 casos, representando 28% do total de casos tratados. A distribuição dos casos de acordo com os subtipos está ilustrada na Figura 3.

Vinte e uma fraturas foram expostas (28,0%), sendo oito do tipo I, quatro do II, quatro do IIIA e cinco do tipo IIIB da classificação de Gustilo e Anderson.

Trinta e quatro lesões associadas do sistema musculoesquelético foram encontradas, distribuídas em 22 pacientes. (Figura 4) A localização mais comum da lesão associada foi no pé ipsilateral à fratura do tornozelo, presente em 11 pés, o que representa 14,9% dos pacientes estudados.

Enquanto que a maioria dos pacientes utilizou a tala gessada como imobilização provisória no período antes da fixação definitiva, seis (8,2%) tiveram a osteossíntese definitiva realizada no

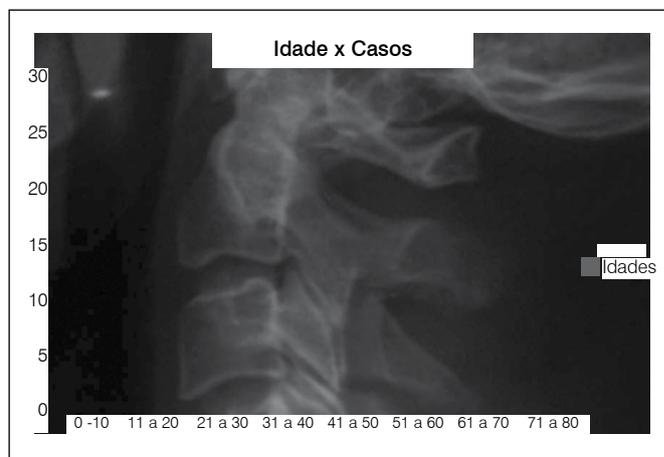


Figura 1. Distribuição da casuística em relação a idade.

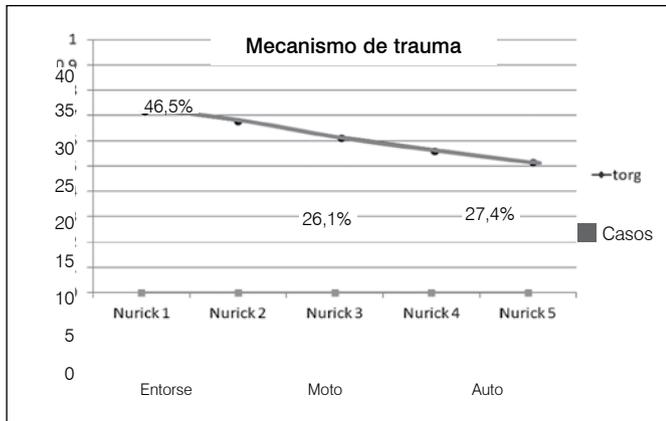


Figura 2. Distribuição da casuística em relação ao mecanismo de trauma.

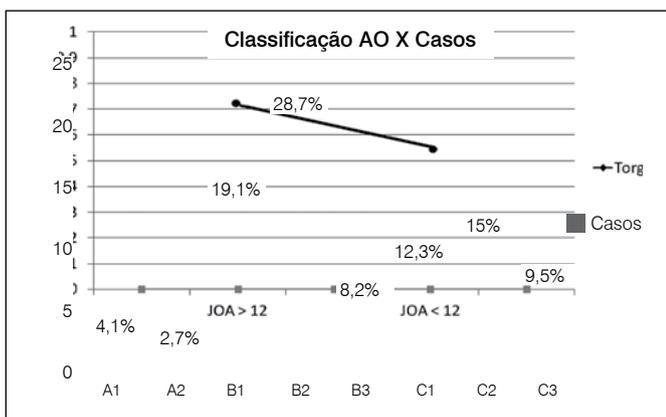


Figura 3. Distribuição da casuística em relação ao sistema de classificação AO das fraturas.

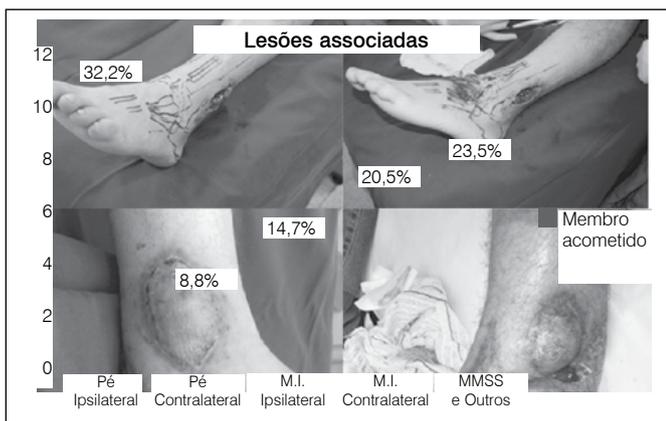


Figura 4. Distribuição da casuística em relação às lesões associadas.

mesmo dia da internação, e 18 (24,7%) necessitaram de redução da luxação associada e instalação de um fixador externo trans-articular para imobilização temporária da fratura.

O tempo médio decorrido entre o momento da fratura e o tratamento definitivo foi de 6,5 dias, variando de 0 a 29 dias.

Em 66 fraturas o tratamento definitivo foi realizado por meio de osteossíntese de acordo com os padrões preconizados pelo Grupo AO. Sete casos foram tratados de forma não cirúrgica.

As complicações precoces ocorreram em 16 casos (21,3%), sendo infecção em 14 casos e deiscência da ferida operatória em dois casos.

## DISCUSSÃO

Nossa série de 73 pacientes internados para tratamento de fraturas maleolares, em um hospital terciário, 63% dos pacientes eram do gênero masculino. Este achado contrasta diretamente com o encontrado por Baptista *et al.*<sup>11</sup> de apenas 30% dos pacientes do gênero masculino, em um trabalho realizado com a população operada em outro hospital com características semelhantes na mesma cidade. Como este último foi realizado no período de 1989 a 1993, acreditamos que parte dessa diferença possa ser explicada pela diferença de 18 anos que separam um trabalho do outro. No entanto, o predomínio do gênero masculino como acometido pelas fraturas maleolares foi encontrado também nos estudos de Santin *et al.*<sup>12</sup> e Schwartzmann *et al.*<sup>14</sup> com 62,8% e 54% respectivamente. Convém lembrar que estes dois trabalhos analisaram somente fraturas maleolares do tipo B de Danis-Weber. Chama atenção no presente estudo, a baixa idade média dos pacientes tratados, de 27,5 anos, com 56,2% deles situando-se na faixa etária abaixo dos 40 anos. Acreditamos que a elevada participação dos acidentes de trânsito, em especial dos motociclísticos, como etiologia da fratura contribuiu para este fato. Debieux *et al.*,<sup>10</sup> no trabalho realizado no período de 2001 a 2002 no qual estudaram as lesões do aparelho locomotor nos acidentes com motocicleta na cidade de São Paulo encontraram que 79% dos pacientes tinham menos de 28 anos de idade. Nosso achado contrasta com as médias de idade de 39 anos, 48,7 anos, 43,3 anos e 34,5 anos dos trabalhos de Santin *et al.*,<sup>12</sup> Schwartzmann *et al.*,<sup>14</sup> Baptista *et al.*<sup>11</sup> e Tucci Neto *et al.*<sup>13</sup> respectivamente.

O perfil do paciente com fratura maleolar atendido em um hospital terciário fica bem caracterizado quando analisamos o mecanismo de trauma envolvido na gênese dessa fratura. Encontramos 54,8% (39 tornozelos) das fraturas causadas por acidentes de trânsito, e 21,9% (16 tornozelos) de pacientes politraumatizados, índices muito superiores a todos os outros trabalhos na literatura nacional. Santin *et al.*<sup>12</sup> descreveram apenas uma fratura ocorrida por acidente de motocicleta (2,9% do total) e Tucci Neto *et al.*<sup>13</sup> não tiveram nenhum paciente que sofreu acidente de trânsito. Não há dúvida de que as fraturas do tipo B de Danis-Weber avaliadas nestes dois estudos são tipicamente resultantes de traumas torcionais, e uma menor incidência de traumatismos de alta energia como etiologia era esperado. Não obstante, apenas 15,4% dos pacientes tratados no estudo de Baptista *et al.*<sup>11</sup> sofreram acidentes de automóvel, e o mesmo, conforme já comentado, foi realizado com pacientes atendidos em outro grande hospital terciário. Não há referência, no trabalho de Baptista *et al.*,<sup>11</sup> a fraturas decorrentes de acidentes de motocicleta, enquanto que no nosso estudo 26% do total de fraturas foi resultante desse tipo de trauma. Acreditamos que as modificações que ocorreram no sistema de transporte da cidade de São Paulo ao longo dos 18 anos que separam os dois trabalhos, com o aumento cada vez maior no número de motocicletas, e consequentemente no número de acidentes envolvendo motociclistas, sejam os responsáveis por essa mudança no padrão etiológico. Debieux *et al.*<sup>10</sup> demonstraram que apenas 32 de 387 (8,3%) pacientes vítimas de acidentes de motocicleta utilizavam botas de proteção no momento do acidente. Não temos essa informação nos nossos pacientes, mas por se tratar de uma estatística realizada na mesma cidade é bastante provável que a frequência do uso de botas de proteção seja semelhante. O Código de Trânsito Brasileiro considera como infração apenas o não uso de capacete, não se referindo aos outros equipamentos de proteção. O uso de botas com grande rigidez torcional poderia ser um fator de prevenção às fraturas de tornozelo. Novos trabalhos estudando especificamente as fraturas maleolares em acidentados de motocicleta para um melhor entendimento da mecânica da lesão são necessários para amparar a criação de leis visando a proteção dos motociclistas.

A distribuição das lesões de acordo com a classificação AO, que é a classificação de Danis-Weber acrescentada de subtipos, mostra um predomínio do tipo B (56,2%), que é o mais frequentemente estudado na literatura brasileira. Não encontramos trabalhos epidemiológicos das fraturas maleolares que mostrem a distribuição relativa dos três diferentes tipos da classificação. O achado de 37,0% de fraturas do tipo C é importante por se tratar de fratura da fíbula com lesão da sindesmose, cujo tratamento é mais complexo que o do tipo B. Tal fato deve-se à dificuldade na redução da fratura da fíbula, em especial nos tipos C2 e C3, e à necessidade da restauração perfeita da relação tíbio-fibular ao nível da sindesmose. É importante ressaltar a elevada incidência de fraturas expostas na nossa casuística. Foram 21 casos, 28% do total, índice muito mais elevado que o encontrado por Baptista *et al.* de 5,7% e por Santin *et al.*<sup>12</sup> de 8,8%. Não bastasse o alto índice, existe o fato de que, a maioria das fraturas expostas são do tipo III de Gustilo e Anderson, nove casos ou 42,9%. Destes, cinco casos foram do tipo IIIB, que tiveram de ser tratados por meio de confecção de retalhos locais ou microcirúrgicos, procedimento de alta complexidade e somente disponível em raros hospitais na rede pública de saúde. Mesmo quando se consegue uma cobertura cutânea adequada, o prognóstico desse tipo de fratura não costuma ser bom. Temos observado que muitos desses casos evoluem para uma degeneração da articulação tibiotalar de causa provavelmente multifatorial, que envolve a lesão cartilaginosa no momento do trauma, a destruição óssea que não pode ser adequadamente reconstruída, o processo infeccioso que por vezes se instala e as aderências dos tecidos moles periarticulares. É bastante comum que uma contratura em equino e um tornozelo rígido sejam o resultado final de uma fratura exposta grave maleolar, por melhor que tenha sido a condução terapêutica do caso, exigindo procedimentos adicionais como a artrodese tíbio-talar ou uma prótese de tornozelo.

Vinte e dois pacientes tiveram lesões associadas em outros segmentos do sistema musculoesquelético (30,1%). No total, 34 lesões diferentes foram encontradas, sendo a mais frequente a lesão do pé ipsilateral à fratura do tornozelo, encontrada em 11 pacientes, ou seja 50% dos pacientes que tiveram lesões associadas. Este aspecto deve ser valorizado, pois lesões no pé frequentemente são subdiagnosticadas em pacientes politraumatizados.<sup>3,10</sup> A presença de uma fratura no tornozelo do mesmo lado que a lesão do pé tende a mascarar a existência da segunda por ser a lesão mais evidente. Como o paciente com fratura de tornozelo não consegue andar com carga no membro fraturado, uma eventual lesão no pé pode não se manifestar do ponto de vista doloroso. Logo, um exame físico criterioso buscando lesões traumáticas no pé deve sempre ser realizado. Devem ser valorizados sinais como

edema, equimose e dor à palpação dos ossos do pé, que são todos superficiais e facilmente identificados. Lembrar que lesões ligamentares do pé, em especial da articulação de Lisfranc, são identificadas nas radiografias do pé somente se as incidências radiográficas forem realizadas adequadamente e o alinhamento ósseo analisado detalhadamente.

Dezoito dos 73 pacientes (24,7%) estudados no presente trabalho apresentaram-se com luxação associada do tornozelo que necessitou de redução e instalação de um fixador externo na urgência. Esse fixador foi aplicado com uma montagem modular, sendo dois pinos de Schanz na tibia e dois no pé, sendo um no calcâneo e outro na base do primeiro metatarsal, montagem que podia ser modificada de acordo com a existência de fraturas associadas. Esta medida teve o objetivo de manter o tornozelo adequadamente reduzido no período que precedeu a osteossíntese definitiva das fraturas, permitindo a recuperação dos tecidos moles, tanto nas fraturas expostas como nas fechadas. O elevado tempo médio de 6,5 dias entre o momento da fratura até o tratamento definitivo é em parte explicado pela grande lesão de partes moles presente no atendimento de urgência. O uso do fixador externo como imobilizador temporário é procedimento recente nas fraturas maleolares, e não foi relatado nos outros trabalhos publicados na literatura brasileira.<sup>11-15</sup> Seu uso para este fim é rotina no manejo das fraturas do pilão tibial, mas com o aumento da energia de trauma nas fraturas maleolares tem se tornado cada vez mais comum sua necessidade neste tipo de fratura.

Os sete casos que foram tratados em definitivo de forma não-cirúrgica tiveram esta opção devido ao fato de que a lesão dos tecidos moles não permitiu a osteossíntese interna em tempo adequado. Isso ressalta ainda mais a grande energia de trauma envolvida na gênese das fraturas de tornozelo tratadas em nosso serviço. Tivemos 21,3% de complicações agudas, infecção e deiscência da incisão, índice semelhante ao encontrado por Santin *et al.*<sup>12</sup> de 25,7% e superior aos de Baptista *et al.*<sup>11</sup> (12,7%) e de Tucci Neto *et al.*<sup>13</sup> (4,5%). Atribuímos essa diferença às características distintas das fraturas por nós tratadas e já discutidas anteriormente neste trabalho.

## CONCLUSÕES

As fraturas de tornozelo atendidas em um hospital terciário de um grande centro urbano brasileiro têm como características: acomete preferencialmente indivíduos jovens ao redor de 25 anos de idade; apresenta como mecanismo de trauma principal o acidente de trânsito; 28% dos casos são fraturas abertas (a maioria do tipo C de Gustilo e Anderson), apresenta elevadas taxas de lesões associadas (em especial no pé ipsilateral), a luxação está presente em 24,7% dos casos e evoluem com complicações pós-operatórias em 21,3% dos tratamentos cirúrgicos.

## REFERÊNCIAS

1. Richter M, Thermann H, Wippermann B, Otte D, Schrott HE, Tscherne H. Foot fractures in restrained front seat car occupants: a long-term study over twenty-three years. *J Orthop Trauma*. 2001;15(4):287-98.
2. Westphal T, Piatek S, Schubert S, Schuschke T, Winckler S. [Quality of life after foot injuries]. *Zentralbl Chir*. 2002;127(3):238-42.
3. Pfeifer R, Pape HC. Missed injuries in trauma patients: a literature review. *Patient Saf Surg*. 2008;2:20. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2553050/>
4. Buchholz RW, Heckman JD, Court-Brown CM, Tornetta P, editors. *Rockwood and Green's fractures in adults*. 7th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2009.
5. Leite M, Meira A, Rossi I. Levantamento epidemiológico de lesões dos atletas de futsal masculino entre 2000 e 2008. *Rev Ciên & Saúde Porto Alegre*. 2009;(n. especial): 23.
6. Ribeiro R. Análise epidemiológica de lesões no futebol de salão durante o XV Campeonato Brasileiro de Seleções Sub 20. *Rev Bras Med Esporte*. 2006;12(1):1-5.
7. Sousa Fontoura H de, Jacó de Oliveira R. Prevalência de lesões no pé, tornozelo, joelho e coluna vertebral no latismo. *Lecturas: Educación física y deportes*. 2005;(87):34.
8. Steinman J, Vasconcelos E, Ramos R. Epidemiologia dos acidentes no surfe no Brasil. *Rev Bras Med Esporte*. 2000;6(1):9-15.
9. Carazzato J, Cabrita H. Repercussão no aparelho locomotor da prática do judô de alto nível. *Rev Bras Ortop*. 1996;31(12):957-68.
10. Debieux P, Chertman C, Mansur N. Lesões no aparelho locomotor nos acidentes com motocicleta. *Acta Ortop Bras*. 2010;18(6):353-6.
11. Baptista MV, Costa AR, Jimenes Júnior N, Pegoraro M, Santos RD, Pimenta LS. Tratamento cirúrgico das fraturas maleolares do tornozelo no adulto. *Rev Bras Ortop*. 1996;31(9):745-48.
12. Santin RA, Araújo LH, Hungria Neto JS. Tratamento cirúrgico das fraturas maleolares tipo B de Danis-Weber: avaliação de resultados. *Rev Bras Ortop*. 2000;35(9):347-51.
13. Tucci Neto C, Fernandes HJ, Tucci Neto PF, Reis FB, Faloppa F. Tratamento de fraturas do tornozelo tipo Danis-Weber B com placa antideslizante pósterolateral. *Rev Bras Ortop*. 2003;38(6):320-8.
14. Schwartzmann CR, Werlang PM, Rubin LA, Carvalho LF, Gioscia Junior R, Slonka R. Tratamento conservador das fraturas maleolares do tornozelo tipo B de Weber. *Rev Bras Ortop*. 2006;41(9):366-72.
15. Luciano AP, Lara LCR. Estudo epidemiológico das lesões do pé e tornozelo na prática desportiva recreacional. *Acta Ortop Bras*. 2012;20(6):339-42.

# OSTEOSSÍNTESE MINIMAMENTE INVASIVA PARA TRATAMENTO DE FRATURAS TRANSVERSAS DA DIÁFISE UMERAL

MINIMAL INVASIVE OSTEOSYNTHESIS FOR DIAPHYSEAL TRANSVERSE HUMERAL SHAFT FRACTURES

RODRIGO KALLÁS ZOGAIB<sup>1</sup>, STEVEN MORGAN<sup>2</sup>, PAULO SANTORO BELANGERO<sup>3</sup>, HÉLIO JORGE ALVACHIAN FERNANDES<sup>3</sup>, WILLIAM DIAS BELANGERO<sup>1</sup>, BRUNO LIVANI<sup>1</sup>

## RESUMO

**Objetivo:** Avaliar pacientes com fraturas transversas da diáfise do úmero tratados com redução indireta e osteossíntese com placa e parafusos por meio de técnica minimamente invasiva. **Métodos:** Os critérios de inclusão foram pacientes adultos portadores de fraturas diafisárias transversas do úmero, fechadas, isoladas ou não ocorridas até 15 dias do trauma inicial. Os critérios de exclusão foram pacientes portadores de fraturas expostas. **Resultados:** Em dois pacientes, ocorreu afrouxamento dos parafusos proximais, porém, as fraturas consolidaram no mesmo tempo médio do resto da série. Consolidação com até 5 graus de varo ocorreu em cinco casos e foi observado déficit de extensão no paciente com fratura de olecrano tratado com banda de tensão que não foram consideradas complicações. Não houve ocorrência de infecção ou lesão iatrogênica do nervo radial. **Conclusão:** A osteossíntese minimamente invasiva com placa em ponte (MIPO) pode ser considerada uma opção segura e eficaz para o tratamento de fraturas transversas da diáfise do úmero. **Nível de Evidência III, Estudo Terapêutico.**

**Descritores:** Fixação interna de fraturas. Procedimentos cirúrgicos operatórios. Braço. Extremidade superior.

**Citação:** Zogaib RK, Morgan S, Belangero PS, Fernandes HJA, Belangero WD, Livani B. Osteossíntese minimamente invasiva para tratamento de fraturas transversas da diáfise umeral. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2014;22(2):94-8. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

## ABSTRACT

**Objectives:** Follow-up duration ranged from 6 to 126 (mean 51.6) months. Fifteen patients were male and seven were female. The age of the patients ranged from 18 to 66 (mean 33.5) years. All fractures healed and no associated neurovascular lesion developed. **Methods:** All fractures united within an average of 2.7 months. Ranges of shoulder and elbow motion were symmetric with those of the uninjured extremity. In two cases, the proximal screws failed, but the fracture takes same time to heal of the other cases. **Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand (DASH) scores** ranged from 0 to 12.5 (mean 5.45). **Results:** One patient who presented with lack of elbow extension was found to have an ipsilateral olecranon fracture, which was treated with tension-band osteosynthesis and patients that comprising ~5 degrees cubitus varus with no functional repercussion were not considered complications. No infection or iatrogenic injury of the radial nerve occurred. **Conclusion:** In conclusion, minimally invasive bridging-plate osteosynthesis may be considered an option for the treatment of transverse mid-shaft humeral fractures. **Level of Evidence III, Therapeutic Study.**

**Keywords:** Fracture fixation, internal. Surgical procedures, operative. Arm. Upper extremity.

**Citation:** Zogaib RK, Morgan S, Belangero PS, Fernandes HJA, Belangero WD, Livani B. Minimal invasive osteosynthesis for diaphyseal transverse humeral shaft fractures. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2014;22(2):94-8. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

## INTRODUÇÃO

A partir da década de 80, o desenvolvimento de técnicas minimamente invasivas, começaram a atrair o interesse, no Brasil, para o tratamento de fraturas da diáfise de ossos longos, especialmente o fêmur.<sup>1</sup> O conceito conhecido atualmente como osteossíntese minimamente invasiva com placas (MIPO) baseia-se na estabilidade relativa da fratura com mínimo dano aos tecidos moles circun-jacentes. Estabilidade relativa na fratura promove a consolidação secundária, com conseqüente formação de calo ósseo, e reduz a possibilidade de infecção e não união.<sup>2-7</sup>

As técnicas MIPO foram inicialmente recomendadas para o tratamento de fraturas cominutivas, porque promovem uma fixação bio-

lógica, sem desvitalização dos fragmentos ósseos.<sup>2-7</sup> Nos últimos 10 anos, estes princípios tem sido utilizados amplamente no tratamento das fraturas da diáfise do úmero, com bons resultados.<sup>8-15</sup> A técnica MIPO é melhor utilizada para o tratamento de fraturas com baixo strain.<sup>2-4,7</sup>

No úmero, o uso desta técnica, tem trazido bons resultados clínicos, mesmo em fraturas de traços simples. O objetivo deste estudo foi o de relatar os resultados da aplicação da técnica minimamente invasiva com placas em ponte no tratamento de fraturas transversas da diáfise do úmero analisando o tempo de consolidação e a função.

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

1. Departamento de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas da Universidade de Campinas (Unicamp), Campinas, SP, Brasil.
2. Mountain Orthopaedic Trauma Surgeons (MOTUS), Swedish Medical Center, Englewood, Colorado, USA.
3. Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), São Paulo, SP, Brasil.

Trabalho desenvolvido no Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Universidade de Campinas (Unicamp), Campinas, SP, Brasil.  
Correspondência: Av Washington Luis 477, ap. 81, Cep 11055 001, Boqueirão, Santos, SP. [rzogaib@hotmail.com](mailto:rzogaib@hotmail.com); [zkr1973@gmail.com](mailto:zkr1973@gmail.com)

Artigo recebido em 07/09/2012, aprovado em 24/10/2012.

## PACIENTES E MÉTODOS

Entre novembro de 2000 e abril de 2011, pacientes adultos portadores de fraturas transversas da diáfise do úmero, foram submetidos a redução e fixação por meio da técnica MIPO com até 15 dias do trauma inicial. Os critérios de exclusão foram fraturas expostas, fraturas patológicas, mais de 15 dias do trauma inicial, lesão neurovascular associada e presença de placa de crescimento aberta. O critério de inclusão foi a presença de fratura transversa médio-diafisária do úmero tratada pela técnica MIPO.

Todas as fraturas foram operadas pela mesma técnica, descrita abaixo, e a reabilitação foi realizada seguindo o mesmo protocolo. O período de acompanhamento variou de 6 a 126 (média 51,6) meses. Foi aplicado o DASH score para a avaliação de todos os pacientes durante o seguimento pós-operatório final.<sup>15</sup>

### Técnica operatória

O paciente é mantido em posição supina numa mesa cirúrgica convencional, e o braço a ser operado, apoiado cuidadosamente numa mesa de suporte lateral. Dois assistentes são necessários durante a cirurgia; um assistente mantém a tração com o cotovelo em semi-flexão, e o outro ajuda diretamente com o procedimento, atuando no campo cirúrgico.

Placas de grandes fragmentos de compressão dinâmica (DCP) estreitas com 12 furos são geralmente utilizadas. Na região diafisária, as placas não precisam ser moldadas, pois a face anterior do úmero é plana e se adapta perfeitamente ao implante. São realizados dois acessos anteriores, um proximal e outro distal com aproximadamente 3 a 5 cm cada um, baseados na descrição original de Thompson e Henry, conforme largamente conhecido em técnicas de vias de acesso cirúrgico.<sup>16</sup> Usualmente o acesso distal é realizado primeiramente, entre o músculo bíceps e o músculo braquial. Após visualização do nervo cutâneo lateral do antebraço, o músculo braquial é divulsionado longitudinalmente entre o seu terço lateral e os dois terços mediais, numa extensão de aproximadamente 3 a 5 cm para exposição da face anterior da diáfise do úmero. Afastadores tipo alavancas de Hohmann são evitados nesse ponto para se evitar compressão mesmo que indireta sobre o nervo radial.

O acesso proximal é realizado entre o tendão do músculo bíceps braquial medialmente e o tendão do músculo deltoide e a veia cefálica lateralmente. A seguir o braço é abduzido entre 60 e 90 graus para se corrigir o desvio tipicamente em varo. A placa é inserida de proximal para distal. Tração é levemente aplicada para se restabelecer o comprimento do braço e redução da fratura. O fragmento distal é rodado para que o eixo entre o cabo longo do bíceps e o eixo bicondilar esteja num plano ortogonal de forma a se corrigir eventuais desvios rotacionais. Após redução indireta da fratura e assentamento adequado da placa, um parafuso distal frouxamente apertado e outro proximal são inseridos.

Segue-se ao aperto final do parafuso mais distal e um controle radiográfico ou por intensificador de imagens é realizado. Procura-se evitar desvios rotacionais, angulares e diástase no foco de fratura, com um contato entre os fragmentos de pelo menos 50 por cento tanto nas incidências AP como Perfil. Mais dois parafusos um proximal e outro distal em orifícios alternados são introduzidos para fixação definitiva.

As incisões são suturadas de modo convencional com pontos simples separados. Não são utilizados drenos ou imobilização pós-operatória.

Após a cirurgia, o paciente é instruído a movimentar o ombro e o cotovelo e a usar o braço recém operado para as atividades corriqueiras do dia a dia, como se alimentar e higiene pessoal. A reavaliação é feita semanalmente nas duas primeiras semanas e mensalmente após esse período. Todas as visitas envolvem

radiografias e exames clínicos para avaliação da consolidação e da reabilitação funcional do paciente, com respeito especialmente ao grau de mobilidade e função do ombro e cotovelo.<sup>8,17</sup>

## RESULTADOS

Foram analisados 22 pacientes com 23 fraturas sendo quinze do sexo masculino (65%) e sete do sexo feminino (35%). A idade dos pacientes variou de 18 a 66 (média 33,5) anos. (Figura 1) Um dos pacientes da série teve fratura bilateral da diáfise do úmero. Todas as fraturas consolidaram e não houve lesão neurovascular ocasionada pelo procedimento. As fraturas consolidaram em até três meses (média 2,7). (Figuras 2-5) O arco de movimento do ombro e cotovelo ficaram simétricos quando comparados ao contra lateral, não envolvido. (Figura 7)

Ocorreram duas complicações ambas relacionadas a falha do implante, mais especificamente dos parafusos proximais, nos dois casos, porém mesmo assim houve consolidação da fratura, em ambos os casos.

Um paciente, que apresentou um déficit de extensão do cotovelo, tinha uma fratura de olecrano ipsilateral que foi tratada com redução aberta e fixação com banda de tensão, motivo pelo qual o déficit não foi classificado como complicação e cinco outros pacientes apresentaram discreto cúbito varo de até 5 graus



Figura 1. Distribuição por idade no grupo estudado.

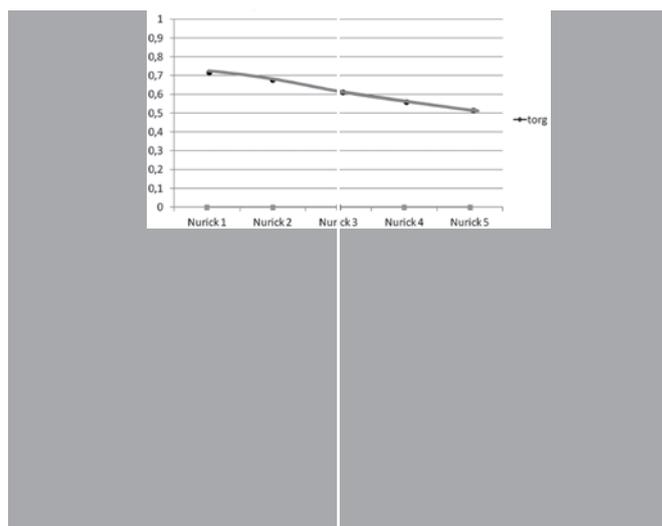


Figura 2. Radiografias pré-operatórias incidência anteroposterior e perfil.

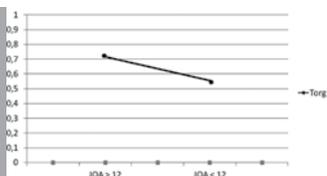


Figura 3. Vista anteroposterior, 6 semanas após a cirurgia.

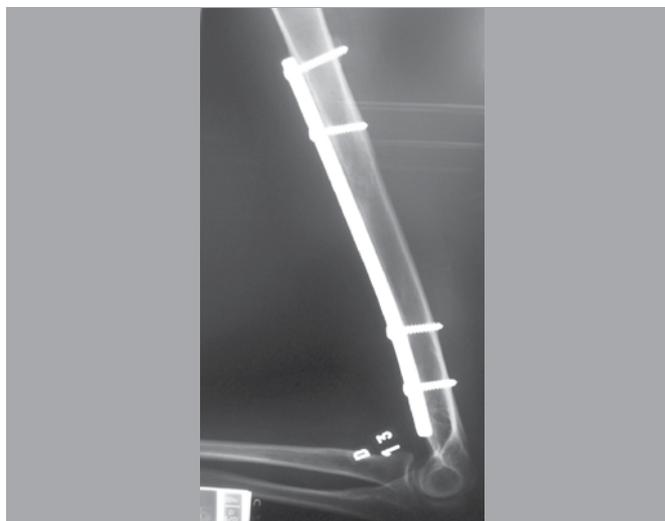


Figura 6. Vista lateral, 30 meses após a cirurgia.



Figura 4. Vista lateral com 6 semanas após cirurgia.



Figura 7. 30 meses pós-operatório, mostrando excelente arco de movimento (lado fraturado –direito).

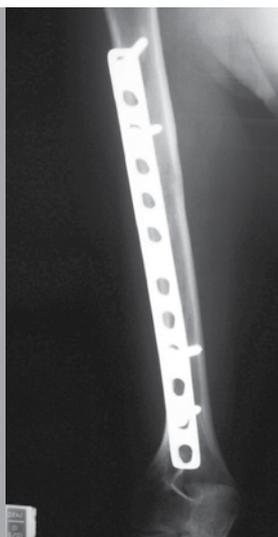


Figura 5. Vista anteroposterior, 30 meses após a cirurgia.

sem repercussões clínicas, estéticas, ou funcionais, também não foram considerado complicação. Não houve infecção ou lesão iatrogênica do nervo radial. O DASH score variou de 0 a 12.5 (média de 5.45). (Tabela 1)

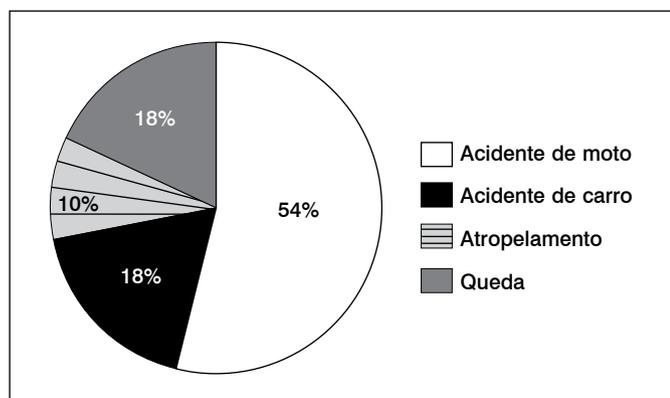
### DISCUSSÃO

A incidência de fraturas de diáfise de úmero na América do Norte é de 20/100.000 pessoas por ano. Metade destes casos envolvem o terço médio da diáfise umeral, e 20 a 30 % envolve o terço distal. Fraturas transversas são mais comuns no terço médio, e traços espirais e oblíquos no terço distal da diáfise umeral. Nos últimos 20 anos, tem sido observada uma maior incidência de fraturas cominutivas do terço distal da diáfise pelo aumento de lesões causadas por traumas de alta energia.<sup>11</sup> (Figura 8) O tratamento conservador de fraturas da diáfise do úmero quando isoladas pode alcançar bons resultados; desvios angulares e rotacionais são bem compensados pela grande amplitude de movimento do ombro com pouco ou nenhum comprometimento estético ou funcional.<sup>8,17</sup>

O tratamento cirúrgico é necessário em casos de politrauma

**Tabela 1.** Dados pré e pós-operatórios dos pacientes.

idade	sexo	lado	Mecanismo de trauma	Lesões associadas	Tempo consolidação (meses)	Tempo seguimento (meses)	Complicações	DASH score
23	M	D	acidente de motocicleta	N	2	126	cubitus varus	10.8
66	M	E	queda	N	2	125	N	2.5
57	M	E	queda	N	2	125	N	3.3
17	F	D	atropelamento	N	3	124	N	0
48	M	E	acidente de automóvel	fratura de antebraço	2	123	cubitus varus	18.3
50	M	E	acidente de motocicleta	N	3	44	N	1.7
24	M	D	acidente de motocicleta	N	3	44	N	0
18	F	D	acidente de motocicleta	fratura de clavícula direita	2	44	N	0
21	F	D	acidente de motocicleta	fratura de antebraço IIIc + sd compartimental	3	42	N	22.5
26	M	E	acidente de motocicleta	fratura tíbia e + patela +fêmur	2	39	N	0.8
28	M	E	acidente de motocicleta	N	3	36	quebra do parafuso mais proximal	1.7
38	M	E	acidente de motocicleta	N	3	35	cubitus varus	2.5
18	M	E	acidente de motocicleta	hemorragia subdural aguda	3	35	N	19.2
21	F	E	acidente de automóvel	fratura do úmero contralateral	3	32	N	0
21	F	D	acidente de automóvel	fratura do úmero contralateral	3	32	N	0
60	M	E	queda	n	2	30	quebra do parafuso mais proximal	5.0
23	M	E	acidente de motocicleta	fratura do olecranon esquerdo	3	30	cubitus varus	15.8
17	F	D	acidente de motocicleta	fratura do fêmur e tíbia IIIa (*) direito	2	30	n	0
47	M	L	acidente de motocicleta	N	2	30	cubitus varus	0
30	M	L	queda	fratura do tornozelo esquerdo	3	18	N	0
26	M	L	atropelamento	fratura da tíbia esquerda	2	10	N	0
23	F	R	acidente de motocicleta	fratura do fêmur esquerdo	3	8	N	0
56	F	L	acidente de automóvel	fratura do fêmur distal esquerdo trauma crânio encefálico	3	6	N	15.8



**Figura 8.** Distribuição etiológica do grupo estudado.

múltiplas fraturas ou fraturas expostas, fraturas bilaterais, cotovelo flutuante, perda de redução ou redução inaceitável e quando há necessidade de exploração cirúrgica do nervo radial.<sup>8,12-14,17-19</sup> Dos 22 casos reportados aqui, 13 apresentaram-se com fratura bilateral de úmero, fratura ipsilateral do membro superior, múltiplas fraturas, ou eram politraumatizados. Dos pacientes restantes (nove casos), a indicação da MIPO foi feita por tratar-se de falha, em se conseguir redução aceitável ou mantê-la.

Fraturas transversas do úmero são consideradas indicações relativas para a indicação de tratamento cirúrgico, pela dificuldade de se manter uma redução aceitável, e a possibilidade de retarde de consolidação, não-união e pseudartrose. As opções cirúrgicas incluem haste intramedular bloqueada e osteossíntese convencional com

placa.<sup>4,13,17,20</sup> As hastas intramedulares, tem se mostrado menos promissoras no úmero do que no membro inferior. As osteossínteses com placa convencional apresentam considerável morbidade cirúrgica, com risco de não-união, infecção e lesão iatrogênica do nervo radial.<sup>8,11-14,17</sup> Nesse estudo todas as fraturas consolidaram e não observou-se a presença de lesão neurológica e de infecção. O objetivo deste estudo não foi sugerir um único tipo de tratamento cirúrgico para todas as fraturas transversas de diáfise do úmero. Em nossa opinião, o tratamento cirúrgico das fraturas isoladas da diáfise do úmero deve ser a exceção e não a regra. Entretanto, na presença da indicação cirúrgica, a técnica MIPO deve ser incluída entre as opções terapêuticas. Muitos autores tem reportado resultados satisfatórios da aplicação da técnica MIPO no tratamento das fraturas de diáfise do úmero.<sup>8-14,17,21</sup> Fraturas de traço simples, entretanto, apresentam um alto grau de deformação relativa entre os fragmentos ósseos (*strain*) e em tese não deveriam ser tratadas com métodos de estabilidade relativa, os quais não resistiriam a demanda mecânica até a consolidação da fratura.<sup>2-10</sup> Não obstante, o úmero tem um alto potencial biológico que faz com que haja uma rápida consolidação. Se os tecidos moles forem preservados através de técnica cirúrgica biológica, pouco traumática, contato adequado entre os fragmentos, e estabilidade relativa, com síntese elástica, mesmo as fraturas simples devem ser tratadas pela técnica MIPO, pois a demanda mecânica é muito menor no membro superior quando comparado ao membro inferior. Assim, as fraturas consolidam antes que o implante entre em fadiga. Há dois fatores críticos para o bom resultado do tratamento com MIPO nas fraturas transversas da diáfise do úmero: manipulação cuidadosa das partes moles, e a qualidade da redução intraoperatória. Embora o úmero tenha uma tolerância elevada a

desvios angulares ou rotacionais, diástase do foco de fratura e desvio translacional com possível interposição de partes moles devem ser definitivamente evitados. As taxas excelentes de bom resultado mostradas aqui podem ser reproduzidas e justificadas pela boa qualidade da redução intraoperatória. Em todos os casos, o objetivo foi conseguir ao menos 50% de contato ósseo no plano anteroposterior e no máximo 10 graus de desvio angular ou rotacional. Apesar dos esforços do cirurgião nestes casos, cinco pacientes apresentaram-se com discreto desvio em varo, porém não comprometeram o resultado final, mas poderiam ser evitados. Segundo Hunsaker *et al.*,<sup>22</sup> o score DASH apresentado nesta série foi similar ao da população normal.

Dois pacientes tiveram fadiga do material de síntese (soltura dos parafusos proximais), quando retornaram a suas atividades

laborais, antes da consolidação total da fratura, nos primeiros 30 dias após a cirurgia. Ambos pacientes relataram esforço físico excessivo e levantaram mais do que 30 kg no primeiro mês de pós-operatório. Nos dois casos, as fraturas consolidaram sem maiores problemas.

Os resultados apresentados foram consistentes aos resultados relatados por outros autores que utilizaram diferentes métodos já consagrados na literatura.<sup>8-14,20</sup>

## CONCLUSÃO

Osteossíntese com placa em ponte com técnica minimamente invasiva, pode ser considerada uma alternativa atrativa para o tratamento das fraturas transversas da diáfise do úmero. Seu uso mostrou-se fácil, seguro e efetivo, respeitando-se a técnica descrita.

## REFERÊNCIAS

1. Angelini AJ, Livani B, Flierl MA, Morgan SJ, Belangero WD. Less invasive percutaneous wave plating of simple femur shaft fractures. A prospective series. *Int Orthop*. 2010;41(6): 624-8.
2. Heitemeyer U, Claes L, Hierholzer G, Körber M. Significance of postoperative stability for bony reparation of comminuted fractures. An experimental study. *Arch Orthop Trauma Surg*. 1990;109(3):144-9.
3. Gerber C, Mast JW, Ganz R. Biological internal fixation of fractures. *Arch Orthop Trauma Surg*. 1990;109(6):295-303.
4. Miclau T, Martin RE. The evolution of modern plate osteosynthesis. *Injury*. 1997;28(Suppl 1):A3-6.
5. Farouk O, Krettek C, Miclau T, Schandelmair P, Guy P, Tscherne H. Minimally invasive plate osteosynthesis and vascularity: preliminary results of a cadaver injection study. *Injury*. 1997;28(Suppl 1):A7-12.
6. Farouk O, Krettek C, Miclau T, Schandelmair P, Guy P, Tscherne H. Minimally invasive plate osteosynthesis: does percutaneous plating disrupt femoral blood supply less than the traditional technique? *J Orthop Trauma*. 1999;13(6):401-6.
7. Perren SM. Evolution of the internal fixation of long bone fractures. The scientific basis of biological internal fixation: choosing a new balance between stability and biology. *J Bone Joint Surg Br*. 2002;84(8):1093-110.
8. Livani B, Belangero WD. Bridging plate osteosynthesis of humeral shaft fractures. *Injury*. 2004;35(6):587-95.
9. Apivatthakakul T, Arpornchayanon O, Bavornratavech S. Minimally invasive plate osteosynthesis (MIPO) of the humeral shaft fracture. Is it possible? A cadaveric study and preliminary report. *Injury*. 2005;36(4):530-8.
10. Apivatthakakul T, Patiyasikan S, Luevitonvechkit S. Danger zone for locking screw placement in minimally invasive plate osteosynthesis (MIPO) of humeral shaft fractures: a cadaveric study. *Injury*. 2010;41(2):169-72.
11. Livani B, Belangero WD, Castro de Medeiros R. Fractures of the distal third of the humerus with palsy of the radial nerve: management using minimally-invasive percutaneous plate osteosynthesis. *J Bone Joint Surg Br*. 2006;88(12):1625-8.
12. Ziran BH, Belangero W, Livani B, Pesantez R. Percutaneous plating of the humerus with locked plating: technique and case report. *J Trauma*. 2007;63(1):205-10.
13. Schwarz N, Windisch M, Mayr B. Minimally Invasive anterior plate osteosynthesis in humeral shaft fractures. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2009;35(3):271-6.
14. Concha JM, Sandoval A, Streubel PN. Minimally invasive plate osteosynthesis for humeral shaft fractures: are results reproducible? *Int Orthop*. 2010;34(8):1297-305.
15. Hudak PL, Amadio PC, Bombardier C. Development of an upper extremity outcome measure: the DASH (disabilities of the arm, shoulder and hand) [corrected]. The Upper Extremity Collaborative Group (UECG). *Am J Ind Med*. 1996;29(6):602-8.
16. Thompson (1918) e Henry (1924 e 1966) – The humerus in: Hoppenfeld S., De Boer P. *Surgical Exposures in Orthopaedics, The anatomic Approach 3rd Ed*;2003, Chapter 2, p 67-103
17. Livani B, Belangero WD. Osteossíntese de fratura diafisária do úmero com placa em ponte: apresentação e descrição da técnica. *Acta Ortop Bras*. 2004;12(2):113-7.
18. 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.
19. Gustilo RB, Mendoza RM, Williams DN. Problems in the management of type III (severe) open fractures: a new classification of type III open fractures. *J Trauma*. 1984;24(8):742-6.
20. Benegas E, Amódio DT, Correia LFM, Malavolta EA, Ramadan LB, Ferreira Neto AA, et al. Estudo comparativo prospectivo e randomizado entre o tratamento cirúrgico das fraturas diafisárias do úmero com placa em ponte e haste intra medular bloqueada (análise preliminar). *Acta Ortop Bras*. 2007;15(2):87-92.
21. Kobayashi M, Watanabe Y, Matsushita T. Early full range of shoulder and elbow motion is possible after minimally invasive plate osteosynthesis for humeral shaft fractures. *J Orthop Trauma*. 2010;24(4):212-6.
22. Hunsaker FG, Cioffi DA, Amadio PC, Wright JG, Caughlin B. The American academy of orthopaedic surgeons outcomes instruments: normative values from the general population. *J Bone Joint Surg Am*. 2002;84(2):208-15.

# PREVALÊNCIA DE AFECÇÕES AGUDAS EM IDOSOS ATENDIDOS EM PRONTO-SOCORRO DE ORTOPEDIA

PREVALENCE OF ACUTE DISEASES IN THE ELDERLY ASSISTED IN EMERGENCY DEPARTMENT OF ORTHOPEDICS

THIAGO DE ANGELIS GUERRA DOTTA<sup>1</sup>, MARCELO BATISTA BONADIO<sup>1</sup>, MARIA ELISABET FURLANETO<sup>1</sup>, JORGE DOS SANTOS SILVA<sup>1</sup>, LUIZ EUGÊNIO GARCEZ LEME<sup>1</sup>

## RESUMO

**Objetivo:** Fazer uma análise do atendimento de idosos em um Pronto-Socorro de Ortopedia, com o objetivo primário de conhecer a porcentagem de idosos atendidos, suas afecções de origem e nível de afecções acidentais, além de estudar possíveis comorbidades, evolução, e taxa de mortalidade. **Métodos:** Estudo epidemiológico observacional retrospectivo baseado no levantamento de prontuários de hospital terciário no período de um ano (janeiro a dezembro de 2006). **Resultados:** No ano de 2006 (Janeiro a Dezembro) foram realizados 12.916 atendimentos a pacientes maiores de 60 anos. **Conclusão:** Foi observado um atendimento volumoso relacionado com a população idosa, sendo que, no entanto, a grande maioria está relacionada a problemas crônicos que não demandam atenção de urgência. Os pacientes que demandam atenção de urgência são portadores de traumas relacionados à quedas e estão entre a sétima e nona décadas de vida, na sua maioria do sexo feminino e que requerem tempo de internação elevado. **Nível de Evidência IV, Estudo Série de Casos.**

**Descritores:** Idoso. Serviço hospitalar de emergência. Ortopedia. Estudos retrospectivos.

## ABSTRACT

**Objective:** To make an analysis of the care of elderly in an Emergency Department of Orthopedics with the primary objective to know the percentage of elderly treated, their conditions of origin and level of accidental conditions, and examine possible comorbidities, evolution and mortality rate. **Methods:** Retrospective observational epidemiological study based on survey records of a tertiary hospital during one year (January to December 2006) **Results:** In the year 2006 (January to December) 12,916 calls to patients older than 60 were performed. **Conclusion:** Massive attendance of the elderly population was observed, however, the vast majority related to chronic problems that do not require urgent attention. Patients requiring urgent attention suffer from trauma related to falls and are between the seventh and ninth decades of life, mostly female and requiring hospitalization for longer periods. **Level of Evidence IV, Cases Series.**

**Keywords:** Aged. Emergency service, hospital. Orthopedics. Retrospective studies.

**Citação:** Dotta TAG, Bonadio MB, Furlaneto ME, Silva JS, Leme LEG. Prevalência de afecções agudas em idosos atendidos em Pronto-Socorro de Ortopedia. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2014;22(2):99-101. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

**Citation:** Dotta TAG, Bonadio MB, Furlaneto ME, Silva JS, Leme LEG. Prevalence of acute diseases in the elderly assisted in Emergency Department of Orthopedics. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2014;22(2):99-101. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

## INTRODUÇÃO

Os idosos estão entre os grupos populacionais mais sujeitos a traumas e afecções agudas do aparelho locomotor. O rápido crescimento da população idosa tem resultado em um aumento proporcional de indivíduos com incapacidades crônicas durante esta fase da vida. Esta característica interfere diretamente na qualidade de vida do idoso, por modificar sua forma de viver e suas condições de saúde. A queda é um sério problema de saúde pública entre idosos devido à sua frequência, à morbidade e ao custo dos cuidados de saúde causados por este evento,<sup>1</sup> causando grandes problemas tanto em termos de saúde pública quanto de desgaste e estresse de cuidadores.<sup>2</sup> Juntamente com a osteoporose compõe o terreno propício à fratura de quadril, possivelmente o mais desastroso evento acidental na terceira idade.<sup>3</sup> Dados recentes da literatura

internacional sugerem que um em cada 15 idosos com fratura de quadril morrem durante a hospitalização e, dos que chegam a alta, acima de 30% morrem no primeiro ano pós-fratura.<sup>4</sup> As quedas têm sido vistas como a principal causa de morte por acidente de idosos maiores de 65 anos.<sup>5</sup> Aproximadamente um terço de idosos desta faixa etária, vivendo na comunidade, cai a cada ano.<sup>6</sup> A incidência aumenta para 50% em indivíduos com mais de 80 anos.<sup>7,8</sup> O medo de cair e sua relação direta na restrição de atividades diárias e sociais apresentam-se como a mais importante alteração psicológica decorrente de uma queda em idosos.<sup>9</sup> Estudo de coorte com 1667 idosos de 65 anos ou mais<sup>10</sup> identificou como fatores relacionados à ocorrência de queda o antecedente de fratura, sexo feminino, problema de visão e dificuldades na realização de AVD.

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 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.

Correspondência: Rua Dr. Ovídio Pires de Campos, 333. Cerqueira Cesar, São Paulo, SP, Brasil. 05403-010. thiagodotta@gmail.com

Dentre as consequências físicas e funcionais de uma queda, estão as fraturas proximais do fêmur (principalmente em colo ou trocânter); traumatismos de tecidos moles; incapacidade para deambular ou realizar atividades cotidianas; morbidade funcional; medo de cair e institucionalização. Estes eventos estão relacionados a alta mortalidade e limitação,<sup>11</sup> principalmente após os 75 anos.<sup>12,13</sup> Por outro lado, a avaliação das causas de morte acidental no município de São Paulo entre maiores de 60 anos coloca os acidentes como primeira causa mortis (40,4%) seguido das quedas (30,6%).

Quando se estudam as urgências em Ortopedia a partir da análise de casuística de pronto-socorro em nosso meio, trabalhos nos mostram que dor, contusões e fraturas correspondem aos maiores motivos de demanda de atendimento nesta faixa da população. O objetivo do presente trabalho é realizar o levantamento dos atendimentos a idosos realizados no período de um ano no Pronto-Socorro de Ortopedia e Traumatologia em hospital universitário de atendimento terciário, buscando como objetivo primário o conhecimento da porcentagem de idosos atendidos, suas afecções de origem, e nível de afecções acidentais que motivaram a busca ao pronto-socorro. Como objetivos secundários estudaram possíveis comorbidades, evolução dos pacientes atendidos, taxas de internação e mortalidade e destino dos pacientes atendidos. Trata-se de estudo epidemiológico observacional retrospectivo utilizando análise de prontuários de pacientes, sem identificação dos sujeitos de estudo.

## MATERIAL E MÉTODO

Foram levantados, pelos pesquisadores, os prontuários de Pronto-Socorro de Ortopedia e Traumatologia em hospital universitário de atendimento terciário no período de um ano.

A partir desta busca foram preenchidas planilhas com as informações obtidas dos prontuários.

### Tratamento estatístico

Foi realizada análise estatística descritiva dos dados obtidos. Quando foi possível foram adotados métodos para análises categóricas ou contínuas dos dados.

## RESULTADOS

No período do ano de 2006 (Janeiro a Dezembro). Foram realizados 12.916 atendimentos a pacientes maiores de 60 anos. Da amostra total temos uma proporção de 68,40% de pacientes do sexo feminino (8842 pacientes) e 31,50 masculinos (4074).

Entre os 12.916 pacientes atendidos, 187 foram internados, correspondendo a 1,45% dos atendimentos, sendo que 12.729 (98,55%) não foram internados.

No que se refere ao tempo de internação conclui-se uma média de 15,3 dias de internação, desvio padrão de 12,4 dias, mediana de 11 dias, com máximo de 92 dias e mínimo de 4 dias.

Quanto ao tempo de internação por sexo temos, em um total de 119 pacientes do sexo feminino, uma média de 14,9 dias de internação, desvio padrão de 12,6 dias, mediana de 11 dias, com máximo e mínimo de 4 dias. Já no sexo masculino temos uma média de 16 dias de internação, desvio padrão de 12,3 dias, mediana de 13,5 dias, com máximo de 84 dias e mínimo de 4 dias, com  $p = 0,4$ .

No referente aos pacientes internados em um total de 187, cinco evoluíram a óbito, correspondente à 2,70%. Pacientes que tiveram alta ou transferência totalizaram 182 (97,30%).

As Tabelas 1 a 6 informam outros parâmetros estudados.

## DISCUSSÃO

A demanda por serviços de emergência em nosso meio, principalmente por parte da população idosa é uma realidade incontestável e não dissociada da realidade internacional. Autores

**Tabela 1.** Distribuição por faixa etária.

Idade (anos)	Frequência	%
<60	832	6,40%
60 - 69	6576	50,90%
70 - 79	4080	31,60%
80 - 89	1285	9,90%
90 - 99	142	1,10%
>100	1	0,00%
Total	12916	100,00%

**Tabela 2.** Diagnósticos mais frequentes.

Diag CID?	%	Descrição
M796	0,24	Dor em membro
M545	0,14	Dor lombar
M199	0,09	Artrose não especificada
Z048	0,02	Exame e observação, razão não especificada.
S800	0,02	Contusão no joelho
M542	0,02	Cervicalgia
S400	0,02	Contusão ombro e braço
M544	0,02	Lumbago com ciática
M259	0,02	Transtorno articular não especificado
S934	0,01	Entorse e distensão do tornozelo
S602	0,01	Contusão de outras partes do punho e da mão
S423	0,01	Fratura da diáfise do úmero
S700	0,01	Contusão do quadril
M791	0,01	Mialgia

**Tabela 3.** Internação: distribuição por faixa etária.

F. Etária (anos)	Frequência	%
60 - 69	52	27,80%
70 - 79	67	35,80%
80 - 89	57	30,50%
90 - 99	11	5,90%
Total	187	100,00%

**Tabela 4.** Tempo de internação e idade.

Idade (anos)	T. Internação				
	Média	DP	Mediana	Mínimo	Máximo
até 75 anos	13	7,9	11	4	38
mais 75 anos	17,8	15,6	13	4	92
$p=0,008$					

**Tabela 5.** Diagnósticos de Internação.

CID-10	N	Diagnóstico
W18	88	Quedas no mesmo nível
S721	36	Fratura peritrocantérica
S720	35	Fratura do colo do fêmur
S525	10	Fratura da extremidade distal do rádio
M844	10	Fratura patológica não classificada em outra parte
S422	9	Fratura da extremidade superior do úmero
S828	7	Fratura de outras partes da perna
S822	7	Fratura da diáfise da tíbia
V031	6	Pedestre traumatizado em colisão com um automóvel
W17	6	Outras quedas de um nível a outro
T814	6	Infecção subsequente a procedimento não classificada em outra parte
W10	6	Queda em ou de escadas ou degraus
M841	6	Pseudoartrose

norte americanos<sup>14</sup> referem esta característica como um sinal de falha no sistema de saúde, em que a população não tem sucesso na solução de seus problemas de saúde em outros níveis. Por outro lado, a credibilidade e a confiança da população certamente exerce importante papel nesta demanda,<sup>15</sup> bem como a auto-percepção de saúde, seguramente alterada em idosos, principalmente os de baixa renda e os mais frágeis.

Em nosso meio, o atendimento em Pronto-Socorro de Clínica

**Tabela 6.** Procedimentos em internação.

Código	N	Procedimentos
39013138	38	Redução cirúrgica de fratura transtrocanteriana
39003124	20	Artroplastia coxo-femural
39013081	12	Redução cirúrgica de fraturas dos ossos do antebraço
39013146	8	Redução cirúrgica de fraturas do joelho.
39018121	8	Artroplastia total da articulação coxo-femural
38025019	7	Limpeza cirúrgica, sutura, enxerto
39011160	7	Redução cirúrgica de fratura de tornozelo
39012131	7	Redução cirúrgica de fratura de colo de fêmur
39001210	6	Retirada de fio de Kirschner intra-ósseo
39011062	5	Redução cirúrgica de fraturas da extremidade superior do úmero
39011151	5	Redução cirúrgica de diáfise de tíbia
38008017	4	Drenagem de abscesso

Médica em hospital universitário de atendimento terciário no Pronto-Socorro no Hospital das Clínicas foi estudado em tese de Barakat<sup>16</sup> sendo constatado que a população atendida não corresponde a uma amostra da população, concentrando a população feminina mais idosa com menor grau de instrução e baixa renda, com sobretaxa da população negra sobre a população branca. O conceito da Instituição e o alto poder de resolutividade são fatores relevantes na demanda da população.

Neste trabalho a demanda deveu-se mais à limitação da rede hospitalar do que ao sistema de atenção básica.

No caso estudado de Pronto-Socorro de Ortopedia e Traumatologia em hospital universitário de atendimento terciário a realidade é notavelmente distinta.

Enquanto o sistema público conta com diversos prontos-socorros em Clínica Médica, o oferecimento de atendimento especializado em ortopedia é mais restrito. Por outro lado, vale para o Pronto-Socorro de Ortopedia e Traumatologia a mesma variável de conceito e resolutividade existentes em hospital universitário de atendimento terciário. Como as alterações osteomusculares correspondem à maior causa de limitação física<sup>17</sup> e qualidade de vida em idosos, compreende-se que a associação entre alta prevalência de eventos na população idosa, confiança na instituição e insuficiência de recursos públicos disponíveis explica a demanda superlativa e inadequada por parte da população idosa.

O número de idosos atendidos no ano de 2006 corresponde a um grande contingente de consultas (12.936 atendimentos), a grande maioria na sétima e oitava décadas de vida. Quando, no entanto

se observa o perfil de diagnósticos fica patente que a maior demanda na atenção a idosos corresponde a eventos sintomáticos, crônicos em sua maioria, próprios, portanto para atendimento em unidades básicas de saúde. A constatação de que apenas 1,45% dos pacientes idosos que procuraram o Pronto-Socorro de Ortopedia e Traumatologia foi internada dá bem a ideia desta desproporção. Por outro lado, esta relação dá a impressão de estar mais relacionada à insuficiência de assistência básica de saúde do que à rede hospitalar, diferentemente do que se pode observar no estudo de Barakat.<sup>16</sup>

Entre os pacientes internados pode-se observar distribuição etária equitativa entre a sétima e a nona décadas de vida, sendo o número de mulheres quase o dobro do número de homens, o que corresponde à realidade populacional, particularmente entre as faixas mais idosas, bem como à realidade geral do Hospital considerado. O tempo de internação de 15,3 dias é notavelmente maior que a média esperada e apresenta relação estatisticamente significativa com a faixa etária, mas não com o gênero.

As internações foram motivadas principalmente por traumas secundários às quedas com fraturas de fêmur em colo ou trocânter e de membros superiores, sendo a grande maioria dos procedimentos relacionados às cirurgias para tratamentos destas fraturas. O número de óbitos (cinco óbitos) encontra-se possivelmente subdimensionado por alguma limitação do sistema de registro. Outros estudos realizados por nosso grupo têm demonstrado taxa de mortalidade hospitalar para idosos acima dos 5% na mesma instituição, diferindo dos 2,7% encontrados na presente pesquisa.

## CONCLUSÃO

Os dados permitem-nos concluir que existe um atendimento volumoso no tocante à população idosa, sendo, no entanto a grande maioria da demanda relacionada a problemas crônicos não dependentes de atenção de urgência.

Os pacientes que de fato demandam atenção de urgência, particularmente os traumas relacionados às quedas, correspondem a um número de idosos entre a sétima e à nona década, preponderantemente feminino, com um tempo de permanência hospitalar elevado e com alta demanda de serviços de apoio.

A estruturação de serviços ambulatoriais de atenção a idosos mais dinâmicos poderá reduzir e adequar a demanda de idosos por atendimento de urgência ortopédica e traumatológica.

## REFERÊNCIAS

- Tinetti ME, Williams TF, Mayewski R. Fall risk index for elderly patients based on number of chronic disabilities. *Am. J. Med* 1986;80(3):429-34.
- Beaupre LA, Johnston DWC, Majumdar SR, Jones CA, Buckingham J, Saunders LD 2003 State of the science review: Continuum of care and integration of services for treatment of elderly patients with hip fracture. Alberta Heritage Foundation for Medical Research and Alberta Ministry of Health and Wellness Technical Report. Disponível em: [http://www.ahfmr.ab.ca/grants/state\\_of\\_science\\_final\\_reports.php](http://www.ahfmr.ab.ca/grants/state_of_science_final_reports.php). (Acessado em: 08 de setembro, 2005).
- Szulc P, Duboeuf F, Schott AM, Dargent-Molina P, Meunier PJ, Delmas PD. Related Articles, Structural determinants of hip fracture in elderly women: re-analysis of the data from the EPIDOS study. *Osteoporos Int*. 2006;17(2):231-6.
- Jiang HX, Majumdar SR, Dick DA, Moreau M, Raso J, Otto DD, Johnston DW. Development and initial validation of a risk score for predicting in-hospital and 1-year mortality in patients with hip fractures. *J Bone Miner Res*. 2005;20(3):494-500.
- National Safety Council. National Safety Council Accidental Facts. Chicago: National Safety Council; 1988.
- Campbell AJ, Robertson MC, Gardner MM, Norton RN, Tilyard MW, Buchner DM. Randomised controlled trial of a general practice programme of home based exercise to prevent falls in elderly women. *BMJ*. 1997;315(7115):1065-9.
- Alexander NB. Postural control in older adults. *J Am Geriatr Soc*. 1994;42(1):93-108.
- Tinetti ME, Baker DI, McAvay MSG, Clauss EB, Garrett P, Gottschalk M, et al. A multifactorial intervention to reduce the risk of falling among elderly people living in the community. *New England J Med*. 1994;331(13):821-7.
- Luukinen H, Koski K, Laippala P, Kivela SL. Factors predicting fractures during falling impacts among home-dwelling older adults. *J Am Geriatr Soc*. 1997;45(11):1302-9.
- Perracini MR. Fatores associados a quedas em uma coorte de idosos residentes no município de São Paulo [tese]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo, Escola Paulista de Medicina; 2000.
- Sosa MH, Segarra MCS, Liminana JMC, Hernandez DH, Gonzalez AP, Betancor PL. Morbidity and mortality of osteoporotic proximal femoral fracture after one year follow-up. *Med Clin (Barc)*. 1993;101(13):481-3.
- Tonetti J, Couturier P, Remy A, Nicolas L, Merloz P, Franco A. Proximal femoral fractures in patients over 75 years. Vital and functional prognosis of a cohort of 78 patients followed during 2,5 years. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*. 1997;83(7):636-44.
- Cree M, Carriere KC, Soskolne CL; Suarez-Almazor M. Functional dependence after hip fracture. *Am J Phys Med Rehabil*. 2001;80(10):736-43.
- Tzeriak S, Rivers, EP. Emergency Department overloading in the United States: an emerging threat to patient safety and public health. *Emerg Med J*. 2003;20(5): 402-5.
- Sempere-Selva T, Peiró S, Sendra-Pina P, Martinez-Espin C, Lopez-Aguillera I. Inappropriate use of an accident or emergency department: Magnitude, associate factors and reasons – Na approach to explicit criteria. *Ann Emerg Med*. 2001;37(6): 558-79.
- Barakat SFC. Caracterização da demanda do Serviço de Emergências Clínicas em um Hospital Terciário do Município de São Paulo [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo; 2004.
- Jagger C, Matthews RJ, Matthews FE, Spiers NA, Nickson J, Paykel ES, et al. Cohort differences in disease and disability in the young-old: findings from the MRC Cognitive Function and Ageing Study (MRC-CFAS). *BMC Public Health*. 2007;7:156.

# CONCEITOS DE ECONOMIA E PREFERÊNCIAS EM SAÚDE PARA O ORTOPEDISTA

HEALTH ECONOMICS AND HEALTH PREFERENCE CONCEPTS TO ORTHOPEDICS PRACTITIONERS

CARLOS DELANO MUNDIM ARAÚJO<sup>1,2</sup>, DANIELA FRANCESCATO VEIGA<sup>2</sup>, BERNARDO HOCHMAN<sup>2</sup>, LUIZ EDUARDO FELIPE ABLA<sup>2</sup>, NEIL FERREIRA NOVO<sup>3</sup>, LYDIA MASAOKO FERREIRA<sup>1</sup>

## RESUMO

O objetivo deste estudo foi descrever conceitos de economia em saúde de modo a ambientar e atualizar o ortopedista aos parâmetros de tomada de decisão baseados em preferências. Foram apresentados os quatro tipos básicos de estudos para avaliação econômica (análises de custo minimização, custo-benefício, custo-efetividade e custo-utilidade), bem como a origem, o conceito, as vantagens e desvantagens do uso do QALY e da *utility*. Foi discutida a importância dos estudos de custo e do SF-6D, um instrumento capaz de obter a *utility* através de dados do Medical Outcomes Study 36-item Short Form Health Survey (SF-36). Os médicos, em especial os ortopedistas, pelo uso gradual e progressivo de tecnologias caras, deveriam compreender melhor os conceitos em economia, bem como a importância da *utility* como ferramenta capaz de realizar a estruturação de análises de decisão clínica e análises econômicas em saúde.

**Descritores:** Qualidade de vida. Anos de vida ajustados por qualidade de vida. Análise custo-benefício.

## ABSTRACT

The aim of this study was to describe concepts of health economics in order to update and provide the orthopedic practitioner decision making parameters based on preferences. Four basic types of studies of economical evaluation were presented (cost minimization analysis, cost-benefit, cost-effectiveness and cost-utility), as well as the origin, the concept, advantages and disadvantages of using QALY and utility. It was discussed the importance of costs and of SF-6D, an instrument able to get through the utility data from the Medical Outcomes Study 36-item Short Form Health Survey (SF-36). Physicians, especially orthopedic practitioners, are increasingly using technologies which are progressively expensive, thus, they should be able to understand health economics concepts, the importance of utility in clinical decision making process and economic analysis in health.

**Keywords:** Quality of life. Quality-adjusted life years. Cost-benefit analysis.

**Citação:** Araujo CDM, Veiga DF, Hochman B, Abla LEF, Novo NF, Ferreira LM. Conceitos de economia e preferências em saúde para o ortopedista. Acta Ortop Bras. [online]. 2014;22(2):102-5. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

**Citation:** Araujo CDM, Veiga DF, Hochman B, Abla LEF, Novo NF, Ferreira LM. Health economics and health preference concepts to orthopedics practitioners. Acta Ortop Bras. [online]. 2014;22(2):102-5. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

## INTRODUÇÃO

As políticas para a assistência à saúde da população são um desafio enfrentado por vários países, inclusive o Brasil. Os Estados Unidos atualmente enfrentam uma crise na saúde, com custos acumulados que totalizam dois trilhões de dólares por ano, equivalente a 16 % do Produto Interno Bruto. Os recursos são escassos e finitos, sejam em termos humanos, de tempo, financeiros, físicos e estruturais; e as escolhas devem ser feitas todos os dias.<sup>1</sup> Assim, tem crescido a necessidade de estudos que permitam avaliar o impacto econômico de ações em saúde.<sup>2</sup>

A avaliação econômica é importante para a tomada de decisão quanto à alocação de recursos, visando uma maior eficiência e efetividade na sua utilização.<sup>3</sup> Sem uma análise cuidadosa de todos os aspectos envolvidos em uma intervenção, incluindo

custos e suas consequências, decisões equivocadas podem eventualmente ser adotadas na prática.<sup>2</sup> As pesquisas no campo da qualidade de vida têm levado clínicos, cientistas, economistas e gestores a se interessarem pelo impacto trazido por novas tecnologias em termos de estados de saúde e custos para os sistemas de saúde.<sup>4</sup>

O desenvolvimento da ciência e da tecnologia tem melhorado a efetividade os métodos diagnósticos e terapêuticos. Isto por sua vez, eleva a sobrevida, mas aumenta os custos dos sistemas de saúde.<sup>4</sup> O ortopedista é visto como um consumidor de tecnologias caras, frágeis e de difícil manutenção, sendo maciçamente asediado por propagandas, o que leva a um custo invariavelmente repassado para os clientes, alavancando o custo social e individual da medicina ortopédica para níveis cada vez mais altos e elitistas.<sup>5</sup>

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

1. Universidade do Vale do Sapucaí, Pouso Alegre, MG, Brasil.  
2. Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

Trabalho realizado no Programa de Pós-Graduação em Cirurgia Plástica da Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.  
Correspondência: Daniela Francescato Veiga. Rua Napoleão de Barros, 715, 4º andar, Secretaria da Disciplina de Cirurgia Plástica da Unifesp. 04024-002, São Paulo, SP, Brasil. danifveiga@uol.com.br; ortopediasantapaula@yahoo.com.br

As tomadas de decisão que se baseiam em preferências por estados de saúde, juntamente com as análises econômicas focadas na perspectiva do paciente, melhoram a distribuição dos recursos finitos diante de uma demanda crescente e cada vez mais exigente.

Este estudo visa contextualizar estes princípios que deveriam ser mais entendidos, estudados e utilizados pelo ortopedista.

### Tipos de estudos de avaliação econômica

Há quatro tipos básicos de estudos para avaliação econômica: análises de custo minimização, custo-benefício, custo-efetividade e custo-utilidade. Os custos de intervenções em saúde são expressos em unidades monetárias. Análises de custo-minimização esclarecem qual alternativa apresenta o menor custo. Estudos de custo-benefício geram um quociente entre recursos gastos e benefício adquirido.<sup>2</sup>

A análise de custo-efetividade possibilita a avaliação econômica completa no âmbito da saúde, sendo os efeitos expressos em unidades clínico-epidemiológicas.<sup>6</sup> Nestes estudos, a efetividade pode ser avaliada através de instrumentos de qualidade de vida.<sup>7</sup> A análise de custo-efetividade também permite verificar qual estratégia é mais efetiva.<sup>8</sup>

As análises de custo-utilidade estabelecem uma relação entre os recursos gastos e a qualidade e quantidade de vida ganha. A análise de custo-utilidade refina o desfecho custo-efetividade, pois permite comparar quaisquer tipos de intervenções de saúde e os efeitos dessas, medidos em anos de vida ajustados pela qualidade (AVAQ) do inglês *Quality-adjusted life year (QALY)*.<sup>6</sup> Essa avaliação pode mostrar alternativas para maximizar a obtenção do objetivo dentro de um orçamento mínimo.<sup>8</sup> Para que um instrumento possa fornecer dados objetivos para uma avaliação de custo-utilidade, ele deve ser baseado em preferências.

A perspectiva da análise é o ponto de vista a partir do qual a análise é conduzida, podendo ser a perspectiva do paciente, a perspectiva de um programa (um prestador de serviço), a perspectiva do pagador (um plano de saúde) ou a perspectiva da sociedade. Estudos de custo-utilidade podem ser vistos como uma análise econômica tipo custo-efetividade realizada a partir da perspectiva do paciente e que toma como parâmetro de efetividade clínica os QALYs.<sup>4</sup>

### Preferência como parâmetro para tomada de decisão

É importante que o médico seja capaz de medir a percepção de saúde do paciente para avaliar o benefício de suas intervenções. A medicina atual não se preocupa apenas com os dados objetivos de uma intervenção médica, mas também com a opinião do paciente a respeito do procedimento a que foi submetido. A avaliação da qualidade de vida e de seus domínios é de difícil realização, uma vez que estes conceitos abrangem elementos subjetivos.

Pela necessidade de se avaliar estas questões subjetivas, surgiram índices, instrumentos ou indicadores (questionários com escores) capazes de medir e comparar estes aspectos em qualquer lugar do mundo. Desde a validação de vários questionários até a demonstração de sua eficiência, o meio científico busca avaliar cada vez mais a satisfação e resposta do paciente às mais diversas situações e intervenções na medicina.

Um grande número de instrumentos, métodos e técnicas têm sido propostos para avaliar a qualidade de vida e seus componentes de pacientes com as mais diversas doenças. Estes instrumentos podem ser divididos em genéricos e específicos. Genéricos são aqueles aplicáveis a uma grande variedade de populações em virtude de incluírem aspectos relativos à função, disfunção e desconforto emocional. Os genéricos têm duas subcategorias, as desenvolvidas para medir todos os aspectos importantes da

qualidade de vida relacionados à saúde (perfil de saúde) e as que refletem as preferências do paciente por um determinado estado de saúde ou "utility".

Existe uma tendência de que estudos baseados em preferência do paciente sejam utilizados nas decisões econômicas e distribuição de recursos.<sup>4</sup> Existem dois tipos de preferência: *utility* ou utilidade, que é obtida em condições de incerteza, e valor, que é obtido em condições de certeza.<sup>1</sup>

### Utilidade (Utility)

Utilidade ou *utility* é um tipo específico de preferência, medido sob condições de incerteza, de acordo com o paradigma estabelecido por von Neumann-Morgenstern.<sup>4</sup> Representa a firmeza da preferência de um indivíduo, em condições de incerteza que é representada sob forma numérica de zero a um, em que zero corresponde à morte e um à saúde perfeita no espaço de um ano. As *utilities* são obtidas através de valores individuais e podem representar um grupo, pela soma das utilidades individuais mensuráveis e comparáveis.<sup>9</sup> São vantagens da obtenção da *utility*: ser baseada em preferências, permitir o cálculo do QALY, comparar intervenções distintas e estruturar a árvore de decisão.

A *utility* pode ser obtida de forma direta ou indireta. Existem basicamente três técnicas bem estabelecidas para a medida direta da *utility* (ou seja, que questiona o indivíduo diretamente sobre sua preferência).<sup>10,11</sup> Consistem em realizar a valoração (sistema de pesos) de uma grande amostra representativa da população normal. São elas: a escolha pela chance (*Standard Gamble*), a escolha pelo tempo (*time trade-off*) e a escala visual analógica (EVA ou VAS).

A escolha pela chance (*Standard Gamble*) é o método mais correto de medir preferência.<sup>1</sup> A única técnica capaz de capturar preferências do tipo utilidade é a escolha pela chance, conhecida também como utilidade verdadeira. As demais técnicas captam preferências do tipo valor. O *Standard Gamble* têm sido recomendado em estudos de revisão sobre as diferentes abordagens para a mensuração de preferências.<sup>12</sup>

Solicita-se aos respondentes que escolham entre duas alternativas. Em uma alternativa é oferecido um estado de saúde intermediário (por exemplo, uma dor lombar crônica), sob condição de certeza. Em alternativa, são oferecidos dois estados de saúde sob condição de incerteza caso o paciente se submeta a um procedimento terapêutico: um estado de saúde que seria o melhor possível (com probabilidade P de ocorrer) e um que seria o pior possível, como, por exemplo, a morte (com probabilidade 1-P).

Nesta medida é necessário que se determine o ponto de indiferença  $p^*$  (ponto no qual o paciente fica indiferente entre o tratamento A e B), pois este ponto de indiferença  $p^*$  é a *utility* que o paciente atribui ao seu estado atual de saúde em uma escala que varia de 0 a 1.

A escolha pelo tempo (*time trade-off*) mede preferências do tipo valor (em condições de certeza) e por isto é considerada utilidade falsa. São dadas duas opções de condução em condições de certeza, para o paciente decidir diante de uma doença crônica. O paciente deve responder quantos anos de vida está disposto a ceder em troca de evitar um determinado estado de doença crônica. O método *Time trade Off* é uma alternativa com vantagens práticas ao *Standard Gamble*.<sup>13</sup> Os valores obtidos por estas técnicas correspondem às preferências por diferentes estados de saúde da população em geral, específica para cada região.

A escala visual analógica (EVA, VAS) também mede preferências do tipo valor (em condições de certeza). É uma linha desenhada em que uma extremidade equivale a zero e a outra equivale a um. O valor um pode corresponder ao melhor estado de saúde possível e o zero ao pior possível (por exemplo, a morte).

As medidas diretas de preferência são em geral complexas,

demoradas, custosas e são realizadas com o apoio de recursos visuais. Para a obtenção da valoração de uma população normal, é necessária uma casuística muito grande, tempo, recursos humanos e financeiros.<sup>14</sup> O maior custo para a obtenção de valorações dos estados de saúde é com a coleta de dados.

A habilidade cognitiva, a aversão ao risco e as habilidades numéricas podem afetar a mensuração pelo *Standard Gamble*, efeito conhecido como variação irrelevante de construto. Mesmo assim, estas ferramentas têm sido consideradas como as mais adequadas para as análises de custo-utilidade, em função de serem teoricamente mais fundamentadas.<sup>12</sup>

As *utilities* podem ser medidas indiretamente, através de questionários com utilização de sistemas multiatributos para diversos estados de saúde, baseados em preferências. Entre os instrumentos mais conhecidos estão: o *Quality of Well-Being Scale*, o *Health Utilities Index (HUI)*, o *EuroQoL-5D*, e o *Short-Form 6 Health Survey Instrument (SF-6D)*.<sup>15</sup>

Uma forma de testar as propriedades de medidas indiretas, consiste em administrar um método indireto conjuntamente com um método direto de valoração de preferências, como o *Time Trade Off* ou o *Standard Gamble*, e examinar o grau de convergência.

No Brasil, a congruência entre os métodos indiretos (baseados em questionários) e os métodos diretos foi testado e o método que apresentou o maior número de correlações significantes foi o *SF-6D*,<sup>15</sup> sendo também o único que se correlacionou significativamente com a técnica *Standard Gamble*.<sup>16</sup> O *SF-6D* é derivado do instrumento genérico para avaliação de qualidade de vida mais utilizado no mundo, o *Medical Outcomes study 36-item Short Form Health Survey*. O *SF-36* apresenta enormidade de dados disponíveis na literatura e já foi traduzido, adaptado e validado para uso no Brasil.<sup>16</sup>

Outra forma de testar as preferências declaradas consiste na análise do grau de convergência entre os valores gerados por diferentes medidas indiretas de preferência, como *SF-6D*, o *EQ-5D* ou o *HUI*.<sup>11</sup> Para as análises de custo-efetividade/utilidade, as medidas indiretas têm sido preferidas por permitirem de forma rápida e objetiva a utilização de valores sociais, obtidos na comunidade.

### Anos de vida ajustados pela qualidade (QALY)

O conceito de *QALY* foi desenvolvido na década de 1970 a partir de estudos sobre insuficiência renal crônica.<sup>17</sup> No entanto, o termo “anos de vida ajustados pela qualidade (*QALY*)” foi utilizado pela primeira vez somente em 1976. Atualmente é interpretado como o resultado da fusão das dimensões qualidade e quantidade de vida, expresso sob a forma de *utility*.<sup>9</sup>

Uma extensa revisão publicada em 1992 contou 51 avaliações econômicas com *QALY* como medida de desfecho.<sup>18</sup> Ainda assim, o desfecho com *QALY* suscitava dúvidas, até que a partir de 1996, surgiram estudos convincentes a respeito de sua eficácia e ele passou a ser amplamente aceito como padrão de referência em estudos econômicos.<sup>3</sup>

O *QALY* não foi desenvolvido para a tomada de decisão para um único paciente, embora algumas vezes isto tenha sido colocado nas análises de decisão clínica. Baseia-se na premissa que indivíduos mudam seus estados de saúde no decorrer do tempo e cada estado de saúde tem um valor.

O *QALY* como unidade de referência, e expresso sob a forma de *utility* pode ser utilizado para as análises de custo-utilidade em saúde, pois estabelece uma medida padrão para comparar doenças e programas nas avaliações de incorporação de tecnologia de saúde.<sup>4</sup> A grande vantagem dessa abordagem é que ela estabelece uma medida padrão para comparar doenças e programas nas avaliações de incorporação de tecnologia em saúde.

Atualmente, *QALYs* são usados na maioria das avaliações econômicas por muitas agências reguladoras, que têm feito a avaliação

custo-efetividade como parte integrante de seus processos de tomada de decisão. Os Estados Unidos da América (*US Panel on Cost Effectiveness in Health and Medicine*) e a Grã-Bretanha (*Institute of Health and Clinical Excellence - NICE*) têm endossado o uso convencional do *QALY* como método padronizado para promover comparação do custo-efetividade entre diferentes intervenções em saúde. Algumas limitações do *QALY* seriam a discriminação em relação aos idosos, dar baixa prioridade àqueles pacientes que são os responsáveis por sua doença, dar prioridade mais alta aos doentes que tenham dependentes, ser benevolente em relação aos pacientes de classe social mais baixa (com ressalvas para o gênero masculino), e não ter preferência quanto à distribuição de benefícios, a não ser que estes sejam pequenos, em que a preferência recai na situação em que é preferível dá-los para poucas pessoas. Independente de suas controvérsias metodológicas o estudo de custo-efetividade, custo-utilidade, o *QALY* e a *utility* são importantes aliados para avaliação econômica das tecnologias de saúde e seus princípios devem ser entendidos pelos gestores de saúde.

### DISCUSSÃO

O conhecimento gerencial de custos por profissionais de saúde, em especial o médico, é fator preponderante para o desenvolvimento de um sistema de custeio com sucesso e para sua análise econômica. Entretanto, o uso das avaliações econômicas em procedimentos operatórios ainda é escasso e talvez isto se deva à deficiência de formação do cirurgião.<sup>19</sup>

Têm crescido em todo o mundo os estudos de análise de custo-efetividade e em especial os de custo-utilidade, muitas vezes patrocinados ou orientados por agências governamentais, com a finalidade de orientar o gestor quanto à alocação de recursos.<sup>3</sup> Equivocadamente, os termos custo-efetividade e custo-utilidade têm sido usados como sinônimos, embora tenham conceitos diferentes.<sup>7</sup> Autores defendem que o custo-efetividade de uma intervenção simplesmente significaria que, ao se comparar esta intervenção com outras semelhantes, esta seria mais eficiente ou requereria menor investimento para o mesmo resultado final.<sup>14</sup> Avaliações de custo-efetividade se consolidaram como técnicas predominantes de avaliação econômica em saúde a partir de 1979, sendo mais usadas para avaliar testes diagnósticos e avaliações de custo-benefício em intervenções preventivas.<sup>14</sup>

Boa parte dos estudos de custo-benefício e custo-efetividade é realizada com medicamentos, devido ao patrocínio dos laboratórios. A realização de uma revisão sistemática/metanálise deveria constituir uma etapa fundamental do estudo de custo-efetividade. Estes são motivos adicionais para a dificuldade na realização e escassez destes estudos pelos cirurgiões.

As análises de custo-efetividade e custo-utilidade foram incluídas entre as cinco maiores referências para distribuição de recursos por diretores de planos de saúde privados, apesar de não serem tão usadas pelos gerenciadores de recursos.<sup>14</sup> Neste sentido, a avaliação econômica da saúde assume um papel de destaque e exige dos gestores o enfrentamento de novos desafios na busca contínua pela eficiência e eficácia das atividades.

Apesar das críticas, as análises de custo tentam trazer mais eficiência na distribuição de recursos. A limitação dos recursos utilizados na prestação da atenção médica e a demanda crescente das necessidades de saúde justificam estudos e práticas nesta área. Esta diversidade de opiniões a respeito das análises de custo é compreensível e perfeitamente justificável, uma vez que não parece possível que, num campo tão vasto, possa existir um instrumento que consiga satisfazer a todos os autores, possibilitando a obtenção dos resultados desejados em qualquer tipo de estudo.<sup>10</sup> Um dos maiores limitantes de estudos de custos é sua difícil

generalização para outros países. A diferença entre valores monetários, prevalências e probabilidades entre países, em especial na comparação de países desenvolvidos com países em desenvolvimento, limita a aplicabilidade desses estudos.<sup>20</sup> Por isto a importância de análises realizadas dentro do Brasil, com dados refletindo a realidade do país.

Embora a maioria das despesas com saúde no Brasil seja proveniente da Medicina suplementar, aproximadamente 75% da população brasileira é dependente exclusivamente do sistema público de atenção à saúde.<sup>20</sup> Os recursos do SUS representam parcela significativa do financiamento hospitalar e sua tabela de remuneração por procedimento não permite a cobertura integral dos custos de um hospital, tendo-se estimado, em 1997, que cada internação apresentou um gasto, por dia, 60% maior que a média paga pelo SUS.<sup>21</sup>

Na verdade, o valor pago pelo SUS traduz a realidade do Brasil, um país grande, com grandes distorções. Por um lado, observa-se baixa remuneração para os procedimentos básicos e honorários médicos. Por outro lado, fornecedores de próteses ortopédicas, *stents* e exames de imagem são bem remunerados. Esta distorção poderia contribuir para indicações de tratamentos e cirurgias questionáveis.

Por estes motivos, no Brasil, estudos de custos e análises econômicas que dêem atenção especial aos procedimentos realizados pelo Sistema Único de Saúde devem ser estimulados, de modo a auxiliar o gestor do SUS na alocação e distribuição de recursos. A *utility*, como parte de um estudo de custo e análise econômica, deveria ser obtida com mais frequência para avaliar as intervenções médicas. Apresenta importância relevante o *SF-6D*, um instrumento capaz de obter a *utility* através de dados do *SF-36*. O *SF-6D* já teve suas propriedades de medidas testadas e validadas para a utilização no Brasil no seu formato original, e é o único derivado do *Standard Gamble*, tido como o mais consistente em análises de saúde.<sup>16</sup>

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entretanto, para que isto aconteça, é necessário que o médico compreenda melhor alguns conceitos em economia, bem como a importância da *utility* como ferramenta capaz de realizar a estruturação de análises de decisão clínica e análises econômicas em saúde. O ortopedista tem posição de destaque nestes casos, pelo uso gradual e progressivo de tecnologias caras, e como alvo comercial das grandes empresas.

## REFERÊNCIAS

1. Drummond MF, O'Brian B, Stoddart GL, Torrance, GW. Methods for the economic evaluation of health care programmes. 2nd ed. New York: Oxford University Press; 1997. 325p.
2. Ribeiro RA, Polanczyk CA. Avaliação de tecnologias de saúde: estendendo as fronteiras dos ensaios clínicos e metanálises. Rev Soc Cardiol RS. 2005;6:32-5.
3. Drummond M, Sculpher M. Common methodological flaws in economic evaluations. Med Care. 2005;43(Suppl 7):5-14.
4. Campolina AG, Ciconelli RM. Qualidade de vida e medidas de utilidade: parâmetros clínicos para as tomadas de decisão em saúde. Pan Am J Public Health. 2006;19(2):128-36.
5. Gomes JLE, Eickhoff A, Marczyk LRS. Perfurações x abrasão do osso subcondral no tratamento das lesões condrais do joelho por via artroscópica. Rev Bras Ortop. 2005;30(8):562-66.
6. Ministério da saúde. Glossário temático economia da saúde. 2a. ed. Ampliada. Brasília: Ministério da Saúde; 2006. 60p.
7. Taylor AJ, Tate D, Brandberg Y, Blomqvist L. Cost-effectiveness of reduction-mammoplasty. Int J Technol Assess Health Care. 2004;20(3):269-73
8. Costa NR, Melo MA. Reforma do Estado e as mudanças organizacionais no setor saúde. Ciênc Saúde Col. 1998;3:52-67.
9. Bleichrodt H. Health utility indices and equity considerations. J Health Econ. 1997;16(1):65-91.
10. Ferreira LN. Utilidades, QALYS e medição da qualidade de vida. Rev Port Saúde Públ. 2003;3:51-63.
11. Ferreira PL, Ferreira LN. A medição de preferências em saúde na população portuguesa. Rev Port Saúde Públ. 2006;24(2):4-14.
12. Torrance GW, Furlong W, Feeny D. Health utility estimation. Expert Rev Pharmacoecon Outcomes Res. 2002;2(2):99-108.
13. Dolan P. The effect of experience of illness on health state valuations. J Clin Epidemiol. 1996;49(5):551-64.
14. Elixhauser A, Halpern M, Schmier J, Luce BR. Health care CBA and CEA from 1991 to 1996: an updated bibliography. Med Care. 1998;36(5 Suppl):MS1-9, MS18-147.
15. Brazier J, Roberts J, Deverill M. The estimation of a preference-based measure of health from the SF-36. J Health Econ. 2002;21(2):271-92.
16. Gonçalves Campolina A, Bruscatto Bortoluzzo A, Bosi Ferraz M, Mesquita Ciconelli R. Validity of the SF-6D index in Brazilian patients with rheumatoid arthritis. Clin Exp Rheumatol. 2009;27(2):237-45
17. Fanshel S, Bush JW. A health-status index and its application to health-services outcomes. Operations Res. 1970;18(6):1021-66.
18. Gerard K. Cost-utility in practice: a policy maker's guide to the state of the art. Health Policy. 1992;21(3):249-79.
19. Kotsis SV, Chung KC. Fundamental principles of conducting a surgery economic analysis study. Plast Reconstr Surg. 2010;125(2):727-35.
20. Ministério da Saúde. Avaliação econômica em saúde. Desafios para gestão no Sistema Único de Saúde. Série A. Normas e manuais técnicos. Brasília: Ministério da Saúde; 2008. 103p.
21. Raupp FM, Crispim CH, Almeida ES. Gestão de custos hospitalares por meio do custeio por absorção: o caso da maternidade Carmela Dutra. Rev Inf Contábil. 2007;2(1):120-33.

# CONTAMINAÇÃO TUMORAL EM TRAJETO DE BIÓPSIA NO SISTEMA MUSCULOSQUELÉTICO. UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

NEOPLASM SEEDING IN BIOPSY TRACT OF THE MUSCULOSKELETAL SYSTEM. A SYSTEMATIC REVIEW

MARCELO PARENTE OLIVEIRA<sup>1</sup>, PABLO MOURA DE ANDRADE LIMA<sup>2</sup>, HILTON JUSTINO DA SILVA<sup>2</sup>, ROBERTO JOSÉ VIEIRA DE MELLO<sup>2</sup>

## RESUMO

Identificar as características da contaminação tumoral do trajeto de biópsia realizada no sistema musculoesquelético por meio de uma revisão sistemática da literatura. Foi realizada uma consulta nas bases de dados PubMed, MEDLINE, LILACS e SciELO. Foram incluídos os artigos que abordavam a contaminação tumoral no trajeto de biópsia realizada no sistema musculoesquelético. Foram utilizados limites para os idiomas inglês, espanhol e português. Não foram utilizados limites para a data de publicação. Foram resgatados 2858 artigos, dos quais sete foram selecionados com a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão. Foram encontrados ainda quatro artigos nas referências dos artigos selecionados, totalizando 11 artigos para compor esta revisão sistemática. Questões podem ser levantadas na literatura: a idade e o gênero parecem não influenciar a ocorrência de contaminação; na ausência de ressecção do trajeto de biópsia, a possibilidade de recidiva tumoral local é bastante real; é incerta a influência do tipo de tumor na ocorrência de contaminação; não foi possível concluir se a biópsia por técnica percutânea apresenta uma menor chance de contaminação; é provável que o tratamento quimioterápico tenha um efeito protetor contra a contaminação; espera-se um prognóstico desfavorável em consequência desta complicação.

**Descritores:** Inoculação de neoplasia. Biópsia. Sarcoma. Neoplasias ósseas. Recidiva. Sistema musculoesquelético.

## ABSTRACT

To identify, through a systematic literature review, the characteristics of neoplasm seeding in biopsy performed on the musculoskeletal system. We performed a search on PubMed, MEDLINE, MEDLINE, LILACS and SciELO from August to October 2010. We included articles that addressed the neoplasm seeding in biopsy performed on the musculoskeletal system. The search was limited to English, Spanish and Portuguese as publication languages, but it was not limited by year of publication. We retrieved 2858 articles, but only seven were selected based on inclusion and exclusion criteria. Other four papers were found in the references of selected articles, totalizing 11 articles that were used to perform this systematic review. Issues may be raised in the literature: age and gender don't seem to influence the occurrence of neoplasm seeding; without resection of the biopsy tract, the possibility of local recurrence is very real; the influence of the type of tumor in the occurrence of neoplasm seeding is uncertain; it is impossible to conclude whether the closed biopsy technique has a lower chance of neoplasm seeding; it is likely that adjuvant chemotherapy has a protective effect against neoplasm seeding; an unfavorable prognosis is expected according to neoplasm seeding results.

**Keywords:** Neoplasm seeding. Biopsy. Sarcoma. Bone neoplasms. Recurrence. Musculoskeletal system.

**Citação:** Oliveira MP, Lima PMA, Silva HJ, Mello RJV. Contaminação tumoral em trajeto de biópsia no sistema musculoesquelético. Uma revisão sistemática. Acta Ortop Bras. [online]. 2014;22(2):106-10. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

**Citation:** Oliveira MP, Lima PMA, Silva HJ, Mello RJV. Neoplasm seeding in biopsy tract of the musculoskeletal system. A systematic review. Acta Ortop Bras. [online]. 2014;22(2):106-10. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

## INTRODUÇÃO

A abordagem aos tumores do sistema musculoesquelético exige a integração dos aspectos clínicos, laboratoriais, radiográficos e histológicos para um diagnóstico preciso e um manejo que conduza ao sucesso no tratamento. Neste sentido, destaca-se a biópsia como uma etapa fundamental, sendo indispensável para o

diagnóstico definitivo e para a identificação do padrão histológico do tumor.<sup>1-3</sup> A biópsia deve oferecer uma amostra tecidual suficiente e representativa para o diagnóstico preciso, sem, contudo, manipular de forma excessiva a lesão, a fim de evitar a modificação da relação do tumor entre os compartimentos anatômicos e a contaminação dos tecidos circunvizinhos com células tumorais.<sup>2</sup>

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

1. Universidade Federal do Cariri, Juazeiro do Norte, CE, Brasil.  
2. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil.

Trabalho realizado no Programa de Pós-Graduação em Patologia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil.  
Correspondência: Av. Prof. Moraes Rego, 1235. Prédio da Pós-Graduação do Centro de Ciências da Saúde (CCS), térreo. Cidade Universitária, Recife, PE, Brasil. 50670-901. marceloparente03@hotmail.com

Artigo recebido em 10/12/2010, aprovado em 16/11/2011.

Grande parte dos autores com experiência no tratamento dos tumores musculoesqueléticos defende a remoção do trajeto da biópsia no momento da ressecção cirúrgica do tumor por considerar que este trajeto é potencialmente contaminado por células tumorais.<sup>1,4-15</sup> A prática de ressecção do trajeto da biópsia mostra-se muito mais fundamentada em um sentimento empírico do que respaldada em estudos científicos. Ainda assim, questões vagas são levantadas nos mais diversos trabalhos, surgindo hipóteses não testadas. Entre elas, a de que a tentativa de se obter várias amostras de tecido na biópsia estaria associada a maior disseminação e consequentemente maior probabilidade de contaminação do trajeto da biópsia.<sup>7</sup> Outra questão difundida empiricamente é que a biópsia realizada por técnica percutânea, por envolver menor manipulação do tecido tumoral, também implica em uma menor contaminação do trajeto da biópsia.<sup>4,7,16-18</sup> Observa-se ainda que a contaminação do trajeto da biópsia é mais frequente nos sarcomas de partes moles do que nas lesões ósseas e cartilaginosas.<sup>13</sup> Acredita-se também que a realização de quimioterapia neoadjuvante tenha um efeito protetor no controle da infiltração tumoral no sítio da biópsia<sup>17,19</sup> e que esta contaminação tenha um valor negativo no prognóstico dos pacientes acometidos.<sup>20</sup> O objetivo desta revisão sistemática da literatura é identificar as características da contaminação tumoral do trajeto de biópsia no sistema musculoesquelético.

## MÉTODOS

Foi realizada uma consulta nas bases de dados PubMed, MEDLINE (1966-1996), MEDLINE (1997-2010), LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde) e SciELO (*Scientific Electronic Library Online*) no período de agosto a outubro de 2010. A pesquisa foi realizada utilizando-se o cruzamento das palavras-chave encontradas no DeCS (Descritores em Ciências da Saúde) e no MeSH (*Medical Subject Headings*): inoculação de neoplasia e (AND) biópsia com seus correspondentes em inglês e espanhol em todas as bases. Além destes descritores, realizou-se uma busca com os seguintes cruzamentos dos termos livres, utilizados devido à sua relevância para o tema estudado: trajeto de biópsia AND tumores musculoesqueléticos, trajeto de biópsia AND câncer musculoesquelético e trajeto de biópsia AND neoplasia musculoesquelética com seus correspondentes em inglês e espanhol em todas as bases de dados. Foram ainda consultadas as referências bibliográficas dos artigos selecionados para a busca de artigos relevantes. Foram incluídos todos os artigos que abordavam a contaminação tumoral no trajeto de biópsia realizada no sistema musculoesquelético. Foram excluídos os artigos que abordavam contaminação tumoral em trajeto de biópsia realizada em outros sistemas que não o musculoesquelético e os artigos que abordavam a contaminação tumoral ocorrida em outro sítio que não o trajeto de biópsia. Foram utilizados limites para os idiomas inglês, espanhol e português. Não foram utilizados limites para data de publicação.

## RESULTADOS

Foram resgatados 2858 artigos, dos quais 2684 foram excluídos já na leitura do título por não abordarem o tema em estudo ou por estarem repetidos nas bases, restando 174 trabalhos selecionados para leitura do resumo. Com a leitura do resumo, foram selecionados 35 artigos para leitura do texto completo. Destes 35 artigos, apenas sete foram selecionados com a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão. Foram selecionados ainda quatro artigos não resgatados nas bases de dados, mas que foram encontrados nas referências dos artigos selecionados e incluídos devido a sua relevância para o estudo. (Figura 1) Assim, 11 artigos foram selecionados para compor esta revisão sistemática. (Tabelas 1 e 2) Dos 11 artigos, sete são

relato de caso ou de casos<sup>16,19-24</sup> (Tabela 1) e quatro são artigos de coorte, retrospectivo ou prospectivo.<sup>13,17,18,25</sup> (Tabela 2) Para melhor apresentação dos resultados, os artigos foram divididos nas duas tabelas, sendo que para a Tabela 1 foi considerada a apresentação das variáveis autor, ano, número de casos, idade, gênero, local do tumor, tipo de tumor, técnica de biópsia, critério para definição de contaminação, intervalo de tempo entre a biópsia e o diagnóstico de contaminação e seguimento. Para a Tabela 2 foram apresentadas as variáveis autor, ano, número de casos na amostra, tipo de tumor, técnica de biópsia, realização de quimioterapia, contaminação total da amostra, contaminação de acordo com a técnica de biópsia, contaminação de acordo com a quimioterapia e critério para definição de contaminação.

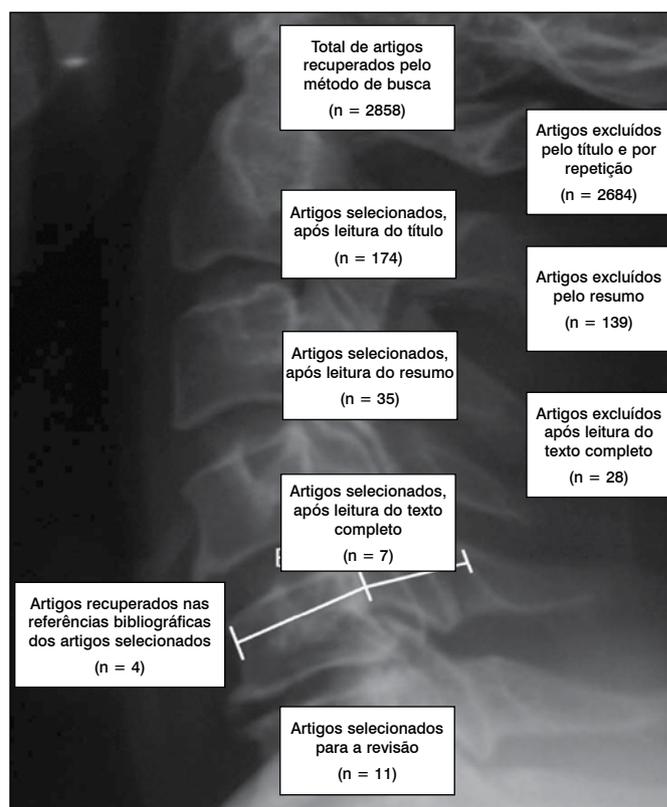


Figura 1. Fluxograma da estratégia de busca utilizada na seleção dos artigos para a revisão sistemática.

## DISCUSSÃO

O primeiro aspecto a ser observado é a escassez de trabalhos na literatura que estudam a contaminação do trajeto de biópsia por células tumorais no sistema musculoesquelético. A heterogeneidade dos artigos não permite a aplicação de tratamento estatístico (metanálise).

Tentando-se traçar o perfil dos pacientes que apresentaram contaminação do trajeto de biópsia, observa-se que os relatos de caso(s) abordam 10 casos de contaminação de trajeto de biópsia realizada no sistema musculoesquelético. Para estes casos, a idade variou de sete<sup>23</sup> a 74 anos.<sup>22</sup> Foram relatados oito pacientes do gênero masculino<sup>16,19-24</sup> e dois do feminino.<sup>19</sup> Nos estudos de coorte, observa-se que não é possível explorar as características epidemiológicas relativas à idade e ao gênero, pois os autores informam esses dados apenas para o grupo geral, não sendo possível fazer uma distinção entre os pacientes que apresentaram e os que não apresentaram contaminação do trajeto de biópsia.

**Tabela 1.** Relatos de casos de contaminação do trajeto de biópsia do sistema musculoesquelético de acordo com a literatura.

Autor/ano	Nº de casos	Idade em anos	Gênero	Local do tumor	Tipo de tumor	Técnica de biópsia	Critério para definição de contaminação	Qt	ΔT	Seguimento
Citron <i>et al.</i> , <sup>21</sup> 1984	01	53	M	Pulmão	Carcinoma pulmonar de pequenas células	Percutânea <sup>a</sup>	Histologia de lesão subcutânea em sítio de biópsia	Sim <sup>b</sup>	14 meses	Doença disseminada
Ginaldi e Williams, <sup>22</sup> 1985	01	74	M	Sistema linfático	Linfoma não-Hodgking	Percutânea <sup>a</sup>	Histologia de lesão em sítio de biópsia	Não	11 meses	Doença disseminada
Davies, <i>et al.</i> , <sup>16</sup> 1993	01	18	M	Fêmur distal	Osteossarcoma	Percutânea	Histologia de lesão nodular em sítio de biópsia	Sim	18 meses	NI
Schwartz e Spengler, <sup>19</sup> 1997	03	49	F	Pelve	Fibrossarcoma	Percutânea	Histologia de tumoração em região do trajeto da biópsia	Não	37 meses	NI
		44	F	L4	Sarcoma esquelético pleomórfico	Percutânea	Histologia de tumores satélites ao longo do trajeto da biópsia	Sim <sup>c</sup>	15 meses	NI
		56	M	L2	Cordoma	Percutânea	Histologia da recidiva tumoral no trajeto da biópsia	Sim <sup>d</sup>	21 meses	NI
Iemsawatdikul <i>et al.</i> , <sup>23</sup> 2005	01	7	M	Multifocal	Osteossarcoma	Aberta	Histologia de massa calcificada, aos exames de imagem, ao longo do trajeto da biópsia	Não	NI	Doença disseminada
Fowler, <i>et al.</i> , <sup>24</sup> 2008	02	48	M	Sistema linfático	Linfoma folicular	NI <sup>a</sup>	Edema e dor em sítio de biópsia cuja biópsia revelou ser linfoma folicular	Não	10 dias	Óbito
		57	M	Sistema linfático	Linfoma de células B	NI <sup>a</sup>	Histologia de lesão em sítio de biópsia	NI <sup>e</sup>	6 meses	NI
Zoccali <i>et al.</i> , <sup>20</sup> 2009	01	47	M	L4	Condrossarcoma	Percutânea	Infiltração no trajeto detectado por RNM	Não	1 mês	Doença disseminada

QT – realização de quimioterapia; Δt - intervalo de tempo entre a biópsia e o diagnóstico de contaminação do trajeto; NI - Não informado; M - Masculino; F - Feminino; RNM - ressonância nuclear magnética; L2 - segunda vértebra lombar; L4 - quarta vértebra lombar; TC - tomografia computadorizada. <sup>a</sup> Realizado biópsia óssea para estadiamento. <sup>b</sup> Realizou QT para tratamento do carcinoma pulmonar de pequenas células. <sup>c</sup> Realizado radioterapia e QT para um diagnóstico equivocado de carcinoma metastático. <sup>d</sup> Realizado radioterapia e QT para um diagnóstico equivocado de adenocarcinoma. <sup>e</sup> Realizou QT para tratamento do linfoma. O paciente realizou duas biópsias, uma antes e outra depois da QT, não ficando claro qual das duas apresentou contaminação do trajeto.

**Tabela 2.** Estudos de coorte abordando a contaminação do trajeto de biópsia do sistema musculoesquelético de acordo com a literatura.

Autor, ano	Nº de casos na amostra	Tipo de tumor	Técnica de biópsia	Qt	Contaminação total da amostra	Contaminação de acordo com a técnica de biópsia	Contaminação de acordo com a Qt	Critério para definição de contaminação
Mohana <i>et al.</i> , 2007 <sup>17</sup>	26	Osteossarcoma	Aberta 6	Sim <sup>a</sup> 24	5 / 26 (19,2%)	Aberta 2/6 (33,3%)	Sim 3/24 (12,5%)	Estudo histológico do trajeto de biópsia removido de rotina na cirurgia de ressecção tumoral
			Percutânea 20	Não 2		Percutânea 3/20 (15%)	Não 2/2 (100%)	
Ribeiro <i>et al.</i> , 2009 <sup>13</sup>	25	Tumores ósseos e de partes moles	Aberta 7	NI	8 / 25 (32%)	Aberta 4/7 (57,1%)	-	Estudo histológico do trajeto de biópsia removido de rotina na cirurgia de ressecção tumoral
			Percutânea 18 <sup>b</sup>			Percutânea 4/18 (22,2%)		
Kaffenberg, <i>et al.</i> , <sup>18</sup> 2010	20	Tumores ósseos e de partes moles	Aberta 0	Dados não permitem análise <sup>c</sup>	0	Aberta -	-	Ausência de recidiva local em trajeto de biópsia não removido.
			Percutânea 20			Fechada 0		
Saghieh <i>et al.</i> , 2010 <sup>25</sup>	10	Osteossarcoma e Tumor de Ewing	Aberta 0	Sim 10	0	Aberta -	Sim 0	Ausência de recidiva local em trajeto de biópsia não removido.
			Percutânea 10	Não 0		Fechada 0	Não -	

QT - realização de quimioterapia neoadjuvante; NI - não informado. <sup>a</sup> Dos 5 casos com contaminação, 2 não receberam QT neoadjuvante devido a grande extensão tumoral; 3 receberam QT, mas apresentaram má resposta. Não houve contaminação em nenhum caso com boa resposta a QT. <sup>b</sup> Todos os tumores ósseos foram submetidos a biópsia percutânea e todos os tumores de partes moles a biópsia aberta através de mini-incisões. <sup>c</sup> Os autores não informam com clareza quanto a QT, apenas afirmam que 16 (80%) dos 20 pacientes receberam QT adjuvante e/ou neoadjuvante.

Estas observações reforçam o que é percebido na prática clínica dos que lidam com a oncologia ortopédica, já que a literatura não dá suporte a possibilidade das variáveis gênero e idade, influenciarem na ocorrência de contaminação no trajeto de biópsia. A percepção de que o trajeto de biópsia pode estar contaminado parece ter sido reforçada na comunidade ortopédica com o trabalho de Cannon e Dyson,<sup>15</sup> que relataram uma menor ocorrência de recidiva tumoral local, estatisticamente significativa, nos casos em que o trajeto de biópsia realizada por técnica aberta

foi ressecado, em comparação com os casos em que não foi ressecado. Observa-se que em nenhum dos 10 casos relatados nos artigos levantados o trajeto da biópsia havia sido ressecado. Todos evoluíram com recidiva local.<sup>16,19-24</sup> Nos artigos de coorte, no trabalho de Kaffenberg *et al.*<sup>18</sup> e no de Saghieh *et al.*<sup>25</sup> o trajeto da biópsia não foi removido em nenhum dos pacientes estudados, não havendo nenhuma ocorrência de recidiva tumoral local. Nos trabalhos de Mohana *et al.*<sup>17</sup> e Ribeiro *et al.*<sup>13</sup> todos os trajetos de biópsia foram removidos, não sendo informada a ocorrência

ou não de recidiva local. Entretanto, no trabalho de Mohana *et al.*<sup>17</sup> cinco dos 26 pacientes estudados (19,2%) apresentaram contaminação no trajeto de biópsia. Já no trabalho de Ribeiro *et al.*<sup>13</sup> ocorreram oito contaminações em 25 pacientes estudados (32%). Observa-se, pela análise da literatura, que a possibilidade de recidiva tumoral local em trajeto de biópsia não removido é bastante real, não parecendo segura a prática de não ressecção do trajeto da biópsia, a despeito do que mostraram os trabalhos de Kaffenberg *et al.*<sup>18</sup> e de Saghieh *et al.*<sup>25</sup>

Alguns autores acreditam que a biópsia realizada por técnica percutânea, por envolver menor manipulação do tecido tumoral, implica em uma menor ocorrência de contaminação do trajeto.<sup>4,7,9</sup> Ao se analisar os estudos levantados por essa revisão sistemática, observa-se que dos 10 casos relatados, foi realizada biópsia percutânea em sete deles,<sup>16,19-22</sup> aberta em um caso<sup>23</sup> e em outros dois não foi informada a técnica de biópsia.<sup>24</sup> Quanto aos estudos de coorte, no trabalho de Mohana *et al.*<sup>17</sup> ocorreram duas contaminações em seis casos de biópsia aberta (33,3%) e três contaminações em 20 casos de biópsia percutânea (15%). Não foi feito referência aos critérios para escolha da técnica de biópsia, assim como não foi informado se há homogeneidade entre os dois grupos. A despeito dos autores acreditarem que a biópsia por técnica percutânea tem um risco menor de contaminação do seu trajeto quando comparada à técnica aberta, não foi usado nenhum método estatístico para testar esta hipótese. No trabalho de Ribeiro *et al.*<sup>13</sup> ocorreram quatro contaminações em sete biópsias abertas (57,1%) e quatro em 18 percutâneas (22,2%). Os autores também não realizaram testes estatísticos para avaliar a significância destas diferenças. Ressalta-se que neste trabalho foram estudados tumores ósseos e tumores de partes moles, sendo que todos os tumores ósseos foram submetidos a biópsia percutânea, enquanto todos os tumores de partes moles foram submetidos a biópsia aberta através de mini incisões. Assim, ao se comparar a ocorrência de contaminação entre as técnicas aberta e percutânea neste estudo, deve-se observar que a técnica escolhida para biópsia foi diferente para os diferentes tipos de tumor, fazendo dois grupos com grande heterogeneidade. No estudo de Kaffenberg *et al.*<sup>18</sup> e no de Saghieh *et al.*<sup>25</sup> todas as biópsias foram realizadas por técnica percutânea. Nestes dois estudos não ocorreu nenhuma contaminação no trajeto de biópsia. Embora haja uma percepção de que com a técnica percutânea ocorre uma menor chance de contaminação, a heterogeneidade entre os estudos e a possibilidade de imperfeições metodológicas impede uma conclusão acurada. O principal aspecto mostrado na literatura é que a contaminação tumoral em trajeto de biópsia é uma realidade mesmo em biópsias realizadas por técnicas percutâneas, reforçando a necessidade de remoção do trajeto quando da ressecção tumoral.

Outra questão levantada na literatura é a influência do tipo de tumor na ocorrência de contaminação tumoral no trajeto de biópsia.<sup>13,26</sup> Nos 10 casos relatados, observa-se uma variedade muito grande nos tipos de tumores: dois casos de osteossarcoma,<sup>13,26</sup> um caso de condrossarcoma,<sup>20</sup> um caso de fibrossarcoma,<sup>19</sup> um caso de sarcoma pleomórfico,<sup>19</sup> um caso de cordoma,<sup>19</sup> três casos de linfoma<sup>22,24</sup> e um caso de carcinoma pulmonar de pequenas células<sup>21</sup>. Nestes quatro últimos, foi realizada uma biópsia óssea para estadiamento do tumor primário. Quanto aos artigos de coorte, Mohana *et al.*<sup>17</sup> que estudaram casos de osteossarcoma, observaram cinco contaminações (19,2%) em 26 casos. Por outro lado, no estudo de Saghieh *et al.*<sup>25</sup> em que foram analisados casos de osteossarcoma e tumor de Ewing, não ocorreu nenhuma contaminação. No trabalho de Kaffenberg *et al.*<sup>18</sup> que analisaram tumores diversos de partes moles e ósseos, não ocorreu nenhuma contaminação. Ribeiro *et al.*<sup>13</sup> que também estudaram tumores ósseos e de partes moles, encontraram quatro contaminações (57,1%) em sete tumores de partes moles e quatro contaminações (22,2%) em 18

tumores ósseos. Estes últimos autores sugerem que a maior celularidade e a menor quantidade de matriz, características próprias dos sarcomas de partes moles, estariam relacionadas à maior disseminação celular em comparação com os tumores ósseos. Ressalta-se, entretanto, que não foi realizado nenhum teste estatístico para avaliar a significância desta diferença. Pelo exposto, fica clara a incerteza a cerca da influência do tipo de tumor na ocorrência de contaminação tumoral em trajeto de biópsia realizada no sistema musculoesquelético. A grande heterogeneidade entre os estudos não permite uma comparação mais aprofundada.

Ao longo das últimas décadas, o tratamento dos tumores do sistema musculoesqueléticos tem sofrido grande influência dos métodos adjuvantes. A quimioterapia tem se destacado como um método eficaz no tratamento de alguns tumores ósseos, particularmente o osteossarcoma e o tumor de Ewing, sendo responsável por uma mudança histórica no prognóstico destes tumores, que se tornou muito mais favorável após a introdução desta modalidade terapêutica.<sup>14,27,28</sup> A quimioterapia neoadjuvante, administrada antes da ressecção cirúrgica do tumor, tem como objetivos induzir a regressão tumoral, permitindo um tratamento cirúrgico com um menor comprometimento funcional,<sup>27,29</sup> e reduzir a disseminação tumoral no momento da cirurgia. Alguns autores acreditam que a quimioterapia tenha um efeito protetor no controle da infiltração tumoral no sítio da biópsia.<sup>17,19</sup> Sobre esta questão, o primeiro aspecto a ser considerado é o momento em que a quimioterapia teria de ser administrada para ter efeito protetor. A segunda questão é que nem todos os tipos de tumor se beneficiam desta modalidade terapêutica. Assim, o estudo deste efeito protetor teria de ser exclusivo para os tumores passíveis de tratamento quimioterápico. Além disso, a sensibilidade à quimioterapia é uma questão complexa, com ampla variação da resposta para cada paciente individualmente e para cada regime quimioterápico.<sup>26-28,30</sup>

Outra questão é que estudos realizados em épocas diferentes utilizaram protocolo quimioterápico diferente, com eficácia também diferente, dificultando a análise e a comparação entre os estudos. Ao se observar este efeito da quimioterapia pela avaliação dos trabalhos levantados nesta revisão sistemática, percebe-se uma dificuldade extrema para se extrair as informações dos artigos. Nos sete relatos de caso(s), em geral, os autores não fornecem informações claras sobre a administração da quimioterapia. Nos 10 casos relatados, não foi administrado quimioterapia no período entre a realização da biópsia e o diagnóstico de contaminação em cinco pacientes.<sup>19,20,22-24</sup> Em dois casos foi realizado tratamento quimioterápico para tratamento do tumor primário, sendo um caso de osteossarcoma<sup>16</sup> e um carcinoma pulmonar de pequenas células<sup>21</sup>. Em outros dois casos, foi administrado quimioterapia visando o tratamento de um tumor cujo diagnóstico foi equivocado.<sup>19</sup> Assim, tendo em vista a eficácia imprecisa do protocolo quimioterápico empregado nestes dois casos é impossível concluir sobre o papel da quimioterapia como protetor ou não da contaminação tumoral. Por último, não é possível analisar o papel da quimioterapia em um dos casos relatados por Fowler *et al.*<sup>24</sup> porque o paciente realizou duas biópsias, uma antes e outra depois do tratamento quimioterápico, não ficando claro em qual das duas ocorreu contaminação no trajeto. Desta forma, efetivamente apenas dois dos 10 casos relatados poderiam estar passíveis do efeito protetor da quimioterapia.<sup>16,21</sup> Nos artigos de coorte, no trabalho de Ribeiro *et al.*<sup>13</sup> os autores não informam sobre a realização ou não de quimioterapia e no trabalho de Kaffenberg *et al.*<sup>18</sup> os dados não permitem análise porque os autores afirmam apenas que 16 (80%) dos 20 pacientes receberam quimioterapia adjuvante e/ou neoadjuvante, sem maiores detalhes. Mohana *et al.*<sup>17</sup> observaram que a ocorrência de contaminação tumoral nos pacientes que receberam quimioterapia neoadjuvante foi de 12,5% (três de 24 casos). Neste estudo, os dois únicos casos que não receberam quimioterapia neoadjuvante, pois apresentavam tumores de

grade extensão, cursaram com contaminação no trajeto da biópsia. Ressalta-se, entretanto, que os três pacientes que receberam quimioterapia neoadjuvante e apresentaram contaminação mostraram uma resposta ruim à quimioterapia. No estudo de Saghieh *et al.*,<sup>25</sup> no qual foi administrado quimioterapia neoadjuvante para todos os pacientes, não houve nenhuma contaminação no trajeto de biópsia. A análise dos estudos revela que embora limitações possam dificultar a avaliação do efeito protetor do tratamento quimioterápico contra a contaminação tumoral, as observações dos resultados dos trabalhos de Mohana *et al.*<sup>17</sup> e de Saghieh *et al.*<sup>25</sup> parecem reforçar a idéia de que esta modalidade terapêutica exerça alguma influência protetora contra a ocorrência desta complicação, muito embora outras variáveis não controladas nestes estudos possam prejudicar esta conclusão.

Com relação ao prognóstico, dos 10 casos relatados, em cinco não foi informado o seguimento.<sup>16,19,24</sup> Um dos pacientes evoluiu para óbito<sup>24</sup> e quatro evoluíram com disseminação da doença.<sup>20-23</sup> Dos artigos de coorte, os dois trabalhos onde ocorreu contaminação não fazem nenhuma referência ao seguimento.<sup>13,17</sup> Embora os artigos de coorte não reforcem esta hipótese, não porque se oponham a ela, mas porque não fornecem as informações, os casos relatados na literatura mostram uma forte tendência à crença de que a contaminação no trajeto de biópsia implica em um prognóstico desfavorável. Com relação aos critérios para definição de contaminação, observa-se que a maioria dos autores utilizou métodos de histopatologia.<sup>13,16,17,19,21-24</sup> Como bem lembraram Ribeiro *et al.*,<sup>13</sup> ao se estudar trajetos de biópsia por métodos histopatológicos, uma das principais questões é se seria possível localizar com precisão o local por onde previamente passou o instrumento realizador da biópsia. Para isso, esses autores sugeriram a utilização das alterações histológicas locais, secundárias à agressão promovida pela biópsia ao tecido, como marcador do local da biópsia.

Um aspecto que merece ser lembrado é que nenhum dos trabalhos

analisados ressalta o estadiamento do tumor como um fator importante para a contaminação no trajeto de biópsia. Além disso, a gama de variáveis que podem interferir na ocorrência ou não de contaminação não foram ou não puderam ser controladas nestes estudos, dificultando ainda mais as conclusões.

Diversos pontos podem ser considerados quanto aos trabalhos selecionados, incluindo a falta de estudos com melhores desenhos metodológicos. As dificuldades parecem estar relacionadas ao fato da relativa raridade dos tumores do sistema musculoesquelético e assim da limitação das casuísticas, da heterogeneidade destes tumores e da grande quantidade de variáveis que poderiam interferir na contaminação do trajeto de biópsia por células tumorais. Certamente, estas são questões que dificultam a realização de estudos com melhores metodologias, com homogeneização das amostras e o controle das variáveis.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As características da contaminação tumoral no trajeto de biópsia no sistema musculoesquelético são bastante imprecisas pelo estudo da literatura, muito embora algumas questões possam ser levantadas:

- Os fatores idade e gênero parecem não ter influência sobre a ocorrência desta complicação;
- Sem a ressecção do trajeto de biópsia, a possibilidade de recidiva tumoral local é bastante real;
- É incerta a influência do tipo de tumor na ocorrência de contaminação;
- Não é possível concluir com certeza se a biópsia por técnica percutânea apresenta uma menor chance de contaminação;
- É provável que o tratamento quimioterápico tenha um efeito protetor contra a contaminação tumoral no trajeto de biópsia;
- Espera-se que os pacientes que apresentem contaminação no trajeto da biópsia evoluam com um prognóstico desfavorável.

## REFERÊNCIAS

1. Chojniak R, Isberner RK, Viana LM, Yu LS, Aita AA, Soares FA. Computed tomography guided needle biopsy: experience from 1,300 procedures. São Paulo Med J. 2006;124(1):10-4.
2. Siqueira KL, Viola DCM, Jesus-Garcia R, Gracitelli GC. Correlação do tipo de biópsia e sua validade diagnóstica nos tumores músculo-esqueléticos em distintas topografias. Rev Bras Ortop. 2008;43(1/2):7-14.
3. Ilasslan H, Schils J, Nageotte W, Lietman SA, Sundaram M. Clinical presentation and imaging of bone and soft-tissue sarcomas. Cleve Clin J Med. 2010;77(Suppl):S2-7.
4. Moore TM, Meyers MH, Patzakis MJ, Terry R, Harvey JP Jr. Closed biopsy of musculoskeletal lesions. J Bone Joint Surg Am. 1979;61(3):375-80.
5. Enneking WF. The issue of the biopsy. J Bone Joint Surg Am. 1982;64(8): 1119-20.
6. Mankin HJ, Lange TA, Spanier SS. The hazards of biopsy in patients with malignant primary bone and soft-tissue tumors. J Bone Joint Surg Am. 1982;64(8): 1121-7.
7. Simon MA, Biermann JS. Biopsy of bone and soft-tissue lesions. J Bone Joint Surg Am. 1993;75(4):616-21.
8. Cassone AE, Barbi-Gonçalves JC, Aguiar S. Eficácia da biópsia com agulha nos tumores ósseos. Rev Bras Ortop. 1996;31(11): 891-4.
9. David A, Rios AR, Tarrago RP, Dalmina V. Biópsia com agulha nos tumores ósseos. Rev Bras Ortop. 1996;31(1):89-92.
10. Mankin HJ, Mankin CJ, Simon MA. The hazards of the biopsy, revisited. Members of the Musculoskeletal Tumor Society. J Bone Joint Surg Am. 1996;78(5):656-63.
11. Skrzynski MC, Biermann JS, Montag A, Simon MA. Diagnostic accuracy and charge-savings of outpatient core needle biopsy compared with open biopsy of musculoskeletal tumors. J Bone Joint Surg Am. 1996;78(5):644-9.
12. Etchebehere M, Camargo OP, Croci AT, Oliveira CRCM, Baptista AM. O papel da biópsia percutânea prévia no diagnóstico histológico definitivo na suspeita de lesões cartilaginosa malignas do esqueleto. Rev Bras Ortop. 1999;34(1):77-80.
13. Ribeiro MB, Oliveira CRG, Filippi RZ, Baptista AM, Caiero MT, Saito CF, et al. Estudo histopatológico do trajeto de biópsia de tumores musculoesqueléticos malignos. Acta Ortop Bras. 2009;17(5):279-81.
14. Lietman SA, Joyce MJ. Bone sarcomas: Overview of management, with a focus on surgical treatment considerations. Cleve Clin J Med. 2010;77(Suppl 1):S8-12.
15. Cannon SR, Dyson PHP. Relationship of the site of open biopsy of malignant bone tumours to local recurrence following resection and prosthetic replacement. J Bone Joint Surg Br. 1987;69:492.
16. Davies NM, Livesley PJ, Cannon SR. Recurrence of an osteosarcoma in a needle biopsy track. J Bone Joint Surg Br. 1993;75(6):977-8.
17. Mohana R, Faisham W, Zulmi W, Nawfar AS, Eflat O, Salzhain MS. The incidence of malignant infiltration in the biopsy tract of osteosarcoma. Malays Orthop J. 2007;1:7-10.
18. Kaffenberger BH, Wakely PE Jr, Mayerson JL. Local recurrence rate of fine-needle aspiration biopsy in primary high-grade sarcomas. J Surg Oncol. 2010;101(7):618-21.
19. Schwartz HS, Spengler DM. Needle tract recurrences after closed biopsy for sarcoma: three cases and review of the literature. Ann Surg Oncol. 1997;4(3):228-36.
20. Zoccali C, Prencipe U, Erba F, Vidiri A, Filippo F. Biopsy can determinate tumoral contamination: a case report of chondrosarcoma. Eur J Radiol Extra. 2009;72:79-81.
21. Citron ML, Krasnow SH, Grant C, Cohen MH. Tumor seeding associated with bone marrow aspiration and biopsy. Arch Intern Med. 1984;144(1):177.
22. Ginaldi S, Williams CD. Seeding of malignant lymphoma along the tract after bone marrow biopsy. South Med J. 1985;78(8):1007-8.
23. Iemsawatdikul K, Gooding CA, Twomey EL, Kim GE, Goldsby RE, Cohen I, et al. Seeding of osteosarcoma in the biopsy tract of a patient with multifocal osteosarcoma. Pediatr Radiol. 2005;35(7):717-21.
24. Fowler N, Asatiani E, Cheson B. Needle tract seeding after bone marrow biopsy in non-Hodgkin lymphoma. Leuk Lymphoma. 2008;49(1):156-8.
25. Saghieh S, Masrouha KZ, Musallam KM, Mahfouz R, Abboud M, Khoury NJ, et al. The risk of local recurrence along the core-needle biopsy tract in patients with bone sarcomas. Iowa Orthop J. 2010;30:80-3.
26. Jesus-Garcia Filho R. Tumores osteoblásticos: Osteossarcoma. In: Diniz T e Jesus-Garcia Filho R. Clínica ortopédica da SBOT: tumores ósseos e sarcomas dos tecidos moles. Rio de Janeiro: Guanabara; 2009. p. 32-41.
27. Heck Jr RK, Carnesale PG. Princípios gerais de tumores. In: Canale ST, editor. Cirurgia Ortopédica de Campbell. 10ª ed. Barueri, SP: Manole, 2006. p.733-91.
28. Wesolowski R, Budd GT. Use of chemotherapy for patients with bone and soft-tissue sarcomas. Cleve Clin J Med. 2010;77(Suppl 1):S23-6.
29. Malawer M, Buch R, Reaman G, Priebe D, Potter B, Khurana J, et al. Impact of two cycles of preoperative chemotherapy with intraarterial cisplatin and intravenous doxorubicin on the choice of surgical procedure for high-grade bone sarcomas of the extremities. Clin Orthop Relat Res. 1991;(270):214-22.
30. Huvos AG, Rosen G, Marcove RC. Primary osteogenic sarcoma: pathologic aspects in 20 patients after treatment with chemotherapy en bloc resection, and prosthetic bone replacement. Arch Pathol Lab Med. 1977;101(1):14-8.

# TANDRILAX®

carisoprodo, 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>3,4</sup>



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



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, concierências a produtos farmacêuticos e correlatos saneantes domissanitários, de higiene, perfumes e cosméticos e de alimentos no 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 Laboratórios Farmacêuticos S.A. 3. IMS Health - PMB - Outubro/2012. Internal Report. 4. Close-up - MAT - Outubro/2012. Internal Report. 5. Kohns Web Brasil. Disponível em: <http://brasil.kohnsweb.com/index.html>. Acesso em: ABR/2014.

TANDRILAX: cafeína/carisoprodo/diclofenaco sódico/paracetamol 30/125/50/200 - Comprimidos - Uso oral - Uso adulto - MS - 1.0573.0056. Indicações: Tratamento de reumatismo nas suas formas inflamatória-degenerativa 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 ou atividade; hipersensibilidade a qualquer dos componentes de sua fórmula; discrasias sanguíneas; distúrbios hemorrágicos (trombocitopenia, distúrbios da coagulação), porfiria; insuficiência cardíaca, hepática ou renal grave; hipertensão grave. É contra-indicado em pacientes asmáticos nos quais são precipitados acessos de asma, artrite ou rinite aguda pelo ácido acetilsalicílico e demais inibidores da via da ciclooxigenase da classe de prostaglandinas. Precauções e Advertências: O uso em pacientes idosos, geralmente mais sensíveis aos medicamentos, deve ser cuidadosamente observado. Desaconselha-se o uso do TANDRILAX durante a gravidez e lactação. A possibilidade de reabertura de úlceras pépticas requer enorme cautela quando houver história prégressa de dispepsia, hemorragia gastrointestinal ou úlcera péptica. Nas indicações do TANDRILAX por períodos superiores a dez dias, deverá ser realizado hemograma e provas 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, cianose ou 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 ou digoxina, 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 potencialização 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 avaliar se o efeito anticoagulante desejado está sendo mantido. Pacientes em tratamento com melitrazolol devem abster-se do uso do TANDRILAX nas 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, reabertura de úlcera péptica, náuseas, vômitos e diarreia, ocasionalmente, podem ocorrer cefaleia, sonolência, confusão mental, tonturas, distúrbios da visão, edema por retenção de eletrólitos, hepatite, pancreatite, nefrite intersticial. Foram relatadas raras reações anafilatóides urticariformes ou asmáticas bem como síndrome de Stevens-Johnson e síndrome de Lyell, além de leucopenia, trombocitopenia, pancitopenia, agranulocitose e anemia aplástica. o uso prolongado pode provocar eczema papilar roseol. 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 (vide "Precauções"). Os comprimidos do 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. NR 09 - 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.



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

**achê**  
Que relata a vida, relata a prescrição médica.



# Devolva o alívio<sup>1,2</sup> com dorene<sup>®</sup> pregabalina

O alívio da dor ao alcance do paciente.<sup>1,2</sup>

ONE

Na Dor Neuropática e Fibromialgia:

- **Melhora os distúrbios do sono e a ansiedade.<sup>2</sup>**
- **Eficácia comprovada na dor neuropática e fibromialgia<sup>4</sup> (grau de recomendação A).<sup>3</sup>**

- **A pregabalina com preço mais acessível do mercado.<sup>5</sup>**
- **Preço 45% menor do que o referência.<sup>6</sup>**

PMC <sup>7</sup>	ICMS 18%
75 mg x 15 caps	R\$ 30,18
75 mg x 30 caps	R\$ 60,37
150 mg x 30 caps	R\$ 92,56



**Referências Bibliográficas:** 1. TOLLE, T. et al. Pregabalin for relief of neuropathic pain associated with diabetic neuropathy: a randomized, double-blind study. *European Journal of Pain*, v. 12, n. 2, p. 203-215, 2008. 2. OHYA, H. et al. A randomized, double-blind, multicenter, placebo-controlled phase III trial to evaluate the efficacy and safety of pregabalin in Japanese patients with fibromyalgia. *Arthritis Research & Therapy*, v. 14, n. 2, p. 217, 2012. 3. FURBER, M.S., et al. Clinical use of pregabalin in the management of central neuropathic pain. *Neuropathic Disease and Treatment*, v. 3, n.6, p.685-691, 2007. 4. MOORE, R.A., et al. Pregabalin for acute and chronic pain in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. Cochrane Database of Systematic Reviews, v. 2008, n. 1, p.56-98, 2010. 5. *Wolke Web Brasil*. Disponível em: <http://www.wolkeweb.com>. Acesso em: Abril 2014.

**DORENE (pregabalina) 75 mg e 150 mg, Cápsula. USO ORAL. USO ADULTO E PEDIÁTRICO ACIMA DE 12 ANOS (veja Indicações). Indicações:** Dor Neuropática; Epilepsia; Tratamento de Atividade Generalizada (TAG); Fibromialgia. **Contraindicações:** Dorene é contraindicado para pacientes com hipersensibilidade conhecida à pregabalina ou a qualquer componente da fórmula. **Precauções e advertências:** Pacientes com problemas hereditários raras de intolerância a galactose, deficiência de lactase ou má-absorção de glicose-galactose não devem utilizar pregabalina cápsulas. Alguns pacientes diabéticos sob tratamento com pregabalina que possuem ganho de peso podem necessitar de ajuste da medicação hipoglicêmica. Houve relatos de reações de hipersensibilidade, incluindo casos de angioedema. Pregabalina deve ser descontinuada imediatamente se ocorrerem sintomas de angioedema, tais como edema facial, perioral ou da via aérea superior. O tratamento com pregabalina está associado com tontura e sonolência, que pode aumentar a ocorrência de acidentes (queda) na população idosa. Pacientes devem ser alertados para ter cuidado até que os efeitos potenciais de pregabalina sejam familiares. Vômito, náusea, tontura e outras alterações na acuidade visual foram reportadas por pacientes tratados com pregabalina. A descontinuação da pregabalina pode resultar em redução ou melhora desses sintomas visuais. Foram observados sintomas de reafirmação em alguns pacientes após a descontinuação do tratamento prolongado e de curta duração com pregabalina. Os seguintes eventos foram mencionados: insônia, dor de cabeça, náusea, ansiedade, hipotensão ortostática (veja item Reações Adversas). Como é o caso com qualquer droga ativa do SNC, deve-se avaliar cuidadosamente o histórico do paciente quanto ao abuso de drogas e álcool em relação ao abuso da pregabalina. Foi relatada melhora de função renal após a descontinuação ou redução da dose de pregabalina. Houve relatos pós-conceitualização de insuficiência cardíaca congestiva em alguns pacientes recebendo pregabalina. Levado aos dados limitados de pacientes com insuficiência cardíaca congestiva grave, Dorene deve ser administrado com cautela nesses pacientes (veja item 9. Reações Adversas). Efeitos sobre a habilidade de dirigir e operar máquinas: Dorene pode produzir tontura e sonolência que, portanto, podem prejudicar a habilidade de dirigir e operar máquinas. Os pacientes devem ser aconselhados a não dirigir, operar máquinas complexas, ou envolver-se em outras atividades potencialmente perigosas até que se saiba como o medicamento afeta a sua capacidade de executar tais atividades. Uso em idosos, Crianças e Outros Grupos de Risco: Veja item Posologia. Gravidez e lactação: Uso durante a gravidez: Não há dados adequados sobre o uso da pregabalina em mulheres grávidas. Estudos em animais mostraram toxicidade reprodutiva. O risco potencial a humanos desconhecido. Portanto, Dorene não deve ser utilizado durante a gravidez. Métodos contraceptivos eficazes devem ser utilizados por mulheres com potencial de engravidar. A pregabalina é um meio com efeito específico na categoria C do risco de gravidez. Portanto, este medicamento não deve ser utilizado por mulheres grávidas sem orientação médica ou do cirurgião-dentista. Uso durante a lactação: Não se sabe se a pregabalina é excretada no leite materno de humanos. Gestação, está presente no leite de ratos. Portanto, a amamentação não é recomendada durante o tratamento com Dorene. Interações medicamentosas: A pregabalina provavelmente não interage metabolicamente com fármacos no fígado e nem se liga a proteínas plasmáticas. A pregabalina pode potencializar o efeito do etanol e benzopem. A pregabalina parece ser aditiva no prejuízo da função cognitiva e coordenação motora grosseira causado pela oxycodona. Em experiência pós-conceitualização, houve efeitos de insuficiência respiratória e coma em pacientes sob tratamento de pregabalina e outros medicamentos depressores do SNC. Há relatos pós-conceitualização de eventos relacionados à redução da função do trato gastrointestinal inferior (por ex, obstrução intestinal, constipação) quando a pregabalina foi combinada com medicamentos que têm o potencial para produzir constipação, tais como analgésicos opioides. Não foram concluídos estudos de interação farmacodinâmica específica em voluntários idosos. Reações adversas: As reações adversas mais comuns foram tontura, sonolência, aumento de peso, aumento de apetite, constipação, desorientação, instabilidade, náusea, diminuição do peso, insônia, fadiga, coordenação anormal, balanço de equilíbrio, amnésia, distúrbios de atenção, dificuldade de memória, tremores, diarreia, perda de peso, náusea, vômito, tontura, diplopia, vertigem, tontura, distúrbio abdominal, constipação, boca seca, fadiga, distúrbio erétil, edema periférico, edema, marcha anormal, sensação de embriaguez, sensação anormal, fadiga e aumento de peso. As seguintes reações adversas foram relatadas durante a pós-conceitualização: Sistema linfático: angioedema, reação alérgica, hipersensibilidade. Sistema nervoso: dor de cabeça, perda de consciência, prejuízo mental. Oftalmológicas: cefaleia. Cardíacas: insuficiência cardíaca congestiva. Respiratório e torácico: edema pulmonar. Gastrointestinais: edema de língua, dor de dente, náusea. Pele e tecido subcutâneo: icterícia da face, prurido. Renal e urológicas: retenção urinária. Reprodutor e mamário: ginecomastia. Geral: mal-estar. Idoso: (idade de 65 anos de idade). Num total de 903 pacientes idosos, não foram observadas diferenças quanto a segurança geral, em comparação aos pacientes com menos de 65 anos de idade. Posologia: Dorene deve ser utilizado por via oral, com ou sem alimentos. Cada cápsula de Dorene contém 75 mg ou 150 mg de pregabalina. **Dor Neuropática:** A dose inicial recomendada de Dorene é de 75 mg duas vezes ao dia (150 mg/dia), com ou sem alimentos. Para a maioria dos pacientes, 150 mg duas vezes ao dia é a dose ideal. Com base na resposta individual e na tolerabilidade do paciente, a dose pode ser aumentada para 150 mg duas vezes ao dia após um intervalo de 3 a 7 dias, se necessário, até uma dose máxima de 300 mg duas vezes ao dia após mais uma semana. **Epilepsia:** A dose inicial recomendada de Dorene é de 75 mg duas vezes ao dia (150 mg/dia), com ou sem alimentos. Com base na resposta observada individual do paciente, a dose pode ser aumentada para 150 mg duas vezes ao dia após 1 semana. A dose máxima de 300 mg duas vezes ao dia pode ser atingida após mais 1 semana. **Tratamento de Atividade Generalizada (TAG):** A dose varia de 150 a 600 mg/dia, dividida em duas ou três doses. A acessibilidade para o tratamento deve ser avaliada regularmente. **Fibromialgia:** A dose recomendada de Dorene é de 300 a 450 mg/dia. A dose deve ser iniciada com 75 mg duas vezes ao dia (150 mg/dia), com ou sem alimentos, e a dose pode ser aumentada para 150 mg duas vezes ao dia (300 mg/dia) em uma semana baseada na eficácia e tolerabilidade individual. Descontinuação do Tratamento: Se Dorene for descontinuada, recomenda-se que isto seja feito gradualmente durante no mínimo 1 semana. Uso em Pacientes com Insuficiência Renal: A redução da dosagem em pacientes com a função renal comprometida deve ser individualizada de acordo com o clearance de creatinina. Para pacientes submetidos à hemodiálise, a dose diária de Dorene deve ser ajustada com base na função renal. Além da dose diária, uma dose suplementar deve ser administrada imediatamente após cada tratamento de 4 horas de hemodiálise. Uso em Pacientes com Insuficiência Hepática: Nenhum ajuste de dose é necessário para pacientes com insuficiência hepática. Uso em Crianças: A segurança e a eficácia de pregabalina em pacientes pediátricos abaixo de 12 anos de idade ainda não foram estabelecidas. O uso em crianças não é recomendado. Uso em Adolescentes (12 a 17 anos de idade): Pacientes adolescentes com epilepsia podem receber a dose como adultos. A segurança e a eficácia de pregabalina em pacientes abaixo de 18 anos de idade com dor neuropática não foram estabelecidas. Uso em Pacientes Idosos (idade de 65 anos de idade): Pacientes idosos podem necessitar de redução da dose de Dorene devido à diminuição da função renal. Dose Inicial: Caso o paciente esteja a tomar Dorene em outra estabelecimento, deve tomar-lo assim que possível. Entretanto, se ele estiver partindo de outro estabelecimento a primeira dose, deve descontinuar a dose equidistante da próxima dose. Este medicamento não pode ser partido, aberto ou modificado. SE PERSISTIREM OS SINTOMAS, O MÉDICO DEVERÁ SER CONSULTADO. VENDIDA SOB PRESCRIÇÃO MÉDICA. NÃO PODE SER VENDIDO COM RETENÇÃO DA RECEITA. MS - 1.0273.0457. NB-02\_VP\_SMP 467900.

**Contraindicações:** Dorene não deve ser utilizado se você tem hipersensibilidade (alergia) conhecida à pregabalina ou a qualquer componente da fórmula. **Interações medicamentosas:** A pregabalina pode potencializar o efeito da oxycodona (analgésico), bebidas alcoólicas e de lorazepam (tranquilizante). Quando usado com analgésicos opioides, a pregabalina pode reduzir a função do trato gastrointestinal inferior (por ex, obstrução intestinal, constipação – intestino preso). Houve relatos de insuficiência respiratória e coma em pacientes sob tratamento de pregabalina e outros medicamentos depressores do Sistema Nervoso Central.



Material técnico-científico de distribuição exclusiva a profissionais de saúde habilitados a prescrever e/ou dispensar medicamentos.

