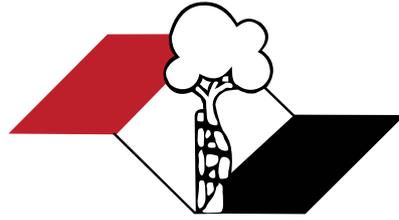


Indexada  
PubMed e  
PubMed Central  
Incluída  
ISI e JCR (Journal Citation Reports®)



ISSN 2176-7521

# Acta Ortopédica Brasileira

Volume 23 - Número 4 - Ano 2015



# 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 – , na Elsevier Bibliographic Databases SCOPUS, no Redalyc Red de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal e no LILACS – Index Medicus Latino Americano.



## CORPO EDITORIAL

**Editor Chefe** - Olavo Pires de Camargo

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

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

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

### Editores associados

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

### Conselho Editorial

- Alberto Tesconi Croci - Departamento de Ortopedia e Traumatologia da FMUSP, São Paulo, SP, Brasil;
- André Mathias Baptista - Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas da FMUSP, São Paulo, SP, Brasil;
- André Pedrinelli - Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital 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 Schwartzmann - Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, Porto Alegre, RS, Brasil;
- Cláudio Henrique Barbieri - Departamento de Biomecânica, Medicina e Reabilitação do Aparelho Locomotor – Laboratório Bioengenharia – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, FMRP-USP, São Paulo, SP, Brasil;
- Edgard dos Santos Pereira - Universidade de Santo Amaro, São Paulo, SP, Brasil;
- Edie Benedito Caetano - Departamento de Ortopedia e Traumatologia Faculdade de Medicina de Sorocaba - PUC, Sorocaba, SP, Brasil;
- Eduardo Barros Puertas - Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Universidade Federal de São Paulo, Unifesp, São Paulo, SP, Brasil;
- Fernando Antonio Mendes Façanha Filho - Departamento de Ortopedia do Instituto Dr. José Frota, Fortaleza, CE, Brasil;
- Fernando Baldy dos Reis - Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Universidade Federal de São Paulo - Unifesp, São Paulo, SP, Brasil;
- Geraldo Rocha Motta Filho - Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia - INTO-MS, Rio de Janeiro, RJ, Brasil;
- Gilberto Luis Camanho - Departamento de Ortopedia e Traumatologia da FMUSP, São Paulo, SP, Brasil;
- Gildásio de Cerqueira Daltro - Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, Brasil;
- Glaydson Godinho - Hospital Belo Horizonte, Belo Horizonte, MG, Brasil;
- Hamilton da Rosa Pereira - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, SP, Brasil;
- Helio Jorge Alvachian Fernandes - Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Universidade Federal de São Paulo - Unifesp, São Paulo, SP, Brasil;
- Helton Luiz Aparecido Delfino - Departamento de Biomecânica, Medicina e Reabilitação do Aparelho Locomotor (RAL), Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, FMRP-USP, Ribeirão Preto, SP, Brasil;
- Isanio Vasconcelos Mesquita - Universidade de São Paulo, Teresina, PI, Brasil;
- João Mauricio Barreto - Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Santa Casa de Misericórdia do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil;
- Jorge dos Santos Silva - Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas da FMUSP, São Paulo, SP, Brasil;
- José Antonio Pinto - Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Universidade Federal de São Paulo - Unifesp, São Paulo, SP, Brasil;
- José Sérgio Franco - Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil;
- Kodí Edson Kojima - Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas da FMUSP, São Paulo, SP, Brasil;
- Luiz Antonio Munhoz da Cunha - Universidade Federal do Paraná, Santa Catarina, PR, Brasil;
- Luiz Aurelio Mestriner - Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Universidade Federal de São Paulo - Unifesp, São Paulo, SP, Brasil;
- Luiz Roberto Gomes Vialle - Universidade Católica do Paraná, Curitiba, Santa Catarina, PR, Brasil;
- Marcelo Tomanik Mercadante - Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil;
- Marco Antonio Percepe de Andrade - Departamento de Aparelho Locomotor da Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil;
- Marcos Antonio Almeida Matos - Escola Baiana de Medicina e Saúde Pública, Salvador, BA, Brasil;
- Maurício Etchebehere - Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Campinas, SP, Brasil;
- Nilton Mazzer - Departamento de Biomecânica, Medicina e Reabilitação do Aparelho Locomotor – Hospital das Clínicas – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – FMRP-USP, São Paulo, SP, Brasil;
- Osmar Pedro Arbx Camargo - Faculdade de Ciências Médicas da Santa de Misericórdia, São Paulo, SP, Brasil;
- Osvandré Luiz Canfield Lech - Instituto de Ortopedia e Traumatologia de Passo Fundo, RS, Brasil;
- Patricia M. de Moraes Barros Fucs - Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil;
- Paulo César Schott - Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, RJ, Brasil;
- Pedro Pérciles Ribeiro Baptista - Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil;
- Rames Mattar Junior - Departamento de Ortopedia e Traumatologia da FMUSP, São Paulo, SP, Brasil;
- Renato Graça - Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, RJ, Brasil;
- Reynaldo Jesus Garcia Filho - Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Universidade Federal de São Paulo, Unifesp - São Paulo, SP, Brasil;
- Roberto Sergio de Tavares Canto - Centro Universitário do Triângulo, Uberlândia, MG, Brasil;
- Rosalvo Zosimo Bispo Júnior - Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, João Pessoa, PB, Brasil;
- Sérgio Afonso Hennemann - Instituto de Traumatologia e Ortopedia do Hospital Mãe de Deus, Porto Alegre, RS, 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 2015

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

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

**1º Secretário:** Dr. Roberto Dantas Queiroz – Hospital do Servidor Público Estadual – HSPE – São Paulo, SP, Brasil.

**2º Secretário:** Dr. Alberto Naoki Miyazaki – São Paulo – Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

**1º Tesoureiro:** Dr. João Damasceno Lopes Filho – Faculdade de Medicina São José do Rio Preto – FAMERP – SP, Brasil.

**2º Tesoureiro:** Dr. Eiffel Tsuyoshi Dobashi – Escola Paulista de Medicina – UNIFESP – São Paulo, 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 Ensaios 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.

**LENDAS:** 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

## COLUNA VERTEBRAL

- UM SISTEMA COMPUTADORIZADO PARA APLICAÇÃO DA ESCALA DE BASSO, BEATTIE E BRESNAHAN EM RATOS WISTAR** ..... 179  
*A COMPUTERIZED SYSTEM FOR THE APPLICATION OF BASSO, BEATTIE AND BRESNAHAN SCALE IN WISTAR RATS*  
*Alessandra Eira Iague Sleiman Molina, Alexandre Fogaça Cristante, Tarcisio Eloy Pessoa de Barros Filho, Marcos Sleiman Molina, Tainá Peral Molina*
- CONFIABILIDADE DOS TESTES DE CAMINHADA DE 50-FT E LEVANTAR-SE DA CADEIRA DE 30-SEG NA ARTROPLASTIA TOTAL DE JOELHO**..... 184  
*RELIABILITY OF THE 50-FOOT WALK TEST AND 30-SEC CHAIR STAND TEST IN TOTAL KNEE ARTHROPLASTY*  
*Bayram Unver, Serpil Kalkan, Ertugrul Yukse, Turhan Kahraman, Vasfi Karatosun*

## MÃO

- PERÍODO DE ADMINISTRAÇÃO DE IBUPROFENO EM CIRURGIA DA MÃO NA ASSISTÊNCIA AMBULATORIAL ....** 188  
*IBUPROFEN TIMING FOR HAND SURGERY IN AMBULATORY CARE*  
*Enrico Giuliani, Anna Bianchi, Augusto Marcuzzi, Antonio Landi, Alberto Barbieri*

## OMBRO E COTOVELO

- LUXAÇÃO GLENOUMERAL: UM ESTUDO PROSPECTIVO RANDOMIZADO COMPARANDO AS TÉCNICAS DE SPAZO E KOCHER** ..... 192  
*GLENOUMERAL DISLOCATION: A PROSPECTIVE RANDOMIZED STUDY COMPARING SPAZO AND KOCHER MANEUVERS*  
*Bruno da Rocha Moreira Rezende, José Inácio de Almeida Neto, Uriel Jaime de Sousa, Leônidas de Souza Bomfim, Mário Soares Ferreira Júnior*

## ONCOLOGIA ORTOPÉDICA

- CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E MECÂNICA DE UM CIMENTO POROSO PARA SUBSTITUIR DEFEITOS METÁFISÁRIOS** ..... 197  
*PHYSICAL AND MECHANICAL CHARACTERIZATION OF A POROUS CEMENT FOR METAPHYSEAL BONE REPAIR*  
*Bruno Cimatti, Edgard Eduard Engel, Marcello Henrique Nogueira-Barbosa, Paulo Donato Frighetto, José Batista Volpon*
- VIDRO BIOATIVO EM DEFEITOS ÓSSEOS CAVITÁRIOS: ESTUDO EXPERIMENTAL COMPARATIVO EM COELHOS** ..... 202  
*BIOACTIVE GLASS IN CAVITARY BONE DEFECTS: A COMPARATIVE EXPERIMENTAL STUDY IN RABBITS*  
*André Ferrari de França Camargo, André Mathias Baptista, Renato Natalino, Olavo Pires de Camargo*

## QUADRIL

- HEPARINA NÃO FRACIONADA E TROMBOPROFILAXIA MECÂNICA NA ARTROPLASTIA DO QUADRIL** ..... 208  
*UNFRACTIONATED HEPARIN AND MECHANICAL THROMBOPROPHYLAXIS IN HIP ARTHROPLASTY*  
*Flávio Luis Garcia, Murilo Humberto Tobias Marins, Thiago Bortoletto Raddi, Celso Hermínio Ferraz Picado*

## TRAUMA ORTOPÉDICO

- ANÁLISE DAS INTERNAÇÕES OCORRIDAS POR ACIDENTES COM MOTOCICLISTAS NA CIDADE DE SÃO PAULO** ..... 212  
*ANALYSIS OF HOSPITALIZATION OCCURRED DUE TO MOTORCYCLES ACCIDENTS IN SÃO PAULO CITY*  
*Carlos Gorios, Jane de Eston Armond, Cintia Leci Rodrigues, Henrique Pernambuco, Ramiro Ortiz Iporre, Patrícia Colombo-Souza*
- INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO SOBRE SUPORTE BÁSICO DAS FRATURAS DE QUADRIL EM IDOSOS** ..... 215  
*KNOWLEDGE ASSESSMENT INSTRUMENT ON BASIC SUPPORT OF HIP FRACTURES IN THE ELDERLY*  
*Ednei Fernando dos Santos, Maria Rita Aprile, Angelica Castilho Alonso, Luis Eugênio Garcez-Leme, Julia Maria D'Andréa Greve*

## GERAL

- SHUEE NA AVALIAÇÃO DO MEMBRO SUPERIOR NA PARALISIA CEREBRAL**..... 219  
*SHUEE ON THE EVALUATION OF UPPER LIMB IN CEREBRAL PALSY*  
*Ana Paula Tedesco, Renata D'Agostini Nicolini-Panisson, Aline de Jesus*



# A cada movimento, um avanço.

Cada passo nosso representa a jornada de alguém.  
Cada movimento, o movimento de milhares.  
Por isso, nosso investimento em pesquisas,  
desenvolvimento e o ímpeto de ir sempre além  
resulta em benefício para milhares de pessoas que,  
através de nossos produtos, podem viver a vida  
da melhor forma possível, em movimento.

**Linha Osteomuscular Aché.**

**A cada movimento, um avanço.**



**osteo  
muscular**  
achē



**PODER QUE VEM  
DA NATUREZA  
CONTRA AS  
INFLAMAÇÕES.<sup>1</sup>**



**acheflan**   
*Cordia verbenacea DC. 5 mg*  
alfa-humuleno

**Superioridade ao diclofenaco  
dietilamônio tópico<sup>2</sup>**

**Excelente eficácia em casos  
de afecções musculoesqueléticas<sup>2,3</sup>**

**Eficaz no tratamento de  
tendinite crônica<sup>2,3</sup>**

**As vibrações do US (fonoforese)  
não alteram os princípios ativos<sup>4</sup>**



**1º MEDICAMENTO  
100% BRASILEIRO<sup>6</sup>**  
Pesquisa e desenvolvimento Achê

Referências Bibliográficas: 1) BRANDÃO, D.C. et al. Estudo fase II, duplo-cego, aleatório, comparativo para avaliar eficácia e tolerabilidade da Cordia verbenacea e do diclofenaco dietilamônio, em pacientes portadoras de contusões, entorses, traumas e lesões musculares, com início inferior a 24 horas. Revista Brasileira de Medicina, v.63, n.8, p.408-415, 2006. 2) REFSIO, C. et al. Avaliação clínica da eficácia e segurança do uso de extrato padronizado da Cordia verbenacea em pacientes portadores de tendinite e dor miofascial. RBM Revista Brasileira de Medicina, v.62, n.1/2, 40-46, 2005.

**CONTRAINDICAÇÕES:** Indivíduos sensíveis a *Cordia verbenacea DC.* ou a qualquer componente da fórmula. **INTERAÇÕES MEDICAMENTOSAS:** Não houve relato de interação medicamentosa nos estudos conduzidos para avaliação do Acheflan.

ACHEFLAN. Cordia verbenacea DC - MS - 1.0573.0341. Indicações: ACHEFLAN é indicado nas seguintes situações: tendinites, afecções músculo-esqueléticas associadas à dor e inflamação, como dor miofascial (como dorsalgia e lombalgia), em quadros inflamatórios dolorosos associados a traumas de membros, entorses e contusões. Contra-indicações: ACHEFLAN é contra-indicado nas seguintes situações: indivíduos sensíveis a *Cordia verbenacea DC.* ou a qualquer componente da fórmula. Ocorrência de soluções de continuidade (feridas, queimaduras, lesões infecciosas, etc). Advertências: ACHEFLAN É PARA USO EXTERNO E NÃO DEVE SER INGERIDO. NÃO DEVE SER UTILIZADO ASSOCIADO A OUTROS PRODUTOS DE USO TÓPICO. RARAMENTE PODE CAUSAR AUMENTO DA SENSIBILIDADE LOCAL. TESTES REALIZADOS EM ANIMAIS INDICAM QUE ACHEFLAN NÃO APRESENTA ATIVIDADE IRRITANTE NA MUCOSA OCULAR. ENTRETANTO, RECOMENDA-SE LAVAR ABUNDANTEMENTE O LOCAL COM ÁGUA EM CASO DE CONTATO COM OS OLHOS. Uso em idosos, crianças e outros grupos de risco: não existe experiência clínica sobre o uso de ACHEFLAN em idosos, crianças abaixo de 12 anos, gestantes e lactantes. Gravidez e lactação: categoria de risco na gravidez Z.C. Não foram realizados estudos em animais prenhez e nem em mulheres grávidas. \*ESTE MEDICAMENTO NÃO DEVE SER UTILIZADO DURANTE A GESTAÇÃO OU AMAMENTAÇÃO SEM ORIENTAÇÃO MÉDICA\*. Interações medicamentosas: não houve relato de interação medicamentosa nos estudos conduzidos para avaliação do ACHEFLAN. Entretanto sua associação a outros fármacos deverá ser avaliada pelo médico. Reações adversas: O USO DE ACHEFLAN NÃO ESTÁ ASSOCIADO A RELATO DE REAÇÕES ADVERSAS. RARAMENTE PODE CAUSAR AUMENTO DA SENSIBILIDADE LOCAL. "ATENÇÃO: ESTE É UM MEDICAMENTO NOVO E, EMBORA AS PESQUISAS TENHAM INDICADO EFICÁCIA E SEGURANÇA ACETÁVEIS PARA COMERCIALIZAÇÃO, EFEITOS INDESEJÁVEIS E NÃO CONHECIDOS PODEM OCORRER. NESTE CASO, INFORME SEU MÉDICO." Posologia: aplicação tópica, sobre a pele íntegra, de 8 em 8 horas. A duração do tratamento varia conforme a afecção que se pretende tratar. Nos ensaios clínicos a duração do tratamento variou entre 1 a 2 semanas podendo ser prolongado até 4 semanas. Farmacêutica Responsável: Gabriela Mallmann - CRF-SP nº 30.138. VENDA SOB PRESCRIÇÃO MÉDICA. MB03 SAP 4052805 e SAP 4063004

Veiculação - Julho/2015.

Material técnico-científico de distribuição exclusiva à classe médica.



**achê**  
Quem valoriza a vida, valoriza a prescrição médica.

# Mionevrix®

carisoprodol e associações

Combate a dor, alivia e relaxa<sup>1</sup>

A combinação exclusiva  
que proporciona benefícios<sup>1-5</sup>

TRIPLA  
AÇÃO 3x<sup>1</sup>

- 1 Combate a dor: **Diplrona<sup>1,2</sup>**
- 2 Alivia dores neuropáticas:  
**Vitaminas do complexo B<sup>1,3</sup>**
- 3 Relaxa: **Carisoprodol<sup>1</sup>**



Eficaz e bem tolerado no controle  
da dor e da contratura muscular<sup>5</sup>



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

**Contraindicação:** pacientes que apresentam hipersensibilidade a quaisquer componentes da fórmula.  
**Interação medicamentosa:** interação com a levodopa.

MIONEVRIX carisoprodol + associações - comprimidos revestidos - uso oral - uso adulto - MS - 1.0573.0114. Indicações: miorrelaxante, antiespasmódico e antiálgico. Contra-indicações: Hipersensibilidade a qualquer dos componentes de sua fórmula; nos casos de miastenia gravis, discrasias sanguíneas e porfiria aguda intermitente. MIONEVRIX não deve ser utilizado no período da gestação e lactação. Devido à presença da dipirona sódica na sua formulação, MIONEVRIX é contra-indicado em pacientes que tiveram rinite, urticária, asma ou reações alérgicas induzidas pelo ácido acetilsalicílico ou por outros agentes anti-inflamatórios. Advertências e Precauções: MIONEVRIX deve ser usado com cautela em pacientes com danos hepáticos ou renais ou com história de úlcera gástrica. O uso de pirazolidínicos, inclusive a dipirona, pode ocasionar efeitos indesejáveis que vão desde simples alergia até depressão da granulocitose e agranulocitose. Por este motivo, nos casos de tratamentos prolongados, os parâmetros hematológicos devem ser controlados periodicamente. Por não estar estabelecida a segurança do emprego do carisoprodol em crianças, não se recomenda o uso de MIONEVRIX em crianças. MIONEVRIX é um medicamento. Durante seu uso, não dirija veículos ou opere máquinas, pois sua agilidade e atenção podem estar prejudicadas. Interações medicamentosas: O cloridrato de piridoxina interage com a levodopa, acelerando o seu metabolismo sistêmico e consequentemente, acarretando uma redução do efeito terapêutico da levodopa na doença de Parkinson. Isso não ocorre se a levodopa estiver associada com inibidores da decarboxilase. A ranitidina e a omeprazol diminuem a absorção da cianocobalamina devido reduzirem a produção de ácido gástrico, necessário para a liberação da vitamina. Reações adversas: É geralmente bem tolerado. Os sintomas relacionados ao trato gastrointestinal são os mais comuns (náuseas, vômitos, aumento da motilidade intestinal, soluços), mas na maioria dos casos, não interferem no curso do tratamento. Têm sido relatados outros sintomas, tais como: sonolência, ataxia, tremor, irritabilidade, cefaleia, inquietação ou insônia, taquicardia, hipotensão postural e rubor facial. As reações idiossincrásicas observadas incluem: arritmia multifórmula, prurido, urticária, eczema, febre, angioedema, reações anafiláticas, diplopia, midríase, euforia, desorientação. Devido à presença da dipirona sódica na sua formulação, têm sido relatados raros casos de agranulocitose, anemia aplásica, anemia hemolítica, porfiria, reações cutâneas, hipotensão e broncoespasmo. Posologia: Um comprimido, 4 vezes ao dia. Esta dose pode ser aumentada até 2 comprimidos, 4 vezes ao dia, segundo a necessidade do caso e sob orientação médica. Nos casos agudos, o tratamento deverá ser de 24 a 48 horas. Nos casos subagudos, de 7 a 10 dias ou mais, segundo critério médico. SE PERSISTIREM OS SINTOMAS O MÉDICO DEVERÁ SER CONSULTADO VENDA SOB PRESCRIÇÃO MÉDICA. Material técnico-científico de distribuição exclusiva à classe médica. MB\_03 CPD 2167105(A)

Referências Bibliográficas: 1. Bula do produto MIONEVRIX: comprimidos revestidos. Farmacêutica Responsável: Gabriela Mallmann. Guarulhos, SP. Achê Laboratórios Farmacêuticos S.A. 2. COSTA-SILVA, J.H. Eficácia terapêutica no alívio de dores agudas do sistema músculo-esquelético, enxaqueca e processo inflamatório bucal, usando uma combinação de dipirona sódica anidra, cafeína e cloridrato de orfenadrina. Ver. Bras. Med., v. 55, nº 5, p. 397-399, 1998. 3. JOURNAL. Analgetische und analgesie-potenzierende Wirkung von B-Vitaminen. Schmerz, v. 12, p. 136-141, 1998. 4. Karos Web Brasil. Disponível em: <<http://brasil.karosweb.com>>. Acesso em: Jan 2015. 5. CABRERA, J.A. Avaliação terapêutica da combinação de um miorrelaxante e de um analgésico com vitaminas do complexo B no tratamento de afecções do sistema músculo-esquelético. Folha Médica, v. 72, n. 2, p. 113-115, 1976. 6. ELENBASS, J.K. Centrally acting oral skeletal muscle relaxants. Am J Hosp Pharm, v. 37, p. 1313-1323, 1980.



Julho 2015

**achê**  
Quem valoriza a vida, valoriza a prescrição médica.

# UM SISTEMA COMPUTADORIZADO PARA APLICAÇÃO DA ESCALA DE BASSO, BEATTIE E BRESNAHAN EM RATOS WISTAR

A COMPUTERIZED SYSTEM FOR THE APPLICATION OF BASSO, BEATTIE AND BRESNAHAN SCALE IN WISTAR RATS

ALESSANDRA EIRA IAGUE SLEIMAN MOLINA<sup>1</sup>, ALEXANDRE FOGAÇA CRISTANTE<sup>1</sup>, TARCISIO ELOY PESSOA DE BARROS FILHO<sup>1</sup>, MARCOS SLEIMAN MOLINA<sup>2</sup>, TAINÁ PERAL MOLINA<sup>3</sup>

## RESUMO

**Objetivos:** Desenvolver e testar um programa de computador para ajudar pesquisadores na atribuição de pontuação na aplicação da escala de Basso, Beattie e Bresnahan (BBB) e para comparar as pontuações nos modos livre, dirigido e automatizado, assistido por computador. **Métodos:** Para testar o programa, os participantes utilizaram a metodologia *Impactor* recomendada pela *New York University (USA)*, no qual 12 ratos Wistar submetidos a lesão medular foram filmados no dia 28 após a lesão. Oito pesquisadores do Laboratório de Investigação Médica da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, SP, Brasil participaram do estudo. Os dois chefes de laboratório, com 15 anos de experiência na aplicação da escala, foram considerados o padrão-ouro. **Resultados:** Os resultados da aplicação da escala não foram significativamente diferentes em relação ao padrão-ouro, considerando a média dos avaliadores em cada método: forma livre, orientada e automatizada (com a ajuda do computador). **Conclusões:** A aplicação da escala BBB no modo automatizado, utilizando o programa de computador, não apresentou qualquer diferença em relação ao padrão-ouro para todos os avaliadores. **Nível de Evidência II, Estudo Diagnóstico.**

**Descritores:** Coluna vertebral. Métodos. Compressão da medula espinal. Avaliação. Diagnóstico por computador. Ratos.

## ABSTRACT

**Objectives:** To develop and test a computer program to assist researchers in assigning scores in the application of the Basso, Beattie and Bresnahan (BBB) scale and to compare these scores when doing so in free, targeted and automated computer-assisted modes. **Method:** To test the program, the participants used the *Impactor* methodology recommended by the *New York University (USA)*, in which 12 Wistar rats submitted to spinal cord injury were filmed on the 28<sup>th</sup> day after the injury. Eight researchers from the Laboratory of Medical Investigation, Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, SP, Brazil took part in the study. The two heads of the laboratory, with 15 years of experience in the application of the scale, were considered the gold standard. **Results:** The results of the scale application were not significantly different in relation to the gold standard, considering the mean of the evaluators in each method: free, targeted and automated form (with the help of the computer). **Conclusions:** The application of the BBB scale in the automated mode, using the computer program, did not present any difference in relation to the gold standard for all the evaluators. **Level of Evidence II, Diagnostic Studies.**

**Keywords:** Spine. Methods. Spinal cord compression. Evaluation. Diagnosis, computer-assisted. Rats.

**Citação:** Molina AEIS, Cristante AF, Barros Filho TEP, Molina MS, Molina TP. Um sistema computadorizado para aplicação da escala de Basso, Beattie e Bresnahan em ratos Wistar. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2015;23(4):179-83. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

**Citation:** Molina AEIS, Cristante AF, Barros Filho TEP, Molina MS, Molina TP. A computerized system for the application of Basso, Beattie and Bresnahan scale in Wistar rats. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2015;23(4):179-83. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

## INTRODUÇÃO

A lesão medular é um problema de saúde pública grave e uma das síndromes neurológicas incapacitantes mais devastadoras que afetam os seres humanos. É caracterizada por alterações motoras graves, alterações de sensibilidade superficial e profunda, e distúrbios neurovegetativos a psicossociais.<sup>1</sup>

O entendimento dos mecanismos fisiopatológicos da lesão da medula espinal torna-se essencial, no entanto, nenhum consenso foi ainda alcançado sobre o melhor método de análise da recuperação funcional. Apesar de alguns testes que avaliam a recuperação funcional serem fáceis de usar, eles apresentam sensibilidade limitada

para observações subjetivas.<sup>2,3</sup> A maioria dos estudos sobre lesão medular avaliam a recuperação funcional através da análise dos reflexos sensoriais e motores, e utiliza ratos Wistar, devido à sua praticidade, custo e disponibilidade. Estes testes são também utilizados em outros animais.<sup>4,6</sup> Uma das dificuldades referidas nos estudos é o estabelecimento de um sistema de avaliação padronizado para avaliar a função motora em animais com lesão da medula espinal.<sup>7-9</sup> A escala de avaliação funcional de recuperação de Basso, Beattie e Bresnahan (BBB)<sup>10,11</sup> é a principal escala utilizada para quantificar a recuperação motora em ratos com lesão medular, que segue estudos realizados pelo MASCIS (*Multicenter Animal Spinal Cord Injury Study*). Basso *et al.*<sup>10</sup> apresentam uma escala para avaliar a

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

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

2. Universidade de São Paulo, Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina Instituto do Coração (InCor), São Paulo, SP, Brasil.

3. Faculdade de Ciências Médicas de Santos da Fundação Lusíada, Santos, SP, Brasil.

Trabalho realizado na Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina, Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Laboratório de Investigação Médica, São Paulo, SP, Brasil. Correspondência: Av. São Paulo, 154, 08780-570, Mogi das Cruzes, SP, Brasil. [alesmolina@bol.com.br](mailto:alesmolina@bol.com.br)

recuperação locomotora em ratos com lesão medular nos níveis de T VII, T VIII e T IX, com base nas respostas sensorial, motora, e funcional, que varia de zero a 21, e demonstrar que essa escala é eficiente e sensível. Estudamos a frequência e a natureza dos erros na interpretação da escala BBB,<sup>12</sup> e um método de avaliação combinada também foi sugerido para reduzir os erros de interpretação. Uma das dificuldades reportadas em estudos experimentais e na utilização da escala BBB é a falta de estabelecimento de um sistema de avaliação padronizado para avaliar o grau de lesão da medula espinal, a determinação da espécie animal mais apropriados,<sup>13</sup> e a comparação de resultados interavaliador que apresentem discrepâncias.<sup>1,14</sup> Neste trabalho, propomos uma abordagem de treinamento facilitador através de uma rotina automatizada para interpretação da escala Basso, Beattie e Bresnahan, através de um programa de computador.

O objetivo foi o de desenvolver um sistema informatizado que permita interpretar a escala BBB para ser aplicada a ratos com lesão medular experimental, com o intuito de reduzir as discrepâncias de pontuações atribuídas entre os pesquisadores e para permitir que investigadores menos experientes, através da utilização da escala, alcancem um desempenho semelhante ao dos pesquisadores mais experientes na aplicação desta escala.

## MÉTODOS

Este é um estudo prospectivo experimental com ratos Wistar. O ensaio foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade e está de acordo com os princípios éticos internacionais em pesquisa animal.

Para testar um programa de computador especialmente desenvolvido para esta pesquisa como uma ferramenta auxiliar na atribuição de notas da escala BBB, 12 ratos Wistar foram submetidos a previa lesão da medula espinal, utilizando a metodologia *Impactor* da Universidade de Nova York como padrão na produção de lesão da medula espinal.<sup>13</sup> Três tipos de lesão medular foram produzidas nos ratos, usando diferentes alturas para a queda do peso: de leve intensidade (ratos marcado em verde, peso caindo de 12,5 mm), moderada (ratos marcado em azul, altura de 25 mm) e intensa (ratos marcados em preto, 50 mm). A lesão de leve intensidade foi obtida com o impacto de uma barra sobre a medula espinal caindo de uma altura de 12,5 mm. Na lesão moderada, a altura foi de 25 mm e, na lesão grave, de 50 mm.

No 28º dia pós-lesão, todos os ratos foram filmados em livre circulação. As imagens dos ratos foram editadas em movimento para formar blocos de quatro minutos. A gravação de vídeo foi realizada utilizando três câmaras digitais, simultaneamente posicionadas em três pontos diferentes, a uma distância de 50 cm dos animais para evitar a perda de dados dos seus movimentos.

Oito pesquisadores do laboratório da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP) participaram nesta pesquisa, e analisaram as imagens dos 12 ratos Wistar. Os dois chefes de laboratório (AFC e GBS), com 15 anos de experiência na aplicação da escala, avaliaram inicialmente as imagens dos 12 ratos e, em comum acordo, atribuíram um único escore para cada animal, com base no lado de maior déficit motor ou o lado com a pontuação mais baixa. Os resultados dos dois avaliadores mais experientes, com artigos publicados sobre o tema da lesão da medula espinal,<sup>15,16</sup> foram considerados o padrão-ouro na avaliação e usados como referência. Os avaliadores padrão-ouro atribuíram valores de zero a 21 segundo a escala BBB (Tabela 1) para cada rato, onde zero correspondia à ausência total de movimentos e 21, movimentos normais. O resultado desta avaliação pode ser visto na Tabela 2. Depois, os seis pesquisadores participantes receberam as mesmas imagens filmadas dos ratos com a tarefa de aplicar a escala de certificação em três

momentos distintos, com intervalo de 15 dias entre elas. Assim, cada pesquisador avaliou os mesmos ratos em três momentos diferentes. Estes seis avaliadores realizaram três análises: uma aplicação livre da escala; uma aplicação alvo da escala; e um aplicativo automa-

**Tabela 1.** Escala de avaliação Funcional de Basso *et al.*<sup>10</sup> de 21 pontos.

Escore	Definições operacionais de categorias e atributos
0	Nenhum movimento observável dos membros posteriores.
1	Ligeiro (limitado) movimento de uma ou duas articulações, normalmente o quadril e/ou joelho.
2	Extenso movimento de uma articulação ou extenso movimento de uma articulação e ligeiro movimento de outra articulação.
3	Extenso movimento de duas articulações dos membros posteriores.
4	Ligeiro movimento de mais de três articulações dos membros posteriores.
5	Ligeiro movimento de duas articulações e extenso movimento da terceira articulação.
6	Extenso movimento de duas articulações e ligeiro movimento da terceira articulação.
7	Extenso movimento das três articulações dos membros posteriores.
8	Arrastamento sem suporte de carga ou colocação plantar da pata sem suporte de carga.
9	Apoio plantar da pata com suporte de carga apenas na fase de apoio (ou seja, quando estática) ou pisada plantar ocasional, frequente ou inconsistente com suporte de carga e sem pisada plantar.
10	Apoio plantar com suporte de carga ocasional e nenhuma coordenação membro posterior-anterior.
11	Apoio plantar com suporte de carga frequente-consistente e coordenação ocasional dos membros posterior-anterior.
12	Apoio plantar com suporte de carga frequente-consistente e coordenação ocasional dos membros posterior-anterior.
13	Apoio plantar com peso frequente-consistente e coordenação frequente dos membros posterior-anterior.
14	Apoio plantar com peso constante, coordenação consistente de membro posterior-anterior e posição da pata predominantemente em rotação (interna ou externa) durante locomoção, tanto quando começa o contato inicial com a superfície, como antes de mover os dedos ao final da fase de suporte ou apoio plantar frequente, coordenação consistente membros posterior-anterior e passada dorsal ocasional.
15	Apoio plantar consistente, coordenação consistente de membros posterior-anterior sem movimento nos dedos ou movimento ocasional dos dedos dos pés durante o avanço do membro seguinte; posição da pata predominantemente paralela ao corpo no contato inicial.
16	Apoio plantar consistente, coordenação de membro posterior-anterior durante caminhada e movimento dos dedos dos pés ocorre frequentemente durante movimento de avançar dos membros; a posição da pata predominantemente paralela ao corpo no momento do contato inicial e curvado no instante do movimento.
17	Apoio plantar consistente, coordenação de membro posterior-anterior durante caminhada e movimento dos dedos dos pés ocorre frequentemente durante movimento de avançar dos membros; a posição da pata predominantemente paralela ao corpo no momento do contato inicial e no instante do movimento dos dedos dos pés.
18	Apoio plantar consistente, coordenação de membro posterior-anterior durante caminhada e movimento dos dedos dos pés ocorre frequentemente durante movimento de avançar dos membros; a posição da pata predominantemente paralela ao corpo no momento do contato inicial e curvado no instante do movimento dos dedos dos pés.
19	Apoio plantar consistente, coordenação de membro posterior-anterior durante caminhada e movimento dos dedos dos pés ocorre frequentemente durante movimento de avançar dos membros; a posição da pata predominantemente paralela ao corpo no momento do contato inicial e curvado no instante do movimento dos dedos dos pés, e o animal apresenta o rabo para baixo durante parte ou todo o tempo.
20	Apoio plantar consistente, coordenação de membro posterior-anterior durante caminhada e movimento dos dedos dos pés ocorre frequentemente durante movimento de avançar dos membros; a posição da pata predominantemente paralela ao corpo no momento do contato inicial e curvado no instante do movimento dos dedos dos pés, e o animal apresenta consistente elevação do rabo e instabilidade do tronco.
21	Apoio plantar consistente e caminhada coordenada, movimento consistente dos dedos dos pés, posição da pata predominantemente paralela ao corpo durante todo o estágio de suporte; estabilidade consistente do tronco e elevação consistente do rabo.

**Tabela 1.** Escala de avaliação Funcional de Basso *et al.*<sup>10</sup> de 21 pontos.

Definições	
Moderado	Movimento parcial da articulação, abaixo da metade da amplitude de movimento da articulação.
Extenso	Movimento parcial da articulação, acima da metade da amplitude de movimento da articulação.
Movimento de pedal	Movimento rítmico do membro posterior no qual as três articulações são estendidas, então totalmente flexionadas e estendidas mais uma vez. O animal geralmente se inclina para os lados, a superfície plantar da pata pode ou não tocar o solo, não há suporte de carga evidente em toda a superfície da pata traseira.
Sem suporte de carga	Na contração do músculo extensor dos membros posteriores durante apoio plantar da pata ou elevação da coxa.
Com suporte de carga	Contração do músculo extensor dos membros posteriores durante apoio plantar da pata ou sem elevação da coxa
Apoio plantar	A pata está em contato planar com suporte de carga, seguido de movimento de avanço do membro até que o contato plantar é restabelecido com suporte de carga.
Passo dorsal	O peso é suportado pela superfície dorsal da pata em qualquer ponto do ciclo de passo
Coordenação dos membros posterior-anterior	Para cada passo do membro anterior um passo é dado com o membro posterior e o membro posterior oposto.
Ocasional	Menor ou igual a metade das vezes, < 50%
Frequente	Mais do que a metade, mas nem sempre, 51- 94%
Consistente	Quase sempre ou sempre, 95 – 100%
Instabilidade do tronco	Lateralização do peso que causa oscilação de um lado ao outro ou colapso parcial do tronco

**Tabela 2.** Avaliação conduzida por pesquisadores considerados padrão-ouro de referência para os demais, de acordo com o lado.

Rato preto	Esquerda	Direita	Menor valor
11	0	1	0
12	4	4	4
14	1	1	1
15	0	1	0
Rato azul	L	R	Menor valor
3	0	1	0
4	0	1	0
5	4	1	1
6	1	1	1
Rato verde	L	R	Menor valor
12	4	1	1
15	11	10	10
16	13	13	13

tizado da escala. A avaliação “livre” (FA) baseou-se na classificação livre da motricidade detectada no rato graduada de 0 a 21, de acordo com a intensidade da lesão apresentada. A avaliação “direcionada” (TA) foi baseada em 14 questões (especialmente formuladas para este estudo) sobre a normalidade dos segmentos selecionados, ou seja, para cada segmento de análise, o avaliador é primeiro solicitado a analisar a imagem, em seguida, para responder sobre a normalidade ou anormalidade de cada segmento, em forma sequencial. Na avaliação “automatizada” (AE), foi usado um programa de computador com as mesmas questões da TA. Quando essas perguntas eram respondidas, o programa de computador automaticamente emitia uma nota de zero a 21. (Tabela 3)

A ordem no modo de aplicação da escala e a ordem dos ratos nas análises de filmagem foram alteradas para evitar a memorização pelos pesquisadores. Assim, enquanto o primeiro pesquisador avaliou os ratos na ordem de 1, 5 e 8 com AE, após 15 dias ele ou ela poderia avaliar os ratos 8, 1 e 5 do TA e após 15 dias, poderia avaliar ratos 8, 5 e 1 na FA, enquanto os outros pesquisadores puderam avaliar simultaneamente outros ratos em outra ordem de avaliação, por exemplo.

Os participantes adotaram como um padrão de análise o valor mais baixo entre os lados ou o valor mais elevado de déficit motor de

**Tabela 3.** Programa de computador contendo 14 questões.

Programa atribui escores de 0 a 21 Ev. AE Automatizado	Lado esquerdo	Resposta abaixo
Movimento do membro posterior	1. Quadril	1. Nenhum ( ) Moderado ( ) Extenso ( )
	2. Joelho	2. Nenhum ( ) Moderado ( ) Extenso ( )
	3. Tornozelo	3. Nenhum ( ) Moderado ( ) Extenso ( )
4. Movimento circular rítmico, como pedalar, tocar o chão ou não, mas sem suporte de carga (condicional macro ativado se três articulações com ampla circulação)		4. Condicional macro ativado se itens 1,2,3 extenso Sim ( ) Não ( )
5. Suporte plantar		5. Sim ( ) Não ( )
6. Suporte de carga		6. Nenhum ( ) Ocasional < 50% ( ) Frequente 51 a 94% ( ) Consistente 95 a 100% ( )
7. Passo dorsal (= step)		7. Nenhum ( ) Ocasional < 50% ( ) Frequente 51 a 94% ( ) Consistente 95 a 100% ( )
8. Passo plantar		8. Nenhum ( ) Ocasional < 50% ( ) Frequente 51 a 94% ( ) Consistente 95 a 100% ( )
9. Coordenação do passo da perna anterior com o passo da perna posterior		9. Nenhum ( ) Ocasional < 50% ( ) Frequente 51 a 94% ( ) Consistente 95 a 100% ( )
10. Separação dos dedos dos pés		10. Nenhum ( ) Ocasional < 50% ( ) Frequente 51 a 94% ( ) Consistente 95 a 100% ( )
11. Posição da pata no contato inicial		11. Rotação interna ( ) Rotação externa ( ) Paralela ( )
12. Elevação da pata		12. Rotação interna ( ) Rotação externa ( ) Paralela ( )
13. RABO *para baixo: rabo toca o solo durante os passos		13. Para baixo todo o tempo ( ) Para baixo a maior parte do tempo ( ) Para cima ( )
14. Instabilidade do tronco		Sim ( ) Não ( )
Nome do pesquisador:	Rato:	Cor:

acordo com as diretrizes internacionais da *Ohio State University*<sup>17</sup> e em conformidade com as regras da MASCIS;<sup>17</sup> da mesma forma, o rato número 13 apresentava uma diferença de mais de três pontos entre os lados, portanto, este rato foi desconsiderado na análise.

### Análise estatística

As medidas repetidas de análise de variância com transformação por postos foi utilizada para comparar os avaliadores e métodos, e o teste-*t* de *Student* para testes pareados para comparar métodos, enquanto o teste de Wilcoxon pareado foi utilizado quando as suposições do teste não foram satisfeitas. Um nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ) foi utilizada e a verificação da normalidade das distribuições foi executado usando os testes de Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk, enquanto o programa estatístico adotado foi o *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) versão 15.0. Gráficos *boxplot* que contêm informações descritivas foram usadas para apresentar dados não-paramétricos.

### RESULTADOS

De acordo com a Tabela 4, não há nenhuma diferença significativa entre o método automatizado e o padrão-ouro para cada avaliador, de 1 a 6, uma vez que em todas as comparações,  $p > 0,07$ .

**Tabela 4.** Comparação dos escores obtidos segundo os métodos livre, direcionada e automatizada com os valores do padrão ouro.

Comparação entre o método automatizado e o padrão ouro			
	Automatizado	Padrão ouro	Valor de p
<b>Avaliador 1</b>			
Media (DP)	2,09 (3,3)	2,82 (4,49)	0,7335*
Mediana	1	1	
Mínimo – Máximo	0 - 9	0 - 13	
Total	11	11	
<b>Avaliador 2</b>			
Media (DP)	2 (3,35)	2,82 (4,49)	0,5580*
Mediana	1	1	
Mínimo – Máximo	0 - 12	0 - 13	
Total	11	11	
<b>Avaliador 3</b>			
Media (DP)	4 (4,47)	2,82 (4,49)	0,0760*
Mediana	1	1	
Mínimo – Máximo	1 - 13	0 - 13	
Total	11	11	
<b>Avaliador 4</b>			
Media (DP)	2,18 (3,87)	2,82 (4,49)	0,4911*
Mediana	1	1	
Mínimo – Máximo	0 - 13	0 - 13	
Total	11	11	
<b>Avaliador 5</b>			
Media (DP)	2,18 (2,79)	2,82 (4,49)	0,6845*
Mediana	1	1	
Mínimo – Máximo	0 - 10	0 - 13	
Total	11	11	
<b>Avaliador 6</b>			
Media (DP)	4,36 (4,39)	2,82 (4,49)	0,1583*
Mediana	3	1	
Mínimo – Máximo	0 - 13	0 - 13	
Total	11	11	
Comparação entre o método direcionado e o padrão ouro			
	Direcionado	Padrão ouro	p-value
<b>Avaliador 1</b>			
Media (DP)	2,91 (4,32)	2,82 (4,49)	0,4784*
Mediana	1	1	
Mínimo – Máximo	0 - 12	0 - 13	
Total	11	11	
<b>Avaliador 2</b>			
Media (DP)	2,18 (3,95)	2,82 (4,49)	0,9416*
Mediana	1	1	
Mínimo – Máximo	0 - 14	0 - 13	
Total	11	11	
<b>Avaliador 3</b>			
Media (DP)	5 (4,65)	2,82 (4,49)	0,0836*
Mediana	5	1	
Mínimo – Máximo	1 - 15	0 - 13	
Total	11	11	
<b>Avaliador 4</b>			
Media (DP)	3,09 (4,99)	2,82 (4,49)	0,3441*
Mediana	1	1	
Mínimo – Máximo	0 - 17	0 - 13	
Total	11	11	
<b>Avaliador 5</b>			
Media (DP)	2,91 (3,21)	2,82 (4,49)	0,9163*
Mediana	2	1	
Mínimo – Máximo	0 - 10	0 - 13	
Total	11	11	
<b>Avaliador 6</b>			
Media (DP)	5,73 (5,27)	2,82 (4,49)	0,0145†
Mediana	3	1	
Mínimo – Máximo	0 - 14	0 - 13	
Total	11	11	
Comparação entre o método livre e o padrão ouro			
	Livre	Padrão ouro	Valor de p
<b>Avaliador 1</b>			
Media (DP)	2,45 (3,75)	2,82 (4,49)	0,3653*
Mediana	1	1	
Mínimo – Máximo	0 - 12	0 - 13	
Total	11	11	
<b>Avaliador 2</b>			
Media (DP)	2 (2,79)	2,82 (4,49)	0,3428*
Mediana	1	1	
Mínimo – Máximo	0 - 10	0 - 13	
Total	11	11	
<b>Avaliador 3</b>			
Media (DP)	4,27 (4,03)	2,82 (4,49)	0,1361*
Mediana	1	1	
Mínimo – Máximo	1 - 11	0 - 13	
Total	11	11	

**Tabela 4.** Comparação dos escores obtidos segundo os métodos livre, direcionada e automatizada com os valores do padrão ouro.

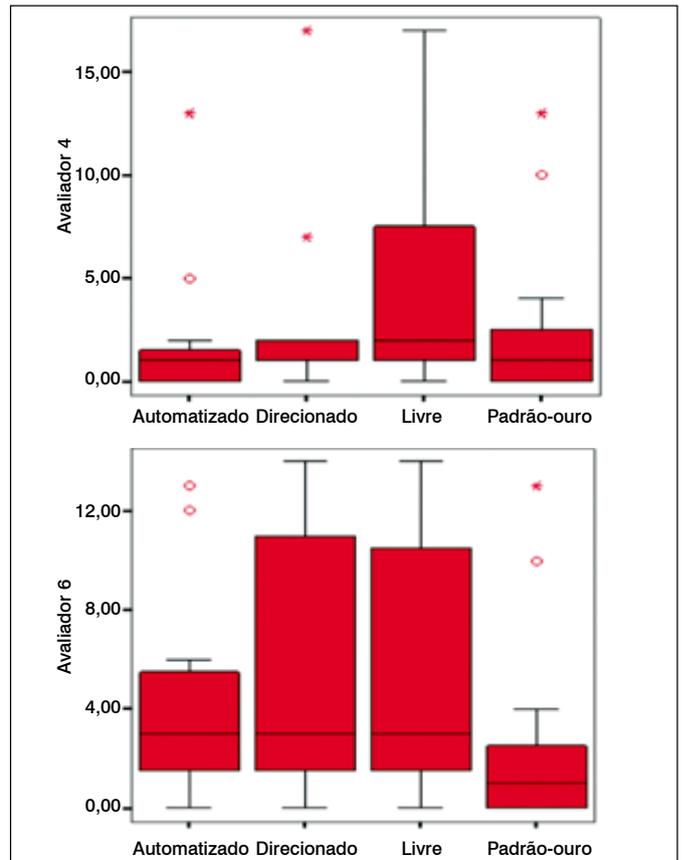
	Automatizado	Padrão ouro	Valor de p
<b>Avaliador 4</b>			
Media (DP)	4,55 (5,09)	2,82 (4,49)	0,0368*
Mediana	2	1	
Mínimo – Máximo	0 - 17	0 - 13	
Total	11	11	
<b>Avaliador 5</b>			
Media (DP)	2 (3,38)	2,82 (4,49)	0,5961*
Mediana	1	1	
Mínimo – Máximo	0 - 12	0 - 13	
Total	11	11	
<b>Avaliador 6</b>			
Media (DP)	5,64 (5,16)	2,82 (4,49)	0,0115†
Mediana	3	1	
Mínimo – Máximo	0 - 14	0 - 13	
Total	11	11	

\*Teste de Wilcoxon; †Teste t pareado

Considerando o valor mais baixo entre os lados direito e esquerdo, foi observada diferença significativa entre o método direcionado e o padrão-ouro apenas para avaliador 6 (avaliador 6;  $p=0,0145$ ), como mostrado na Tabela 4.

Foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre o método livre e o padrão-ouro para os avaliadores 4 e 6 (avaliador 4;  $p=0,0368$ ; avaliador 6,  $p=0,0115$ ; Tabela 4).

O *boxplot* da Figura 1 mostra que houve discrepância das pontuações aplicadas pelo avaliador 4 em relação ao padrão-ouro, quando este último aplica a pontuação livremente; e discrepância das pontuações aplicadas pelo avaliador 6 em relação ao padrão-ouro quando este avaliador o faz de modo livre e direcionado (FE, avaliador 4,  $p=0,0368$ ; avaliador 6,  $p=0,0115$ ; TE, avaliador 6,  $p=0,0145$ ).



**Figura 1.** *Boxplot* mostrando a comparação entre os escores obtidos pelos avaliadores 4 e 6 e valores do padrão-ouro.

De acordo com os resultados da Tabela 5, não há diferença significativa entre os métodos automatizado, direcionado e livre, quando comparado com o padrão-ouro para a média de avaliadores 1-6 (para AE,  $p=0,5147$ , para TE,  $p=0,0856$  e para FE,  $p=0,2132$ ). Os resultados da Tabela 4 mostram que, nas comparações entre o método livre e padrão-ouro e método direcionado e padrão-ouro, a pontuação dos avaliadores 4 e 6 não pareceu semelhante ao padrão-ouro. O único método que obteve resultados semelhantes aos do padrão-ouro para todos os avaliadores 1 a 6 foi a análise automatizada.

**Tabela 5.** Comparação entre os métodos: média dos avaliadores.

Medida dos avaliadores	Automatizado	Padrão ouro	Valor de p
Medida (DP)	2,8 (2,88)	2,82 (4,49)	0,5147*
Mediana	1,5	1	
Mínimo – Máximo	0,5 - 9,83	0 - 13	
Total	11	11	
Medida dos avaliadores	Direcionado	Padrão ouro	Valor de p
Medida (DP)	3,64 (3,42)	2,82 (4,49)	0,0856*
Mediana	2	1	
Mínimo – Máximo	0,33 - 10	0 - 13	
Total	11	11	
Medida dos avaliadores	Livre	Padrão ouro	Valor de p
Medida (DP)	3,48 (3,34)	2,82 (4,49)	0,2132*
Mediana	1,67	1	
Mínimo – Máximo	0,5 - 10,83	0 - 13	
Total	11	11	

## DISCUSSÃO

O desenvolvimento de pesquisas com reprodutibilidade, precisão e baixo custo leva à aceitação e difusão de vários modelos experimentais,<sup>1,14,18</sup> todavia, alguns modelos usados apresentam problemas na produção de lesões da medula espinhal<sup>9</sup> que sejam de baixo custo, controlados e padronizados em todos os níveis de lesão.<sup>19</sup> Em 1995, Basso *et al.*<sup>10</sup> apresentou à comunidade científica uma escala para avaliação de recuperação funcional da capacidade locomotora em ratos após contusão da medula espinhal, e eles afirmaram que a escala é uma medida preditiva com base em critérios de observação específicos de movimento do animal, que atribui pontuações cumulativas e sequenciais, correspondente aos pontos de zero a 21, denominada escala BBB. Esta escala é atualmente o método de avaliação da recuperação funcional mais comumente usado em pesquisas experimentais devido à sua simplicidade, facilidade de aplicação e praticidade, tendo sido adaptado por MASCIS.<sup>17</sup> Embora amplamente utilizada, apresenta descontinuidades importantes em sua escala: os níveis de recuperação de zero a 6 não são da mesma intensidade que os níveis de recuperação de sete a 14 e apresentam características diferentes

## REFERÊNCIAS

- Scheff SW, Saucier DA, Cain ME. A statistical method for analyzing rating scale data: the BBB locomotor score. *J Neurotrauma*. 2002;19(10):1251-60.
- Barros Filho TEP, Basile RJ coordenadores. Coluna vertebral diagnóstico e tratamento das principais patologias. São Paulo: Sarvier; 1995.
- Tarlov IM. Spinal cord compression studies: III. Time limits for recovery after gradual compression in dogs. *AMA Arch Neuropsych*. 1954;71(5):588-97.
- Fairholm DJ, Turnbull IM. Microangiographic study of experimental spinal cord injuries. *J Neurosurg*. 1971;35(3):277-86.
- Yeo JD, Payne W, Hinwood B, Kidman AD. The experimental contusion injury of the spinal cord in sheep. *Paraplegia*. 1975;12(4):279-98.
- Constantini S, Young W. The effects of methylprednisolone and the ganglioside GM1 on acute spinal cord injury in rats. *J Neurosurg*. 1994;80(1):97-111.
- Panjabi MM, Wrathall JR. Biomechanical analysis of experimental spinal cord injury and functional loss. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1988;13(12):1365-70.
- Kuhn PL, Wrathall JR. A mouse model of graded contusive spinal cord injury. *J Neurotrauma*. 1998;15(2):125-40.
- Vialle LRG, Fischer S, Marcon JC, Vialle E, Luzzi R, Bleggi-Torres LF. Estudo histológico da lesão medular experimental em ratos. *Rev Bras Ortop*. 1999;34(2):85-9.
- Basso DM, Beattie MS, Bresnahan JC. A sensitive and reliable locomotor rating scale for open field testing in rats. *J Neurotrauma*. 1995;12(1):1-21.
- Basso DM, Beattie MS, Bresnahan JC. Graded histological and locomotor outcomes after spinal cord contusion using the NYU weight-drop device versus transection. *Exp Neurol*. 1996;139(2):244-56.

nas suas pontuações. Além disso, há controvérsias sobre a melhor metodologia estatística para ser usada.<sup>1</sup> Os escores obtidos nos intervalos superior ou inferior da escala apresentam características diferentes, ou seja, a melhoria de dois pontos na parte inferior da escala é diferente da melhoria de dois pontos na parte superior, o que dificulta comparações precisas de pesquisas entre laboratórios.<sup>1,14,18</sup> Como apresenta essas descontinuidades na distribuição dos escores, sua interpretação torna-se difícil. Para que seja usado de forma padronizada, observamos a necessidade de treinamento específico, com profissionais especializados e um estudo estatístico detalhado. Como não há um padrão-ouro da avaliação direta ou indireta para determinar a eficácia da escala, diferentes métodos complementares ou combinados são utilizados com a certificação para melhorar a sua sensibilidade e reprodutibilidade. Neste estudo, os dois chefes de laboratório da FMUSP, com 15 anos de experiência na aplicação da escala e que apresentam trabalhos publicados nesta linha de pesquisa, foram considerados o padrão-ouro na avaliação.<sup>15,16</sup> A escala BBB envolve dificuldades na atribuição de scores.<sup>14</sup> Um programa de computador foi desenvolvido para ajudar a reduzir a discrepância das pontuações atribuídas ao mesmo rato por observadores diferentes, em uma tentativa de trazer a avaliação de um pesquisador com experiência limitada para a escala mais próxima de pesquisadores com experiência em sua aplicação. Os resultados deste estudo mostram que, nas comparações entre o método “livre” e a referência das medidas padrão-ouro e o método “direcionado” e o padrão-ouro, os avaliadores 4 e 6 não pareceram semelhante ao padrão-ouro. O único método que obteve resultados semelhantes ao padrão-ouro para todos os avaliadores foi a análise automatizada assistida por computador.

A eliminação de discrepâncias em relação ao padrão-ouro por meio do uso do programa de computador, abre o caminho para sua utilização, como uma ferramenta auxiliar na atribuição de escores, especialmente para pesquisadores, sejam eles iniciantes ou treinados, porém isso não elimina a necessidade de conhecimento prévio dos itens analisados na escala BBB para permitir que o pesquisador realize uma análise detalhada do movimento do animal.

## CONCLUSÕES

A aplicação da escala de BBB no modo automatizado, usando o programa de computador, não apresentou diferença em relação ao padrão-ouro para todos os avaliadores.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Dr. Gustavo Bispo Santos pela primeira avaliação dos animais de acordo com a escala BB, utilizada como padrão de referência na coleta de dados deste estudo.

# CONFIABILIDADE DOS TESTES DE CAMINHADA DE 50-FT E LEVANTAR-SE DA CADEIRA DE 30-SEG NA ARTROPLASTIA TOTAL DE JOELHO

RELIABILITY OF THE 50-FOOT WALK TEST AND 30-SEC CHAIR STAND TEST IN TOTAL KNEE ARTHROPLASTY

BAYRAM UNVER<sup>1</sup>, SERPIL KALKAN<sup>1</sup>, ERTUGRUL YUKSEL<sup>1</sup>, TURHAN KAHRAMAN<sup>1</sup>, VASFI KARATOSUN<sup>1</sup>

## RESUMO

**Objetivo:** Investigar a confiabilidade do teste de caminhada de 50 ft (50 FWT) e o teste de levantar-se da cadeira de 30 segundos (30 CST) em pacientes submetidos a artroplastia total do joelho (ATJ). **Métodos:** O estudo foi concebido como uma pesquisa teste-reteste. Trinta e três pacientes que seriam submetidos a ATJ bilateral foram recrutados. Os ensaios de 30 CST e 50 FWT foram realizados duas vezes no mesmo dia, com intervalos de 5 min, respectivamente. Entre o primeiro e segundo ensaios, os pacientes esperaram durante uma hora em posição sentada, a fim de evitar fadiga. Além destes testes, registrou-se a dor no joelho experimentada pelos pacientes usando uma escala de dor EVA de 100 mm. **Resultados:** Os testes 50 FWT e 30 CST mostraram excelente confiabilidade. Os valores de ICC para 50 FWT e 30 CST foram de 0,97 e 0,92, respectivamente. SRD95 foi de 1,07 para 50 FWT e 0,96 para 30 CST. **Conclusões:** De acordo com os resultados deste estudo, tanto FWT 50 como 30 CST têm uma excelente confiabilidade em pacientes com ATJ. Estes testes são simples, rápidos e constituem métodos sensíveis para medir o desempenho funcional em pacientes com ATJ em ambientes clínicos. Os médicos e pesquisadores podem utilizar estes testes para quantificar até mesmo pequenas mudanças no desempenho funcional de pacientes com ATJ. **Nível de Evidência III, Estudo Diagnóstico.**

**Descritores:** Artroplastia do joelho. Provas de rendimento. Reabilitação.

**Citação:** Unver B, Kalkan S, Yuksel E, Kahraman T, Karatosun V. Confiabilidade dos testes de caminhada de 50-ft e levantar-se da cadeira de 30-seg na artroplastia total de joelho. Acta Ortop Bras. [online]. 2015;23(4):184-7. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

## ABSTRACT

**Objective:** To investigate the reliability of the 50-Foot Walk Test (50 FWT) and 30-second Chair Stand Test (30 CST) in patients who have undergone total knee arthroplasty (TKA). **Methods:** The study was designed as a test-retest research. Thirty-three patients who would undergo bilateral TKA were recruited. The tests 30 CST and 50 FWT were performed twice on the same day with 5-minute intervals, respectively. Between the first and second tests, patients waited for an hour on sitting position in order to prevent fatigue. In addition to these tests, we registered the knee pain experienced by the patients using a 100 mm VAS scale. **Results:** The 50 FWT and 30 CST showed excellent reliability. ICC for 50 FWT and 30 CST were 0.97 and 0.92, respectively. SRD95 was 1.07 for 50 FWT and 0.96 for 30 CST. **Conclusions:** According to results of this study, both 50 FWT and 30 CST have excellent reliability in patients with TKA. These tests are simple, no time consuming and constitute sensitive methods to measure the functional performance in patients with TKA in the clinical settings. Clinicians and researchers may use these tests to quantify even small changes in functional performance for patients with TKA. **Level of Evidence III, Diagnostic Study.**

**Keywords:** Arthroplasty, Replacement, Knee. Performance tests, Rehabilitation.

**Citation:** Unver B, Kalkan S, Yuksel E, Kahraman T, Karatosun V. Reliability of the 50-foot walk test and 30-sec chair stand test in total knee arthroplasty. Acta Ortop Bras. [online]. 2015;23(4):184-7. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

## INTRODUÇÃO

Métodos de avaliação objetiva são essenciais para clínicos determinarem o prognóstico após a artroplastia total de joelho (ATJ) no processo de tomada de decisão. Os médicos devem usar resultados de medidas confiáveis e válidas.<sup>1-4</sup> Em estudos clínicos, a confiabilidade é especialmente significativa, pois dados estáveis são necessários para tomar medidas precisas sobre os efeitos do tratamento ou da quantidade de mudanças observadas ao longo tempo.<sup>5</sup>

Os parâmetros mais importantes na ATJ são a melhora da dor e capacidade de andar após o tratamento. Noventa e seis vírgula dois por cento dos pacientes submetidos a ATJ esperam melhora na habilidade para andar.<sup>6</sup> Além disso, atividades como caminhar curtas distâncias e se levantar de uma cadeira são atividades motoras básicas e são extremamente importantes em termos de levar uma vida independente em relação às atividades diárias.<sup>7-9</sup> Assim, a avaliação de atividades de vida diária como

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

1. Dokuz Eylul University, Balçova- Izmir, Turquia

Estudo realizado no Dokuz Eylul University Hospital, Balçova-İzmir, Turquia.

Correspondência: Department of Orthopedic Physiotherapy, School of Physical Therapy and Rehabilitation, Dokuz Eylul University, Balçova-Izmir, TR-35340, Turquia. bayram.unver@deu.edu.tr

Artigo recebido em 27/08/2014, aprovado em 16/10/2014.

caminhar, subir e descer escadas e sentar-se é significativa na prática clínica. Atividades da vida diária podem ser avaliadas por meio de relatos do paciente ou com medidas baseadas em desempenho. Medidas de avaliação dos resultados de desempenho físico são complementares para avaliação funcional de pacientes ATJ. Estas envolvem a realização de atividades específicas associadas ao paciente, a fim de avaliar as habilidades de desempenho baseadas no acompanhamento ao longo do tempo.<sup>10</sup> No entanto, sistemas de medição atuais baseados em desempenho (eletromiografia, plataformas de força, sistemas cinemáticos opto-eletrônicos) são caros, demorados e requerem laboratórios sofisticados.<sup>8,11</sup>

O teste de caminhada de seis minutos é um método amplamente utilizado e bem definido de medição para medir a função física.<sup>12</sup> O teste de caminhada de 6 min é um teste muito valioso, mas testes de caminhada mais longos (como o teste de caminhada de 6 min) pode sobrecarregar pacientes com osteoartrose (OA). Portanto, um teste de caminhada mais curto (como o teste de caminhada de 50 ft ou 15,24m (50 FWT)) é clinicamente mais prático e mais apropriado.<sup>13</sup> Além disso, caminhar distâncias curtas (como no 50 FWT) e atividades de levantar-se da posição sentada (como no 30 CST) são recomendadas como o conjunto central mínimo de medidas de resultado com base no desempenho na pesquisa clínica e prática da OA.<sup>7</sup>

Estes testes são complementares às medidas informadas pelo paciente. Eles são recomendados para uso prospectivo como medidas de resultados de pesquisa, e também na prática clínica para tomar decisões de tratamento com base nos resultados e monitorar a função física dos pacientes individuais ao longo do tempo.<sup>7</sup> Além de ser um método de implementação simples, também pode ser realizado em um pouco tempo. Estes testes também não necessitam de equipamento especial, e podem ser realizados na sala de exames, como parte da avaliação do paciente. Além disso, estes dois testes são adequados para avaliar as atividades da vida diária como caminhar e sentar-se a partir da posição deitada, frequentemente afetados nos pacientes de menor incapacidade nas extremidades, inclusive em pacientes com ATJ.<sup>2,7</sup>

O objetivo deste estudo foi investigar a confiabilidade dos testes 50 FWT e 30 CST em pacientes que tenham sido submetidos a ATJ.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi concebido como uma pesquisa teste-reteste. A aprovação ética para este estudo foi obtida do Comitê de Ética da Universidade Dokuz Eylül, Turquia. O Termo de Consentimento Livre e Informado foi obtido de todos os participantes, em conformidade com a Declaração de Helsinque.

Para este estudo, 33 pacientes que seriam submetidos a ATJ bilateral foram recrutados entre julho e dezembro de 2013. Todos os pacientes foram operados pelo mesmo cirurgião usando a abordagem paramediana. Os doentes eram elegíveis se tinham 18 anos ou mais e tiveram uma ATJ ao menos 6 meses antes. Os critérios de exclusão do estudo foram: ATJ de revisão, incapacidade de compreender instruções verbais e escritas, sentir dor em repouso de mais de 50 mm na escala visual analógica (EVA), apresentar transtorno ortopédico ou neurológico prévio que provocasse perturbações na marcha e ter sido submetido à cirurgia no prazo anterior de seis meses.

Os dados demográficos e clínicos dos pacientes e pontuação do joelho do *Hospital for Special Surgery* (HSS) foram registrados. Os critérios de pontuação do formulário do joelho HSS são baseados em um total de 100 pontos. A pontuação consiste de sete categorias: dor, função, amplitude de movimento, força muscular, deformidade em flexão, instabilidade e subtrações. Pontuações

entre 100 e 85 pontos são considerados excelentes resultados; pontuações entre 84 e 70 pontos são bons resultados; entre 69 e 60 pontos são razoáveis, e os escores inferiores a 60 são considerados resultado baixo.<sup>14</sup>

O teste 50 FWT é um método de medição confiável e comumente utilizada em estudos de OA baseado em exercícios.<sup>7</sup> Testes de caminhada podem ser aplicados de duas maneiras; velocidade de caminhada normal auto selecionada e velocidade de caminhada rápida auto selecionada. No entanto, o método de velocidade de caminhada rápida auto selecionada mostrou-se mais confiável em um estudo prévio.<sup>15</sup> Portanto, preferimos um protocolo de velocidade de caminhada rápida auto-selecionada neste estudo. Além disso, caminhar 50 ft (15,24m) em uma linha reta foi escolhido para evitar a influência de confusão na mudança de direção.<sup>15</sup> Todos os pacientes foram solicitados a caminhar o mais rápido possível a distância de 50 ft (15,24m). Examinadores contaram o número de passos e tão logo cada participante completasse o percurso de 50 ft, o cronômetro foi parado e o tempo para percorrê-lo foi registrado.<sup>2</sup>

O teste 30 CST é um método de medição confiável e válido para avaliar a força de membros inferiores.<sup>16</sup> De acordo com o protocolo publicado por Gill e McBurney, a cadeira com altura do assento de 17 polegadas foi usada.<sup>2</sup> A mesma cadeira foi utilizada em todas as avaliações. A posição inicial dos participantes foi padronizada incluindo a colocação das nádegas, apoio das costas, uso de mãos e posicionamento dos pés.<sup>2</sup> Os braços foram cruzados nos pulsos e mantidos contra a peito. Os pacientes do teste 30 CST foram convidados a sentar e levantar-se o mais rápido e seguramente possível em 30 seg. O número total de repetições deste movimento na cadeira concluído dentro de 30 segundos foi contado e registrado. Os testes 30 CST e 50 FWT foram realizadas com intervalos de 5 min, respectivamente. Os pacientes realizaram os ensaios duas vezes para cada teste no mesmo dia. Entre o primeiro e o segundo ensaio, os pacientes esperaram durante uma hora na posição sentada, a fim de evitar fadiga. Durante este período, os pacientes foram autorizados a beber água, mas não tinham permissão para beber chá ou café. Antes de cada ensaio, os pacientes receberam instruções verbais padronizados sobre a forma de realizar o teste. Os pacientes foram autorizados a utilizar dispositivos de apoio (por exemplo, muletas ou bengalas) para garantir a segurança, mas não podiam utilizar qualquer dispositivo de apoio durante os testes.

Além destes testes, registramos os níveis de dor no joelho, usando uma escala analógica EVA de 100 mm. Antes e depois de cada teste, a escala de 100 mm vertical foi utilizada para avaliar a dor no joelho.

## Análise Estatística

Todos os dados foram analisados usando o programa *Microsoft Excel* (Microsoft Corp., Redmond, WA, EUA) e o *software IBM® SPSS® Statistics* (versão 15.0). Os testes de Kolmogorov-Smirnov /Shapiro-Wilk foram usadas para a determinação da distribuição normal. O teste *t* de amostras pareadas foi utilizado para comparar a diferença entre o primeiro e segundo ensaios dos testes. O nível de significância foi determinado em  $p < 0,05$ . O teste de coeficiente de correlação interclasse (ICC) foi utilizado para o cálculo da confiabilidade entre os dois testes. O modelo ICC (2,1) foi utilizado devido ao fato que um valor único mede para cada paciente e o número de pessoas selecionadas a partir de uma grande população.<sup>12</sup> O erro padrão de medida (SEM) foi calculado para assegurar a precisão do método de medição. A menor diferença real no nível de confiança de 95% (SRD95) foi calculado.<sup>10</sup> SRD95 foi obtido multiplicando a estimativa pontual para SEM por  $z = 1,95$  para o intervalo de confiança de 95%, ou seja, SRD95 foi calculada de acordo com a fórmula  $SRD95 = SEM \times 1,95 \times \sqrt{2}$ . Uma alteração maior do que SRD95 foi frequentemente interpretada como uma verdadeira mudança.

## RESULTADOS

Trinta e três pacientes com ATJ bilateral participaram do estudo. As características dos pacientes estão mostradas na Tabela 1. Os níveis funcionais dos pacientes eram perfeitos de acordo com a pontuação do formulário do joelho HSS (87,60 ± 9,17 para a extremidade inferior direita e 87,69 ± 9,23 para a extremidade inferior esquerda). Neste estudo, 50 FWT e 30 CST mostraram excelente confiabilidade. O ICC para 50 FWT e 30 CST foi de 0,97 e 0,92, respectivamente. Valores de SRD95 foram de 1,07 para 50 FWT e de 0,96 para 30 CST. Os resultados de confiabilidade dos testes estão mostrados na Tabela 2. Não houve diferença significativa nos escores médios de EVA medidos entre o primeiro e o segundo ensaios de 30 CST e 50 FWT ( $p > 0,05$ ). Nenhum ensaio de teste foi desclassificado.

**Tabela 1.** Características dos pacientes.

Variáveis	Media DP ou frequência (%) n=33
Idade	66,96 9,78
Gênero – Feminino n (%) / Masculino n (%)	27 (81,81%) / 6 (18,19%)
Altura (cm)	158,21 7,56
Peso (kg)	81,12 17,20
Índice de massa corporal – kg/m <sup>2</sup>	32,57 5,62
Teste de joelho HSS (Hospital for Special Surgery) – Direito	87,60 9,17
Teste de joelho HSS (Hospital for Special Surgery) – Esquerdo	87,69 9,23

**Tabela 2.** Confiabilidade relativa (coeficiente ICC) e absoluta (SEM e SRD95) dos testes de desempenho em pacientes submetidos a ATJ.

	Primeiro ensaio [média DP]	Segundo ensaio [média DP]	Diferença [média DP]	ICC (2,1) (95% CI)	SEM	SRD95
30 CST (números)	11,06 2,34	11,57 2,61	0,51 1,27*	0,92 (0,82 a 0,96)	0,35	0,81
50 FWT (segundos)	25,39 8,64	24,39 8,16	1,00 2,30*	0,97 (0,95 a 0,99)	0,39	0,91

ATJ: Artroplastia total de joelho; 50 FWT: Teste de caminhada de 50 ft; 30 CST: Teste de levantar-se da cadeira de 30 seg; ICC: Coeficiente de correlação intraclasse; CI: Intervalo de confiabilidade; SEM: Erro padrão da medida com 95% de intervalo de confiabilidade; SRD95: Menor diferença real com 95% de intervalo de confiabilidade. \* $p > 0,05$

## DISCUSSÃO

Medidas de resultados deve ser válida, confiável e sensível às mudanças na condição do paciente. Estabelecer a confiabilidade de uma medida de resultado é um pré-requisito para o estabelecimento de dados significativos. É importante examinar as propriedades psicométricas, como confiabilidade do FWT 50 e 30 CST em pacientes com ATJ porque a confiabilidade é específica da população. Este é o primeiro estudo que investigou a confiabilidade de 50 FWT e 30 CST em pacientes submetidos a ATJ. De acordo com os resultados deste estudo, tanto 50 FWT como 30 CST tem excelente confiabilidade em pacientes com ATJ.

De acordo com a formulário do joelho HSS, as características do nível funcional dos pacientes eram excelentes (HSS > 85). Deste modo, a homogeneidade foi fornecida em termos do nível funcional dos pacientes.

O nível de dor em todos os pacientes não sofreu nenhum aumento significativo ao final dos ensaios, de acordo com a escala EVA. Este resultado sugere que os médicos podem utilizar estes dois testes com segurança, sem aumentar os níveis de dor e estes testes são bem tolerados pelos pacientes.

A avaliação da marcha após a substituição da articulação fornece informações cruciais sobre o processo de cura, pois a caminhada é relacionada a um estilo de vida ativo e independente.<sup>12</sup> Portanto,

a caminhada deve ser avaliada em pacientes ATJ. No entanto, testes de caminhada longa (tal como o teste de caminhada de 6 minutos) requer infraestrutura e pessoal, que nem sempre estão disponíveis em configurações primárias de atendimento à população. Além disso, testes de caminhada mais longos podem sobrecarregar pacientes com OA durante o período pré-operatório, especialmente se eles usam andadores, e podem ser mais difíceis de realizar rotineiramente na prática clínica. Portanto, é necessário um teste de caminhada mais curto implementado em um curto espaço de tempo na prática clínica. O presente estudo é o primeiro que investigou a confiabilidade do teste 50 FWT em pacientes submetidos à ATJ e verificou-se que o 50 FWT teve ICC de 0,97.

Schilke *et al.*<sup>17</sup> recrutou 14 pacientes com OA do joelho e quando foram reavaliados com o FWT 50 após uma semana, os autores<sup>17</sup> descobriram que o teste 50 FWT teve ICC de 0,97 para indivíduos com OA do joelho. Além disso, Grace *et al.*<sup>15</sup> mostraram que 50 FWT teve ICC de 0,90 para 44 pacientes com artrite reumatoide. Gill e McBurney<sup>2</sup> mostraram que 50 FWT teve excelente confiabilidade em pacientes em espera de cirurgia para substituição da articulação devido a osteoartrite de quadril/joelho. Tomando estes resultados em consideração, 50 FWT apresenta-se como um excelente e confiável método de medição para indivíduos com artrite reumatoide, em espera de cirurgia para substituição da articulação de quadril/joelho por osteoartrite e também sujeitos com ATJ.

A diminuição da capacidade de levantar de uma cadeira pode limitar a independência ou contribuir para a institucionalização do paciente.<sup>8,16</sup> A incapacidade de se levantar da posição sentada é reconhecida pela Organização Mundial de Saúde como uma condição incapacitante. Força do quadríceps adequada é essencial para a capacidade de realizar atividades funcionais como levantar-se de uma cadeira.<sup>8</sup> Além disso, desempenho no teste de levantar-se da cadeira correlaciona-se com a velocidade de caminhada, deambulação independente e subir escadas.<sup>8,16</sup> O teste de levantar-se da cadeira pode ser um indicador da força das extremidades inferiores. Hughes *et al.* *apud* Schilke *et al.*<sup>17</sup> mostraram que uma pessoa requer uma média de 97% da força muscular das extremidades inferiores para levantar-se de uma cadeira. Em vários estudos, o teste 30 CST provou ser uma medida adequada de desempenho para avaliar alterações funcionais após implantação da ATJ.<sup>8,18</sup> No estudo atual o teste 30 CST teve excelente confiabilidade em pacientes com ATJ. Verificou-se que 30 CST apresentou ICC de 0,92. Da mesma forma, 30 CST mostrou ICC entre 0,84 e 0,92 para a adultos idosos vivendo em instituições comunitárias.<sup>16</sup> Gill e McBurney<sup>2</sup> também informaram ICCs entre 0,95 e 0,98 para as pessoas que aguardam cirurgia de substituição articular para a osteoartrite de quadril/joelho. Embora não haja discussão sobre a magnitude da correlação necessária para garantir a confiabilidade adequada, correlações clinicamente aceitáveis têm sido sugeridos entre 0,75 e 0,90.<sup>2,19</sup> Nosso resultados satisfazem consistentemente a mais exigente destas condições com ICCs acima de 0,90. Os benefícios do teste simples da cadeira são: requerer pouco tempo adicional, não demandar uso de equipamento especial, e poder ser realizado na sala de exames durante a avaliação do paciente.<sup>8</sup> Para ser útil na prática clínica, os escores obtidos a partir do resultado de medidas devem ser significativos para os clínicos. Neste estudo, o SEM foi usado para identificar o erro associado com a pontuação relatada por um paciente e para estimar o valor de SRD95, fornecendo um limiar para interpretar as pontuações nos testes ao longo do tempo.<sup>20</sup> Estes valores são importantes ao investigar o efeito de intervenções sobre o desempenho funcional em ATJ. A confiabilidade do nosso estudo é muito mais elevada e o desvio padrão é muito menor do que nestes estudos. Assim, os testes 50 FWT e 30 CST são muito sensíveis para os pacientes ATJ, e estes dois testes podem detectar as diferenças reais no desempenho dos pacientes.

## CONCLUSÃO

A confiabilidade dos testes 50 FWT e 30 CST é excelente para pacientes com ATJ. Estes testes são baratos, simples, rápidos e constituem métodos sensíveis para medir o desempenho funcional em pacientes com ATJ no ambiente clínico. Os médicos e pes-

quisadores podem usar esses dois testes de desempenho como resultado de medidas complementares para avaliação funcional de pacientes ATJ. Além disso, estes testes podem ser utilizados para quantificar mesmo pequenas alterações no desempenho funcional após programas de reabilitação para pacientes com ATJ.

## REFERÊNCIAS

1. Davies GM, Watson DJ, Bellamy N. Comparison of the responsiveness and relative effect size of the Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index and the short-form medical outcomes study survey in a randomized, clinical trial of osteoarthritis patients. *Arthritis Care Res.* 1999;3:172-9.
2. Gill S, McBurney H. Reliability of performance-based measures in people awaiting joint replacement surgery of the hip or knee. *Physiother Res Int.* 2008;13(3):141-52.
3. Guyatt G, Walter S, Norman G. Measuring change over time: assessing the usefulness of evaluative instruments. *J Chronic Dis* 1987;2:171-8.
4. Husted JA, Cook RJ, Farewell VT, Gladman DD. Methods for assessing responsiveness: a critical review and recommendations. *J Clin Epidemiol.* 2000;53(5):459-68.
5. Jones CJ, Rikli RE, Beam WC. A 30-s chair-stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. *Res Q Exerc Sport.* 1999;70(2):113-9.
6. Tekin B, Unver B, Karatosun V. Expectations in patients with total knee arthroplasty. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2012;46(3):174-80.
7. Dobson F, Hinman RS, Roos EM, Abbott JH, Stratford P, Davis AM, et al. OARSI recommended performance-based tests to assess physical function in people diagnosed with hip or knee osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage.* 2013;21(8):1042-52.
8. Unver B, Karatosun V, Bakirhan S. Ability to rise independently from a chair during 6-month follow-up after unilateral and bilateral total knee replacement. *J Rehabil Med.* 2005;37(6):385-7.
9. Weiss JM, Noble PC, Condit MA, Kohl HW, Roberts S, Cook KF, et al. What functional activities are important to patients with knee replacements? *Clin Orthop Relat Res.* 2002;(404):172-88.
10. Kennedy DM, Stratford PW, Wessel J, Gollish JD, Penney D. Assessing stability and change of four performance measures: a longitudinal study evaluating outcome following total hip and knee arthroplasty. *BMC Musculoskelet Disord.* 2005;28;6:3.
11. van den Dikkenberg N, Meijer OG, van der Slikke RM, van Lummel RC, van Ieën JH, Pijls B, et al. Measuring functional abilities of patients with knee problems: rationale and construction of the DynaPort knee test. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2002;10(4):204-12.
12. Unver B, Kahraman T, Kalkan S, Yuksel E, Karatosun V. Reliability of the six-minute walk test after total hip arthroplasty. *Hip Int.* 2013;23(6):541-5.
13. Unnanuntana A, Mait JE, Shaffer AD, Lane JM, Mancuso CA. Performance-based tests and self-reported questionnaires provide distinct information for the preoperative evaluation of total hip arthroplasty patients. *J Arthroplasty.* 2012;27(5):770-5.e1.
14. Narin S, Unver B, Bakirhan S, Bozan O, Karatosun V. Cross-cultural adaptation, reliability and validity of the Turkish version of the Hospital for Special Surgery (HSS) Knee Score. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2014;48(3):241-8.
15. Grace EM, Gerecz EM, Kassam YB, Buchanan HM, Buchanan WW, Tugwell PS. 50-foot walking time: a critical assessment of an outcome measure in clinical therapeutic trials of antirheumatic drugs. *Br J Rheumatol.* 1988;27(5):372-4.
16. Macfarlane DJ, Chou KL, Cheng YH, Chi I. Validity and normative data for thirty-second chair stand test in elderly community-dwelling Hong Kong Chinese. *Am J Hum Biol.* 2006;18(3):418-21.
17. Schilke JM, Johnson GO, Housh TJ, O'Dell JR. Effects of muscle-strength training on the functional status of patients with osteoarthritis of the knee joint. *Nurs Res.* 1996;45(2):68-72.
18. Mahoney OM, McClung CD, dela Rosa MA, Schmalzried TP. The effect of total knee arthroplasty design on extensor mechanism function. *J Arthroplasty.* 2002;17(4):416-21.
19. Hopkins WG. Measures of reliability in sports medicine and science. *Sports Med.* 2000;30(1):1-15.
20. Almeida GJ, Schroeder CA, Gil AB, Fitzgerald GK, Piva SR. Interrater reliability and validity of the stair ascend/descend test in subjects with total knee arthroplasty. *Arch Phys Med Rehabil.* 2010;91(6):932-8.

# PERÍODO DE ADMINISTRAÇÃO DE IBUPROFENO EM CIRURGIA DA MÃO NA ASSISTÊNCIA AMBULATORIAL

IBUPROFEN TIMING FOR HAND SURGERY IN AMBULATORY CARE

ENRICO GIULIANI<sup>1</sup>, ANNA BIANCHI<sup>1</sup>, AUGUSTO MARCUZZI<sup>1</sup>, ANTONIO LANDI<sup>1</sup>, ALBERTO BARBIERI<sup>1</sup>

## RESUMO

**Objetivo:** Avaliar o efeito da administração pré-operatória de ibuprofeno no controle da dor pós-operatória vs. administração pós-operatória precoce para procedimentos de cirurgia de mão realizados sob anestesia local em atendimento ambulatorial. **Métodos:** Foram incluídos no estudo candidatos a cirurgia de liberação de dedo por cirurgia de tenossinovite de De Quervain e do túnel do carpo, sob anestesia local. O Grupo A recebeu 400 mg de ibuprofeno antes da operação e placebo após o procedimento; o grupo B recebeu placebo antes da operação e ibuprofeno 400 mg no final do processo; ambos os grupos receberam ibuprofeno 400 mg a cada 6h no pós-operatório. A escala analógica visual (EVA) foi medida em horários fixos antes e a cada 6h após a cirurgia, durante um seguimento total de 18h. **Resultados:** Os grupos foram semelhantes de acordo com idade, sexo e tipo de cirurgia. Os valores da mediana de EVA não apresentaram significância estatística, porém houve uma diferença estatisticamente significativa nos valores de EVA entre pós-operatório e pré-operatório entre grupos (A -8.53 mm vs. B 3.36 mm,  $p=0,0085$ ). **Conclusão:** Os níveis médios de dor foram bem controlados pela anestesia local e analgesia pós-operatória com ibuprofeno. A administração pré-operatória de ibuprofeno pode contribuir para melhorar o controle da dor precoce. **Nível de Evidência II, Estudo Terapêutico.**

**Descritores:** Ibuprofeno. Analgésicos/uso terapêutico. Doença de De Quervain. Dedo em gatilho. Síndrome do túnel carpal.

## ABSTRACT

**Objective:** To evaluate the effect of pre-operative administration of ibuprofen on post-operative pain control vs. early post-operative administration for hand surgery procedures performed under local anaesthesia in ambulatory care. **Methods:** Candidates to trigger finger release by De Quervain tenosynovitis and carpal tunnel operation under local anesthesia were enrolled in the study. Group A received 400 mg ibuprofen before the operation and placebo after the procedure; group B received placebo before the operation and ibuprofen 400 mg at the end of the procedure; both groups received ibuprofen 400 mg every 6h thereafter. Visual analogue scale (VAS) was measured at fixed times before and every 6h after surgery, for a total follow-up of 18h. **Results:** Groups were similar according to age, gender and type of surgery. Median VAS values did not produce any statistical significance, while there was a statistically significant difference on pre-operative and early post-operative VAS values between groups (A -8.53 mm vs. B 3.36 mm,  $p=0.0085$ ). **Conclusion:** Average pain levels were well controlled by local anesthesia and post-operative ibuprofen analgesia. Pre-operative ibuprofen administration can contribute to improve early pain management. **Level of Evidence II, Therapeutic Studies.**

**Keywords:** Ibuprofen. Analgesics/therapeutic use. De Quervain Disease. Trigger finger disorder. Carpal tunnel syndrome.

**Citação:** Giuliani E, Bianchi A, Marcuzzi A, Landi A, Barbieri A. Período de administração de ibuprofeno em cirurgia da mão na assistência ambulatorial. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2015;23(4):188-91. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

**Citation:** Giuliani E, Bianchi A, Marcuzzi A, Landi A, Barbieri A. Ibuprofen timing for hand surgery in ambulatory care. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2015;23(4):188-91. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

## INTRODUÇÃO

Um grande número de cirurgias de mão é realizado em ambulatorio para o tratamento de patologias dolorosas e levemente incapacitantes. Tais patologias podem surgir devido a fatores de risco genéticos e ambientais; alguns deles estão, na verdade, relacionados a ocupação.<sup>1</sup>

Algumas das apresentações clínicas mais comuns incluem: dedo em gatilho,<sup>2</sup> tenossinovite de De Quervain<sup>3</sup> e síndrome do túnel do carpo.<sup>4</sup> Estas patologias tendem a afetar os indivíduos na vida adulta tardia, com o potencial de prejudicar a qualidade de vida e capacidade de trabalho.

As opções de tratamento dependerão do tipo de alteração, mas podem potencialmente variar de imobilização (túnel carpal)<sup>5</sup> a injeções locais de esteroides<sup>6</sup> até cirurgia (tanto aberta quanto endoscópica),<sup>7</sup> que é o tratamento de escolha em casos mais severos ou quando as outras opções prévias falharam.

A liberação do dedo de gatilho, liberação do túnel do carpo, a cirurgia de tenossinovite de De Quervain, e a correção cirúrgica das lesões ou patologias ósseas menores são similarmente caracterizadas por baixos níveis de dor intra e pós-operatório, quem podem ser controlados com sucesso por anestesia local e anti-inflamatórios não esteroides (AINE), respectivamente.

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

1. Policlínico di Modena, Università di Modena e Reggio Emilia, Modena, Itália.

Este trabalho foi realizado na Università di Modena e Reggio Emilia Policlínico di Modena, Dipartimento dell'Apparato Locomotore e Chirurgia della Mano, Modena, Itália. Correspondência: Alberto Barbieri, Unità di Terapia Intensiva, Policlínico di Modena, Via del Pozzo 71, 41124 Modena, Itália. [alberto.barbieri@unimore.it](mailto:alberto.barbieri@unimore.it)

Artigo recebido em 13/11/2013, aprovado em 22/09/2014.

A anestesia para cirurgia de mão depende muito da técnica local ou regional<sup>8,9</sup> que têm provado ser segura e eficaz, especialmente no cenário de ambulatório, em que a gestão de uma anestesia geral seria mais difícil.

Uma estratégia eficaz de controle da dor pós-operatória é um pré-requisito de qualquer procedimento cirúrgico. Para pacientes de ambulatório, o anesthesiologista necessita de um protocolo que possa ser facilmente implementado no local com baixa incidência de complicações, mesmo moderadas, e boa tolerabilidade.

AINEs são a terapia de escolha na dor do pós-operatório por sua eficácia no controle da dor óssea e de tecidos moles. Estes podem ser associados com paracetamol para o tratamento da dor irruptiva ou aguda (*breakthrough pain*).<sup>10</sup>

A terapia padrão com dosagem completa de AINEs deve abranger as primeiras 18-24h após a operação. Uma atividade anestésica local está presente durante o período pós-operatório imediato com duração variável de acordo com o fármaco utilizado.

O ibuprofeno é um AINE bem tolerado, devido à sua baixa toxicidade gástrica e boa atividade anti-inflamatória.

O objetivo deste estudo foi o de comparar dois regimes de gerenciamento da dor pós-operatória com ibuprofeno para procedimentos menores de cirurgia de mão realizadas com anestesia local em ambiente ambulatorial em relação ao controle da dor.

O principal objetivo do estudo foi a comparação do nível de dor, medido com escala visual analógica (EVA) entre os grupos de tratamento em horários programados no período peri-operatório. Os resultados secundários foram a variação do valor na escala EVA antes da operação e durante o seguimento entre os grupos, o uso de medicação de resgate, e a taxa de complicações relacionadas com a estratégia de gestão da dor.

## MÉTODOS

A aprovação ética para esta fase 4 do estudo randomizado cego triplo (Comitê de Ética N° 5/2009) foi fornecida pelo Comitê de Ética Provincial de Modena (*Comitato Etico Provinciale*), Modena, Itália (Presidente Prof. Sandro Spinsanti) em 5 de fevereiro de 2009.

Os pacientes incluídos no estudo tinham pelo menos 18 anos de idade e eram candidatos a cirurgias de liberação de dedo do gatilho, liberação do túnel do carpo, tenossinovite de De Quervain, correção cirúrgica de lesões ou patologias ósseas menores sob anestesia local.

Os pacientes foram excluídos do estudo com base na alergia ao(s) fármaco (s) utilizado (s) e história clínica positiva de úlceras gástricas ou duodenais.

O estudo foi realizado no hospital *Policlinico de Modena* (Modena, Itália) no Departamento de Patologias do Aparelho Locomotor. O recrutamento de pacientes para este estudo abrangeu o período de 6 de fevereiro de 2009 a 16 de maio de 2011.

Cada paciente foi distribuído aleatoriamente a um grupo. Grupo A: 400 mg de ibuprofeno 30 min antes da operação, placebo após o procedimento e ibuprofeno 400 mg a cada 6h posteriormente à cirurgia, por um período total de 18h. Grupo B: placebo 30 min antes da operação, ibuprofeno 400 mg no final do procedimento e, posteriormente à cirurgia, a cada 6h durante um período total de 18h.

A medicação de resgate foi 1g de acetaminofeno a cada 6h para ambos os grupos se a dor relatada fosse maior que 40mm na escala EVA.<sup>11</sup> Cada paciente também recebeu uma cápsula de 30 mg de lansoprazol antes da operação.

O farmacêutico preparou a sequência de randomização usando o *Microsoft Excel*<sup>®</sup>.

O farmacêutico preparou o placebo e o tratamento com as

cápsulas ibuprofeno, fechando-os em envelopes lacrados numerados consecutivamente na sequência específica que cada grupo requeria. O profissional, então, armazenou os envelopes selados em caixas seladas numeradas consecutivamente, cada uma representando a terapia de um doente individual. Nenhuma referência ao grupo de tratamento estava presente nos envelopes ou caixas.

Os estudantes de medicina registraram os pacientes, informando-os sobre o protocolo do estudo, explicaram a compilação da escala EVA e entregaram aos pacientes os módulos de registro EVA e uma caixa de tratamento seguindo a sequência consecutiva. Nem os pacientes nem os pesquisadores sabiam do grupo de tratamento a que foram atribuídos.

Após o anesthesiologista responsável ter obtido consentimento informado por escrito, os pacientes foram incluídos no estudo.

Os valores de EVA foram registados em intervalos fixos de tempo: T0 é o tempo do pré-operatório, 30 min antes da operação, T1 é o período precoce pós-operatório, ao final do procedimento, T2 representa 6 h após a operação, T3 12h, e T4 18h após a cirurgia.

Os pacientes foram solicitados a registrar os valores de EVA em fichas de registo especialmente concebidas desenhando uma cruz em uma escala horizontal em linha reta, preta, de 100 mm de comprimento, e indicar, para cada janela de tempo se tivessem tomado a medicação de resgate fornecida.

Foi fornecido um formulário separado para registro de possíveis efeitos adversos.

Uma enfermeira administrava anestesia local tópica usando cerca de 2 g de creme de EMLA<sup>®12</sup> sobre uma superfície de cerca de 10 cm<sup>2</sup> durante cerca de 20 minutos antes do cirurgião de mão injetar o local da exploração com 1-2 mg/kg de massa magra do paciente, solução de cloridrato de mepivacaína 2%, sob a supervisão de um anestesista. A enfermeira, o cirurgião de mão, e o anesthesiologista supervisor foram cegados para os regimes de tratamento.

As operações foram realizadas pela mesma equipe de cirurgia da mão. Um torniquete foi utilizado em todos os procedimentos para limitar a perda de sangue.

Registros da escala EVA foram coletados durante o primeiro pós-operatório na visita de acompanhamento.

A entrada de dados foi registrada em uma base de dados *Microsoft Excel*<sup>®</sup>.

No final do estudo, quando foi concluída o recrutamento, foi divulgada a atribuição de grupo de pacientes sem revelar o regime de tratamento que cada grupo tinha recebido.

EG realizados às cegas a análise estatística para o regime de tratamento. Quando a análise estatística foi completada, foi divulgado o regime de tratamento.

## Análise Estatística

A distribuição dos dados foi testada para normalidade com teste de assimetria-curtose; variáveis com distribuição normal foram expressas como média  $\pm$  desvio padrão (DP); variáveis não-normalmente distribuídas foram expressas como medianas com intervalo (do mínimo ao máximo); e variáveis dicotômicas foram expressas em percentagem.

Variáveis com distribuição normal foram comparadas por meio do teste-*t* de *Student*; variáveis não-normalmente distribuídas foram comparadas com o teste de Mann-Whitney; variáveis não-normalmente distribuídas emparelhadas foram comparadas pelo teste de Wilcoxon; percentagens foram comparados usando teste  $\chi^2$ ; valores de  $p < 0,05$  foram considerados estatisticamente significativos.

## RESULTADOS

Um total de 100 pacientes foram inscritos de 6 de fevereiro de 2009 a 16 de maio de 2011. Treze foram perdidos durante o seguimento devido a falhas em completar os registros da escala EVA, portanto, 87 completaram o período de observação (43 no grupo A e 44 no grupo B). A Figura 1 mostra o fluxograma de recrutamento.

As variáveis demográficas dos pacientes estão resumidas na Tabela 1. Após randomização, os grupos foram similares para idade, gênero e tipo de cirurgia e não houve diferença estatisticamente significativa para estas variáveis. A duração de todos os procedimentos foi inferior a 45 minutos.

Não houve complicações relacionadas à anestesia relatadas durante os procedimentos. Em nenhum caso foi necessário modificar o regime anestésico devido ao controle inadequado da dor.

Os valores da mediana de EVA para os grupos de tratamento são mostrados na Figura 2. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos.

Variações do valor de EVA entre T0 e T1, T1 e T2, T2 e T3, e T3 e T4, foram, em seguida, calculados. Um teste de assimetria-curtose para normalidade resultou negativo, assim foi usado o teste de Mann-Whitney para comparar os valores da diferença média de EVA de acordo com o grupo de tratamento. (Figura 3) Houve diferença estatisticamente significativa entre T0-T1 entre os grupos A e B. A Tabela 2 relata a mediana de valores de EVA: o grupo A apresenta uma variação menor do que o grupo B em T0-T1.

Um teste não-paramétrico de igualdade da mediana da amostra-K foi realizada para avaliar a diferença nos níveis de dor relacionados com o tipo de cirurgia. Não houve diferença estatisticamente significativa durante os procedimentos e o acompanhamento.

Não houve diferença estatisticamente significativa no uso de terapia de resgate durante o seguimento e o acetaminofeno foi usado

seis vezes no grupo A e seis vezes no grupo B.

Não houve efeitos adversos relacionados com a droga relatados durante o seguimento. Havia uma limitação principal para estes resultados: o tamanho da amostra relativamente pequena, o que pode reduzir o significado clínico destes resultados, que pode ser ainda maior pelo fato de que os dados foram coletados em um único centro, o que pode levar a um viés de seleção com base em uma amostra de casos específicos durante a colheita de dados.

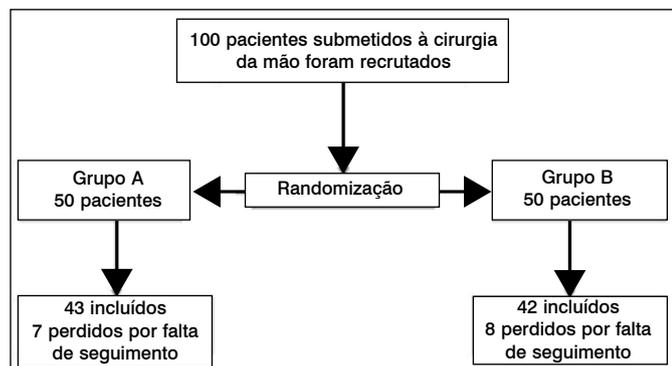


Figura 1. Fluxograma de recrutamento dos pacientes.

**Tabela 1.** Variáveis demográficas nos grupos estudados. Idade média  $\pm$  desvio padrão (DP), gênero como porcentagem de gênero masculino, tipo de cirurgia como porcentagem do número total de procedimentos para cada grupo. Diferenças estatisticamente não significativas foram reportadas (todos os valores de  $p > 0,05$ ).

Parâmetros	Grupo A Média DP	Grupo B Média DP
Idade (anos)	52,34 13,87	53,16 9,36
	Porcentagem	Porcentagem
Gênero (% do gênero masculino)	32,55%	27,27%
Tipo de cirurgia		
Dedo em gatilho	42,86%	30,23%
Túnel carpal	4,76%	11,63%
Tenossinovite de De Quervain	38,10%	46,51%
Lesões ósseas menores	14,29%	11,63%

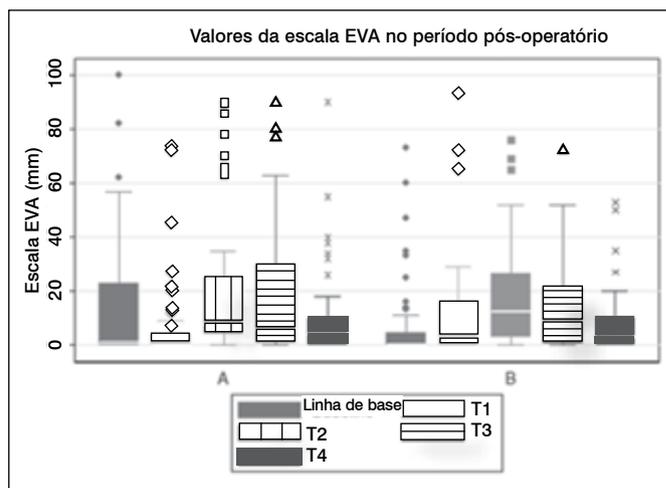


Figura 2. Mediana dos valores da escala EVA (mm) na linha de base (T0), depois da cirurgia (T1), 6 h depois (T2), 12 h depois (T3), e 18 h (T4) depois da cirurgia.

**Tabela 2.** Valores da mediana de EVA (mm) diferenças entre T0 e T1, T1 e T2, T2 e T3, e T3 e T4. T0, 30 min antes da anestesia; T1, ao final do procedimento; T2, 6 h depois; T3, 12 h depois; T4, 18 h depois da cirurgia.

EVA (mm)	Grupo A mediana	Grupo B mediana	Valor de p
T0-T1	-8,53	3,36	0,0085 *
T1-T2	13,04	6,66	0,0893
T2-T3	-1,72	-3,84	0,8575
T3-T4	-8,05	-6,11	0,9281

(\*) Diferença estatisticamente significativa.

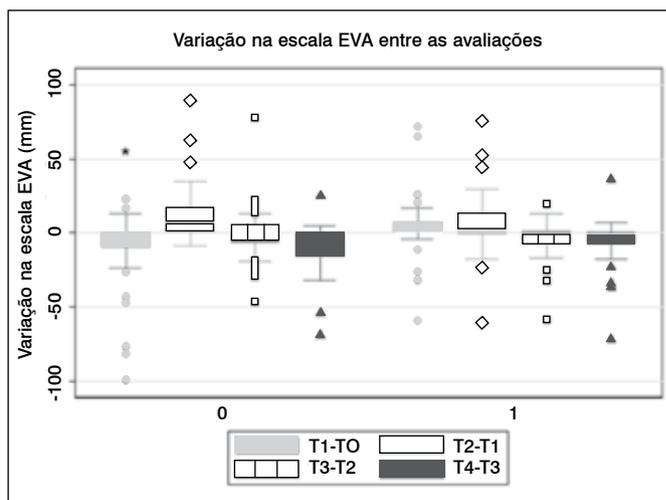


Figura 3. Mediana dos valores da escala EVA (mm), diferenças entre T0 e T1, T1 e T2, T2 e T3, e T3 e T4. T0, linha de base; T1 ao final do procedimento; T2, 6 h depois; T3, 12 h depois; T4, 18 h depois da cirurgia.

## DISCUSSÃO

Este ensaio clínico randomizado triplo cego mostrou uma equivalência substancial no controle da dor pós-operatória, especialmente durante as fases posteriores do seguimento. Dor em níveis medianos foram abaixo do limiar de medicação de resgate para a maioria dos pacientes.

Para procedimentos menores de cirurgia de mão, tais como liberação de dedo no gatilho e operação de tenossinovite de De Quervain, a anestesia tópica e local parecia ser uma solução viável, especialmente no cenário de ambulatório por sua segurança e eficácia, e uma terapia eficaz de controle da dor pós-operatória maximiza os benefícios da anestesia tópica e local. Ibuprofeno associado a acetaminofeno como terapia de resgate ofereceu bom alívio da dor pós-operatória com perfil de valores semelhantes de EVA entre os grupos.

Uma dose pré-operatória de ibuprofeno não pareceu influenciar os níveis de dor no pós-operatório exceto em T1. Isto, no entanto, pode não ser considerado um efeito analgésico preventivo, como uma forma de proporcionar a redução do mediador inflamatório através da inibição da sua via de produção antes da sua ativação. Isso pode ser o resultado de um pico de concentração pontual no plasma para cobrir o final de tais procedimentos.

O ibuprofeno é um AINE comumente usado<sup>13</sup> devido às suas propriedades analgésicas com baixa incidência de efeitos adversos

mais comuns desta classe de drogas. É bem absorvido por via oral, com um pico de concentração no soro de 1-2h após a administração. Isto poderia ser, no entanto, uma técnica útil para a manutenção de uma curva de dor mais estável, enquanto o paciente está se recuperando da anestesia.

A ausência de complicações pós-operatórias está em conformidade com os requisitos de ambulatório.

A qualidade de vida foi minimamente afetada como a maioria dos indivíduos não tiveram dor ou a tiveram de leve intensidade durante o seguimento. Apenas uma minoria dos pacientes relatou valores de EVA maiores que 40 mm.

## CONCLUSÕES

Quando administrado no pré-operatório, o ibuprofeno pode reduzir os níveis de dor no período pós-operatório imediato, de forma mais significativa do que uma dose no período pós-operatório imediato. Esta estratégia poderia conciliar melhor a anestesia e terapia de controle da dor sem efeitos colaterais negativos adicionais.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos pesquisadores Pre-scatto Claudio Castagnetti MD, Alessandro Bonito Lt., Vincenzo Esperti Lt., Concetta D. Evangelista RN. e Marco Venturelli por sua valiosa contribuição na coleta de dados deste estudo.

## REFERÊNCIAS

1. Andréu JL, Otón T, Silva-Fernández L, Sanz J. Hand pain other than carpal tunnel syndrome (CTS): the role of occupational factors. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2011;25(1):31-42.
2. Ryzewicz M, Wolf JM. Trigger digits: principles, management, and complications. *J Hand Surg Am*. 2006;31(1):135-46.
3. Ilyas AM, Ast M, Schaffer AA, Thoder J. De quervain tenosynovitis of the wrist. *J Am Acad Orthop Surg*. 2007;15(12):757-64.
4. Palmer KT. Carpal tunnel syndrome: the role of occupational factors. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2011;25(1):15-29.
5. De Angelis MV, Pierfelice F, Di Giovanni P, Staniscia T, Uncini A. Efficacy of a soft hand brace and a wrist splint for carpal tunnel syndrome: a randomized controlled study. *Acta Neurol Scand*. 2009;119(1):68-74.
6. Peters-Veluthamalingal C, van der Windt DA, Winters JC, Meyboom-de Jong B. Corticosteroid injection for trigger finger in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2009;(1):CD005617.
7. Huisstede BM, Randsdorp MS, Coert JH, Glerum S, van Middelkoop M, Koes BW. Carpal tunnel syndrome. Part II: effectiveness of surgical treatments—a systematic review. *Arch Phys Med Rehabil*. 2010;91(7):1005-24.
8. Castellanos J, Ramírez C, De Sena L, Bertrán C. Transthecal digital block: digital anaesthesia through the sheath of the flexor tendon. *J Bone Joint Surg Br*. 2000;82(6):889.
9. Macaire P, Choquet O, Jochum D, Travers V, Capdevila X. Nerve blocks at the wrist for carpal tunnel release revisited: the use of sensory-nerve and motor-nerve stimulation techniques. *Reg Anesth Pain Med*. 2005;30(6):536-40.
10. Daniels SE, Goulder MA, Aspley S, Reader S. A randomised, five-parallel-group, placebo-controlled trial comparing the efficacy and tolerability of analgesic combinations including a novel single-tablet combination of ibuprofen/paracetamol for postoperative dental pain. *Pain*. 2011;152(3):632-42.
11. Turan A, Memiş D, Karamanlioğlu B, Güler T, Pamukçu Z. Intravenous regional anesthesia using lidocaine and magnesium. *Anesth Analg*. 2005;100(4):1189-92.
12. Agarwal A, Yadav G, Gupta D, Tandon M, Dhiraaj S, Singh PK. Comparative evaluation of myolaxin and EMLA cream for attenuation of venous cannulation pain: a prospective, randomised, double blind study. *Anaesth Intensive Care*. 2007;35(5):726-9.
13. Al-Homrany MA1, Irshaid YM. Pharmacoepidemiological study of prescription pattern of analgesics, antipyretics, and nonsteroidal anti-inflammatory drugs at a tertiary health care center. *Saudi Med J*. 2007;28(3):369-74.

# LUXAÇÃO GLENOUMERAL: UM ESTUDO PROSPECTIVO RANDOMIZADO COMPARANDO AS TÉCNICAS DE SPASO E KOCHER

GLENOUMERAL DISLOCATION: A PROSPECTIVE RANDOMIZED STUDY COMPARING SPASO AND KOCHER MANEUVERS

BRUNO DA ROCHA MOREIRA REZENDE<sup>1</sup>, JOSÉ INÁCIO DE ALMEIDA NETO<sup>1</sup>, URIEL JAIME DE SOUSA<sup>1</sup>, LEÔNIDAS DE SOUZA BOMFIM<sup>1</sup>, MÁRIO SOARES FERREIRA JÚNIOR<sup>1</sup>

## RESUMO

**Objetivos:** Avaliar as manobras de redução de Spaso e Kocher em relação à eficácia, tempo de redução, facilidade, dor e desconforto ao paciente, complicações e riscos, além de promover a comparação entre as duas manobras, com intuito de embasar as condutas emergenciais. **Métodos:** Estudo prospectivo com 105 pacientes diagnosticados com luxação glenoumeral, recrutados entre fevereiro de 2011 e setembro de 2012. Os pacientes foram randomizados em dois grupos e submetidos à redução da luxação pela manobra de Spaso (grupo A) ou Kocher (grupo B) por residentes de cirurgia ortopédica do primeiro, segundo ou terceiro ano de nosso serviço. Os resultados foram avaliados isoladamente e comparados entre si. **Resultados:** Não houve diferença estatisticamente significativa no que diz respeito à composição epidemiológica: idade, gênero, tempo decorrente da luxação, número de eventos prévios, e complicações pós-redução. Todavia, o grupo A apresentou menor tempo de redução e desconforto ao paciente e maior índice de sucesso em comparação com o grupo B. **Conclusão:** Ambos os métodos apresentaram bons resultados quanto à redução da luxação e baixo índice de complicações. Entretanto, a manobra de Spaso se mostrou mais eficaz, rápida e facilmente aplicável, quando comparada à técnica de Kocher. Faltam mais estudos comparativos entre as diversas técnicas de redução descritas, a fim de nortear as decisões ortopédicas baseadas em evidência científica. **Nível de Evidência I, Terapêutico.**

**Descritores:** Luxação do ombro. Articulação do ombro. Manipulação ortopédica/métodos. Estudos prospectivos.

## ABSTRACT

**Objective:** To evaluate and to compare the Spaso and Kocher reduction maneuvers in terms of efficiency, time of reduction, feasibility, pain, discomfort to the patient, complications and risks, besides promoting the comparison between the two maneuvers, aiming to ground the emergency conduct. **Methods:** A prospective study with 105 patients with acute shoulder dislocations were enrolled in the study between February 2011 and September 2012. The patients were randomized into two groups and they were submitted to the reduction of dislocation using the Spaso maneuver (group A) or the Kocher technique (group B) by first, second or third-year orthopedic surgery residents from our service. The results were evaluated and compared. **Results:** There was no statistically significant difference between the two groups in terms of age, gender, timing of reduction, number of precedent episodes and complications after reduction. However, reduction was achieved in more cases using the Spaso method than it was among the Kocher group, as well as the mean duration of the reduction maneuver and discomfort were shorter in the group A patients. **Conclusions:** Both methods presented good results in terms of dislocation reduction and low complications rates. Nevertheless, the Spaso maneuver was more efficient, fast and easily applicable in comparison with Kocher's method. **Level of Evidence I, Therapeutic.**

**Keywords:** Shoulder dislocations. Shoulder joint. Manipulation, orthopedic/methods. Prospective studies.

**Citação:** Rezende BRM, Almeida Neto JI, Sousa UU, Bomfim LS, Ferreira Júnior MS. Luxação glenoumeral: um estudo prospectivo randomizado comparando as técnicas de Spaso e Kocher. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2015;23(4):192-6. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

**Citation:** Rezende BRM, Almeida Neto JI, Sousa UU, Bomfim LS, Ferreira Júnior MS. Glenoumeral dislocation: a prospective randomized study comparing Spaso and Kocher maneuvers. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2015;23(4):192-6. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

## INTRODUÇÃO

A luxação glenoumeral é um evento extremamente comum nas emergências ortopédicas (correspondem a aproximadamente 50% de todas as luxações), sendo, o conhecimento de seu manejo e tratamento adequados, dever de todo ortopedista.

Sabe-se que há inúmeras técnicas de redução descritas, que vão desde Hipócrates,<sup>1</sup> passando por Milch,<sup>2</sup> Stimson, Kocher,<sup>3,4</sup> tração e contração, além da técnica de Spaso, publicada por Miljesic e Kelly<sup>4</sup>, ainda pouco difundida em nosso meio, apesar de ter apresentado bons resultados nos escassos estudos preliminares disponíveis na literatura.<sup>5</sup>

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

1. Hospital de Base do Distrito Federal, Brasília, DF, Brasil.

Trabalho realizado no Hospital de Base do Distrito Federal, Departamento de Ortopedia, Brasília, DF, Brasil.  
Correspondência: SQN 203 bloco K, apartamento 501, Asa Norte, Brasília, DF, Brasil. [brunorezende@arthrosortopedia.com](mailto:brunorezende@arthrosortopedia.com)

Artigo recebido em 13/09/2013, aprovado em 16/04/2014.

Todas essas opções de abordagem apresentam, por sua vez, as mais variadas taxas de sucesso, bem como índices de complicação, como: não redução, fratura iatrogênica, lesão neurovascular, lesão de partes moles, desgaste da equipe médica, dor e desconforto do paciente.

Apesar da elevada incidência da luxação do ombro e sua importância no meio ortopédico, não há, contudo, estudos na literatura mundial que comparem as mais diversas técnicas quanto aos aspectos mencionados. Estando sua indicação geralmente associada à experiência e gosto pessoal, sem fundamento em evidência científica (maioria das recomendações nível 4 e 5).

O objetivo deste estudo foi avaliar uma técnica tradicional e conhecida pela maioria dos ortopedistas – Kocher – à outra mais recente, Spaso, que ainda não apresenta muitas referências na literatura; mas tem mostrado ótimos resultados nos poucos trabalhos isolados já publicados. Buscamos, também, comparar as técnicas entre si, no que diz respeito à eficácia, tempo de redução, aplicabilidade, conforto ao paciente e suas complicações.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo, um ensaio clínico prospectivo e randomizado, foi aprovado pelo nosso Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), e atende às normas da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), estando devidamente registrado pelo número 05998412.0.0000.5553. Todos os pacientes incluídos no estudo assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido, tendo sido informados previamente da natureza do estudo, bem como sua participação no mesmo.

Entre fevereiro de 2011 e setembro de 2012, foram atendidos 105 pacientes com diagnóstico de luxação glenoumeral anterior traumática no Serviço de Pronto Atendimento da Unidade de Traumatologia e Ortopedia do nosso hospital. Depois de realizada a propedêutica adequada – exame físico completo (incluindo avaliação neurovascular) e radiografias do ombro na série trauma – todos os pacientes com diagnóstico confirmado de luxação foram incluídos no estudo, desde que não apresentassem algum critério de exclusão: uso de analgésicos após a luxação, fratura do úmero proximal, inconsciência, recusa em assinar o termo de consentimento, falha no preenchimento da ficha de avaliação.

Os pacientes eram, por conseguinte, randomizados em dois grupos de forma aleatória por meio de fichas previamente numeradas, sendo as de final par correspondentes ao grupo A e final ímpar ao grupo B (com o zero considerado como par). O primeiro foi submetido à redução pela manobra de Spaso e o segundo a técnica de Kocher. As reduções foram realizadas por um único médico, residente em Ortopedia e Traumatologia (1<sup>o</sup>, 2<sup>o</sup> ou 3<sup>o</sup> ano), e o tempo necessário à redução cronometrado por um auxiliar que não participava da manobra, com relógio padrão. O residente tinha três minutos para promover a redução através da manobra determinada, que se dava sem administração prévia de analgésicos, relaxantes musculares ou anestésicos; e após este período, em caso de insucesso, estava livre para tentar outros métodos. Era preenchido, então, formulário de avaliação contendo nome, registro, idade, gênero, lado acometido, tempo de luxação, número de eventos prévios, fratura ou alteração neurovascular detectadas antes do procedimento, não redução da luxação, bem como o tempo da redução, ano do residente, comentários, complicações, e avaliação subjetiva da dor referida pelo paciente por meio da escala visual analógica da dor (EVA). Todos os residentes tiveram treinamento prévio – teórico e prático – quanto às duas manobras utilizadas.

### Análise estatística

A determinação do tamanho da amostra necessária para se rejeitar a hipótese nula, com valor de  $\alpha$  fixado em 0,05, foi obtida

a partir da revisão bibliográfica, valendo-se da eficácia dos dois métodos de redução reportada nos diversos estudos publicados e avaliados. Obtendo-se a diferença importante em proporções da eficácia descrita para as duas manobras de aproximadamente 11%, com o poder do teste para a hipótese proposta fixado em 80%, e o nível de significância do teste bi caudal a 5%, foi utilizada a fórmula simplificada de Lehr<sup>6</sup> para se estimar que seria necessário, no mínimo, 43 pacientes em cada grupo estudado. A análise descritiva foi realizada através de métodos padrão, teste t de Student para as variáveis demográficas com nível de significância  $\alpha$  de 0,05 (todos os testes bi caudais), o teste do chi quadrado utilizado para a comparação da eficácia entre os dois métodos, e Mann-Whitney-Wilcoxon para comparar a dor e tempo necessário à redução entre os grupos A e B.<sup>7</sup>

A técnica de Spaso,<sup>4</sup> de acordo com Miljesic e Kelly,<sup>4</sup> deve ser realizada com o paciente em decúbito dorsal, ombro fletido a 90°, cotovelo em extensão e o médico mantendo tração longitudinal no membro acometido para promover a elevação da escápula ipsilateral da mesa de exames. (Figura 1) A tração é mantida até que o paciente consiga relaxamento suficiente para permitir que sua escápula encoste à maca. O ombro, neste instante, deve ser rodado externamente de maneira gentil para promover a redução. (Figura 2) Por fim é realizada a rotação interna e extensão do membro já reduzido. (Figura 3)

A manobra de Kocher<sup>1,8</sup> é descrita com o paciente na posição supina, o membro acometido aduzido ao longo do corpo e o cotovelo fletido a 90°. (Figura 4) O ombro é, então, submetido à rotação externa até resistência. (Figura 5) Posteriormente, o braço do paciente é suavemente fletido, com a rotação externa mantida. (Figura 6) A seguir, realiza-se adução do membro. Finalmente, procedemos à rotação interna e extensão, com a redução do ombro. (Figura 7)

## RESULTADOS

Foram atendidos, pelos residentes do serviço, 105 pacientes no período avaliado, sendo 17 excluídos do trabalho: dois estavam inconscientes, seis apresentavam fratura concomitante, cinco fi-

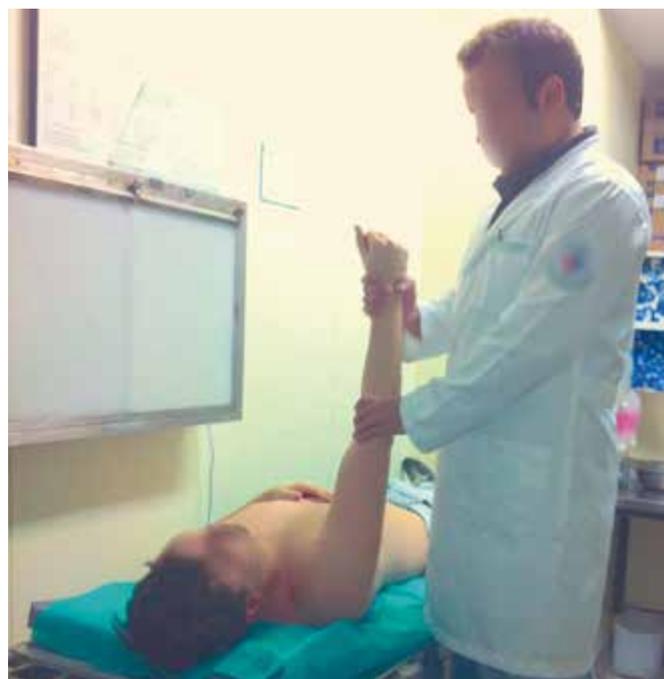


Figura 1. Tração longitudinal.



Figura 2. Rotação externa.



Figura 4. Cotovelo em adução é fletido a 90°.



Figura 3. Rotação interna e extensão.



Figura 5. Rotação externa até a resistência.



Figura 6. Adução do ombro em rotação externa.

zeram uso de medicação prévia (analgésico, relaxante muscular ou sedativo) e em quatro casos não se obteve dados suficientes. Desta forma, 88 pacientes foram incluídos no estudo – 75 homens (85,23%) e 13 mulheres (14,77%) – sem diferença estatística entre os grupos. A média de idade foi de  $30,92 \pm 12,32$  anos; sendo de  $30,356 \pm 9,604$  anos no grupo A e  $30,954 \pm 10,961$  anos no grupo B, sem diferença estatística entre eles. O lado direito foi acometido em 55 casos (62,5%) – 28 no grupo A (62,2%) e 27 no grupo B (62,8%). Ambos os grupos se assemelharam, também, quanto ao tempo decorrido entre a luxação e o atendimento/redução, que teve média de  $2,067$  horas  $\pm 1,316$  no grupo A e  $2,081$  horas  $\pm 1,645$  no grupo B. E, ainda, em relação ao número de episódios prévios:  $3,156 \pm 3,49$  para o grupo A contra  $1,907 \pm 2,234$  para o B.

Não houve, assim, divergência estatisticamente significativa entre os grupos no que diz respeito às variáveis demográficas: idade, gênero, lado acometido, tempo de luxação e episódios prévios.

Assim como não ocorreu, em nenhum deles, complicação consequente à redução. (Tabela 1)

A redução, foi obtida em 40 pacientes do grupo Spaso (88,9%) e 30 pacientes do grupo Kocher (69,77%), perfazendo uma diferença estatisticamente significativa entre eles ( $p=0,035$ ). Os demais pacientes tiveram seus ombros reduzidos por outro método (4 – grupo A e 10 – grupo B); ou sob anestesia no centro



Figura 7. Extensão e rotação interna do ombro.

cirúrgico (1 – grupo A e 3 – grupo B).

O tempo necessário à redução foi significativamente menor no grupo A – 46,75 segundos em média (variando entre 5 e 180 segundos), se comparado ao grupo B – 213,837 segundos em média (variando entre 30 – 180 segundos). Com um valor de  $p$  calculado pelo método Mann-Whitney-Wilcoxon inferior a 0,005. Bem como o desconforto referido pelo paciente, mensurado por meio da Escala Visual Analógica que assumiu valor médio de 3,133 (variância de 1-5) no grupo Spaso e 3,302 (variância 2-5) no grupo Kocher, refletindo valor de  $p$  igual a 0,433. (Tabela 2).

## DISCUSSÃO

Luxação glenoumeral é um diagnóstico muito frequente nas emergências ortopédicas e traz, ao paciente, grande morbidade e incapacitação. Desta forma, é fundamental seu adequado conhecimento e manejo por parte do médico ortopedista. É descrito o mecanismo de lesão clássico como trauma indireto sobre o membro que, em geral, se apresenta em atitude típica, facilitando

Tabela 1. Características demográficas dos pacientes divididos em dois grupos.

	Método de Redução		Valor $p$
	Spaso	Kocher	
Idade (anos)	30,356 9,604	30,954 10,961	$p = 0,787$
<b>Gênero</b>			
Masculino	39 (86,7%)	36 (83,7%)	$p = 0,770$
Feminino	6 (13,3%)	7 (16,2%)	
<b>Lado</b>			
Direito	28 (62,2%)	27 (62,8%)	$p = 0,956$
esquerdo	17 (37,8%)	16 (38,2%)	
Tempo luxação/atendimento	2,07 horas 1,3	2,08 horas 1,64	$p = 0,398$
Número de luxações prévias	3,156 3,49	1,907 2,234	$p = 0,283$

Tabela 2. Resultados da redução nos dois grupos.

	Manobra		Valor $p$
	Spaso	Kocher	
Eficácia	40 (88,9%)	30 (69,77%)	$p = 0,0035^*$
Tempo de redução (segundos em média)	46,750 (5-180)	213,837 (30-180)	$p < 0,005^*$
Desconforto – EVA	3,133 (1-5)	3,302 (2-5)	$p = 0,433^{\pi}$

<sup>6</sup> Teste do Chi Quadrado. <sup>\pi</sup> Teste de Mann-Whitney-Wilcoxon. \*Estatisticamente Significativo.

o diagnóstico clínico. A confirmação deve ser obtida por meio de avaliação radiográfica com a série trauma - AP verdadeiro, perfil escapular e axilar. E o *status* neurovascular, bem como a presença de fratura concomitante, previamente avaliados.<sup>9</sup>

Uma vez concluída a propedêutica preliminar, impera-se a intervenção ortopédica emergencial, visando aliviar a dor, trazer conforto ao paciente e, especialmente, minimizar o dano às estruturas nobres e partes moles periarticulares. É neste ponto que o conhecimento de técnicas de redução diversas se faz importante, visando obter melhores resultados.

Como mencionado, existe uma ampla gama de manobras descritas: desde as técnicas mais antigas como de Hipócrates, Kocher,<sup>1</sup> Milch, Stimson,<sup>10</sup> tração contra tração, até a técnica Spaso, publicada em 1998.<sup>4</sup>

A decisão acerca da manobra a ser realizada depende da experiência do ortopedista e opinião pessoal, com fraco embasamento em evidência científica (nível de evidência 4 ou 5),<sup>11</sup> tendo em vista a falta de estudos comparativos entre os métodos. Em nosso trabalho, optou-se pela avaliação de um método clássico, descrito por Kocher em 1870,<sup>1,3</sup> de conhecimento da maioria dos ortopedistas, citado em grande parte dos estudos publicados, com eficácia descrita variando de 71% a 90%.<sup>2,9,12,13</sup> Nosso resultado, porém, foi de 69,77% de redução por meio desta técnica, com um tempo médio de 213,837 segundos, e uma dor referida pelos pacientes de 3,302 através da escala visual analógica. Comparamos ao método de Kocher, uma técnica recente, descrita em 1998 por Miljesic e Kelly,<sup>4,14</sup> menos conhecida pela maioria dos ortopedistas, mas que vem apresentando, ótimos resultados nos escassos trabalhos publicados sobre o tema.<sup>5,9,12-14</sup> De acordo com a média descrita na literatura, obtivemos a redução em 88,9% dos casos por meio de Spaso, levando um tempo médio de 46,75 segundos, com uma dor referida pela EVA de 3,13, em média.

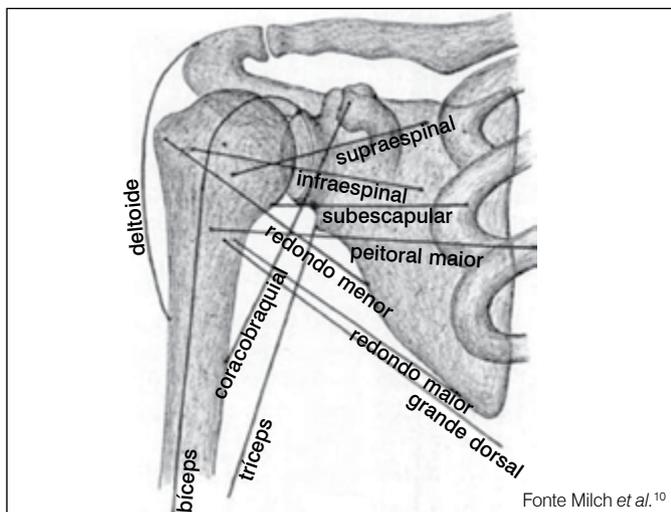
A análise comparativa se mostrou favorável à manobra de Spaso, com um valor de  $p$  igual a 0,0035 obtido pelo teste do chi-quadrado para eficácia da redução entre as técnicas. O mesmo desfecho foi obtido em relação ao tempo necessário à redução, pelo método de Mann-Whitney-Wilcoxon, com um valor de  $p$  inferior a 0,005. O único parâmetro avaliado que não ocorreu diferença significativa entre os grupos foi a EVA.

Podemos inferir através da análise dos dados, corroborada pelos testes de hipótese realizados, que a manobra de Spaso se mostrou mais eficaz, rápida e reprodutível se comparada à de Kocher. Apresentando, ainda, mínimas complicações e sendo factível por um único executor, sem analgesia prévia.

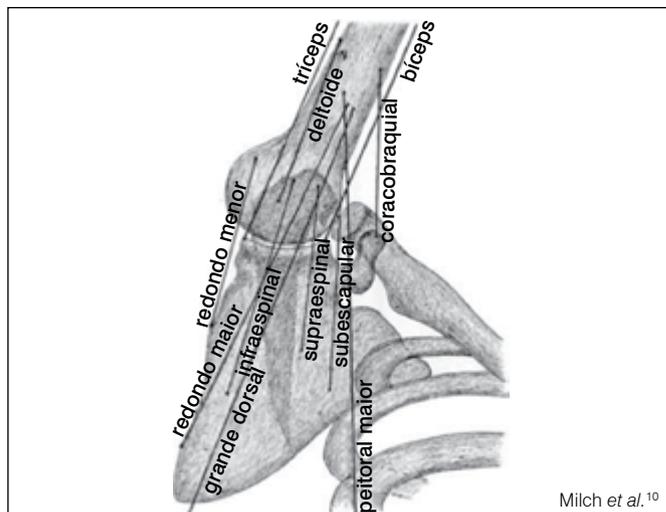
Sabe-se que as manobras de redução variam quanto à sua natureza: tração, alavanca, manipulação escapular e métodos combinados.<sup>9</sup> A técnica de Spaso se enquadra, no grupo de tração; todavia, ela apresenta importante fundamentação biomecânica e, em especial, anatômica.

Adaptando-se o que foi descrito por Milch,<sup>10,15</sup> podemos considerar que o ombro apresenta três grandes grupos vetoriais agindo sobre si, que traduzem a ação muscular local e atuam sinergicamente com uma resultante orientada na direção medial: horizontal (manguito rotador), oblíquo (redondo maior, peitoral maior e grande dorsal) e vertical (deltoide, bíceps e tríceps). Quando na posição anatômica temos esses grupos concorrendo entre si. (Figura 8) Com a flexão ou elevação do membro, promovemos um alinhamento desses grupos vetoriais que passam a agir na mesma direção, minimizando a oposição muscular que sabidamente exerce papel fundamental no insucesso de qualquer manobra de redução. (Figura 9)

Outro aspecto de relevância foi a ausência de analgesia, anestesia ou sedação em nosso protocolo. Conforme alguns autores,<sup>11,14,16</sup> a medicação analgésica pode ser dispensada para o tratamento



**Figura 8.** Ação muscular sobre o ombro na posição anatômica com três grupos vetoriais em três direções distintas: horizontal, vertical e oblíqua. Fonte Milch et al.<sup>10</sup>



**Figura 9.** Ação muscular sobre o ombro elevado. Note o alinhamento dos grupos vetoriais que passam a agir na mesma direção. Fonte Milch et al.<sup>10</sup>

de luxações glenoumerais agudas, especialmente quando se emprega técnica de redução eficaz, rápida e de baixa morbidade; e, especialmente, quando se consegue a colaboração do paciente.<sup>16</sup> Vale ressaltar que nossa amostragem, apesar de calculada pela fórmula de Lehr,<sup>6</sup> foi fundamentada em dados publicados previamente. Sendo assim, não se pode excluir viés em função do número de participantes. E não podemos, também, afirmar que seja um método totalmente seguro e eficaz, sendo necessário, para tanto, grupo amostral maior. Outrossim, os pacientes não foram previamente avaliados quanto à instabilidade ligamentar do ombro<sup>8</sup> – fato que poderia interferir no resultado da manobra de redução, embora os grupos sejam demograficamente comparáveis, inclusive em relação ao número de luxações prévias. Além disso, em razão da natureza e desenho do estudo, não foi possível o mascaramento dos participantes do mesmo – médicos e pacientes. Acreditamos, ainda, que os resultados obtidos em cada grupo tenderiam a se assemelhar caso fosse utilizada anestesia ou sedação previamente à redução.

Por fim, são necessários mais estudos sobre um tema de tamanha relevância. Especialmente trabalhos que promovam a comparação entre as técnicas descritas, uma vez que pode haver outras manobras cujos resultados sejam igualmente satisfatórios.<sup>11</sup>

## CONCLUSÃO

Podemos concluir, que a manobra de Spaso é eficaz, rápida e facilmente reprodutível, promovendo a redução de luxações glenoumerais de uma maneira segura. Ela pode, ainda, ser realizada por uma única pessoa após relativamente pouco treinamento ou experiência e sem uso de drogas analgésicas, miorelaxantes, anestésicos ou sedativos. Apresenta, também, resultados superiores quando comparada à manobra de Kocher quanto à eficácia e velocidade na redução das luxações do glenoumerais. Não foi verificada diferenças quanto ao resultado de dor durante a redução. São necessários mais estudos comparativos entre as várias técnicas existentes para se desenvolver protocolos visando a melhora na qualidade do atendimento prestado.

## REFERÊNCIAS

- Kocher T. Eine neue Reductions methode fur Sschulter verrenkung. Berliner Klin Wchnschr. 1870;7:101-5.
- Riebel GD, McCabe JB. Anterior shoulder dislocation: a review of reduction techniques. Am J Emerg Med. 1991;9(2):180-8.
- Uglow MG. Kocher's painless reduction of anterior dislocation of the shoulder: a prospective randomised trial. Injury. 1998;29(2):135-7.
- Miljesic S, Kelly AM. Reduction of anterior dislocation of the shoulder: the Spaso technique. Emerg Med. 1998;10(3/4):173-5.
- Fernández-Valencia JA, Cuñe J, Casulleres JM, Carreño A, Prat S. The Spaso technique: a prospective study of 34 dislocations. Am J Emerg Med. 2009;27(4):466-9.
- Lehr R. Sixteen S-squared over D-squared: a relation for crude sample size estimates. Stat Med. 1992;11(8):1099-102.
- Petrie A. Statistics in orthopaedic papers. J Bone Joint Surg Br. 2006;88(9):1121-36.
- Sayegh FE, Kenanidis EI, Papavasiliou KA, Potoupnis ME, Kirkos JM, Kapetanios GA. Reduction of acute anterior dislocations: a prospective randomized study comparing a new technique with the Hippocratic and Kocher methods. J Bone Joint Surg Am. 2009;91(12):2775-82.
- Filho IAA, Leitão ICS, Castro L, Neto PJP. Luxação glenoumeral anterior aguda: estudo comparativo entre métodos de redução incruenta. Rev Bras Ortop. 2006;41(11/12):455-60.
- Milch H. The treatment of recent dislocations and fracture-dislocations of the shoulder. J Bone Joint Surg Am. 1949;31(1):173-80.
- Kuhn JE. Treating the initial anterior shoulder dislocation--an evidence-based medicine approach. Sports Med Arthrosc. 2006;14(4):192-8.
- Yuen MC, Tung WK. The use of the Spaso technique in a patient with bilateral dislocations of shoulder. Am J Emerg Med. 2001;19(1):64-6.
- Yuen MC, Yap PG, Chan YT, Tung WK. An easy method to reduce anterior shoulder dislocation: the Spaso technique. Emerg Med J. 2001;18(5):370-2.
- Ugras AA, Mahirogullari M, Kural C, Erturk AH, Cakmak S. Reduction of anterior shoulder dislocations by Spaso technique: clinical results. J Emerg Med. 2008;34(4):383-7.
- Milch H. Treatment of dislocation of the shoulder. Surgery. 1938;3:73240. Wainsztein A, Tamaoki MJS, Archetti Netto N, Belotti JC, Matsmoto MH, Faloppa F. Estudo transversal sobre os diferentes métodos de tratamento das luxações traumáticas glenoumerais. Rev Bras Ortop. 2009;44(5):391-6.
- O'Connor DR, Schwarze D, Fragomen AT, Perdomo M. Painless reduction of acute anterior shoulder dislocations without anesthesia. Orthopedics. 2006;29(6):528-32.

# CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E MECÂNICA DE UM CIMENTO POROSO PARA SUBSTITUIR DEFEITOS METAFISÁRIOS

PHYSICAL AND MECHANICAL CHARACTERIZATION OF A POROUS CEMENT FOR METAPHYSEAL BONE REPAIR

BRUNO CIMATTI<sup>1</sup>, EDGARD EDUARD ENGEL<sup>1</sup>, MARCELLO HENRIQUE NOGUEIRA-BARBOSA<sup>2</sup>, PAULO DONATO FRIGHETTO<sup>3</sup>, JOSÉ BATISTA VOLPON<sup>1</sup>

## RESUMO

**Objetivo:** Um cimento macroporoso com propriedades mecânicas semelhantes às do osso esponjoso pode melhorar o tratamento de grandes defeitos ósseos em relação ao cimento acrílico sólido. O objetivo deste estudo foi avaliar as características físicas e mecânicas de um cimento poroso à base de polimetilmetacrilato (PMMA). **Métodos:** Amostras cilíndricas de PMMA contendo 10% (G1), 20% (G2) ou 30% (G3) de componentes efervescentes foram analisadas por microtomografia computadorizada ( $\mu$ CT), microscopia eletrônica de varredura (MEV) e ensaios mecânicos. Os resultados foram comparados com amostras de osso esponjoso bovino (G4) e cilindros sólidos de PMMA (G5). **Resultados:** A MEV revelou uma distribuição aleatória dos poros cujo tamanho variou de 50  $\mu$ m a 3 mm nos grupos G1, G2 e G3. Análises de  $\mu$ CT mostraram que G2 têm alta porosidade, porém menor interconectividade dos poros que G1 e G3. Não foram observadas diferenças significativas na resistência e no módulo de Young de elasticidade entre os grupos G1, G2 e G3. As amostras G4 foram ligeiramente mais resistentes e menos elásticas. PMMA sólido (G5) é extremamente resistente e inelástico. **Conclusão:** O cimento testado apresenta as características desejadas para estimular a osteointegração: alta porosidade com poros grandes e interconectados, resistência e elasticidade semelhantes ao osso esponjoso. **Estudo Observacional Descritivo.**

**Descritores:** Polimetil metacrilato. Transplante ósseo. Neoplasias ósseas. Substitutos ósseos.

## ABSTRACT

**Objective:** Macroporous cement with mechanical properties similar to cancellous bone may improve the treatment of large bone defects in relation to solid acrylic cement. The aim of this study was to compare physical and mechanical characteristics of a polymethyl methacrylate (PMMA) based porous cement with cancellous bone. **Methods:** Compressive strength and pore size, interconnectivity, and distribution of cylindrical porous PMMA cement samples containing 10% (G1), 20% (G2) or 30% (G3) effervescent components were analyzed. Results were compared to bovine cancellous bone (G4) and solid PMMA (G5) samples. **Results:** Scanning electron microscopy (SEM) of all experimental samples (G1 – G3) revealed a random distribution and a wide size variation of pores ranging from 50  $\mu$ m to 3 mm. Micro-CT showed that G2 have high porosity and lower interconnectivity of pores. No significant differences in yield strength and Young's modulus were observed among G1, G2 and G3. G4 samples were slightly stronger and less elastic than the other groups. Solid PMMA is extremely strong and inelastic. **Conclusions:** PMMA based porous cement met the expected characteristics. High porosity with large and interconnected pores may allow for bone ingrowth. Strength and elasticity similar to cancellous bone may enhance mechanical stimuli to bone remodeling. **Observational Descriptive Study.**

**Keywords:** Polymethyl methacrylate. Bone transplantation. Bone neoplasms. Bone substitutes.

**Citação:** Cimatti B, Engel EE, Nogueira-Barbosa MH, Frighetto PD, Volpon JB. Caracterização física e mecânica de um cimento poroso para substituir defeitos metafisários. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2015;23(4):197-201. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

**Citation:** Cimatti B, Engel EE, Nogueira-Barbosa MH, Frighetto PD, Volpon JB. Physical and mechanical characterization of a porous cement for metaphyseal bone repair. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2015;23(4):197-201. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

## INTRODUÇÃO

A curetagem de tumores ósseos benignos produz grandes defeitos que apresentam risco de fratura. Frequentemente são preenchidos com blocos sólidos de polimetilmetacrilato (PMMA). Outros substitutos ósseos, em apresentações diferentes de cimento, não oferecem estabilidade mecânica imediata e sua capacidade de remodelação não está bem estabelecida na literatura.<sup>1</sup> Blocos sólidos de PMMA permitem o suporte imediato de carga, mas estão relacionados a complicações como necrose do osso e da cartilagem

levando à artrose, quando implantados na região periarticular subcondral.<sup>2</sup> As elevadas temperaturas atingidas durante o tempo de secagem do cimento, a diminuição do aporte sanguíneo devido ao confinamento do osso subcondral entre a cartilagem articular e o cimento e a discrepância da elasticidade entre o osso e o cimento são consideradas causas do aparecimento de uma zona radiolucida em torno do bloco e, eventualmente, insucesso.<sup>1,3</sup> Cimentos porosos podem ser vistos como alternativas razoáveis para os cimentos sólidos e muitas opções à base de PMMA<sup>4,5</sup> e

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

1. Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Departamento de Biomecânica, Medicina e Reabilitação do Aparelho Locomotor, Laboratório de Bioengenharia, Ribeirão Preto, SP, Brasil.
2. Universidade de São Paulo Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Divisão de Radiologia e Diagnóstico de Imagem, Ribeirão Preto, SP, Brasil.
3. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Campus Catanduva, SP, Brasil.

Trabalho desenvolvido na Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, Laboratório de Bioengenharia do Departamento de Biomecânica, Medicina e Reabilitação do Aparelho Locomotor, Ribeirão Preto, SP, Brasil.  
Correspondência: Edgard Eduard Engel. Hospital das Clínicas, Av. Bandeirantes, 3900, 11º andar, 14049-900 Ribeirão Preto, SP, Brasil. [engel@fmrp.usp.br](mailto:engel@fmrp.usp.br)

Artigo recebido em 12/03/2015, aprovado em 07/05/2015.

de fosfato de cálcio (CPC)<sup>6</sup> foram relatadas. Além das características reconhecidas que são importantes para esta aplicação (como, por exemplo, a resistência mecânica precoce e sua disponibilidade ilimitada), existem características específicas que podem ser melhoradas em relação ao cimento sólido, tais como a livre difusão de fatores de crescimento e outras substâncias osteoindutoras através de poros interligados<sup>7</sup> e a redução da diferença entre o módulo de elasticidade do osso esponjoso e do cimento.<sup>8</sup> Acredita-se que os macroporos favoreçam a invasão óssea.<sup>9</sup> Muitas técnicas de formação de poros foram relatadas, principalmente para uso em engenharia de tecidos.<sup>10</sup> No entanto, apenas duas destas técnicas permitem a modelagem intraoperatória do bloco, permitindo perfeita adaptação ao defeito: a mistura de substâncias imiscíveis e absorvíveis ou solúveis<sup>4</sup> e a adição dos componentes efervescentes.<sup>11</sup>

Existe uma tendência natural de preenchimento de defeitos ósseos desencadeada por estímulos mecânicos.<sup>12</sup> Hirn *et al.*<sup>13</sup> afirmaram que defeitos ósseos menores que 60 mm<sup>3</sup> não necessitam de preenchimento com substitutos ósseos pois remodelam com baixo risco de fratura (5%), enquanto os defeitos maiores requerem estabilização devido ao maior risco de fratura (17%). No entanto, quase todos os defeitos ósseos avaliados remodelaram sem a necessidade de preenchimento com enxerto ou outro substituto. Acreditamos que um cimento com um módulo de elasticidade semelhante ao osso esponjoso e grandes poros interconectados ofereça condições favoráveis para a remodelação óssea. A resistência mecânica do cimento deve ser suficiente para permitir o apoio precoce de carga e a prevenção de fraturas, mas, ao mesmo tempo, permitir que ocorra o estímulo mecânico para promover a neoformação óssea.<sup>7,8</sup> Além disso, a presença de grandes poros interconectados deve dar espaço para esta neoformação óssea e permitir a livre circulação de nutrientes e componentes osteoindutivos.

O objetivo deste estudo foi analisar as características físicas e mecânicas de um cimento poroso à base de PMMA. Várias concentrações dos componentes efervescentes foram testadas para determinar a melhor técnica para a produção de poros grandes, interconectados e aumentar a elasticidade do cimento tornando-a similar àquela do osso esponjoso. Espera-se que estas características melhorem a osteointegração do bloco de cimento e diminuam as taxas de complicações relacionadas ao PMMA sólido.

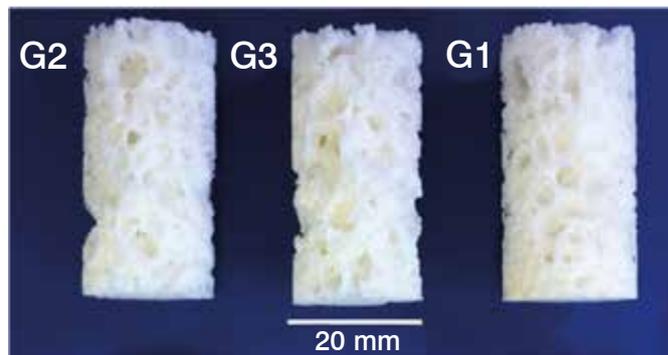
## MATERIAIS E MÉTODOS

Em todos os experimentos foi utilizado cimento de PMMA de média viscosidade e tempo médio de secagem (De Puy® Smart-Set Endurance MV, Johnson & Johnson®, Inglaterra).

A quarenta gramas de pó de polímero foram adicionados bicarbonato de sódio e ácido cítrico (proporção de massa 1:1) em quantidade definida por cada grupo: G1 (10% do peso do polímero: 4 g de bicarbonato de sódio e 4 g de ácido cítrico), G2 (20%), ou G3 (30%). (Tabela 1) Seguindo os métodos de Boger *et al.*<sup>4</sup>, um fluido homogêneo foi obtido pela mistura manual do pó e do componente líquido, com uma espátula, numa cuba de aço inoxidável, a uma taxa de agitação de cerca de 100 movimentos por minuto, durante 1 min. Após 3 min, 5 ml de água destilada foram adicionados e, após mais 1 minuto de agitação, a mistura foi despejada em moldes de Teflon cilíndricos (altura 40 mm, 20 mm de diâmetro). Após 48 horas, as amostras foram removidas dos moldes. Foram seguidas as condições ambientais padrão para cimento ósseo acrílico descritas na norma ASTM F451-86 e ISO 5833. Três composições diferentes de PMMA e aditivos efervescentes foram produzidos, resultando em três grupos de amostras com diferentes porosidades (G1, G2, e G3). (Figura 1) Um grupo composto por amostras de osso bovino esponjoso (G4) e um grupo adicional

**Tabela 1.** Grupos e composições das amostras de cimento (g).

Grupos	Polímero	Líquido	NAHCO3	C6H8O7
1	40	18,88	4	4
2	40	18,88	8	8
3	40	18,88	12	12
4	osso bovino			
5	40	18,88	0	0



**Figura 1.** Amostras dos três grupos G1(10%), G2(20%) e G3(30%) de PMMA poroso.

de cimento de PMMA sólido sem componentes efervescentes (G5) foram considerados como grupos controle. Cada grupo foi composto por 14 amostras.

O projeto foi dispensado de aprovação do Comitê de Ética por não utilizar animais de experimentação. Catorze amostras cilíndricas (altura 40 mm, 20 mm de diâmetro) foram obtidas a partir da retirada da região metafisária da tíbia proximal bovina com uma trefina. As amostras foram seccionadas no sentido longitudinal do osso e, em seguida, congeladas a - 20°C para preservar as suas propriedades mecânicas. Antes dos testes mecânicos as amostras foram transferidas para um refrigerador a 3°C durante 12 h e, em seguida, expostas a temperatura ambiente por mais 2 h.

A morfologia das amostras foi observada por microscopia eletrônica de varredura (MEV) (modelo EVO MA10, Zeiss, Oberkochen, Alemanha) sob condições de baixa intensidade de vácuo, utilizando uma tensão de 20 KV. Micrografias obtidas com ampliações de 60x e 100x foram utilizadas para a análise da microestrutura e dos micro e macroporos. Para a observação no MEV as amostras foram cortadas na secção transversal e recobertas com ouro utilizando corrente de 40 mA por 240s.

A altura, o diâmetro e o peso de cada amostra foram medidos com paquímetro e balança de precisão digital. A densidade aparente de cada amostra foi calculada de acordo com as equações (1) e (2):

$$\rho = m / V \quad (1).$$

$$(2) \quad V = \pi \cdot r^2 \cdot h \quad (2).$$

Cada amostra foi submetida à microtomografia computadorizada ( $\mu$ CT) usando um aparelho de alta resolução (modelo  $\mu$ CT 1172, Bruker, Bélgica). O tamanho do *pixel* foi determinado em 24,81  $\mu$ m sob as seguintes condições de aquisição: 49 kV, 200 mA, filtro de Al de 0.5 mm, e passo de rotação de 0,4° por fatia. Foram gerados cerca de 1.600 cortes por amostra. As imagens reconstruídas foram processadas com o CTAn® software (Bruker, Bélgica). O processamento personalizado foi aplicado às regiões de interesse (ROI) nas amostras. Os parâmetros micromorfométricos, a porosidade total (Po (tot)) (%), e o volume total de poros (Po.V (tot)), fo-

ram calculados separadamente. A conectividade dos poros (Conn) e a densidade de conectividade dos poros (Conn.Dn, mm<sup>3</sup>) foram obtidos por inversão do protocolo de cores.

As propriedades mecânicas das amostras foram obtidas por ensaios de compressão conforme as especificações da norma ISO 5833. A única modificação foi a ampliação das amostras devido à sua estrutura esponjosa. Para cada grupo, foram testadas as 14 amostras. Foi utilizada a máquina universal de ensaios, Instron 8872 (Instron, Norwood, MA), com uma taxa de deslocamento de 20 mm.min<sup>-1</sup>. As forças foram medidas com célula de carga de 5 kN para as amostras de cimento poroso e célula de 25 kN para as amostras de cimento sólidos. As deformações foram processadas com o *Complete Bluehill 2 Software Suite (Instron, Norwood, MA)*.

A análise estatística foi realizada comparando todos os grupos com o teste de Kruskal-Wallis e pós-teste de Dunn usando o *PROC MEANS* procedimento do *software SAS*<sup>®</sup> 9.2 (SAS Institute Inc., Cary, EUA).

## RESULTADOS

A observação visual direta revelou uma grande variação no tamanho dos poros distribuídos de forma irregular por toda extensão das amostras. No entanto, nenhum dos espécimes foi rejeitado por ter sido considerado danificado.

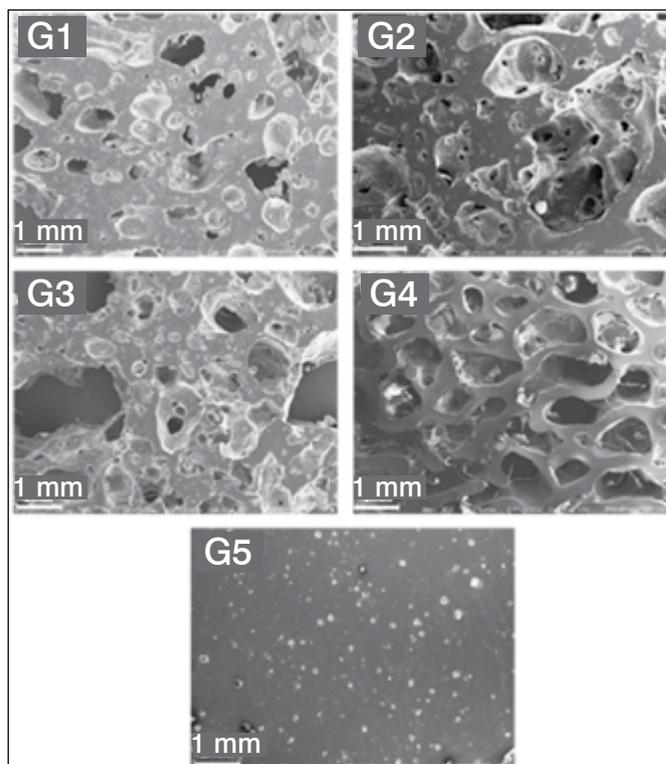
Em todos os grupos experimentais (G1-G3) a MEV confirmou a distribuição aleatória de poros em toda a amostra. Não foram identificadas áreas extensas de cimento condensado. Poros pequenos confinados puderam ser encontrados no interior de traves mais espessas de cimento. O tamanho dos poros apresentou uma grande variação de 50 μm a 3 mm nas amostras dos grupos experimentais, ao passo que o tamanho dos poros foi mais homogêneo nas amostras de osso esponjoso bovino. A presença de poros maiores foi mais comum no grupo G3 e mais rara no G1, mas o tamanho dos poros não variou entre os grupos. A análise em MEV também sugeriu que a interconexão ocorre por meio de grandes orifícios, enquanto que no osso esponjoso as aberturas eram menores. (Figura 2)

A densidade aparente medida foi de 0,40 ± 0,08 g.cm<sup>-3</sup> para o G1, 0,33 ± 0,04 g.cm<sup>-3</sup> para G2, e 0,41 ± 0,04 g.cm<sup>-3</sup> para G3. A densidade do osso esponjoso da região proximal da tíbia bovina variou de 0,70 a 1,34 g.cm<sup>-3</sup>. Estes resultados são semelhantes aos do padrão de densidade do osso trabecular humano, que varia de 0,28 a 1,8 g.cm<sup>-3</sup>.<sup>14</sup>

A porosidade total medida no μCT foi de 62,75 ± 2,47% para G1, 75,75 ± 1,56% para G2, e 72,34 ± 1,39% para G3. Houve diferença significativa entre G1 e G2 (p=0,03). Para o volume total dos poros foram encontrados valores médios de 6918,6 ± 287,7 mm<sup>3</sup> para o G1, 8316,8 ± 171,3 mm<sup>3</sup> para G2, e 7938,8 ± 153,6 mm<sup>3</sup> para G3. Foi observada uma diferença significativa entre G1 e G2 (p=0,03). A análise de interconectividade dos poros mostrou resultados semelhantes com valores significativamente mais elevados para G3. (Tabela 2)

A resistência e o módulo de Young do cimento sólido foram 12 e 6,5 vezes superiores aos do osso esponjoso, respectivamente. Não houve diferenças significativas na resistência e no módulo de elasticidade entre as amostras de cimento poroso e as amostras de osso bovino esponjoso, exceto para os valores de resistência entre os grupos G2 (20%) e G4 (osso bovino) (p=0,01). O módulo de elasticidade e a resistência das amostras de cimento poroso foram de 33 a 55% e 15 a 57% menores que as do osso esponjoso bovino, respectivamente. (Tabela 3)

Considerando as propriedades mecânicas do cimento poroso, os nossos resultados sugerem que não existe diferença entre os cimentos com concentrações de 10% a 30% de componentes efervescentes.



**Figura 2.** Microscopia eletrônica de varredura das amostras de G1, G2, G3 (cimento poroso), G4 (osso bovino esponjoso) e G5 (cimento sólido). Ampliação de 60x.

**Tabela 2.** Propriedades físicas (análises μCT).

Grupos	Porosidade total (Po(tot)) % <sup>a</sup>		Volume total de poros (Po.V(tot)) mm <sup>3</sup> <sup>a</sup>		Densidade de conectividade dos poros (Conn.Dn) mm <sup>3</sup> <sup>b</sup>		Conectividade dos poros (Conn) <sup>b</sup>	
	Porosidade	Volume	Volume	Densidade	Densidade	Conectividade	Conectividade	
G1 (10%)	62,750	2,475	6918,6	287,7	18,522	3,481	204158,7	37888,7
G2 (20%)	75,757	1,565	8316,8	171,3	11,300	1,277	124050,0	13936,3
G3 (30%)	72,344	1,399	7938,8	153,6	26,664	7,509	292596,3	82396,0

Dados são apresentados como média ± desvio padrão (DP). Valores medidos apresentam diferenças estatisticamente significativas. a) G2 > G1 (p < 0,05); b) G1 > G2, G3 > G2 (p < 0,05).

**Tabela 3.** Propriedades mecânicas (Módulo de Young e tensão de escoamento) pelo teste de compressão (Média (DP), n=14).

Grupos	Módulo de Young (MPa)	Tensão de escoamento (MPa)
G1 (10%)	238.88 (78,71)	4,43 (1,75)
G2 (20%)	158.76 (40,51)	2,21 (0,74)
G3 (30%)	179.59 (43,57)	2,53 (0,45)
G4 (osso)	359,32 (163,22)	5,24 (2,47) <sup>b</sup>
G5 (0%)	2342.26 (123.49) <sup>a</sup>	66,96 (5,6) <sup>a</sup>

Valores medidos apresentam diferenças estatisticamente significativas. a) G5 > G1, G2 e G3 (p < 0,01). b) G4 > G2 (p < 0,01).

## DISCUSSÃO

Uma mistura de PMMA contendo 20 a 30% de bicarbonato de sódio e ácido cítrico produz um cimento poroso com resistência à compressão e elasticidade equivalentes às do osso esponjoso. Além disso, apresenta macroporos interconectados. (Figuras 3 e 4) Os resultados do grupo controle de osso esponjoso bovino foram considerados adequados, vez que o valor do módulo de Young (352 (±145) MPa) foi semelhante aos valores obtidos por Banse *et al.*<sup>14</sup> (359,32 (±163,22) MPa) a partir de 62 corpos vertebrais humanos

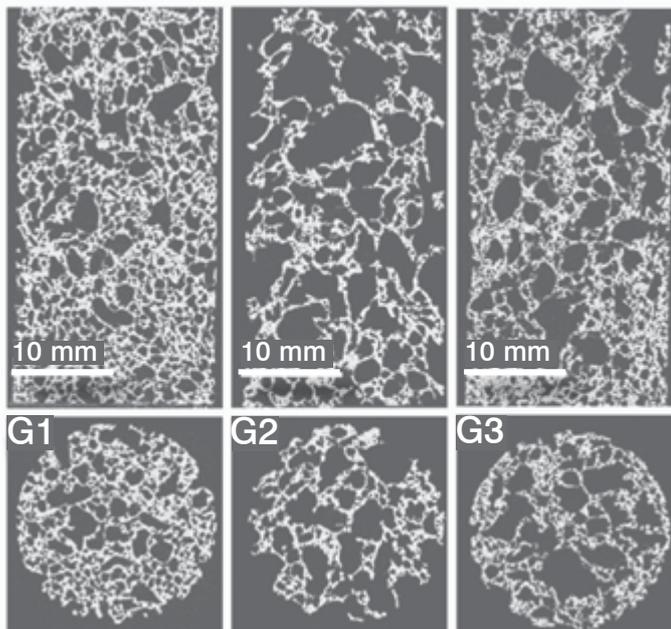


Figura 3. Reconstrução 2D ( $\mu$ CT) dos grupos G1, G2 e G3.

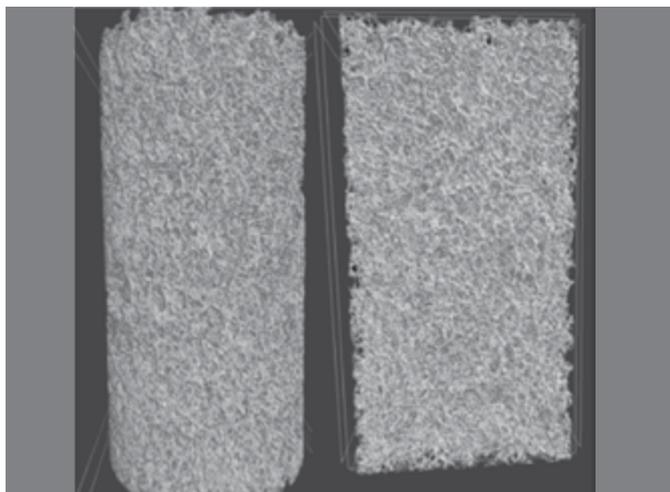


Figura 4. Reconstrução 3D ( $\mu$ CT) de uma amostra do grupo G2 (20%).

do sexo masculino e do sexo feminino. As pequenas diferenças entre os limites de elasticidade dos estudos podem ser explicadas pela variabilidade entre os ossos e as cargas que suportam.

O cimento sólido é largamente utilizado como um substituto de osso esponjoso e não é incomum a formação de uma estreita camada de tecido fibroso em torno do bloco de cimento. Quando se curetam tumores benignos adjacentes ao osso subcondral na região periarticular este tecido fibroso pode diminuir a capacidade de suporte de carga, resultando em uma superfície irregular e instalação insidiosa de artrose.<sup>15</sup> Acredita-se que as principais causas que levam à formação deste tecido fibroso são o superaquecimento durante a secagem do cimento, o confinamento do segmento ósseo pelo bloco de cimento interrompendo o aporte sanguíneo e a discrepância de elasticidade entre o osso esponjoso e cimento.<sup>16</sup> Em teoria, o cimento poroso poderia inibir a formação deste tecido fibroso e favorecer a osteointegração. Ele atinge temperaturas máximas mais baixas do que o cimento sólido durante a secagem diminuindo o risco de necrose.<sup>17</sup> Os poros interconectados poderiam permitir que o fluido circulasse livremente,

atenuando assim a deficiência nutricional das regiões limítrofes.<sup>18</sup> Além disso, pode permitir a invasão de tecido ósseo no interior dos macroporos acompanhada de neoformação vascular. Embora esta arquitetura do cimento reduza a sua resistência final, a sua elasticidade é aumentada, equiparando-a ao osso esponjoso e eliminando tensões de cisalhamento na interface.

O termo “macroporos” refere-se ao tamanho dos poros que variam de cerca de 100  $\mu$ m a 1 mm.<sup>19</sup> Usando um modelo experimental em ratos, Tsuruga *et al.*<sup>20</sup> demonstraram que poros de 300 a 400  $\mu$ m são ideais para a invasão de osteoblastos. Outros estudos determinaram que poros maiores do que 30 a 50  $\mu$ m são suficientes para a invasão celular.<sup>21</sup> Miño-Fariña *et al.*<sup>6</sup> afirmaram que defeitos metafisários em fêmures de coelhos preenchidos com um cimento poroso à base de  $\alpha$ -TFC ( $\alpha$ -tricálcio fosfato) apresentaram boa osteointegração periférica, mas invasão óssea pobre no centro. Os poros do cimento apresentado neste estudo mediam entre 100 e 300  $\mu$ m.

Em estudos sobre substratos porosos da engenharia de tecidos, o tamanho do poro é crítico para as propriedades osteocondutoras e tamanhos entre 100  $\mu$ m e 400  $\mu$ m parecem ser os mais eficazes.<sup>6,20</sup> No entanto, esta afirmação é aplicável para pequenas dimensões e só considera osteointegração periférica. Nos grandes defeitos se deseja uma invasão maciça de osso para recuperar a vitalidade e a resistência mecânica. A remodelação óssea certamente tem um comportamento diferente em grandes defeitos ósseos. A interconexão dos poros permite a livre difusão de nutrientes e substâncias osteoindutivas. De fato, alguns autores sugerem que o grau de interconectividade seja mais importante que o tamanho dos poros.<sup>22</sup> Uma hipótese diferente é proposta no presente estudo. No lugar dos poros menores invadidos por osteoblastos acreditamos que poros maiores, de até 3 mm, possam ser invadidos por osso maciço, como nos casos de falhas não preenchidas por substitutos. Hirn *et al.*<sup>13</sup> demonstraram a tendência natural do osso em preencher cavidades para recuperar a sua capacidade de suporte de carga, mesmo em grandes defeitos. Um cimento poroso não deve interferir com esta tendência e, além disso, deve proporcionar alguma estabilidade mecânica prevenindo fraturas durante o período de remodelação. Ainda não está estabelecido se o uso de cimento poroso efetivamente melhora a osteointegração e permite a invasão de osso neoformado. Estudos *in vivo* devem confirmar esta hipótese nestas condições de falhas ósseas grandes.

Quando um cimento sólido é utilizado como substituto de osso esponjoso, a diferença na elasticidade dos materiais normalmente causa reabsorção óssea e esclerose ao longo das linhas de tensão.<sup>4</sup> Esta diferença provoca movimentos indesejados na interface e impedem a osteointegração por interferir na tendência natural de invasão óssea. Além disso, pela mesma razão, o cimento sólido assume boa parte do suporte de carga diminuindo o estímulo à remodelação do osso à sua volta.<sup>2,12</sup> Estudos adicionais são necessários para esclarecer a influência da resistência e da rigidez do cimento na osteointegração.

A distribuição aleatória e irregular dos poros e a grande variação de seu tamanho nas amostras de estudo devem ser consideradas desvantajosas. No entanto, estas características não afetaram substancialmente o desvio padrão dos parâmetros mecânicos das amostras de cimento poroso, que eram ainda mais baixas do que a das amostras do controle de osso bovino esponjoso. Assim, com relação aos aspectos físicos, o cimento poroso tem características semelhantes às dos tecidos biológicos.

Boger *et al.*<sup>4</sup> utilizaram uma solução de hialuronato de sódio como componente porogênico para produzir um cimento ósseo com porosidade adequada e valor do módulo de Young semelhante ao osso esponjoso. Nenhum detalhe foi fornecido sobre a sua interconectividade. Anh *et al.*<sup>17</sup> misturaram sangue em amostras de cimento, mas o módulo de Young reduzido não atingiu o nível

do osso esponjoso (545,6 MPa). He *et al.*<sup>23</sup> produziram um cimento poroso por mistura de PMMA com NovaBone® e quitosana. As propriedades mecânicas do cimento foram semelhantes ao osso esponjoso. O cimento também apresentou potencial de osteoindução. No entanto, esse material precisa ser preparado previamente à cirurgia, e sua interconectividade não foi discutida.

Hesaraki *et al.*<sup>5</sup> utilizaram os mesmos agentes porogênicos utilizados neste estudo, mas os misturaram ao cimento de fosfato de cálcio (CFC). O material continha macroporos interconectados, porém sua técnica de produção não é viável na sala operatória porque o material tem de ser aquecido a 1500°C durante 6 horas. Lopez-Heredia *et al.*<sup>24</sup> utilizaram o PMMA adicionado a fosfato de cálcio e carboximetilcelulose de sódio (CMC) como componentes porogênicos. Este cimento apresentou poros de 230 µm em média, interligados e um módulo de Young de 220 MPa, mas a sua produção demora de 5 a 6 horas.

O cimento poroso parece ser uma alternativa promissora para o preenchimento de defeitos ósseos no tratamento de tumores benignos do osso. Grandes defeitos ósseos devem ser substituídos em um ambiente biologicamente favorável para melhorar a sobrevivência

do osso subcondral, induzir a osteointegração e prevenir fraturas. O comportamento biológico e a segurança dos cimentos porosos devem ser mais bem investigados antes da sua utilização clínica.

## CONCLUSÃO

O bicarbonato de sódio e o ácido cítrico podem ser utilizados como componentes porogênicos para produção de um cimento poroso à base de PMMA, que pode ser moldado na sala operatória e é facilmente reproduzível.

Este substituto ósseo tem poros grandes interconectados e valores do módulo de Young semelhantes ao do osso esponjoso. Espera-se que estas características favoráveis estimulem a remodelação óssea ao mesmo tempo em que previnam fraturas no tratamento dos grandes defeitos ósseos metafisiários.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) pelo apoio dado a este trabalho (processo 2010/08315-2).

## REFERÊNCIAS

1. Kundu ZS, Gupta V, Sangwan SS, Rana P. Curettage of benign bone tumors and tumor like lesions: a retrospective analysis. *Indian J Orthop.* 2013;47(3):295–301.
2. Wada T, Kaya M, Nagoya S, Kawaguchi S, Isu K, Yamashita T, et al. Complications associated with bone cementing for the treatment of giant cell tumors of bone. *J Orthop Sci.* 2002;7(2):194–8.
3. Belkoff SM, Molloy S. Temperature measurement during polymerization of polymethylmethacrylate cement used for vertebroplasty. *Spine (Phila Pa 1976).* 2003; 28(14):1555–9.
4. Boger A, Bohner M, Heini P, Verrier S, Schneider E. Properties of an injectable low modulus PMMA bone cement for osteoporotic bone. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater.* 2008; 86(2):474–82.
5. Hesaraki S, Moztaarzadeh F, Sharifi D. Formation of interconnected macropores in apatitic calcium phosphate bone cement with the use of an effervescent additive. *J Biomed Mater Res A.* 2007;83(1):80–7.
6. Miño-Fariña N, Muñoz-Guzón F, López-Peña M, Ginebra MP, Del Valle-Fresno S, Ayala D, et al. Quantitative analysis of the resorption and osteoconduction of a macroporous calcium phosphate bone cement for the repair of a critical size defect in the femoral condyle. *Vet J.* 2009;179(2):264–72.
7. Klijn RJ, van den Beucken JJ, Félix Lanao RP, Veldhuis G, Leeuwenburgh SC, Wolke JG, et al. Three different strategies to obtain porous calcium phosphate cements: comparison of performance in a rat skull bone augmentation model. *Tissue Eng Part A.* 2012 ;18(11-12):1171–82.
8. Beck S, Boger A. Evaluation of the particle release of porous PMMA cements during curing. *Acta Biomater.* 2009;5(7):2503–7.
9. Xu H, Burguera E, Carey L. Strong, macroporous, and in situ-setting calcium phosphate cement-layered structures. *Biomaterials.* 2007;28(26):3786–96.
10. Del Real RP, Ooms E, Wolke JG, Vallet-Regí M, Jansen JA. In vivo bone response to porous calcium phosphate cement. *J Biomed Mater Res A.* 2003;65(1):30–6.
11. Hesaraki S, Zamanian A, Moztaarzadeh F. The influence of the acidic component of the gas-foaming porogen used in preparing an injectable porous calcium phosphate cement on its properties: acetic acid versus citric acid. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater.* 2008;86(1):208–16.
12. Huiskes R. If bone is the answer, then what is the question? *J Anat.* 2000;197:145–56.
13. Hirn M, de Silva U, Sidharthan S, Grimer RJ, Abudu A, Tillman RM, et al. Bone defects following curettage do not necessarily need augmentation. *Acta Orthop.* 2009;80(1):4–8.
14. Banse X, Sims TJ, Bailey AJ. Mechanical properties of adult vertebral cancellous bone: correlation with collagen intermolecular cross-links. *J Bone Miner Res.* 2002;17(9):1621–8.
15. Welch RD, Berry BH, Crawford K, Zhang H, Zobitz M, Bronson D, et al. Subchondral defects in caprine femora augmented with in situ setting hydroxyapatite cement, polymethylmethacrylate, or autogenous bone graft: biomechanical and histomorphological analysis after two-years. *J Orthop Res.* 2002;20(3):464–72.
16. Mitzner E, Albertus P, Maria H, Mueller C, Berlin D-. Material properties and in vitro biocompatibility of a newly developed bone cement. *Mater Res.* 2009;12(4):447–54.
17. Ahn DK, Lee S, Choi DJ, Park SY, Woo DG, Kim CH, et al. Mechanical properties of blood-mixed polymethylmetacrylate in percutaneous vertebroplasty. *Asian Spine J.* 2009;3(2):45–52.
18. Almíral A, Larrecq G, Delgado JA, Martínez S, Planell JA, Ginebra MP. Fabrication of low temperature macroporous hydroxyapatite scaffolds by foaming and hydrolysis of an alpha-TCP paste. *Biomaterials.* 2004;25(17):3671–80.
19. Xu HH, Takagi S, Quinn JB, Chow LC. Fast-setting calcium phosphate scaffolds with tailored macropore formation rates for bone regeneration. *J Biomed Mater Res A.* 2004;68(4):725–34.
20. Tsuruga E, Takita H, Itoh H, Wakisaka Y, Kuboki Y. Pore size of porous hydroxyapatite as the cell-substratum controls BMP-induced osteogenesis. *J Biochem.* 1997;121(2):317–24.
21. Van Lenthe GH, Hagenmüller H, Bohner M, Hollister SJ, Meinel L, Müller R. Nondestructive micro-computed tomography for biological imaging and quantification of scaffold-bone interaction in vivo. *Biomaterials.* 2007;28(15):2479–90.
22. Hing KA, Best SM, Bonfield W. Characterization of porous hydroxyapatite. *J Mater Sci Mater Med.* 1999;10(3):135–45.
23. He Q, Chen H, Huang L, Dong J, Guo D, Mao M, et al. Porous surface modified bioactive bone cement for enhanced bone bonding. *PLoS One.* 2012;7(8):e42525.
24. Lopez-Heredia MA, Sa Y, Salmon P, de Wijn JR, Wolke JGC, Jansen JA. Bulk properties and bioactivity assessment of porous polymethylmethacrylate cement loaded with calcium phosphates under simulated physiological conditions. *Acta Biomater.* 2012;8(8):3120–7.

# VIDRO BIOATIVO EM DEFEITOS ÓSSEOS CAVITÁRIOS: ESTUDO EXPERIMENTAL COMPARATIVO EM COELHOS

BIOACTIVE GLASS IN CAVITARY BONE DEFECTS: A COMPARATIVE EXPERIMENTAL STUDY IN RABBITS

ANDRÉ FERRARI DE FRANÇA CAMARGO<sup>1</sup>, ANDRÉ MATHIAS BAPTISTA<sup>1</sup>, RENATO NATALINO<sup>1</sup>, OLAVO PIRES DE CAMARGO<sup>2</sup>

## RESUMO

**Objetivo:** Comparar o vidro bioativo com o autoenxerto, com relação às suas características histomorfométricas. **Métodos:** Foi realizado um estudo experimental prospectivo caso-controle em animais para comparar o vidro bioativo com o autoenxerto com relação às características histomorfométricas. Oito coelhos foram submetidos à criação de defeitos cavitários nos fêmures proximais; um lado foi preenchido com os grânulos de vidro bioativo; o outro, com o autoenxerto retirado do lado contralateral. Os lados foram randomizados. Catorze dias após a cirurgia os animais foram sacrificados. **Resultados:** A análise histológica revelou que a neoformação óssea entre os dois grupos foi equivalente, e que a contagem de osteoblastos foi superior nos fêmures tratados com vidro bioativo. A contagem de osteócitos, por outro lado, foi menor. A semelhança na intensidade de neoformação óssea coincide com o encontrado na literatura. **Conclusão:** O vidro bioativo promove neoformação óssea semelhante ao autoenxerto neste modelo animal com defeito ósseo cavitário. **Nível de Evidência III, Estudo Caso-Controle.**

**Descritores:** Transplante ósseo. Osteogênese. Coelhos.

## ABSTRACT

**Objectives:** To compare bioactive glass and autograft regarding their histomorphometric characteristics. **Methods:** The authors conducted a prospective case-control experimental study on animals in order to compare the histomorphometric characteristics of bioactive glass versus autograft. Eight rabbits underwent surgery in which a cavitory defect was created in both proximal femurs. One side was filled with bioactive glass granules and the other, with autograft grafted from the contralateral side. The sides were randomized. Fourteen days after surgery, the animals were euthanized. **Results:** Histologic analysis revealed that bone neoformation was equivalent among the two groups and the osteoblasts cell-count was higher in the femurs treated with bioactive glass. The osteocytes cell-count, however, was lower. The similarity in bone formation between both groups was consistent to literature findings. **Conclusion:** Bioactive glass is similar to autograft regarding bone neoformation in this animal model of cavitory bone defects. **Level of Evidence III, Case-Control Study.**

**Keywords:** Bone transplantation. Osteogenesis. Rabbits.

**Citação:** Camargo AFF, Baptista AM, Natalino R, Camargo OP. Vidro bioativo em defeitos ósseos cavitários: estudo experimental comparativo em coelhos. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2015;23(4):202-7. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

**Citation:** Camargo AFF, Baptista AM, Natalino R, Camargo OP. Bioactive glass in cavitory bone defects: a comparative experimental study in rabbits. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2015;23(4):202-7. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

## INTRODUÇÃO

A reconstrução dos defeitos ósseos permanece um desafio técnico para a medicina moderna.<sup>1</sup> Os defeitos ósseos podem decorrer de diversas situações, como as perdas ósseas traumáticas, as osteomielites e os tumores ósseos.

O autoenxerto ósseo, pelas suas propriedades de osteocondução, osteoindução e osteogênese, é ainda considerado o padrão ouro.<sup>1,2</sup> Entretanto, seu uso apresenta algumas limitações: existe disponibilidade limitada (por ser uma fonte esgotável) e causa morbidade no sítio doador, como cicatrizes e dor no pós-operatório, além de haver o risco de complicações cirúrgicas no leito doador, que pode chegar a 10%.<sup>3,4</sup> Além disso, a qualidade biológica do autoenxerto é dependente da saúde geral e da idade do paciente.<sup>5</sup>

Essas dificuldades e limitações tem motivado a busca por substitu-

titutos ósseos que sejam uma alternativa ao enxerto autólogo. O vidro bioativo pertence a um subgrupo de biomateriais sintéticos à base de sílica (SiO<sub>2</sub>). A estrutura molecular básica é um tetraedro composto por um átomo de silício (Si) ao centro com 4 átomos de oxigênio (O) equidistantes. (Figura 1)

Os vidros bioativos tem propriedades únicas de ligação à superfície óssea<sup>6,7</sup> sua principal característica é a capacidade de promover uma ligação química com a hidroxiapatita e promover um arcabouço para o crescimento ósseo.<sup>8</sup>

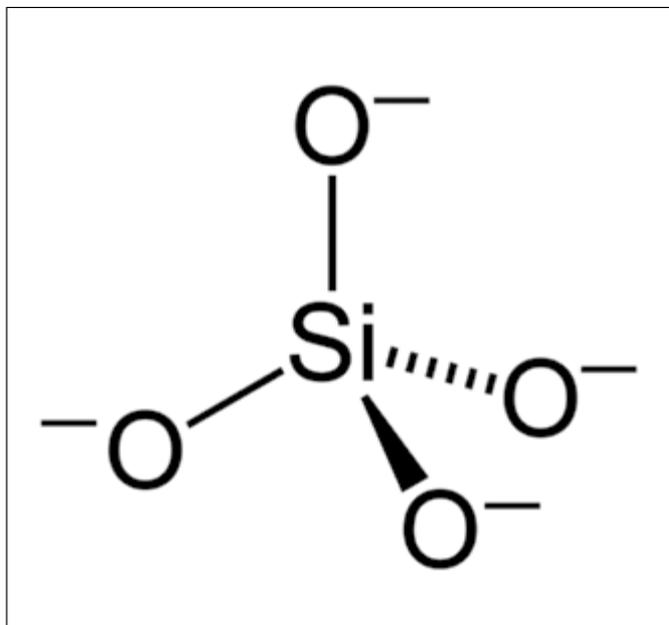
O vidro bioativo a ser utilizado neste estudo é o S53P4 (53% SiO<sub>2</sub>, 23% Na<sub>2</sub>O, 20% CaO, 4% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) e seu nome comercial é BonAlive<sup>®</sup>. É um substituto ósseo sintético osteoindutor,<sup>6,9,10</sup> osteocondutor<sup>11</sup> e também antibacteriano,<sup>10,12,13</sup> propriedade provavelmente decorrente do alto pH e do efeito osmótico provocado pela dissolução do vidro.<sup>10</sup>

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

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

Trabalho realizado na Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina, Laboratório de Investigação Médica do Sistema Musculoesquelético do Departamento de Ortopedia e Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil.

Correspondência: Rua Dr. Ovidio Pires de Campos, 333, 3º. andar. São Paulo, SP, Brasil. [andre.ferrari@hc.fm.usp.br](mailto:andre.ferrari@hc.fm.usp.br)



**Figura 1.** Estrutura molecular básica do tetraedro SiO<sub>4</sub> – a base para todos os tipos de silicatos. Os vértices do tetraedro são os quatro átomos de oxigênio e o átomo de silício encontra-se exatamente no centro.

Os grânulos de vidro bioativo estimulam o crescimento e maturação dos osteoblastos, além de promover a expressão e manutenção do fenótipo de osteoblasto (retardando a diferenciação para osteócito). Além disso o vidro bioativo também estimula o aumento da função dos osteoblastos, deixando-os mais ativos.<sup>7</sup> A hipótese deste estudo é que a neoformação óssea proporcionada pelo vidro bioativo na reparação de lesões ósseas cavitárias é equivalente à neoformação óssea proporcionada pelo autoenxerto. Como o vidro bioativo induz um aumento da taxa de *turnover* ósseo local,<sup>7</sup> esperamos encontrar um aumento no número de osteoblastos e osteoclastos nos casos expostos ao vidro bioativo. Além disso, esperamos uma queda na contagem de osteócitos, uma vez que o vidro bioativo retarda a diferenciação do osteoblasto para osteócito.<sup>7</sup> Pouco há na literatura sobre uso do vidro bioativo S53P4 em lesões cavitárias, utilizando-se análise histopatológica para compará-lo ao autoenxerto, ainda hoje considerado padrão de enxertia.<sup>1</sup> Portanto, os conhecimentos acerca dos mecanismos celulares e de biologia molecular envolvidos nesse processo ainda são escassos.

O objetivo deste trabalho é comparar as características histológicas da neoformação óssea proporcionada pelo vidro bioativo na reparação de lesões ósseas cavitárias, com o autoenxerto, considerado o padrão ouro.

## MÉTODOS

O vidro bioativo escolhido para este estudo foi o S53P4, tendo como base o estudo de Lindfords.<sup>14</sup> Com nome comercial BonAlive®, os grânulos são produzidos pelo Centro de Biomateriais de Turku, na Finlândia, e tem tamanho entre 630-800 µm. O material é composto de 53% de SiO<sub>2</sub>, 23% de Na<sub>2</sub>O, 20% de CaO e 4% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Foram utilizados coelhos da linhagem *New Zealand*, machos, provenientes do Biotério Central da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, SP, Brasil. Os animais foram criados de acordo com as normas de manejo ético dos animais e liberados pelo biotério para o experimento. Os animais foram mantidos em gaiolas individuais, em condições controladas de iluminação, temperatura e umidade, recebendo água *ad libitum*

e ração específica para a espécie. Antes de cada procedimento operatório foram submetidos a jejum de oito horas.

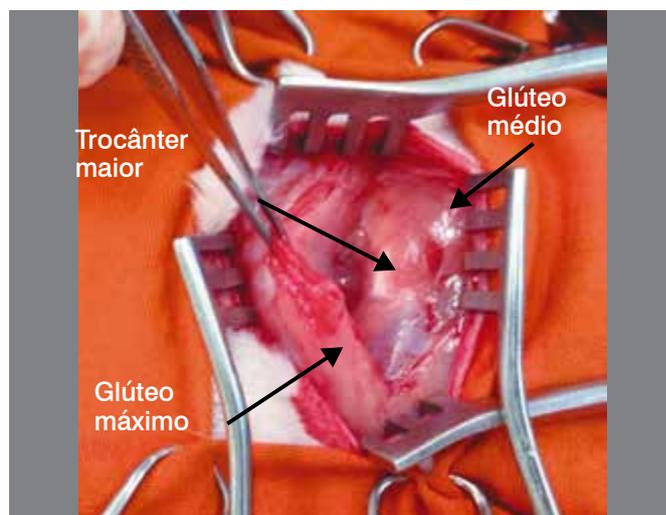
Através dos resultados preliminares dos três primeiros animais, foi realizado cálculo do tamanho da amostra utilizando-se os valores de contagem dos osteoblastos como parâmetro quantitativo. Com poder de 80%, calculou-se o tamanho da amostra em oito coelhos. Foram adotados os seguintes critérios de exclusão:

- Peso <5kg (conforme observado no projeto piloto, que o uso de coelhos menores dificultava a realização dos defeitos ósseos)
- Alterações ou problemas clínicos e de locomoção;
- Infecção, fratura no sítio abordado e alterações clínicas importantes, como redução de peso maior que 10%, após o procedimento cirúrgico;

## Técnica cirúrgica

Antes do início da anestesia, por meio de sorteio, foi decidido qual lado receberia o vidro bioativo e qual receberia o autoenxerto. Após o sorteio, os animais foram anestesiados de forma padrão. Após a anestesia, os coelhos foram posicionados em decúbito lateral, com o lado sorteado para cima. A via de acesso foi longitudinal, centrada no trocânter maior do fêmur, de extensão suficiente para expor o trocânter (cerca de 3 cm), com dissecação da pele, subcutâneo, músculo glúteo máximo e enfim exposição óssea. (Figura 2) Utilizando uma pinça saca-bocados delicada, foi retirada a parede da cortical lateral do fêmur na base do trocânter maior. Através desta janela óssea, foi realizado um defeito cavitário utilizando uma cureta. As dimensões da lesão foram de 1cm de extensão longitudinal (dimensão da cureta) e, transversalmente, o diâmetro interno do fêmur (6,5mm aproximadamente); dessa forma, o defeito ficou delimitado pelas corticais do fêmur proximal. (Figura 3) O osso retirado para criação deste defeito foi coletado e cuidadosamente armazenado para ser utilizado como autoenxerto no lado contralateral. O defeito ósseo criado foi preenchido com os grânulos de vidro bioativo; (Figura 4) a seguir, a musculatura foi reaproximada com pontos de nylon e a pele suturada. O animal foi então mudado de decúbito e o mesmo procedimento foi repetido no lado contralateral. Porém, o defeito cavitário foi preenchido agora com o autoenxerto que havia sido coletado do primeiro lado.

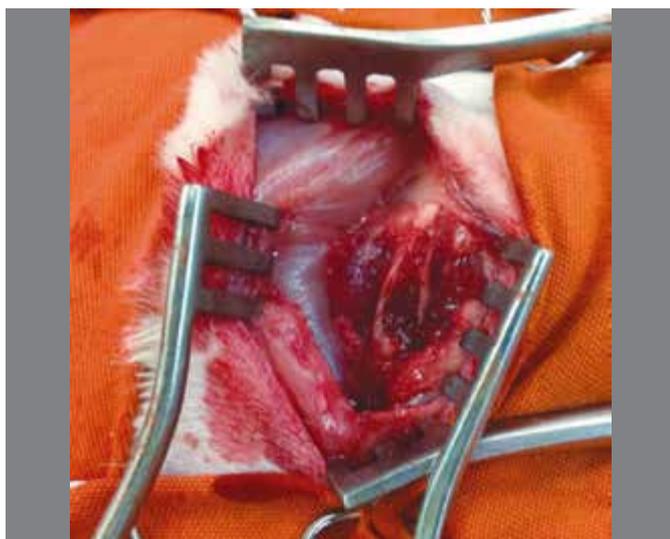
Após a cirurgia, os coelhos foram devolvidos às suas gaiolas e mantidos em ambiente com temperatura, umidade e ciclo circa-



**Figura 2.** Via de acesso cirúrgico; glúteo máximo afastado posteriormente (pinça) e exposição do trocânter maior. Os tendões do músculo glúteo médio e dos rotadores internos são mantidos intocados (coelho 2, lado direito).



**Figura 3.** Defeito ósseo já criado, delimitado pelas corticais do fêmur (coelho 2, lado direito).



**Figura 4.** Defeito ósseo preenchido com grânulos de vidro bioativo (coelho 2, lado direito).

diano controlados, recebendo água e ração *ad libitum*. A carga total nos membros operados foi permitida imediatamente, sem qualquer tipo de restrição ou imobilização. Duas semanas após a cirurgia, os animais foram sacrificados através da administração de uma solução de cloreto de potássio. As peças foram removidas e enviadas para análise histopatológica.

A metodologia histomorfométrica foi uma adaptação do estudo de Rosselli.<sup>15</sup> As peças foram fixadas em formalina tamponada a 10% e submetidas à descalcificação com EDTA. Após a descalcificação, os espécimes foram banhados em solução aquosa de bicarbonato de sódio a 5%, sendo desidratados em concentrações crescentes de álcool, diafanizados em xilol. A seguir as peças foram seccionadas no eixo coronal do fêmur, na região central do defeito ósseo, e depois embebidas e incluídas em parafina. Depois foram confeccionadas as lâminas com cortes histológicos de 5µm coradas pelo método de hematoxilina-eosina (HE). Realizou-se a análise histológica descritiva, em microscopia de luz, das lâminas obtidas.

Foram analisadas as seguintes variáveis: semiquantitativas (neo-

vascularização, fibrose, neoformação óssea e infiltrado inflamatório) e variáveis quantitativas (dimensões do defeito ósseo criado - longitudinal e transversal, em milímetros, e número de osteoblastos, osteócitos e osteoclastos). A avaliação destes parâmetros foi realizada em microscópio Olympus modelo CX41 acoplado a uma câmera digital Leica DC300F por dois observadores. A análise histológica foi realizada através da constatação da presença e intensidade das variáveis citadas.

Cada variável foi considerada da seguinte maneira: "neovascularização" é a presença de capilares e vasos neoformados de médio calibre na região do defeito ósseo; fibrose é a presença de tecido conjuntivo denso com fibras colágenas; infiltrado inflamatório é a presença de células inflamatórias (linfócitos e monócitos); neoformação óssea é o tecido ósseo imaturo com arranjo de colágeno desorganizado. Osteoblastos são as células ativas (aspecto poligonal) ou inativas (aspecto achatado) na superfície das trabéculas; osteócitos são as células inativas incorporadas na matriz óssea; osteoclastos são células gigantes multinucleadas encontradas em lacunas na superfície das trabéculas (responsáveis pela reabsorção óssea). As variáveis semiquantitativas foram categorizadas em escala crescente, de zero a três, conforme estabelecido pelo serviço de Anatomia Patológica do Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas da FMUSP, SP, Brasil<sup>15</sup> levando-se em consideração a intensidade dos fenômenos microscópicos observados. (Tabela 1) Cada lâmina foi dividida em quatro quadrantes representando aproximadamente 25% do total da área observada, no menor aumento. A média dos escores dos quatro quadrantes é o escore dado para a lâmina.

A presença e intensidade de neoformação óssea foi categorizada em: 0 - neoformação ausente; 1 - neoformação presente entre 1 e 25% do defeito; 2 - neoformação presente entre 26 e 50% do defeito; e 3 - neoformação presente entre 51 e 100%. A presença e quantificação da fibrose, infiltrado inflamatório e neoformação óssea foram categorizadas da mesma maneira. O número de osteoblastos, osteoclastos e de osteócitos foram contados no mesmo microscópio em objetiva de maior aumento (Olympus - Plan C N 40x - 0,17mm<sup>2</sup> de área) em área escolhida pelo patologista como sendo área com maior densidade de neoformação óssea.

#### Análise estatística

As avaliações semiquantitativas foram descritas com uso de frequências absolutas e relativas em cada fêmur e comparadas entre os fêmures com uso do teste Wilcoxon pareado.<sup>16</sup> As medidas quantitativas foram descritas com uso de medidas resumo (média, desvio padrão, mediana, mínimo e máximo) em cada fêmur e comparadas com uso de testes *t-Student* pareado,<sup>16</sup> com exceção apenas dos osteoclastos, que também foram comparados com uso do teste Wilcoxon pareado.

Os testes foram realizados com nível de significância de 5%.

**Tabela 1.** Graus de escore atribuídos às variáveis vascularização, fibrose, infiltrado inflamatório e neoformação óssea reacional.

Escore	Área do quadrante
0 - Nenhum	0%
1 - Discreto	< 25%
2 - Moderado	26-50%
3 - Intenso	> 50%

## RESULTADOS

Os resultados estão resumidos nas Tabelas 2, 3 e 4.

A área média do defeito criado (medida no corte longitudinal, no centro da lesão) foi de 63,5 mm<sup>2</sup> no grupo controle e 70,5mm<sup>2</sup> no grupo do vidro bioativo e essa diferença não foi significativa. Não se observou diferença entre os dois grupos com relação à neoformação óssea, neovascularização e fibrose. Entretanto, houve uma tendência, embora não significativa, de que os fêmures

tratados com vidro bioativo tenham menores graus de infiltrado inflamatório que aqueles tratados com autoenxerto.

Com relação à contagem celular, observamos que nos fêmures tratados com vidro bioativo, os valores de osteoblastos foram maiores que nos fêmures tratados com autoenxerto, mas o número de osteócitos foi menor. O número de osteoclastos entre os dois grupos foi semelhante.

As Figuras 5 a 10 são microfotografias histológicas dos fêmures tratados com autoenxerto e vidro bioativo.

**Tabela 2.** Dados individuais.

Cochlos	Autoenxerto									Vidro bioativo								
	Lateralidade	Área (Mm <sup>2</sup> )	Osteoblastos	Osteócitos	Osteoclastos	Neoformação óssea	Infiltrado inflamatório	Neovascularização	Fibrose	Lado	Área (Mm <sup>2</sup> )	Osteoblastos	Osteócitos	Osteoclastos	Neoformação óssea	Infiltrado inflamatório	Neovascularização	Fibrose
1	D	57,8	66	60	4	3	2	0	1	E	60,0	105	38	1	3	1	2	2
2	E	77,0	72	63	1	2	1	1	2	D	68,3	70	12	0	2	1	1	2
3	D	69,0	53	47	1	2	2	2	2	E	68,3	111	55	1	3	0	2	1
4	D	65,0	49	21	2	1	1	2	2	E	76,0	120	15	0	2	1	2	2
5	E	63,0	76	65	1	3	1	2	2	D	61,8	59	33	0	2	1	1	1
6	D	68,3	65	49	2	2	2	2	2	E	75,0	93	30	1	2	1	2	2
7	D	49,5	57	30	1	1	2	2	1	E	78,0	99	28	5	3	2	2	2
8	E	58,5	83	60	4	3	2	2	1	D	77,0	87	33	1	2	1	1	2

**Tabela 3.** Resumo dos resultados das variáveis quantitativas.

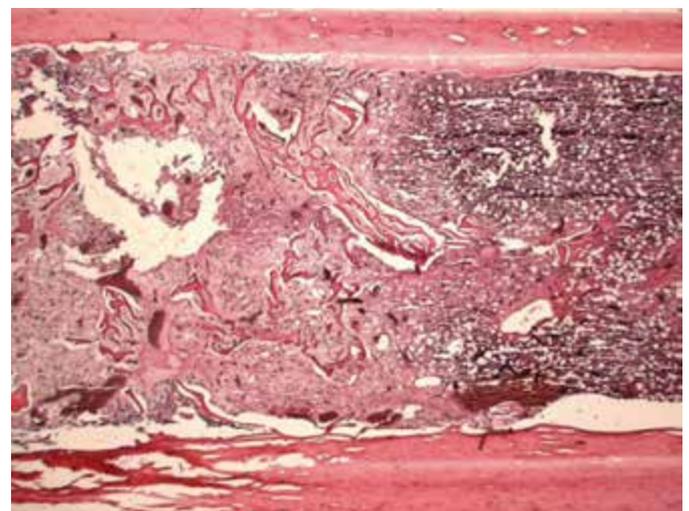
Variável	Autoenxerto (n = 8)	Vidro bioativo (n = 8)	p
<b>Dimensões (mm<sup>2</sup>)</b>			0,142
Média (DP)	63,5 (8,4)	70,5 (7,0)	
Mediana (mín; máx)	64 (49,5; 77)	71,6 (60; 78)	
<b>Osteoblastos</b>			
Média (DP)	65,1 (11,7)	93 (20,5)	0,037
Mediana (mín; máx)	65,5 (49; 83)	96 (59; 120)	
<b>Osteócitos</b>			0,025
Média (DP)	49,4 (16,2)	30,5 (13,4)	
Mediana (mín; máx)	54,5 (21; 63)	31,5 (12; 55)	
<b>Osteoclastos</b>			0,233*
Média (DP)	2 (1,3)	1,1 (1,6)	
Mediana (mín; máx)	1,5 (1; 4)	1 (0; 5)	

Resultado to teste *t-Student* pareado; \* resultado do teste Wilcoxon pareado.

**Tabela 4.** Resumo dos resultados das variáveis semiquantitativas.

Variável	Autoenxerto (n = 8)	Vidro bioativo (n = 8)	p
<b>Neoformação óssea – n (%)</b>			0,480
0	0 (0,0)	0 (0,0)	
1	2 (25,0)	0 (0,0)	
2	3 (37,5)	5 (62,5)	
3	3 (37,5)	3 (37,5)	
<b>Infiltrado inflamatório – n (%)</b>			0,059
0	0 (0,0)	1 (12,5)	
1	3 (37,5)	6 (75,0)	
2	5 (62,5)	1 (12,5)	
3	0 (0,0)	0 (0,0)	
<b>Neovascularização – n (%)</b>			>0,0999
0	1 (12,5)	0 (0,0)	
1	1 (12,5)	3 (37,5)	
2	6 (75,0)	5 (63,5)	
3	0 (0,0)	0 (0,0)	
<b>Fibrose – n (%)</b>			0,655
0	0 (0,0)	0 (0,0)	
1	3 (37,5)	2 (25,0)	
2	5 (63,5)	6 (75,0)	
3	0 (0,0)	0 (0,0)	

Resultado to teste *t-Student* pareado; \* resultado do teste Wilcoxon pareado.

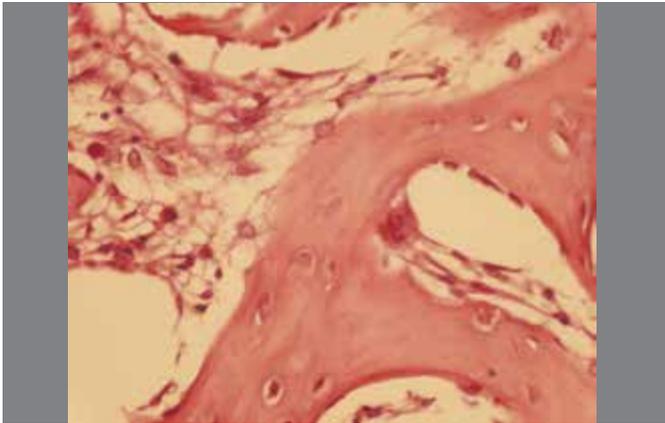


**Figura 5.** Exemplo de fêmur tratado com autoenxerto, podendo-se visualizar as duas corticais ósseas (acima e abaixo da foto), parte do defeito criado (à esquerda) e osso normal à direita. Pode-se observar claramente a distinção entre as duas áreas; à direita, há poucas trabéculas ósseas e a medular funcionante (tecido hematopoietico) é exuberante; à esquerda, há muita fibrose e neoformação óssea, com trabéculas imaturas. Coloração HE, aumento de 12,5X (coelho 2, lado esquerdo).

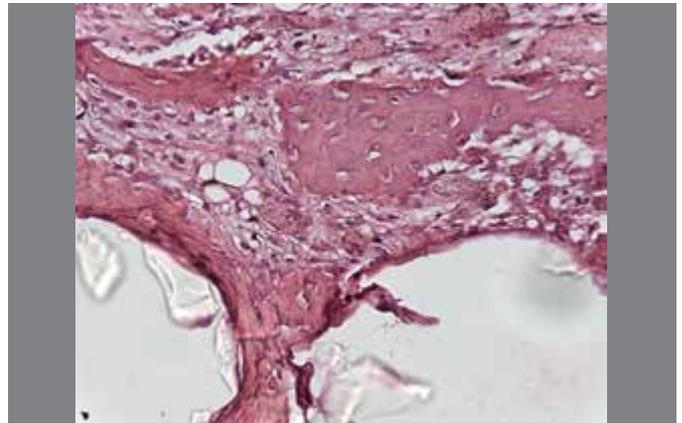
## DISCUSSÃO

O enxerto ósseo autólogo, ou autoenxerto, pode ser empregado em todos os casos em que há perda de tecido ósseo, como as lesões cavitárias ósseas benignas. Ainda hoje é considerado o padrão ouro. Porém, há algumas limitações para seu uso. A busca por substitutos ósseos que tenham as qualidades do autoenxerto, porém sem as suas desvantagens, culminou nas últimas décadas com o desenvolvimento de uma nova classe de materiais, os vidros bioativos.

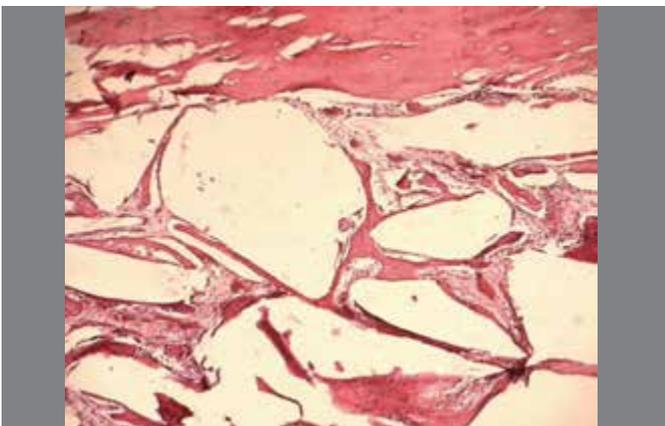
O objetivo principal deste estudo foi comparar a intensidade de neoformação óssea entre os dois grupos, um tratado com autoen-



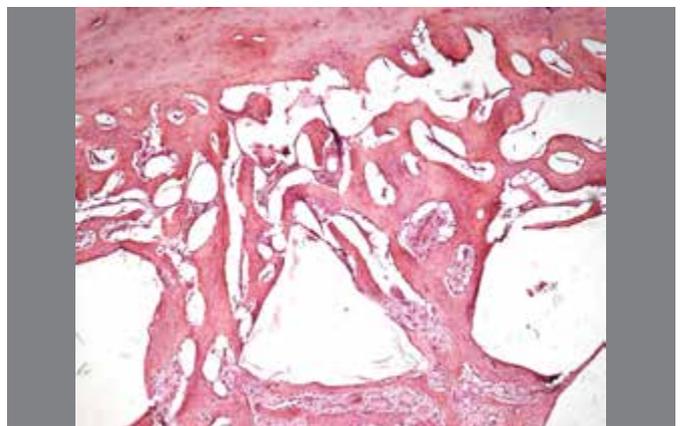
**Figura 6.** Exemplo de trabécula neoformada em defeito tratado com autoenxerto, onde se visualizam facilmente diversos osteoblastos na superfície. Também se pode visualizar um osteoclasto, no centro da imagem. Coloração HE, aumento de 400X (coelho 4, lado direito).



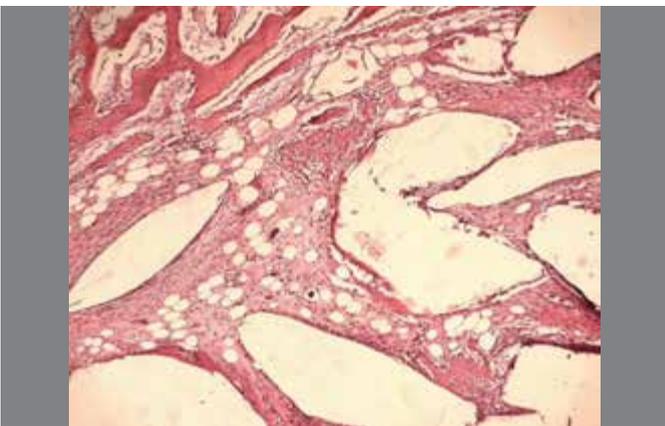
**Figura 9.** Fêmur tratado com vidro bioativo, com intensa neoformação óssea ao redor dos grânulos e vasos neoformados. Abaixo podemos ver fragmentos remanescentes dos grânulos. Coloração HE, aumento de 200X (coelho 8, lado direito).



**Figura 7.** Fêmur tratado com vidro bioativo. No topo da imagem pode-se ver a cortical óssea e, abaixo, os remanescentes dos grânulos. Tais grânulos encontram-se totalmente recobertos por trabéculas neoformadas. Coloração HE, aumento de 50X (coelho 6, lado esquerdo).



**Figura 10.** Fêmur tratado com vidro bioativo. Área com intensa neoformação óssea, próxima a um dos limites da lesão (acima vemos a cortical óssea). Nota-se também a presença de remanescentes dos grânulos de vidro bioativo, totalmente recobertos por uma camada de osso imaturo neoformado. Coloração HE, aumento de 100X (coelho 8, lado direito).



**Figura 8.** Fêmur tratado com vidro bioativo. No canto superior esquerdo há uma área de neoformação óssea e no restante da imagem podemos ver os remanescentes dos grânulos. Os mesmos encontram-se com fina camada de trabéculas neoformadas e, entre eles, tecido fibroso e vasos neoformados. Coloração HE, aumento de 100X (coelho 7, lado esquerdo).

xerto e outro com grânulo de vidro bioativo. A igualdade encontrada entre dois grupos é condizente com os resultados de estudos prévios.<sup>9,10,17,18</sup> A neovascularização tem um papel fundamental

na reparação óssea; quando ela é modesta ou ausente, a neoformação óssea fica prejudicada. Já foi demonstrado que o vidro bioativo pode promover a neovascularização,<sup>10,19</sup> mas nunca havia sido feita uma comparação com o autoenxerto. O presente estudo demonstrou que a intensidade de neovascularização entre os dois grupos foi semelhante. A intensidade do infiltrado inflamatório também foi semelhante entre os dois grupos (até mesmo com uma pequena tendência de ser menor no grupo tratado com grânulos de vidro bioativo), mostrando que os grânulos não induzem uma resposta inflamatória exacerbada, mesmo sendo um corpo estranho (evidenciando sua biocompatibilidade). Por último, a intensidade da fibrose também foi avaliada neste estudo. A fibrose aparece nos primeiros estágios de consolidação óssea (calo fibroso), portanto uma intensidade diferente entre os dois grupos poderia significar que eles se encontravam em estágios diferentes do processo, ou que a velocidade de reparação ou consolidação óssea são diferentes nos dois grupos. Entretanto, a intensidade de fibrose entre os dois grupos foi similar. Estes resultados indicam que o vidro bioativo é muito promissor como substituto ósseo sintético.

Entretanto, este foi o primeiro estudo que realizou a contagem dos três tipos celulares fundamentais do metabolismo ósseo: osteoblastos, osteócitos e osteoclastos.

O vidro bioativo induz um aumento de ósseo local,<sup>7</sup> conforme explicado anteriormente. Sendo assim, era de se esperar que o número de osteoblastos e osteoclastos fosse maior no grupo do vidro bioativo que no grupo do autoenxerto. Os grânulos de vidro bioativo, além de estimular o aumento da função dos osteoblastos, estimulam o crescimento e maturação dos osteoblastos e promovem a expressão e manutenção do fenótipo de osteoblasto, retardando a diferenciação para osteócito.<sup>7</sup> Dessa forma, esperava-se que os osteócitos não estivessem aumentados quando comparados com o grupo do autoenxerto, ou até mesmo reduzidos. Os resultados obtidos neste estudo estão em conformidade com tais expectativas: o número de osteoblastos foi cerca de 50% maior no grupo do vidro bioativo e o número de osteócitos foi cerca de 30% da quantidade encontrada nos defeitos com autoenxerto.

O achado dessas diferenças entre números de osteoblastos e osteócitos corrobora a teoria de que o vidro bioativo aumenta o *turnover* ósseo, estimulando os osteoblastos e retardando sua diferenciação em osteócitos.

Quanto aos osteoclastos, esperávamos um aumento no grupo tratado com grânulos de vidro bioativo, pelas mesmas razões (aumento do *turnover* ósseo). Entretanto, não encontramos diferença no número de osteoclastos. Isso provavelmente deve-se ao fato de sua quantidade ser consideravelmente menor que os osteócitos ou osteoblastos, portanto seria necessária uma quantidade muito maior de coelhos para se encontrar alguma diferença entre os dois grupos. Outra alternativa seria alterar o campo de contagem, uma vez que no campo que foi utilizado para contagem celular neste estudo (um campo na objetiva de maior aumento, que compreende 0,17mm<sup>2</sup>) havia apenas um ou dois osteoblastos, ou mesmo nenhum. Se eventualmente a contagem fosse realizada considerando-se a área total do defeito, o número seria mais

significativo para permitir alguma comparação (mas praticamente inviabilizaria a contagem manual e tornar-se-ia fundamental o uso de contagem automatizada com auxílio de *software* dedicado).

Embora alguns estudos clínicos já tenham sido realizados (principalmente séries de casos)<sup>10,18</sup> ainda há espaço para estudos de biologia molecular para esclarecer mais detalhes do mecanismo de ação do vidro bioativo. Como pequenas alterações na constituição dos grânulos, como a presença de outros íons, pode alterar esse processo? Como uma terapia antirreabsorptiva conjunta, que inibisse os osteoclastos (por exemplo, o ácido zoledrônico), afetaria a neoformação óssea? É possível recobrir implantes com vidro bioativo, da mesma forma que alguns implantes são recobertos por HA? Qual seria a diferença de osteointegração de implantes (próteses metálicas, por exemplo) recobertos por vidro bioativo ou por HA?

Essas e outras perguntas demonstram que esta ainda é uma área cinzenta do conhecimento médico, e muito pode ainda ser produzido tanto no âmbito experimental, como estudos pré-clínicos e clínicos.

## CONCLUSÕES

O vidro bioativo, quando utilizado para preencher defeitos cavitários em coelhos, apresenta superioridade no número de osteoblastos e inferioridade no número de osteócitos quando comparado ao autoenxerto. Nas demais variáveis, os dois métodos são similares.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a empresa Ossis Medical Comércio Importação e Exportação Ltda, São Paulo, SP, Brasil pela doação dos grânulos de vidro bioativo.

## REFERÊNCIAS

1. Zabeu JLA, Mercadante MT. Substitutos ósseos comparados ao enxerto ósseo autólogo em cirurgia ortopédica – revisão sistemática da literatura. *Rev Bras Ortop.* 2008;27;43(3):59-68.
2. Phillips GO. Clinical applications of bone allografts and substitutes. World Scientific Pub Co Inc; 2005.
3. Montgomery DM, Aronson DD, Lee CL, LaMont RL. Posterior spinal fusion:allograft versus autograft bone. *J Spinal Disord.* 1990;3(4):370-5.
4. Banwart JC, Asher MA, Hassanein RS. Iliac crest bone graft harvest donor site morbidity. A statistical evaluation. *Spine (Phila Pa 1976).* 1995;20(9):1055-60.
5. Ahlmann E, Patzakis M, Roidis N, Shepherd L, Holtom P. Comparison of anterior and posterior iliac crest bone grafts in terms of harvest-site morbidity and functional outcomes. *J Bone Joint Surg Am.* 2002;84(5):716-20.
6. Heikkilä JT, Mattila KT, Andersson O, Knuuti J, Yli-Urpo A. Behavior of bioactive glass in human bone. *Bioceramics.* 1995;8:35-41.
7. Välimäki VV, Aro HT. Molecular basis for action of bioactive glasses as bone graft substitute. *Scand J Surg.* 2006;95(2):95-102.
8. Hamadouche M, Sedel L. Ceramics in orthopaedics. *J Bone Joint Surg Br.* 2000;82(8):1095-9.
9. Virolainen P, Heikkilä J, Yli-Urpo A, Vuorio E, Aro HT. Histomorphometric and molecular biologic comparison of bioactive glass granules and autogenous bone grafts in augmentation of bone defect healing. *J Biomed Mater Res.* 1997;35(1):9-17.
10. Frantzén J, Rantakokko J, Aro HT, Heinänen J, Kajander S, Gullichsen E, et al. Instrumented spondylodesis in degenerative spondylolisthesis with bioactive glass and autologous bone: a prospective 11-year follow-up. *J Spinal Disord Tech.* 2011;24(7):455-61.
11. Loty C, Sautier JM, Tan MT, Oboeuf M, Jallot E, Boulekbache H, et al. Bioactive glass stimulates in vitro osteoblast differentiation and creates a favorable template for bone tissue formation. *J Bone Miner Res.* 2001;16(2):231-9.
12. Munukka E, Leppäranta O, Korkeamäki M, Vaahtio M, Peltola T, Zhang D, et al. Bactericidal effects of bioactive glasses on clinically important aerobic bacteria. *J Mater Sci Mater Med.* 2008;19(1):27-32.
13. Leppäranta O, Vaahtio M, Peltola T, Zhang D, Hupa L, Hupa M, et al. Antibacterial effect of bioactive glasses on clinically important anaerobic bacteria in vitro. *J Mater Sci Mater Med.* 2008;19(2):547-51.
14. Lindfors NC, Aho AJ. Granule size and composition of bioactive glasses affect osteoconduction in rabbit. *J Mater Sci Mater Med.* 2003;14(4):365-72.
15. Rosselli JEGC. Estudo do efeito da sinvastatina na reparação óssea de cavidades cirúrgicas em fêmur de coelhos [tese]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 2012.
16. Kirkwood B, Sterne J. *Essential Medical Statistics.* 2nd ed. Massachusetts (USA): Blackwell Science; 2006.
17. Heikkilä JT, Aho HJ, Yli-Urpo A, Happonen RP, Aho AJ. Bone formation in rabbit cancellous bone defects filled with bioactive glass granules. *Acta Orthop Scand.* 1995;66(5):463-7.
18. Lindfors NC, Koski I, Heikkilä JT, Mattila K, Aho AJ. A prospective randomized 14-year follow-up study of bioactive glass and autogenous bone as bone graft substitutes in benign bone tumors. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater.* 2010;94(1):157-64.
19. Peltola MJ, Aitasalo KM, Suonpää JT, Yli-Urpo A, Laippala PJ. In vivo model for frontal sinus and calvarial bone defect obliteration with bioactive glass S53P4 and hydroxyapatite. *J Biomed Mater Res.* 2001;58(3):261-9.

# HEPARINA NÃO FRACIONADA E TROMBOPROFILAXIA MECÂNICA NA ARTROPLASTIA DO QUADRIL

UNFRACTIONATED HEPARIN AND MECHANICAL THROMBOPROPHYLAXIS IN HIP ARTHROPLASTY

FLÁVIO LUÍS GARCIA<sup>1</sup>, MURILO HUMBERTO TOBIAS MARINS<sup>2</sup>, THIAGO BORTOLETTO RADDI<sup>2</sup>, CELSO HERMÍNIO FERRAZ PICADO<sup>1</sup>

## RESUMO

**Objetivo:** Avaliar a eficácia e a segurança da heparina não fracionada associada a profilaxia mecânica como método de prevenção do tromboembolismo venoso nas artroplastias de quadril. **Método:** Avaliamos retrospectivamente 181 artroplastias de quadril de um total de 216 casos consecutivos realizados durante um período de 39 meses em nosso hospital. Excluímos 35 casos em virtude de não aderência ao método padronizado de trombopprofilaxia ou por perda de seguimento. Todas as artroplastias avaliadas completaram o acompanhamento de um ano de pós-operatório com cinco consultas em períodos pré-definidos. A eficácia do método proposto foi avaliada pela ocorrência de tromboembolismo venoso sintomático confirmado por exames específicos e a segurança foi determinada pela não ocorrência de sangramento grave conforme critérios estabelecidos pela *International Society on Thrombosis and Haemostasis*. **Resultados:** Ocorreram quatro casos de tromboembolismo venoso sintomático (2,2%), sendo três casos de trombose venosa profunda (1,65%) e um caso de tromboembolia pulmonar (0,55%). Encontramos um caso de sangramento grave (0,55%). **Conclusão:** A heparina não fracionada associada à profilaxia mecânica mostrou-se um método eficaz e seguro na prevenção do tromboembolismo venoso em pacientes submetidos à artroplastia do quadril, apresentando índices de complicações tromboembólicas e de sangramentos graves dentro dos limites relatados com outros métodos atuais de trombopprofilaxia. **Nível de Evidência IV, Série de Casos.**

**Descritores:** Trombose venosa. Embolia pulmonar. Artroplastia de quadril. Hemorragia. Heparina.

## ABSTRACT

**Objective:** To evaluate the efficacy and safety of unfractionated heparin associated with mechanical prophylaxis as a method for preventing venous thromboembolism in hip arthroplasty. **Method:** We retrospectively reviewed the records of 181 hip arthroplasties out of 216 consecutive cases performed over a period of 39 months in our hospital. We excluded 35 cases due to non-adherence to the standardized method of thromboprophylaxis or loss to follow-up. All arthroplasties evaluated completed one-year follow-up after surgery with five consultations at predefined periods. Efficacy of the proposed method was evaluated by the occurrence of symptomatic venous thromboembolism confirmed by specific tests and safety was determined by the lack of occurrence of major bleeding according to criteria established by the *International Society on Thrombosis and Haemostasis*. **Results:** There were four cases of symptomatic venous thromboembolism (2.2%), with three cases of deep vein thrombosis (1.65%) and one case of pulmonary embolism (0.55%). We found one case of severe bleeding (0.55%). **Conclusion:** Unfractionated heparin associated with mechanical prophylaxis proved to be an effective and safe method for preventing venous thromboembolism in patients undergoing hip arthroplasty, presenting rates of thromboembolic complications and major bleeding within the range reported with other methods currently used of thromboprophylaxis. **Level of Evidence IV, Case Series.**

**Keywords:** Venous thrombosis. Pulmonary embolism. Arthroplasty, replacement, hip. Hemorrhage. Heparin.

**Citação:** Garcia FL, Marins MHT, Raddi TB, Picado CHF. Heparina não fracionada e trombopprofilaxia mecânica na artroplastia do quadril. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2015;23(4):208-11. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

**Citation:** Garcia FL, Marins MHT, Raddi TB, Picado CHF. Unfractionated heparin and mechanical thromboprophylaxis in hip arthroplasty. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2015;23(4):208-11. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

## INTRODUÇÃO

O tromboembolismo venoso (TEV) compreende a trombose venosa profunda (TVP) e a tromboembolia pulmonar (TEP) e representa uma das mais graves complicações associadas à artroplastia do quadril e uma das principais causas de morte nos três primeiros meses após esta cirurgia.<sup>1</sup> Nos pacientes submetidos à artroplastia do quadril, a profilaxia do TEV é prática padrão há algumas dé-

cadadas, com redução comprovada da incidência e da mortalidade associada a esta complicação.<sup>2,3</sup>

As opções atuais para a profilaxia medicamentosa do TEV na artroplastia do quadril são numerosas, como o uso da aspirina, heparina não fracionada, heparinas de baixo peso molecular, antagonistas da vitamina K, inibidores diretos da trombina e inibidores diretos do fator X ativado, todos com grau de recomendação 1B segundo as diretrizes mais recentes do *American*

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

1. Universidade de São Paulo (FMRP-USP), Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, SP, Brasil.

2. Universidade de São Paulo (HCFMRP-USP), Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, SP, Brasil.

Trabalho realizado na Universidade de São Paulo, Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, SP, Brasil.  
Correspondência: Avenida Bandeirantes, 3900, Bairro Monte Alegre, 14048-900 Ribeirão Preto, SP, Brasil. [flavio@fmrp.usp.br](mailto:flavio@fmrp.usp.br)

College of Chest Physicians (ACCP).<sup>4</sup> Apesar do consenso de que a profilaxia do TEV é necessária,<sup>3</sup> o esquema profilático ideal ainda encontra-se indefinido, sendo um balanço delicado entre eficácia e segurança: uma anticoagulação insuficiente expõe o paciente ao risco de TEV, enquanto uma anticoagulação excessiva pode levar a sangramentos graves, hematoma do sítio cirúrgico, reoperações e infecção, todos com potencial efeito deletério no resultado final.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficácia e a segurança do esquema de trombotoprofilaxia padrão para as artroplastias de quadril em nosso Hospital, que combina a profilaxia medicamentosa através do uso da heparina não fracionada, juntamente com a profilaxia mecânica através do uso de um dispositivo de compressão pneumática intermitente para os membros inferiores e meia elástica.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa de nossa Instituição (Parecer nº 549.810). Trata-se de estudo retrospectivo do tipo série de casos consecutivos. Foram incluídos todos os pacientes submetidos à artroplastia primária total ou parcial do quadril e revisão de artroplastia do quadril no período de setembro de 2009 a dezembro de 2012 em nosso Hospital. Os critérios de exclusão foram o não comparecimento a todas as cinco consultas rotineiras programadas ao longo do primeiro ano de pós-operatório (com duas semanas, um mês, dois meses, seis meses e um ano pós-operatório) ou o não cumprimento do esquema de trombotoprofilaxia padrão, que foi realizado com o uso de 5.000 UI de heparina não fracionada por via subcutânea a cada 12 horas, iniciada quatro a seis horas após o término da cirurgia e mantida até o 30º dia de pós-operatório, combinada com o uso de dispositivo de compressão pneumática intermitente para os membros inferiores (Angiotron 1 Plus®, Angiotronic S/A, São Paulo, Brasil), a 40mmHg durante 40 minutos, três vezes ao dia durante o período de internação (Figura 1) e substituído após a alta hospitalar pelo uso de meia elástica 7/8 de média compressão (20-30mmHg) até o 30º dia de pós-operatório.

Todos os pacientes foram operados pela via de acesso lateral direta.<sup>5</sup> O tipo de anestesia foi definido pelo anestesiológista responsável por cada paciente individualmente. Como rotina de reabilitação pós-operatória, os pacientes iniciaram exercícios isométricos de quadríceps e exercícios ativos de flexo-extensão do tornozelo no mesmo dia da cirurgia e exercícios ativos de tríplex flexão (quadril, joelho e tornozelo) no dia seguinte à cirurgia. Utilizamos antibióticoprofilaxia por via endovenosa com cefazolina 2g na indução anestésica e 1g a cada oito horas por dois dias. Dreno aspirativo de 3,2mm foi utilizado em todos os pacientes e removido no dia seguinte à cirurgia. A marcha foi iniciada no segundo ou terceiro dia de pós-operatório com o auxílio de andador e a alta hospitalar, via de regra, ocorria entre o terceiro e o quinto dia de pós-operatório. Como já relatado, os pacientes retornavam para consultas rotineiras de acompanhamento com duas semanas, um mês, dois meses, seis meses e um ano após a cirurgia.

No período estudado foram realizadas 162 artroplastias totais, 32 artroplastias parciais e 22 revisões de artroplastia em 215 pacientes (um paciente com artroplastia total primária bilateral, com intervalo de oito meses entre as cirurgias). Excluímos do estudo 35 pacientes (13 pacientes com artroplastia total, 19 pacientes com artroplastia parcial e três pacientes com revisão de artroplastia), sendo que quatro foram excluídos por não aderência ao esquema padrão de trombotoprofilaxia e 31 por não comparecimento aos retornos programados (perda de seguimento); verificamos que qua-



**Figura 1.** O dispositivo de compressão pneumática intermitente para membros inferiores sendo utilizado em uma paciente submetida a artroplastia do quadril, na fase de esvaziamento (A) e na fase de enchimento (B); o compressor do dispositivo encontra-se sobre a cadeira, ao lado da paciente.

tro destes 31 pacientes com perda de seguimento faleceram em nosso Hospital antes de completarem um ano de pós-operatório por causas não relacionadas a TEV (três por sepse decorrente de pneumonia e um por choque cardiogênico decorrente de arritmia cardíaca), mas nos outros 27 casos não pudemos determinar a razão da perda de seguimento. Os principais dados demográficos e cirúrgicos dos pacientes avaliados e dos pacientes excluídos estão listados na Tabela 1. Nenhum dos 180 pacientes avaliados (181 artroplastias) foi convocado especificamente para este estudo; todos os dados foram obtidos a partir dos prontuários médicos do nosso Hospital.

O parâmetro para avaliação da eficácia do nosso esquema de trombotoprofilaxia foi a ocorrência de TEV sintomático (TVP ou TEP). Nos casos onde havia a suspeita clínica de TEV esta hipótese deveria ser confirmada objetivamente através de ultrassonografia com Doppler (nas suspeitas de TVP) ou angiogramografia computadorizada de tórax (nas suspeitas de TEP não fatal) ou necrópsia (nas suspeitas de TEP fatal). O parâmetro para avaliação da segurança do esquema de trombotoprofilaxia proposto foi a ocorrência de um sangramento grave, de acordo com o critério proposto pela *International Society on Thrombosis and Haemostasis* (ISTH),<sup>6</sup> definido como um sangramento com evolução fatal ou em local crítico (intracraniano, intraocular, retroperitoneal ou intrarraquidiano) ou que exigiu reoperação para seu controle ou ainda sangramento pós-operatório que exigiu transfusão de duas ou mais unidades de concentrado de hemácias.

Os intervalos de confiança de 95% (IC 95%) para as incidências encontradas de TEV e sangramento grave foram calculados com o *software StatsDirect®* (StatsDirect Limited, Altrincham, England).

**Tabela 1.** Características demográficas e cirúrgicas dos pacientes.

Características	Todos	Avaliados	Excluídos
Varição de idade em anos (média)	30-93 (63,2)	30-93 (61,2)	40-91 (71,5)
Gênero	113 m/102 f	96 m/84 f	17 m/18 f
<b>Indicação da artroplastia primária</b>			
Osteoartrite primária	90	85	5
Fratura do colo femoral	48	27	21
ONCF	22	19	3
Sequela de trauma	19	16	3
Doença reumática	5	5	0
Sequela de doença de Perthes	4	4	0
Sequela de epifisiólise	3	3	0
DDQ	2	2	0
Neoplasia	1	1	0
<b>Tipo de artroplastia primária</b>			
Total não cimentada	79	74	5
Total híbrida	63	57	6
Total cimentada	20	18	2
Parcial bipolar cimentada	26	11	15
Parcial unipolar cimentada	6	2	4
<b>Indicação da artroplastia de revisão</b>			
Soltura	12	10	2
Fratura periprotética	5	4	1
Desgaste do polietileno	5	5	0
<b>Componente substituído na revisão</b>			
Somente femoral	5	4	1
Somente acetabular	6	4	2
Ambos	6	6	0
Somente polietileno e cabeça	5	5	0
<b>Número de pacientes</b>	215	180	35
<b>Número de artroplastias</b>	216	181	35

m= masculino; f= feminino; ONCF= osteonecrose da cabeça femoral; DDQ= displasia do desenvolvimento do quadril.

## RESULTADOS

Encontramos quatro pacientes com TEV sintomático e um paciente com sangramento grave nas 181 artroplastias avaliadas.

Um dos pacientes que apresentou TEV sintomático era do gênero masculino, 85 anos, com fratura do colo femoral tratada com artroplastia parcial do tipo bipolar e que apresentou TEP fatal no terceiro dia de pós-operatório. Outro caso de TEV ocorreu em um paciente do gênero masculino, 48 anos, submetido a artroplastia total híbrida por osteoartrite secundária à doença de Perthes e que apresentou TVP sintomática com obstrução parcial da veia femoral comum no sexto dia pós-operatório, evoluindo para resolução completa dos sintomas com o tratamento medicamentoso. Por fim, dois outros casos de TEV ocorreram em pacientes submetidos à revisão de artroplastia do quadril, com trombose parcial da veia femoral comum em ambos; um destes pacientes foi diagnosticado no décimo dia de pós-operatório, era do gênero feminino, com 76 anos e o outro era do gênero masculino, com 86 anos, e foi diagnosticado no segundo dia de pós-operatório. Ambos também evoluíram para resolução total dos sintomas com o tratamento medicamentoso.

Deste modo, nas 181 artroplastias avaliadas, verificamos um total de quatro eventos tromboembólicos (2,2%, IC 95%: 0,61% a 5,56%), sendo três casos de TVP (1,65%, IC 95%: 0,34% a 4,77%) e um caso de TEP (0,55%, IC 95%: 0,01% a 3,04%).

A única ocorrência de sangramento grave foi verificada em paciente do gênero feminino, 73 anos, que havia recebido uma artroplastia total cimentada por fratura do colo femoral e desenvolveu hematoma do sítio cirúrgico que exigiu reoperação (drenagem) no quinto dia de pós-operatório da artroplastia. A incidência de sangramento grave foi portanto de 0,55% (IC 95%: 0,01% a 3,04%). Estes dados estão sumarizados na Tabela 2.

**Tabela 2.** Incidência de eventos tromboembólicos e sangramento grave.

Total de artroplastias avaliadas	181
<b>TEV (%) [IC 95%]</b>	4 (2,20%) [0,61%-5,56%]
<b>TVP</b>	3 (1,65%) [0,34%-4,77%]
<b>TEP</b>	1 (0,55%) [0,01%-3,04%]
<b>Sangramento grave (%) [IC 95%]</b>	1 (0,55%) [0,01%-3,04%]

TEV: tromboembolismo venoso; TVP: trombose venosa profunda; TEP: tromboembolia pulmonar.

## DISCUSSÃO

O número de artroplastias de quadril realizadas em todo o mundo demonstra um aumento contínuo<sup>7,8</sup> e a prevenção do TEV nestes pacientes é de extrema importância. Na ausência de medidas de trombopprofilaxia, estudos de rastreamento (*screening*) em pacientes submetidos à artroplastia do quadril demonstram incidências de TVP e TEP que podem chegar a 42-60% e 1-21% dos casos, respectivamente.<sup>9-12</sup> É certo que uma proporção ainda não definida destes eventos tromboembólicos são completamente assintomáticos e evoluem para resolução espontânea,<sup>13,14</sup> porém a profilaxia do TEV, seja através de métodos mecânicos e/ou medicamentosos, é recomendada aos pacientes submetidos à artroplastia do quadril por redução comprovada da incidência e da mortalidade associadas às complicações tromboembólicas.<sup>2,3</sup>

O arsenal de medicamentos disponíveis para a profilaxia do TEV nos pacientes submetidos à artroplastia do quadril inclui a aspirina, a heparina não fracionada, heparinas de baixo peso molecular (enoxaparina, dalteparina, nadroparina), antagonistas da vitamina K (varfarina, femprocumona) e mais recentemente os chamados novos anticoagulantes orais, que podem ser divididos em inibidores diretos do fator X ativado (apixabana, rivaroxabana) e o inibidor direto da trombina (dabigatran). Infelizmente, mesmo após anos de uso na prática clínica e centenas de estudos publicados, o método ideal de trombopprofilaxia ainda encontra-se indefinido, ocorrendo até mesmo recomendações conflitantes nas diretrizes propostas por diferentes sociedades científicas ligadas ao tema.<sup>9,15</sup> Nosso método de rotina na prevenção do TEV na artroplastia do quadril tem a duração de 30 dias e envolve a profilaxia mecânica através do uso de dispositivo de compressão pneumática intermitente enquanto o paciente está internado, sendo substituído pela meia elástica a partir do momento da alta hospitalar, e a profilaxia medicamentosa com a heparina não fracionada, na dose de 5.000 UI por via subcutânea a cada 12 horas por 30 dias, iniciada entre quatro e seis horas após o término da cirurgia. A heparina não fracionada é uma mistura heterogênea de moléculas de polissacarídeos que se ligam à antitrombina, formando um complexo que inibe a ação do fator X ativado e da trombina, impedindo assim a conversão do fibrinogênio em fibrina. A nossa justificativa para a escolha deste fármaco reside no fato da heparina ser um medicamento amplamente disponível, de baixo custo (sendo inclusive disponibilizada gratuitamente pelo Sistema Único de Saúde), não necessitar de monitorização dos parâmetros de

coagulação sanguínea quando utilizada em caráter profilático e pelo fato de possuir um antídoto específico, a protamina, caso necessário. A sua única desvantagem, sob nosso ponto de vista, é a via de administração parenteral (subcutânea) em duas doses diárias.

Nosso estudo apresenta diversas limitações, como o pequeno número de casos avaliados; a ausência de um grupo controle; o fato de tratar-se de um estudo retrospectivo, onde dependemos da acurácia das informações constantes do prontuário médico; e finalmente a perda de seguimento de 31 pacientes, dentre os quais não podemos excluir a possibilidade de ocorrência de outros casos de TEV, o que modificaria os resultados aqui apresentados. Por outro lado, nosso estudo apresenta como ponto forte a ausência de seleção específica de pacientes dentre todos aqueles submetidos à artroplastia do quadril em nosso Hospital, fato significativo levando-se em consideração que nos ensaios randomizados e controlados que avaliam a eficácia e segurança de novos medicamentos para tromboprofilaxia, os pacientes que apresentam alguma condição clínica com alto risco de TEV (trombofilias, TEV prévio, neoplasias, entre outros) ou com alto risco de sangramento (hepatopatias, uso recente de antiagregantes plaquetários, entre outros) são sistematicamente excluídos do recrutamento;<sup>9</sup> desta forma, nosso estudo foi capaz de avaliar na “vida real” a eficácia e segurança do esquema de tromboprofilaxia rotineiramente utilizado por nossa equipe. Outro aspecto do nosso estudo que deve ser destacado é o acompanhamento dos pacientes ao longo de um ano após a cirurgia; a importância deste detalhe está no fato da maioria dos estudos sobre a incidência de TEV na artroplastia de quadril encerrarem a avaliação

dos pacientes entre seis e doze semanas de pós-operatório, o que pode levar a índices subestimados de TEV, pois está demonstrado que a incidência de eventos tromboembólicos pode permanecer elevada por até um ano após a artroplastia.<sup>16,17</sup>

Nossa incidência geral de eventos tromboembólicos sintomáticos (2,2%) e nossas incidências específicas de TVP (1,65%) e TEP (0,55%) encontram-se dentro dos índices relatados na literatura utilizando diferentes medicamentos para tromboprofilaxia,<sup>16,21</sup> que oscilam entre 0,5-4,6%, 0,3-3,4% e 0,2-1,7%, respectivamente.

Encontramos também uma incidência de sangramento grave (0,55%) que está dentro dos índices relatados com o uso de diferentes medicamentos (0,4-7%).<sup>22,23</sup> Julgamos importante enfatizar que estudos recentes<sup>23-25</sup> relacionam uma maior tendência de complicações hemorrágicas e de drenagem sanguínea prolongada através da ferida operatória com o uso dos novos anticoagulantes orais; embora sejam necessários estudos clínicos adicionais para o esclarecimento desta questão, este fato deve nos lembrar da importância da moderação e cautela antes da adoção imediata de novos medicamentos em substituição àqueles mais extensamente estudados e utilizados na prática clínica.

## CONCLUSÃO

A heparina não fracionada associada à profilaxia mecânica mostrou-se um método eficaz e seguro na prevenção da trombose venosa profunda em pacientes submetidos à artroplastia do quadril, apresentando índices de complicações tromboembólicas e de sangramentos graves dentro dos limites relatados com outros métodos atuais de tromboprofilaxia.

## REFERÊNCIAS

1. Berstock JR, Beswick AD, Lenguerrand E, Whitehouse MR, Blom AW. Mortality after total hip replacement surgery. *Bone Joint Res.* 2014;3(6):175-82.
2. Dahl OE, Caprini JA, Colwell CW Jr, Frostick SP, Haas S, Hull RD, et al. Fatal vascular outcomes following major orthopedic surgery. *Thromb Haemost.* 2005;93(5):860-6.
3. Lieberman JR, Pensak MJ. Prevention of venous thromboembolic disease after total hip and knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2013;95(19):1801-11.
4. Falck-Ytter Y, Francis CW, Johanson NA, Curley C, Dahl OE, Schulman S, et al. Prevention of VTE in orthopedic surgery patients: antithrombotic therapy and prevention of thrombosis, 9<sup>th</sup> ed: American College of Chest Physicians evidence-based clinical practice guidelines. *Chest.* 2012;141(2 Suppl):e278S-325S.
5. Hardinge K. The direct lateral approach to the hip. *J Bone Joint Surg Br.* 1982;64(1):17-9.
6. Schulman S, Angerås U, Bergqvist D, Eriksson B, Lassen MR, Fisher W. Definition of major bleeding in clinical investigations of antihemostatic medicinal products in surgical patients. *J Thromb Haemost.* 2010;8(1):202-4.
7. Pivec R, Johnson AJ, Mears SC, Mont MA. Hip arthroplasty. *Lancet.* 2012;380(9855):1768-77.
8. Pabinger C, Geissler A. Utilization rates of hip arthroplasty in OECD countries. *Osteoarthritis Cartilage.* 2014;22(6):734-41.
9. Chari A, Khokhar A, Murray D, McNally M, Pandit H. Venous thromboembolism and its prophylaxis in elective total hip arthroplasty: an international perspective. *Hip Int.* 2012;22(1):1-8.
10. Arcelus JI, Kudrna JC, Caprini JA. Venous thromboembolism following major orthopedic surgery: what is the risk after discharge? *Orthopedics.* 2006;29(6):506-16.
11. Warwick D, Williams MH, Bannister GC. Death and thromboembolic disease after total hip replacement. A series of 1162 cases with no routine chemical prophylaxis. *J Bone Joint Surg Br.* 1995;77(1):6-10.
12. Eriksson BI, Kålebo P, Anthymyr BA, Wadenvik H, Tengborn L, Risberg B. Prevention of deep-vein thrombosis and pulmonary embolism after total hip replacement. Comparison of low-molecular-weight heparin and unfractionated heparin. *J Bone Joint Surg Am.* 1991;73(4):484-93.
13. Tzoran I, Saharov G, Brenner B, Delsart D, Román P, Visoná A, et al. Silent pulmonary embolism in patients with proximal deep vein thrombosis in the lower limbs. *J Thromb Haemost.* 2012;10(4):564-71.
14. Kearon C. Natural history of venous thromboembolism. *Circulation.* 2003;107(23 Suppl 1):I22-30.
15. Barrack RL. Current guidelines for total joint VTE prophylaxis: dawn of a new day. *J Bone Joint Surg Br.* 2012;94(11 Suppl A):3-7.
16. Dahl OE, Gudmundsen TE, Pripp AH, Aanesen JJ. Clinical venous thromboembolism following joint surgery: effect of extended thromboprophylaxis on its annual frequency and postoperative pattern over 22 years. *Clin Appl Thromb Hemost.* 2014;20(2):117-23.
17. Pedersen AB, Johnsen SP, Sørensen HT. Increased one-year risk of symptomatic venous thromboembolism following total hip replacement: a nationwide cohort study. *J Bone Joint Surg Br.* 2012;94(12):1598-603.
18. Quinlan DJ, Eriksson BI. Novel oral anticoagulants for thromboprophylaxis after orthopaedic surgery. *Best Pract Res Clin Haematol.* 2013;26(2):171-82.
19. Lapidus LJ, Ponzer S, Pettersson H, de Bri E. Symptomatic venous thromboembolism and mortality in orthopaedic surgery: an observational study of 45,968 consecutive procedures. *BMC Musculoskelet Disord.* 2013;14(1):177.
20. Januel JM, Chen G, Ruffieux C, Quan H, Douketis JD, Crowther MA, et al. Symptomatic in-hospital deep vein thrombosis and pulmonary embolism following hip and knee arthroplasty among patients receiving recommended prophylaxis: a systematic review. *JAMA.* 2012;307(3):294-303.
21. Phillips CB, Barrett JA, Losina E, Mahomed NN, Lingard EA, Guadagnoli E, et al. Incidence rates of dislocation, pulmonary embolism, and deep infection during the first six months after elective total hip replacement. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;85-A(1):20-6.
22. Mortazavi SM, Hansen P, Zmistowski B, Kane PW, Restrepo C, Parvizi J. Hematoma following primary total hip arthroplasty: a grave complication. *J Arthroplasty.* 2013;28(3):498-503.
23. Gill SK, Theodorides A, Smith N, Maguire E, Whitehouse SL, Rigby MC, et al. Wound problems following hip arthroplasty before and after the introduction of a direct thrombin inhibitor for thromboprophylaxis. *Hip Int.* 2011;21(6):678-83.
24. Sindali K, Rose B, Soueid H, Jeer P, Saran D, Shrivastava R. Elective hip and knee arthroplasty and the effect of rivaroxaban and enoxaparin thromboprophylaxis on wound healing. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2013;23(4):481-6.
25. Bloch BV, Patel V, Best AJ. Thromboprophylaxis with dabigatran leads to an increased incidence of wound leakage and an increased length of stay after total joint replacement. *Bone Joint J.* 2014;96-B(1):122-6.

# ANÁLISE DAS INTERNAÇÕES OCORRIDAS POR ACIDENTES COM MOTOCICLISTAS NA CIDADE DE SÃO PAULO

ANALYSIS OF HOSPITALIZATION OCCURRED DUE TO MOTORCYCLES ACCIDENTS IN SÃO PAULO CITY

CARLOS GORIOS<sup>1</sup>, JANE DE ESTON ARMOND<sup>1</sup>, CINTIA LECI RODRIGUES<sup>1</sup>, HENRIQUE PERNAMBUCO<sup>1</sup>, RAMIRO ORTIZ IPORRE<sup>1</sup>, PATRÍCIA COLOMBO-SOUZA<sup>1</sup>

## RESUMO

**Objetivo:** Caracterizar os acidentes de motocicleta ocorridos na cidade de São Paulo, SP, Brasil, no ano de 2013, com ênfase nas informações acerca das internações hospitalares do SIH/SUS. **Métodos:** Trata-se de um estudo transversal retrospectivo. O estudo abrangeu 5.597 motociclistas traumatizados em acidente de trânsito durante o ano de 2013 ocorridos na cidade de São Paulo. Foi realizado um levantamento utilizando dados secundários do Sistema de Informação de Internação Hospitalar do Sistema Único de Saúde (SIH/SUS). **Resultados:** No ano de 2013 na cidade de São Paulo ocorreram 5.597 internações de motociclistas traumatizados em acidentes de transporte, sendo 89,8% do sexo masculino. Os diagnósticos de internação foram: fratura da perna, fratura do fêmur, e traumatismo intracraniano. **Conclusão:** O presente estudo confirma com os demais estudos preliminares em vários pontos, dentre os quais se destacam a maior prevalência de jovens e do sexo masculino. **Nível de Evidência II, Estudo Retrospectivo.**

**Descritores:** Acidentes de trânsito. Hospitalização. Sistemas de informação.

## ABSTRACT

**Objective:** To characterize the motorcycle accidents occurred in the city of São Paulo, SP, Brazil in the year 2013, with emphasis on information about hospital admissions from SIH/SUS. **Methods:** This is a retrospective cross-sectional study. The study covered 5,597 motorcyclists traumatized in traffic accident during the year 2013 occurred in the city of São Paulo. A survey was conducted using secondary data from the Information System of Hospitalization Health System (SIH/SUS). **Results:** In 2013, in the city of São Paulo there were 5,597 admissions of motorcyclists traumatized in traffic accidents, of which 89.8% were male. The admission diagnosis were: leg fracture, femur fracture, and intracranial injury. **Conclusion:** This study confirms other preliminary studies on several points, among which stands out the highest prevalence of male young adults. **Level of Evidence II, Retrospective Study.**

**Keywords:** Accidents, traffic. Hospitalization. Information systems.

**Citação:** Gorios C, Armond JE, Rodrigues CL, Pernambuco H, Iporre RO, Colombo-Souza P. Análise das internações ocorridas por acidentes com motociclistas na cidade de São Paulo. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2015;23(4):212-4. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

**Citation:** Gorios C, Armond JE, Rodrigues CL, Pernambuco H, Iporre RO, Colombo-Souza P. Analysis of hospitalization occurred due to motorcycles accidents in São Paulo city. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2015;23(4):212-4. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

## INTRODUÇÃO

Os acidentes de trânsito são um dos principais problemas em saúde pública em todo o mundo e demandam diferentes abordagens de ações de prevenção.<sup>1-3</sup>

Alguns estudos que caracterizaram o perfil dos acidentes e suas vítimas têm apontado a motocicleta como o meio de transporte mais citado.<sup>4,5</sup>

No Brasil, o crescente aumento de veículos nas últimas décadas, em especial a frota de motocicletas, vem ocupando um espaço cada vez maior na vida urbana das pessoas seja por proporcionar facilidade e rapidez de deslocamento, seja como veículo de trabalho, constituindo-se atualmente em fator contribuinte para a manutenção das elevadas taxas de acidentes de trânsito.<sup>6,7</sup>

Os acidentes de trânsito determinam uma série de danos ao acidentado e à sociedade, como alto custo de contas médicas, hospitalares e gastos com reabilitação e recuperação, ocorrência

de sequelas temporárias ou permanentes causando invalidez e afastamentos do mercado de trabalho.<sup>8</sup>

Segundo dados do Ministério da Saúde,<sup>9</sup> foram registrados 35.084 óbitos por acidentes de transporte no Brasil durante o ano de 2004, deste total de óbitos, aproximadamente 82,0% eram do sexo masculino. A maior parte dos óbitos por acidentes de transporte são da região sudeste, que também concentra a maior parte da população e da frota automotiva do país.

O impacto social e na saúde provocado pelos acidentes de trânsito tem sido extensamente estudado, como o risco de internação de vítimas de acidentes constitui um indicador da gravidade dos acidentes, podendo ser utilizado para monitorar tendências, além de quantificar um evento que representa um custo aos serviços de saúde, em função dos elevados percentuais de internações hospitalares e altos custos hospitalares.<sup>10,11</sup>

A utilização de dados rotineiramente coletados pelos sistemas

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

1. Universidade de Santo Amaro, São Paulo, SP, Brasil.

Trabalho desenvolvido no Curso de Medicina da Universidade de Santo Amaro, São Paulo, SP, Brasil.

Correspondência: Cintia Leci Rodrigues, Rua Professor Cândido Nogueira da Mota, 409, Interlagos, 04786-035. São Paulo, SP, Brasil. [kikarodrigues@hotmail.com](mailto:kikarodrigues@hotmail.com)

Artigo recebido em 11/08/2014, aprovado em 26/11/2014.

de informação brasileiros em análises da situação de saúde e do impacto de intervenções vem crescendo nos últimos anos. O Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH/SUS) tem por objetivo, disponibilizar informações sobre os recursos destinados aos hospitais que integram o Sistema Único de Saúde (SUS) e as principais causas de internação. A Autorização de Internação Hospitalar (AIH) é o documento que compõe cada registro de sua base de dados.<sup>12,13</sup>

Esta pesquisa teve como objetivo caracterizar os acidentes de motocicleta ocorridos na cidade de São Paulo-SP, no ano de 2013, com ênfase nas informações acerca das internações hospitalares do SIH/SUS.

## MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal, de abordagem quantitativa, descritivo, retrospectivo.

O estudo abrangeu a totalidade de 5.597 motociclistas traumatizados em acidente de transporte no período de janeiro a dezembro de 2013 ocorridos no Município de São Paulo.<sup>14</sup>

Foi realizado um levantamento, utilizando-se dados secundários, do Sistema de Informação de Internação Hospitalar do Sistema Único de Saúde (SIH/SUS) da Secretaria Municipal de Saúde da cidade de São Paulo, SP, Brasil onde são registradas as informações das internações por meio da ficha de Autorização de Internação Hospitalar (AIH).

As variáveis utilizadas para o estudo foram: idade (em anos), sexo (feminino e masculino), permanência no hospital (em dias), especialidade do leito, caráter do atendimento (eletivo, urgência), procedimento realizado, diagnóstico de internação, município de residência e município de internação.

Após a coleta de dados, realizou-se o processamento e a tabulação de todos os dados. A análise destes baseou-se na estatística descritiva, com base na qual foram calculadas as frequências absolutas e relativas.

O projeto de pesquisa dispensa aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade, pois se trata de uso de dados secundários de banco de dados de domínio público, conforme preconiza a Resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS) 466/12.

## RESULTADOS

Segundo os dados do SIH/SUS, em 2013, foram registrados 68.584 acidentes de diferentes tipos (causas externas) na cidade de São Paulo. Os motociclistas traumatizados em acidentes de transporte corresponderam a 8,2% dos casos (5.597).

Dos 5.597 casos de motociclistas traumatizados em acidentes de transporte 89,8% eram do sexo masculino e 10,2% do sexo feminino. As faixas etárias dos acidentados mais frequentes foram: 20 a 24 anos (22,0%); 25 a 29 anos (19,1%). No quesito raça/cor 41,2% eram brancos e 30,1% pardos.

Segundo o caráter de atendimento destes motociclistas: 60,6% foram na urgência e quanto à especialidade, 81,7% eram referentes à cirurgia.

Os principais diagnóstico de internação foram: fratura da perna, incluindo tornozelo; fratura do fêmur e traumatismo intracraniano. (Tabela 1) As informações sobre permanência hospitalar foram respectivamente: zero a 7 dias (76,9%); 8 a 14 dias (16,0%) e 15 dias e mais (7,1%). Segundo os procedimentos, os mais realizados foram: tratamento cirúrgico da fratura da diáfise da tibia, tratamento de traumatismo de localização especificada/não especificado e tratamento cirúrgico em politraumatizado. No ano de 2013 foram gastos pelo Sistema Único de Saúde, mediante à análise de pagamento das AIHs, com motociclistas traumatizados em acidentes de transporte, R\$ 8.208.680,21 (valor pago na moeda real). (Tabela 2)

**Tabela 1.** Motociclistas traumatizados em acidentes de transporte, segundo o diagnóstico principal de internação, cidade de São Paulo, 2013.

Diagnóstico principal de internação (CID-10)	N	f(%)
S02 - Fratura do crânio e dos ossos da face	147	2,6
S06 - Traumatismo intracraniano	557	10,0
S32 - Fratura da coluna lombar e da pelve	144	2,6
S42 - Fratura do ombro e do braço	236	4,2
S52 - Fratura do antebraço	339	6,1
S62 - Fratura ao nível do punho e da mão	200	3,6
S72 - Fratura do fêmur	663	11,8
S82 - Fratura da perna incluindo tornozelo	1525	27,2
S92 - Fratura do pé	176	3,1
T01 - Ferimento envolvendo múltiplas regiões do corpo	147	2,6
T02 - Fratura envolvendo múltiplas regiões do corpo	346	6,2
Demais diagnósticos	1117	20,0
<b>Total</b>	<b>5597</b>	<b>100,0</b>

Fonte: SIH/SUS, 2014.

**Tabela 2:** Internações Hospitalares de motociclistas traumatizados em acidentes de transporte, segundo o procedimento realizado e valor pago, São Paulo, 2013.

Procedimento realizado	N	f(%)	Valor Pago
Diagnóstico e/ou atendimento de urgência em clínica cirúrgica	275	4,9	19758,3
Tratamento conservador de traumatismo cranioencefálico (Grau leve)	226	4	104667,11
Tratamento conservador de traumatismo cranioencefálico (Grau médio)	133	2,4	216668,6
Tratamento de Traumatismo de localização especificado/não especificado	665	11,7	190667,88
Tratamento de fratura bimalleolar/trimalleolar/da fratura-luxação	147	2,6	108658,82
Tratamento cirúrgico de fratura da diáfise da tibia	621	11,1	1054352,89
Tratamento cirúrgico de fratura da diáfise do fêmur	301	5,4	678394,31
Tratamento cirúrgico de fratura do planalto tibial	158	2,8	116386,85
Tratamento cirúrgico de fratura do tornozelo unimalleolar	140	2,5	119500,05
Tratamento cirúrgico em politraumatizado	520	9,3	1785267,93
Demais procedimentos	241	43,3	3814357,47
<b>Total</b>	<b>5597</b>	<b>100,0</b>	<b>8208680,21</b>

Fonte: SIH/SUS, 2014.

Segundo o município de residência, os acidentados eram da cidade de São Paulo (88,5%), bem como o município de internação informado, foi o mesmo.

## DISCUSSÃO

No ano de 2013 na cidade de São Paulo foram registradas 5.597 internações de motociclistas traumatizados em acidentes de transporte, sendo 89,8% do sexo masculino. Outros estudos observaram também a predominância de condutores acidentados pertencentes ao sexo masculino. As maiores e principais vítimas são indivíduos adultos jovens, com idade inferior a 30 anos de idade e em plena capacidade produtiva.<sup>9,15,16</sup>

Para os motociclistas, os segmentos corpóreos mais acometidos por traumas foram: fratura de perna incluindo tornozelo, fratura de fêmur e traumatismo intracraniano. (Tabela 1)

Segundo Sado *et al.*,<sup>17</sup> para os motociclistas, o segmento corpóreo mais protegido por equipamentos de segurança durante o impacto é a cabeça (pelo uso do capacete), sendo os membros inferiores e superiores as regiões corpóreas mais susceptíveis e gravemente

lesadas. Nos membros os tipos de lesões mais frequentes são as fraturas, contusões e luxações. As fraturas de membros são consideradas lesões de baixa ou média gravidade. Entretanto, requerem imobilizações prolongadas, acarretando longos períodos de recuperação da vítima, com importantes custos econômicos e sociais. Nossos resultados concordantes como o observado na literatura em relação à distribuição corporal das lesões, que ocorrem principalmente nos membros inferiores, assim como o tratamento cirúrgico dispensado aos acidentados.

O uso inadequado de alguns equipamentos de proteção e o descaso dos condutores com o seu uso estão associados a um elevado índice de lesões. O uso de capacetes parece ser o único equipamento dos condutores de motocicleta reconhecido mundialmente como método efetivo de minimizar os efeitos do trauma sobre o segmento cefálico; é importante salientar que além do uso de capacetes, é necessário o uso de roupas protetoras nas quais estariam incluídos os calçados reforçados, proteções para as pernas, devendo proporcionar maior proteção e, conseqüentemente, reduzir o índice de lesões, principalmente dos tecidos moles.<sup>8,17</sup>

A frequência de internação hospitalar referente aos motociclistas traumatizados em acidentes de transporte, na cidade de São Paulo, durante o ano de 2013, foi de zero a sete dias, correspondendo a 76,9% dos casos. As causas externas correspondem a um maior gasto médio e custo-dia de internação do que as causas naturais, apesar da menor proporção de internações e menor tempo médio de permanência.<sup>18</sup>

As internações por motociclistas traumatizados em acidentes de transporte, em São Paulo, em 2013, geraram um custo de R\$ 8.208.680,21 (valor pago na moeda Real). A dimensão dos custos é bastante ampla e apenas uma parcela destes foi aqui abordada. Analisaram-se apenas os custos médicos diretos relacionados às internações hospitalares. Outros custos diretos ligados à assistência, como o atendimento pré-hospitalar e o tratamento de reabilitação, não foram considerados neste estudo.<sup>19</sup> Os motociclistas traumatizados em acidentes de transporte eram residentes da cidade de São Paulo, assim como seu atendimento hospitalar foi realizado no próprio local de residência. Possivelmente isto mostra os elementos envolvidos nos acidentes, como, via pública, educação no trânsito, falta de fiscalização, entre outros. Optando pelos dados por residência da vítima, objetiva-se identificar a região residencial dessas pessoas acometidas e, a partir dessa informação, estabelecer ações preventivas e educativas para a população.<sup>18</sup>

## CONCLUSÃO

O presente estudo confirma com os demais estudos preliminares em vários pontos, dentre os quais se destacam a maior prevalência de jovens e do sexo masculino. Foi abordado o tema ainda pouco explorado na literatura, no que se refere às estimativas de custos hospitalares relacionados aos motociclistas traumatizados em acidentes de trânsito.

Estratégias devem ser efetivadas no sentido de propor ações de prevenção e controle para os acidentes de trânsito, e também direcionadas aos motociclistas.

## REFERÊNCIAS

1. Martins ET, Boing AF, Peres MA. Mortalidade por acidentes de motocicleta no Brasil: análise de tendência temporal, 1996-2009. *Rev Saúde Pública*. 2013;47(5):931-41.
2. Almeida RL, Bezerra Filho JG, Braga JU, Magalhaes FB, Macedo MC, Silva KA. Via, homem e veículo: fatores de risco associados à gravidade dos acidentes de trânsito. *Rev Saúde Pública*. 2013; 47 (4):718-31.
3. Leveau CM, Ubéda C. Muertes por lesiones de tránsito en Argentina: un análisis espacial para el período 2001-2009. *Rev Panam Salud Publica*. 2012 31(5) 439-42.
4. Rocha GS, Schor N. Acidentes de motocicleta no município de Rio Branco: caracterização e tendências. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2013;18 (3):721-31.
5. Golias ARC, Caetano R. Acidentes entre motocicletas: análise dos casos ocorridos no estado do Paraná entre julho de 2010 e junho de 2011. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2013;18 (5):1235-46.
6. Schoeller SD, Bonetti A, Silva GA, Rocha A, Gelbcke FL, Khan P. Características das vítimas de acidentes motociclistas atendidas em um centro de reabilitação de referência estadual do sul do Brasil. *Acta Fisiatr*. 2011;18 (3):141-5.
7. Seerig LM. Motociclistas: perfil, prevalência de uso da moto e acidentes de trânsito. Estudo de base populacional [dissertação]. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas; 2012.
8. Debieux P, Chertman C, Mansur NSB, Dobashi E, Fernandes HJA. Lesões do aparelho locomotor nos acidentes com motocicleta. *Acta Ortop Bras*. 2010;18(6):353-6.
9. Brasil. Ministério da Saúde. Mortalidade por acidentes de transporte terrestre no Brasil. Brasília; 2007. (Série G. Estatística e Informação em Saúde).
10. Soares DFP, Barros MBA. Fatores associados ao risco de internação por acidentes de trânsito no Município de Maringá-PR. *Rev Bras Epidemiol*. 2006;9(2):193-205.
11. Mellone LPR. Morbidade hospitalar e mortalidade por acidentes de transporte em São José dos Campos, São Paulo. *Rev Bras Epidemiol*. 2004;7(4):461-42.
12. Tomimatsu MFA, Andrade SM, Soares DA, Mathias TAF, Sapata MPM, Soares DFP, et al. Qualidade da informação sobre causas externas no Sistema de Informações Hospitalares. *Rev. Saúde Pública*. 2009;43(3):413-20.
13. Brasil. Ministério da Saúde. Orientações técnicas sobre o Sistema de Informação Ambulatorial (SIA) e Sistema de Informação Hospitalar (SIH). Brasília; 2004.
14. Ceinfo – Centro de Epidemiologia e Informação. [base de dados na internet]. São Paulo: Internações Hospitalares. [acesso em 09 de maio de 2014]. Disponível em: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/secretarias/saude>.
15. Ganne N. Estudo sobre acidentes de trânsito envolvendo motocicletas, ocorridos no Município de Corumbá, Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil, no ano 2010. *Rev Pan-Amaz Saude*. 2013;4(1):15-22.
16. Cabral APS, Souza WV, Lima LC. Serviço de atendimento móvel de urgência: um observatório dos acidentes de transportes terrestre em nível local. *Rev Bras Epidemiol*. 2011;14(1):3-14.
17. Sado MJ, Moraes FD, Viana FP. Caracterização das vítimas por acidentes motociclistas internadas no hospital de urgências de Goiânia. *Rev Movimenta*. 2009;2(2):49-53.
18. Nunes MN, Nascimento LFC. Internações hospitalares por acidentes de moto no Vale do Paraíba. *Rev Assoc Med Bras*. 2010;56(6):684-7.
19. Golias ARC, Caetano R, Vianna CMM. Caracterização e custos de acidentes de motocicleta com vítimas atendidas em regime de hospitalização no município de Paranavaí-PR no ano de 2007. *Physis Rev Saúde Coletiva*. 2013;23(4):1123-46.

# INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO SOBRE SUPORTE BÁSICO DAS FRATURAS DE QUADRIL EM IDOSOS

KNOWLEDGE ASSESSMENT INSTRUMENT ON BASIC SUPPORT OF HIP FRACTURES IN THE ELDERLY

EDNEI FERNANDO DOS SANTOS<sup>1</sup>, MARIA RITA APRILE<sup>1</sup>, ANGELICA CASTILHO ALONSO<sup>2,3</sup>, LUIS EUGÊNIO GARCEZ-LEME<sup>4</sup>, JULIA MARIA D'ANDRÉA GREVE<sup>4</sup>

## RESUMO

**Objetivo:** Validar um instrumento para determinar o nível de conhecimento de estudantes de graduação na área da saúde sobre os procedimentos de suporte básico de vida, fatores de risco, danos e agravos em pacientes idosos com fraturas de quadril. **Método:** Um grupo de peritos foi orientado a analisar o instrumento em duas rodadas. Primeiramente, o procedimento foi feito de forma subjetiva e segundo a análise objetiva por meio de escala de Likert proposta pelo método Delphi. Após ajuste de acordo com as sugestões, a versão do instrumento foi aplicada em 179 acadêmicos da área da saúde. **Resultado:** O instrumento alcançou em sua totalidade e em partes (fatores de risco) o critério mínimo estabelecido para o alfa de Cronbach (i.e.,  $\geq 0,70$ ). Não houve alteração do alfa de Cronbach (0,551) pela manutenção dos itens iniciais do instrumento, bem como a exclusão de sete itens de avaliação. **Conclusão:** O instrumento elaborado possui validade interna suficiente para determinar o nível de conhecimento dos estudantes de graduação na área da saúde sobre suporte básico de vida, danos e agravos e fatores de risco em pacientes idosos com fratura de quadril por quedas. **Nível de Evidência III, Estudo Diagnóstico.**

**Descritores:** Idoso. Fraturas do fêmur. Ressuscitação cardiopulmonar. Acidentes por quedas.

## ABSTRACT

**Objective:** To validate an instrument to determine the graduate students' knowledge level of health care on the basic support of life procedures, risk factors, damage and disorders in elderly patients with hip fractures. **Method:** A group of experts was asked to analyze the instrument in two steps. Firstly, the procedure was done subjectively and according to objective analysis using the Likert scale proposed by the Delphi method. After adjustment according to the suggestions, the version of the instrument was applied to 179 undergraduate students in the health area. **Result:** The instrument has achieved in its entirety and in parts (risk factors), the minimum criteria established for the Cronbach's alpha (i.e.,  $\geq 0.70$ ). There was no change in the Cronbach alpha (0.551) for the maintenance of initial items of the instrument, as well as the deletion of seven assessment items. **Conclusion:** The instrument developed has sufficient internal validity to determine the level of knowledge of undergraduate students in the health area on basic life support, damage, injuries and risk factors in elderly patients with hip fractures from falls. **Level of Evidence III, Diagnostic Study,**

**Keywords:** Aged. Femoral fractures; Cardiopulmonary resuscitation. Accidental falls.

**Citação:** Santos EF, Aprile MR, Alonso AC, Garcez-Leme LE, Greve JMA. Instrumento de avaliação do conhecimento sobre suporte básico das fraturas de quadril em idosos. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2015;23(4):215-8. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

**Citation:** Santos EF, Aprile MR, Alonso AC, Garcez-Leme LE, Greve JMA. Knowledge assessment instrument on basic support of hip fractures in the elderly. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2015;23(4):215-8. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

## INTRODUÇÃO

As causas mais comuns de fraturas estão relacionadas às quedas da própria altura, seguida de acidente automobilístico, atropelamento e trauma direto.<sup>1</sup> A fratura de quadril é uma das mais graves, principalmente pela elevada taxa de morbimortalidade nos indivíduos idosos.<sup>2,3</sup> Trinta por cento dos idosos, não institucionalizados, caem por ano. Estes dados são semelhantes no Brasil<sup>2</sup> com base no estudo de fatores associados a queda em uma coorte de idosos residente na comunidade, onde através de um questionário de avaliação multidimensional com 120 questões fechadas que tem como base a versão brasileira do OARS: "Bra-

zilian Multidimensional Functional Assessment Questionnaire" (BO-MAFQ)<sup>2</sup> e nos Estados Unidos<sup>4</sup> e 5% destes sofrem algum tipo de fratura, com destaque para as do quadril.<sup>2</sup> O número de fraturas de quadril em idosos, causadas por fragilidade musculoesquelética, sugere aumento de aproximadamente 16% até 2020 e em torno de 32% até 2050 somente no Brasil.<sup>5</sup> Dados da Fundação Internacional de Osteoporose (IOF- *International Osteoporosis Foundation*) destacam que o custo aproximado para o tratamento de fraturas é grande e cresce cada vez mais. No Brasil com gastos que variam de 3.900 dólares a 12.000 dólares<sup>4</sup> em hospitais privados, ficando o paciente internado por período próximo a 11 dias, em média.

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

1. Universidade Anhanguera, São Paulo, SP, Brasil.

2. Universidade São Judas Tadeu, São Paulo, SP, Brasil.

3. Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina, Laboratório do Estudo do Movimento do Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas, São Paulo, SP, Brasil.

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

Trabalho realizado na Universidade Anhanguera Departamento de Reabilitação do Equilíbrio Corporal e Inclusão Social, São Paulo, SP e Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina, Departamento de Ortopedia e Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil.

Correspondência: Angelica Castilho Alonso, Rua Dr. Ovídio Pires de Campos, 333, Cerqueira Cesar, 05403-010 São Paulo, Brasil. [angelicacastilho@msn.com](mailto:angelicacastilho@msn.com)

Não incluindo custos indiretos associados com os cuidados pós-operatórios, reabilitação, perda de produtividade e necessidade de cuidados por longo período de tempo.<sup>6</sup>

O primeiro atendimento é feito, em geral, por pessoas próximas ao idoso que caiu, mas poucas pessoas tem treinamento adequado para prestar os primeiros socorros de forma correta e eficaz e mesmo profissionais da saúde podem não estar preparados para atuarem diante dessa situação.

Portanto, é importante, que tanto os profissionais da área da saúde como a população em geral, tenham suficiente conhecimento para prestarem o adequado atendimento de suporte básico de vida, que compreende ações feitas fora do ambiente hospitalar, com procedimentos não invasivos, capazes de manter os sinais vitais.<sup>3</sup> O conhecimento adequado tanto dos profissionais da área de saúde como da população pode contribuir para diminuir a morbimortalidade deste tipo de trauma.<sup>7</sup>

Disponer de um instrumento validado e que seja capaz de avaliar o conhecimento dos estudantes de graduação de nível superior da área da saúde sobre os procedimentos de suporte básico de vida em pacientes idosos com fraturas de quadril por quedas, permite estabelecer estratégias de ensino eficazes sobre o tema, nos diferentes cursos superiores de graduação da área de saúde. Portanto, o objetivo do presente estudo é validar um instrumento para determinar o nível de conhecimento de estudantes de graduação da área da saúde sobre os procedimentos de suporte básico de vida, fatores de risco, danos e agravos em pacientes idosos com fraturas de quadril por queda.

## MÉTODOS

Este estudo foi aprovado na Comissão de Ética em Pesquisa da Universidade Bandeirante de São Paulo, SP, Brasil, protocolo nº 196/11.

Etapa 1 - Construção do Instrumento: Foi criado um instrumento para avaliar o nível de conhecimento dos estudantes de curso de graduação superior na área da saúde sobre os procedimentos de suporte básico de vida nos pacientes idosos com fraturas de quadril por queda, confeccionado por um perito da área de atendimento pré-hospitalar e suporte básico de vida.

O instrumento foi composto de quatro partes:

1. Identificação do avaliado (dados pessoais e antropográficos) – sem escore
2. Identificação dos fatores de risco para quedas – escore de 0-18
3. Conhecimento dos danos e agravos das quedas – escores de 0- 17
4. Procedimentos de suporte básico de vida [Australian Commission on Safety and Quality in Healthcare (2009),<sup>5</sup> Organização Mundial da Saúde (TODD, SKELTON, 2004),<sup>8</sup> U.S. Department of Health and Human Services (2011)<sup>6</sup> e *Advanced Trauma Life Support* (2008)<sup>9</sup>] – escore de 0-21.

O escore total variou de zero a 56 e os critérios de pontuação foram: um ponto para a alternativa correta e zero para alternativa falsa ou opção “não sei responder”.

Após a elaboração inicial do instrumento, este foi avaliado por nove peritos da área da saúde (Educação Física, Fisioterapia e Medicina) com atuação profissional na área de gerontologia pelo período igual ou superior a dois anos. O instrumento foi avaliado em dois tempos:

1ª Avaliação – avaliação subjetiva da magnitude em que os itens individuais e de conjunto do instrumento extraíram a informação pretendida.<sup>10</sup>

2ª Avaliação – análise objetiva pela escala de Likert de acordo com técnica de sistematização de análise proposta pelo método Delphi. Foram respeitadas as características do método Delphi: anonimato

(ausência de interação direta entre os peritos), realimentação (resultados são reencaminhados aos peritos para que validem suas opiniões), interação (sucessivas rodadas para consenso do grupo) e análise estatística das opiniões dos peritos.<sup>11</sup>

Posteriormente, o instrumento foi ajustado de acordo com as sugestões e a terceira versão do instrumento modificada foi aplicada aos estudantes de curso de graduação superior na área da saúde para a análise da consistência interna.

Etapa de Validação: Após a padronização do instrumento foram selecionados e treinados quatro voluntários para a aplicação do mesmo em salas dos cursos da área da saúde de duas universidades particulares do Estado de São Paulo.

## CASUÍSTICA

Participaram 179 voluntários, sendo 129 (72%) mulheres e 50 (28%) homens. A média de idade foi de 28±0,5 anos e tempo de estudo de 14,8±0,4 anos. As características acadêmicas dos indivíduos estão descritas na Tabela 1.

Crítérios de inclusão: acadêmicos da área de saúde cursando o último ano dos cursos Educação Física, Enfermagem, Fisioterapia e Medicina e que concordassem em participar da pesquisa.

Todos os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

### Análise estatística

A análise da consistência interna foi feita por meio do alfa de Cronbach maior ou igual 0,70.<sup>12</sup> Ocorreu a exclusão de itens ou de questões quando a correlação entre os itens foi menor que 0,20.<sup>2</sup> Os dados são apresentados como frequência e porcentagem ou média ± erro padrão da média. O nível de significância adotado foi p<0,05. Todas as análises foram feitas com o SPSS versão 20.0 (PASW, Inc., Chicago, IL).

**Tabela 1.** Características acadêmicas e informações sobre o contato com o tema suporte básico de vida, danos e agravos e fatores de risco (n=159).

		Frequência	Porcentagem
Curso	Educação Física	5	3
	Enfermagem	65	36
	Fisioterapia	30	17
	Medicina	79	44
Semestre	Décimo	40	22
	Segundo	1	1
	Quinto	1	1
	Sexto	28	15
	Sétimo	39	22
	Oitavo	40	22
	Nono	30	18
Contato com o tema	Sim	158	88
	Não	21	12
Semestre que teve contato com o tema	Primeiro	5	3
	Segundo	12	7
	Terceiro	16	9
	Quarto	39	22
	Quinto	15	8
	Sexto	25	14
	Sétimo	41	23
	Oitavo	3	2
	Nono	2	2
	Décimo	1	1

## RESULTADOS

Os resultados referentes à proporção de explicação de cada item com relação a cada parte (entre itens) assim como de cada parte com relação ao instrumento inteiro (inter partes) são apresentados por meio do alfa de Cronbach<sup>13</sup> na Tabela 2.

Na Tabela 2 é possível observar que todas as partes (com exceção para fatores de risco) e o instrumento inteiro alcançaram o critério mínimo estabelecido para o alfa de Cronbach (i.e.,  $\geq 0,70$ ).

**Tabela 2.** Alfa de Cronbach de acordo com a parte e para o instrumento inteiro.

Parte	Alfa de Cronbach	Número de itens
Fatores de risco	0,579	18
Danos e agravos	0,748	17
Suporte básico de vida	0,837	55
Total	0,849	90

**Tabela 3.** Correlação inter-item e alfa de Cronbach para a parte fatores de risco.

	Correlação inter-item	Alfa de Cronbach se o item for excluído
A ingestão de bebidas alcoólicas altera os sentidos que potencializam o risco de quedas;	-0,024	0,585
Metade das quedas é decorrente de causas ambientais (pisos escorregadios ou irregulares, áreas, iluminações e pavimentações inadequadas);	0,071	0,580
Metade do número de quedas ocorre nas próprias casas;	0,143	0,573
Incontinência e os distúrbios cognitivos estão também frequentemente presentes em vítimas de quedas;	0,325	0,540
Os distúrbios cognitivos estão claramente associados ao elevado risco de quedas;	0,272	0,551
Os caucasianos caem mais frequentemente que os afrodescendentes, hispânicos ou asiáticos;	0,172	0,569
A fraqueza muscular, distúrbios de marcha, perda do equilíbrio e uso de dispositivos de auxílio são fatores de risco para quedas;	0,076	0,579
A prevalência de quedas aumenta com a idade;	0,098	0,577
As limitações de equilíbrio e de mobilidade contribuem substancialmente para o risco de quedas;	0,295	0,559
Existe incremento significativo no risco de quedas com o uso de medicamentos como psicotrópicos, antiarrítmicos, digoxina, diuréticos e sedativos;	0,346	0,539
As anormalidades ortopédicas, perda de sensibilidade e os calçados inadequados estão associadas com elevado risco de quedas;	0,159	0,570
A presença de doenças circulatórias, doença pulmonar obstrutiva crônica, depressão e artrite aumentam o risco de quedas;	0,327	0,538
O risco de fraturas no homem é a metade do observado nas mulheres;	0,192	0,569
A tontura, vertigem e a síncope são causas comuns de quedas;	0,172	0,569
Os idosos frequentemente escorregam e tropeçam, além de possuírem mecanismos ineficientes à prevenção de quedas;	0,100	0,578
Idosos institucionalizados caem mais frequentemente do que os que vivem na comunidade;	0,188	0,569
A inocuidade visual, sensibilidade ao contraste, catarata, glaucoma, degeneração macular e o uso de lentes bi- e multifocais contribuem às quedas;	0,219	0,561
O medo de cair é relatado por uma grande proporção de vítimas de quedas.	0,350	0,541

Foram mantidos somente sete dos 18 itens que constituíam a parte referente aos fatores de risco em virtude de os valores de correlação entre os itens serem menores que 0,2. (Tabela 3) A exclusão das respectivas variáveis não alterou significativamente o alfa de Cronbach (0,551), sugerindo que os sete itens explicam a mesma variabilidade que os 18 itens anteriores.

Houve a exclusão de um item na parte referente aos danos e agravos e de dois itens no suporte básico de vida (questões 10 e 18). (Tabela 4)

Também foram analisados os escores de acordo com a parte e para o instrumento inteiro. Os escores variaram dentro da amplitude esperada tanto para cada parte como para o instrumento inteiro: fatores de risco  $13,63 \pm 0,17$  (variando de 7-18); danos e agravos  $10,52 \pm 0,28$  (variando de zero-17); suporte básico de vida  $15,31 \pm 0,26$  (variando de 3-21); O escore total foi de  $39,49 \pm 0,51$  (variando de 17-52).

**Tabela 4.** Correlação inter-item e alfa de Cronbach para a parte danos e agravos.

	Correlação inter-item	Alfa de Cronbach se o item for excluído
A depressão, medo de cair e outros problemas psicológicos – “síndrome pós-queda” – são efeitos comuns após repetidas quedas;	0,177	0,746
A maioria das quedas sem danos nunca é relatada aos profissionais da área de saúde;	0,248	0,743
A perda da autoconfiança, confusão e isolamento social podem ocorrer mesmo sem a existência de danos;	0,295	0,739
A permanência no solo por mais de 12 horas após a queda está associado com problemas de pressão, desidratação, hipotermia, pneumonia e morte;	0,298	0,739
A queda é o fator responsável por grande parte das admissões em instituições de longa permanência;	0,416	0,729
A queda sem danos pode ainda ser fatal se a pessoa é incapaz de se levantar do solo e de pedir ajuda;	0,410	0,729
As fraturas de quadril representam cerca de 25% das fraturas ocasionadas por quedas em idosos residentes na comunidade;	0,316	0,737
As fraturas mais comuns relacionadas à idade são as de punho, coluna, quadril, úmero e cintura pélvica;	0,294	0,739
As quedas são a principal causa de morte para as pessoas acima de 65 anos;	0,325	0,736
As taxas de mortalidade e internação por danos decorrentes das quedas aumentam exponencialmente com a idade;	0,270	0,741
Cerca de 20% das mortes relacionadas às quedas em pessoas acima de 85 anos ocorrem em instituições de longa permanência;	0,318	0,752
Metade das pessoas que caem necessitam de ajuda para se levantar depois da queda;	0,229	0,744
Metade das vítimas de queda com fratura de quadril nunca mais voltam a andar completamente;	0,438	0,726
Num período de um ano após a queda, 20% das vítimas continuam no hospital, necessitam de cuidados em tempo integral ou morrem;	0,465	0,724
Os danos causados pelas quedas hospitalizam cinco vezes mais do que os causados por outros motivos;	0,483	0,722
Os idosos que caem uma vez são duas a três vezes mais propensos a cair novamente dentro de um período de um ano;	0,356	0,734
Pelo menos 95% das fraturas no quadril são causadas por quedas em indivíduos institucionalizados.	0,419	0,729

De modo geral, a maioria dos indivíduos alcançou nível de conhecimento maior que 70% nos diferentes itens (com exceção para danos e agravos) e para o escore total. (Tabela 5)

**Tabela 5.** Proporção de indivíduos que alcançou escore maior que 70% de acordo com a parte e para o instrumento inteiro.

	Menor que 70%	Maior que 70%	Total
Fatores de risco ( $\geq 13$ )	51 (29)	126 (71)	177 (100)
Danos e agravos ( $\geq 12$ )	107 (60)	71 (40)	178 (100)
Suporte básico de vida ( $\geq 15$ )	45 (25)	134 (75)	179 (100)
Total	76 (43)	101 (57)	177 (100)

## DISCUSSÃO

Os resultados fornecem evidências de que o instrumento elaborado possui consistência interna suficiente para a análise do nível<sup>13</sup> de conhecimento em suporte básico de vida dos estudantes de graduação nível superior da área da saúde e que pode servir como ferramenta de avaliação. Mostram também que o conhecimento em danos e agravos causados pelas fraturas de quadril em idosos podem ser mensurados de forma isolada, fato não observado com relação aos fatores de risco.

Os resultados corroboram a hipótese de Morrow *et al.*<sup>10</sup> de que a exclusão de determinados itens não altera a magnitude da variabilidade observada na versão do instrumento aplicada aos indivíduos. A exclusão dos itens melhora a acurácia do instrumento pela diminuição das repetições, do tempo de preenchimento e manutenção da motivação intrínseca.

As duas rodadas de análise do instrumento contribuíram decisivamente para a adequação do instrumento, melhorando a objetividade, pelo menor número de questões e de itens por questão, mas mantendo as quatro partes do instrumento. O método Delphi é uma boa ferramenta de análise, usada na segunda versão do instrumento, que permitiu verificar a manutenção do escore médio superior a quatro (na escala de um a cinco) para a maioria dos itens. Este dado é similar ao encontrado em outras validações de instrumentos de avaliação.<sup>10,13</sup> Poucos dos itens tiveram escore médio inferior a quatro [número de partes, conteúdo de cada parte (prevalência), conteúdo dos itens de cada

parte (prevalência). Estes dados foram excluídos.<sup>10</sup> Setenta e cinco por cento dos avaliados tinham mais que 70% do conhecimento necessário nas distintas situações que exigiam medidas para o suporte básico de vida. Porém, uma grande quantidade dos indivíduos avaliados não conhece os danos e agravos ocasionados pela ocorrência de quedas da própria altura, dados que sugerem que há necessidade de se implantar políticas de orientação e treinamento para estudantes de nível superior e profissionais da área da saúde, que mostre quais as consequências de uma queda.

O instrumento desenvolvido tem acurácia satisfatória, mas não permite a extrapolação ampla dos resultados, pela ausência de proporcionalidade entre os cursos analisados e, também, da análise intergrupos (i.e., área acadêmica e semestre de contato com o tema suporte básico de vida).

As variáveis sócio-demográficas<sup>14</sup> (nível socioeconômico, currículo acadêmico, região geográfica) podem ajudar a prever satisfatoriamente o nível de conhecimento em suporte básico de vida. O presente estudo é o primeiro a analisar o nível de conhecimento em suporte básico de vida, fatores de risco e danos e agravos em acadêmicos da área de saúde. Essa estratégia, além de possibilitar o levantamento do conhecimento com relação às principais estratégias de atendimento emergencial às fraturas relacionadas às quedas da própria altura, também permitiu analisar os principais fatores de risco assim como os danos e agravos associados às quedas.

No entanto, um quarto dos voluntários avaliados não sabia quais deveriam ser as estratégias de suporte básico de vida no paciente idoso com fratura de quadril por queda. Este resultado sugere, que se os danos e agravos fossem dependentes, unicamente, do atendimento imediato à vítima, 25% das vítimas poderia ter sua lesão agravada pelo atendimento.

## CONCLUSÃO

O instrumento elaborado possui validade interna suficiente para se determinar o nível de conhecimento dos estudantes de graduação nível superior da área da saúde sobre suporte básico de vida, danos e agravos e fatores de risco em pacientes idosos com fratura de quadril por quedas.

## REFERÊNCIAS

- Grecco MA, Angelini S, Luis C. Tratamento da pseudo-artrose do terço distal do rádio. *Acta Ortop Bras.* 2005;13(2):79-85.
- Perracini MR, Ramos LR. Fatores associados a quedas em uma coorte de idosos residentes na comunidade. *Rev Saúde Pública.* 2002; 36(6):709-16.
- Pinto Neto AM, Soares A, Urbanetz AA, Souza ACA, Ferrari AEM, Amaral B. Consenso Brasileiro de Osteoporose. *Rev Bras Reumatol.* 2002;42(6):343-54.
- Araujo DV, Oliveira JHA, Bracco OL. Custo da fratura osteoporótica de fêmur no sistema suplementar de saúde brasileiro. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2005;49(6):897-901.
- Guidebook for preventing falls and harm from falls in older people: Australian hospitals; 2009. Disponível em: <http://www.safetyandquality.gov.au/wp-content/uploads/2012/01/30459-HOSP-Guidebook1.pdf>. [Acesso em 26/03/2014].
- National Institutes of Health Osteoporosis and Related Bone Diseases National Resource Center. What are ways to prevent falls and fractures? Disponível em: [www.nia.nih.gov/HealthInformation/Publications/falls.htm](http://www.nia.nih.gov/HealthInformation/Publications/falls.htm). [Acesso em 26/03/2014].
- Kitchener BA, Jorm AF. Mental health first aid manual. Canberra, ACT: Centre for Mental Health Research; 2002.
- Skelton D Todd C. What are the main risk factors for falls amongst older people and what are the most effective interventions to prevent these falls?, March. 2004. [Acesso em 26/03/2014]. Disponível em: <http://www.bibsonomy.org/bibtex/2564264e571c2cbc8436565369c0a6e58/lornacampbell>.
- American College of Surgeons. Advance trauma life support – ATLS. 7th ed. Chicago: ACS; 2008.
- Morrow JR, Jackson AW, Disch JG, Mood DP. Measurement and evaluation in human performance. 4th ed. Champaign, IL: Human kinetics; 2011.
- Filho CRS, Saconato H, Conterno LO, Marques I, Atallah AN. Avaliação da qualidade de estudos clínicos e seu impacto nas metanálises. *Rev Saúde Pública.* 2005;39(6):865-73.
- Nunnally JO. Psychometric theory. New York: McGraw-Hill; 1978.
- Ferreira TL, Alvarez RRA, Virmond MCL. Validação do questionário de avaliação funcional das mãos em Hanseníase. *Rev Saúde Pública.* 2012;46(3):435-45.
- Helena ETS, Nemes MIB, Eluf-Neto J. Desenvolvimento e validação de questionário multidimensional para medir não-adesão ao tratamento com medicamentos. *Rev Saúde Pública.* 2008;42(4):764-7

# SHUEE NA AVALIAÇÃO DO MEMBRO SUPERIOR NA PARALISIA CEREBRAL

SHUEE ON THE EVALUATION OF UPPER LIMB IN CEREBRAL PALSY

ANA PAULA TEDESCO<sup>1</sup>, RENATA D'AGOSTINI NICOLINI-PANISSON<sup>1</sup>, ALINE DE JESUS<sup>1</sup>

## RESUMO

**Objetivo:** Demonstrar o uso da ferramenta de avaliação do membro superior espástico SHUEE (Shriners Hospital Upper Extremity Evaluation) na avaliação do membro superior na paralisia cerebral (PC) e sua capacidade de detectar alterações após tratamento cirúrgico das deformidades apontadas. **Métodos:** Foram analisados 19 pacientes com PC espástica hemiplégica em que o SHUEE foi utilizado para avaliar os membros superiores. Cinco pacientes submetidos a tratamento cirúrgico das deformidades apontadas realizaram o teste com um ano de pós-operatório. **Resultados:** A idade média na avaliação inicial foi de 9,07 anos, 18 pacientes foram classificados como nível I do GMFCS e um como nível II. Na avaliação inicial, as médias da análise funcional espontânea foram 59,01; da análise funcional espontânea dinâmica posicional foi 58,05 e a função segurar/soltar igual a 91,21. No pós-operatório estes escores foram, respectivamente, 65,73; 69,62 e 100, evidenciando melhora de 3,5% na análise funcional espontânea e 44,8% na análise dinâmica posicional. **Conclusões:** O SHUEE é uma ferramenta de avaliação do membro superior espástico na PC que auxilia no diagnóstico específico das deformidades, na indicação de condutas e na detecção objetiva dos resultados após tratamento cirúrgico. **Nível de Evidência IV, Série de Casos.**

**Descritores:** Paralisia cerebral. Avaliação da deficiência. Extremidade superior.

**Citação:** Tedesco AP, Nicolini-Panisson RA, Jesus A. SHUEE na avaliação do membro superior na paralisia cerebral. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2015;23(4):219-22. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

## ABSTRACT

**Objective:** To demonstrate the use of the tool for evaluation of spastic upper limb SHUEE (Shriners Hospital Upper Extremity Evaluation) in the evaluation of upper limb in cerebral palsy (CP) and its ability to detect changes after surgical treatment of identified deformities. **Methods:** 19 patients with spastic hemiplegic CP had their upper limb evaluated by SHUEE. Five patients underwent surgical treatment of deformities detected and performed the test at one year postoperatively. **Results:** The mean age was 9.02 years old; 18 patients were classified as level I GMFCS and one patient as level II. At baseline, the mean spontaneous functional analysis was 59.01; dynamic positional analysis was 58.05 and grasp-and-release function, was 91.21. In the postoperative period the scores were, respectively, 65.73, 69.62 and 100, showing an improvement of 3.5% in the spontaneous functional analysis and of 44.8% in dynamic positional analysis. **Conclusions:** SHUEE is a tool for evaluation of spastic upper limb in cerebral palsy that helps in the specific diagnosis of deformities, indication of treatment and objective detection of results after surgical treatment. **Level of Evidence IV, Case Series.**

**Keywords:** Cerebral palsy. Disability evaluation. Upper extremity.

**Citation:** Tedesco AP, Nicolini-Panisson RA, Jesus A. SHUEE on the evaluation of upper limb in cerebral palsy. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2015;23(4):219-22. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

## INTRODUÇÃO

A avaliação do membro superior (MS) na paralisia cerebral (PC) baseia-se frequentemente no relato da funcionalidade do mesmo pelo cuidador ou pelo paciente e pelo exame físico, que costuma resumir-se à análise do grau de mobilidade passiva e ativa, presença de deformidades fixas ou dinâmicas, sensibilidade e estereognosia. Aspectos funcionais, onde aparecem claramente limitações causadas pelas deformidades, dinâmicas ou fixas, raramente são analisados, principalmente de forma objetiva. Desta forma, o diagnóstico, tratamento e mensuração dos resultados continuam a ser realizados de forma variável e não reprodutível.<sup>1</sup> Assim como para o estudo da marcha, a observação de vídeos para avaliação do MS, parece ter grande importância no processo

de diagnóstico e de planejamento do tratamento, pois permite um entendimento mais preciso das habilidades e deformidades.<sup>2</sup> Com a finalidade de aumentar o entendimento das limitações e deformidades apresentadas, auxiliando no processo de planejamento do tratamento e mensuração dos resultados, várias ferramentas estão descritas. Alguns métodos quantitativos, como a análise tridimensional (cinemática), a modelagem biomecânica e a eletromiografia, constituem-se no padrão-ouro, mas são indisponíveis na maioria dos centros. Além destes, vários outros testes para avaliação quantitativa do MS na PC foram descritos. A maioria deles leva mais em consideração a presença ou não da capacidade para realizar determinada tarefa do que os meios pelos quais ela é realizada, ou seja, os principais aspectos dinâ-

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

1. Instituto de Neuro-Ortopedia de Caxias do Sul, Caxias do Sul, RS, Brasil.

Trabalho realizado no Instituto de Neuro-ortopedia de Caxias do Sul, Caxias do Sul, RS, Brasil.

Correspondência: Rua Gal. Arcy da Rocha Nóbrega, 401 / 304. 95040-000. Caxias do Sul, RS, Brasil. [contato@anapaulatedesco.med.br](mailto:contato@anapaulatedesco.med.br)

Artigo recebido em 20/05/2014, aprovado em 11/02/2015.

*Acta Ortop Bras.* 2015;23(4):219-22

micos anormais apresentados não são analisados. Alguns testes não têm validação conhecida, não são específicos para PC, não têm especificidade para crianças e adolescentes e não fornecem indicações diretas para o tratamento.<sup>1-20</sup>

O SHUEE (Shriners Hospital Upper Extremity Evaluation) foi publicado em 1996.<sup>10</sup> É uma modalidade de avaliação objetiva do MS, baseada na análise de vídeo, descrita para pacientes de 3 a 18 anos, portadores de paralisia cerebral espástica hemiplégica (PCEH). Este teste tem sido utilizado para avaliação, planejamento terapêutico e mensuração dos resultados do tratamento. Seu diferencial é valorizar os aspectos dinâmicos das deformidades e limitações funcionais presentes no MS espástico, auxiliando na demonstração dos aspectos que teriam indicação de tratamento bem como no seu direcionamento. Além disso, sua realização após tratamentos serve como método para avaliação dos resultados, de forma clara e objetiva. O SHUEE basicamente analisa a espasticidade, arcos de movimento, força muscular, análise funcional espontânea (AFE) e análise dinâmica posicional (ADP) e a função segurar/soltar (FSS). O modo de desempenho nas várias tarefas é pontuado e escores percentuais são dados para as três últimas funções. De acordo com os escores obtidos, é realizado o planejamento terapêutico: conservador - tratamento focal da espasticidade pela aplicação de toxina botulínica tipo A; ou cirúrgico - artrodese de punho, transferências ou liberações musculares. De acordo com outros achados, outras indicações de tratamento podem surgir, como uso de órteses, etc. O SHUEE apresenta excelentes confiabilidades inter e intra-observador verificadas pela avaliação de 11 indivíduos com paralisia cerebral hemiplégica (PCH) de 6 a 13 anos; a validade concorrente foi avaliada pela comparação do SHUEE com o *Pediatric Evaluation of Disability Inventory* (PEDI), e o *Jebson-Taylor Test of Hand Function* (JTT) em 20 indivíduos com PCH de 6 a 15 anos; e a validade do construto foi determinada pela análise dos escores pré e pós-procedimento cirúrgico no punho de 18 crianças com PCH.<sup>10,11</sup>

O objetivo deste estudo é demonstrar a utilização do SHUEE, ilustrando o seu uso no processo avaliativo inicial e no seguimento de casos que receberam tratamento cirúrgico.

## MATERIAL E MÉTODO

Estudo retrospectivo de análise de prontuários dos pacientes que realizaram avaliação do MS pelo SHUEE, no período de janeiro de 2009 a dezembro de 2013. Foram incluídos no estudo todos os pacientes com paralisia cerebral espástica hemiplégica (PCEH) de 3 a 18 anos que realizaram o SHUEE neste período.

O SHUEE consiste em duas etapas: na primeira etapa é realizado o exame físico com gradação da espasticidade pela escala de Ashworth, e da amplitude de movimento com goniômetro, além da avaliação da independência nas atividades de vida diária; na segunda etapa são filmadas 16 tarefas de função manual. Após a filmagem das atividades, estas são analisadas em equipe para a pontuação da AFE, ADP e FSS. A AFE pontua a função espontânea do MS hemiplégico em nove atividades, com escores de zero a cinco, sendo zero não usa o MS hemiplégico e cinco uso espontâneo parcial a completo. A ADP utiliza escores de zero a três para classificar o tipo de deformidade nas 16 tarefas nos segmentos do MS (polegar, dedos, punho, antebraço e cotovelo).<sup>10</sup>

Os pacientes e seus pais ou cuidadores foram esclarecidos quanto aos objetivos e execução do teste e forneceram o Consentimento Livre e Informado para a sua realização. Após a realização dos testes o paciente e o familiar ou cuidador eram informados detalhadamente sobre os achados do mesmo, bem como de sua repercussão sobre o planejamento do tratamento a seguir. Eles receberam uma cópia do laudo final e a vídeos de todos os testes.

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Círculo Operário Caxiense, Faculdade da Serra Gaúcha, RS, Brasil. Utilizou-se análise estatística descritiva utilizando média e desvio-padrão.

## RESULTADOS

Dezenove pacientes com PCEH realizaram o SHUEE de acordo com o protocolo original descrito, sendo nove do sexo masculino (47%). O lado direito era acometido em 13 indivíduos (68%). A idade média dos participantes foi de 9,07 anos (DP=2,47). Dezoito pacientes (95%) eram do nível I da classificação do *Gross Motor Function Classification System* (GMFCS) e um, do nível II (5%).

Nove pacientes (47%) foram submetidos ao tratamento cirúrgico das deformidades identificadas e indicadas pelo SHUEE, e destes, cinco (26%) realizaram uma nova avaliação com um ano de pós-operatório.

Na avaliação inicial (n=19), a média da AFE foi de 59,01 (DP=14,87), da ADP 58,05 (DP=18,68) e da FSS 91,21 (DP=26,81). Os resultados das avaliações realizadas na amostra dos indivíduos que realizaram procedimento cirúrgico encontram-se na Tabela 1. No pós-operatório, a média da AFE foi 65,73; ADP, 69,62 e segurar/soltar, 100, sendo a melhora média de 3,5 % na AFE e de 44,8% da ADP. A função de segurar e soltar foi de 100% para todos os indivíduos que realizaram cirurgia e não se modificou após a mesma. Em dois casos dos pacientes operados houve melhora da AFE e em quatro, da ADP.

Tabela 1. Avaliação pelo método SHUEE pré e pós-operatório.

Id	Idade	AFE		% de melhora	ADP		% de melhora
		Pré	Pós		Pré	Pós	
1	7,7	66	76	15,15%	55	83	50,91%
2	8,8	60	57,77	-3,33%	41	86,11	109,76%
3	6,4	69	66	-4,35%	54	54	0,00%
4	11,9	56	62	10,71%	49	56	14,29%
5	7	67	67	0%	42	70	66,67%

SHUEE= *Shriners Hospital Upper Extremity Evaluation*; Id=identificação do paciente; AFE=análise funcional espontânea; ADP= análise dinâmica posicional; %=porcentagem; Pré=avaliação pré-operatória; Pós= avaliação pós-operatória.

## DISCUSSÃO

O padrão ouro para avaliação do movimento na PC é a análise tridimensional, principalmente no que diz respeito à marcha. Alguns centros estudam seu emprego para avaliar a mobilidade do MS, buscando padrões sistemáticos de movimento, o que torna o método objetivo e reprodutível para avaliação clínica do desempenho funcional do MS.<sup>1</sup>

Mais frequentemente, entretanto, apesar da existência de vários testes funcionais descritos, a avaliação do MS na PC continua sendo, na maior parte das vezes, realizado de forma incompleta, levando somente em consideração aspectos mais estáticos como a mensuração do arco de movimento, do grau de espasticidade e a descrição de deformidades fixas. Aspectos funcionais detalhados não são rotineiramente avaliados, tornando difícil a elaboração de um planejamento terapêutico que objetive a melhora funcional, passando pelo tratamento das principais deformidades encontradas. Além disso, a falta de critérios essencialmente objetivos, prejudica a avaliação dos resultados.

A literatura aponta vários testes que avaliam as deformidades e a função do MS espástico na PC. O MACS (*Manual Ability Classification System*) descreve como crianças com PC usam as mãos para manipular objetos relevantes e apropriados para a idade, nas

atividades da vida diária, classificando-os em cinco níveis. Trata-se de uma descrição funcional, não usa vídeos e não explica os mecanismos patológicos do movimento implicados nas deficiências.<sup>18</sup> O AHA (Assisting Hand Assessment), mede e descreve o uso da mão afetada para atividades bimanuais em crianças de 18 meses aos 12 anos de idade, com anormalidades unilaterais (decorrentes de PC ou paralisia obstétrica). Utilizando vídeos, avalia 22 itens, usando uma escala de quatro pontos. O teste não objetiva o diagnóstico de deformidades e os escores não são utilizados diretamente para a tomada de decisão terapêutica.<sup>12,13</sup>

O QUEST (Quality of Upper Extremity Skills Test) é outro teste que atribui escores para quatro domínios (dissociação de movimento, preensão, apoio e extensão protetora), e é descrito como auxiliar para planejamento de tratamento, por descrever a qualidade dos movimentos de ambos os membros, sendo também útil para avaliar resultados terapêuticos. Não utiliza filmagens; os itens são julgados como sim/não e posteriormente são atribuídos os escores.<sup>19</sup> A MUUL (*Melbourne Assessment of Unilateral Upper Limb Function*) foi desenhada originalmente para crianças de 5 a 15 anos com problemas neurológicos unilaterais e mede a qualidade da função motora. Pode ser aplicado também no MS dominante. Escores são aplicados através do estudo de vídeos. Não há menção sobre como os escores auxiliam na proposta terapêutica.<sup>8</sup>

Muito embora aplicado como ferramenta de avaliação para crianças a partir dos oito anos, inclusive, mas não unicamente, com diagnóstico de PC, o teste de Jebsen-Taylor foi inicialmente desenvolvido para avaliar adultos com patologias neurológicas ou musculoesqueléticas e compõe-se de sete testes. É medido o tempo que o indivíduo leva para realizar a tarefa e este é comparado com critérios normais. Não há vídeos ou utilização direta do escore no processo de decisão de tratamento.<sup>20</sup>

Diferentemente de outros testes, o SHUEE é capaz de demonstrar não somente se o indivíduo consegue realizar uma tarefa, mas também, de que forma ele a realiza, evidenciando os elementos motores patológicos. O raciocínio diagnóstico é complementado ainda pela mensuração também objetiva de força muscular, arcos de movimento e espasticidade. Isso gera informações relevantes ao processo decisório para o tratamento e para a avaliação de seus resultados, de forma objetiva e reproduzível. A filmagem dos testes permite a visualização repetida de determinado movimento e deformidade, diminuindo a chance da interpretação errônea destes. A importância da aquisição de imagens para posterior estudo, classificação e interpretação também foi demonstrada por Carlson *et al.*<sup>2</sup> Neste estudo, o uso das imagens por vídeo alterou o planejamento terapêutico inicial em 72% dos pacientes estudados, principalmente com relação a intervenções no punho, dedos e polegar.<sup>2</sup>

Numa revisão sistemática sobre métodos de avaliação da atividade do MS na PC hemiplégica, o SHUEE é citado entre outras 10 ferramentas. De acordo com esta revisão, o SHUEE é o único teste que fornece uma análise detalhada da posição do polegar, dedos, punho, antebraço e cotovelo e este aspecto é particularmente relevante para amparar a indicação e medir o efeito de intervenções, como toxina botulínica ou cirurgia.<sup>17</sup>

Outra revisão sistemática identificou cinco avaliações que medem diferentes componentes da atividade do MS e são adequadas para uso em crianças com hemiplegia: *ABILHAND-Kids*, *Assisting Hand Assessment* (AHA), *Melbourne Assessment of Unilateral Upper Limb Function* (MUUL), QUEST e o SHUEE. Este estudo relata que o artigo de validação do SHUEE utiliza Jebsen-Taylor e PEDI para analisar a validade concorrente, porém estas avaliações não são aceitas como critérios de padrão de medidas de atividades do MS. Salienta ainda a excelente confiabilidade inter e intra-observador do SHUEE.<sup>6</sup>

São conhecidas as deformidades espásticas clássicas do MS na PCEH, entretanto as causas estruturais e a influência de cada uma nas limitações funcionais encontradas devem ser avaliadas de forma individual e pormenorizada, a fim de planejar a melhor abordagem terapêutica. No SHUEE, a limitação da pronação, da extensão do cotovelo, punho e dedos, a presença de desvio ulnar durante a extensão do punho, o posicionamento em adução do polegar são analisados e pontuados durante a realização das várias tarefas, clarificando e direcionando as indicações de tratamento, conservador ou cirúrgico.<sup>10</sup>

No estudo original do SHUEE, as indicações de tratamento foram baseadas nos escores da AFE (escore 1 indicação de artrodese de punho e escores 3, 4, 5 indicação de transferências tendinosas ou aplicação de toxina botulínica), da ADP (escores 0 ou 1 em quatro das quatro tarefas indicação para artrodese de punho; punho em posição neutra em pelo menos duas de quatro tarefas indicação de transferências tendinosas ou aplicação de toxina botulínica) e da função segurar/soltar (incapacidade para segurar/soltar em qualquer posição do punho indicação de artrodese; segurar/soltar em com punho em posição neutra ou flexão, mas não em extensão, indicação de transferências e/ou liberações cirúrgicas).<sup>10</sup> Em nosso estudo, o SHUEE auxiliou na indicação de procedimentos terapêuticos e foi empregado também para avaliar os resultados dos casos que tiveram indicação e realizaram tratamento cirúrgico. Ferramentas objetivas de avaliação como o SHUEE são também imprescindíveis para medir resultados terapêuticos. No trabalho original que validou o método de SHUEE, Davids *et al.*<sup>10</sup> analisaram 18 pacientes com idade média de 11 anos, sendo que nos pacientes operados, o SHUEE foi novamente realizado após média de 1 ano e 11 meses. Em 15 pacientes outros procedimentos além da transferência do flexor ulnar para extensor radial curto do carpo foram realizados. Eles obtiveram melhor na ADP em todos os pacientes, na AFE, houve melhora em 11 pacientes, nenhuma alteração em três; e quatro pacientes mostraram piora. A capacidade de segurar/soltar melhorou em três pacientes, não se alterou em nove e piorou em dois. Os autores lembram que sempre deve existir a preocupação com a perda da função preensora após o alongamento da musculatura flexora dos dedos. Em nossos casos operados foi realizada apenas a liberação fascial do músculo flexor superficial dos dedos, houve melhora a extensão dos dedos, sem perda de força demonstrável e houve melhora média de 3,5% na AFE e de 44,8% na ADP.

Em 2009, Davids *et al.*<sup>11</sup> avaliaram retrospectivamente a relação entre as avaliações estática e dinâmica do polegar do SHUEE em 33 crianças com PCEH, antes e depois de, em média, dois anos e dois meses do tratamento cirúrgico, que incluía procedimentos de partes moles e/ou ósseos. Eles concluíram que o exame dinâmico pré-operatório mostrava-se pior que o estático. Após a cirurgia, houve melhora de ambos componentes, mais frequentemente no estático. Notaram ainda uma correlação pobre entre o uso espontâneo do membro no pré-operatório e as alterações dinâmicas encontradas após a cirurgia. O estudo mostrou melhora nos aspectos estáticos e dinâmicos após o tratamento cirúrgico das deformidades do polegar em 82% e 61%, respectivamente. Estes fatos demonstram que o planejamento terapêutico não deve ser baseado no exame estático do polegar e que melhora no alinhamento estático e dinâmico podem ser obtidas independentemente do grau do déficit neurológico apresentado. Estas conclusões foram possíveis através do emprego desta ferramenta avaliativa, que detalha os aspectos estáticos e dinâmicos, de forma objetiva, tornando possível a comparação dos dados gerados.<sup>11</sup> Até o momento, poucos estudos são encontrados na literatura utilizando o SHUEE para a avaliação do MS na PC.<sup>3-6,10,17</sup>

## CONCLUSÃO

Nosso estudo mostra a importância do uso de uma ferramenta de avaliação no MS espástico, no diagnóstico específico das deformidades presentes, na indicação de condutas e no seguimento, com registro objetivo dos resultados. As fases deste processo, desde a avaliação inicial até a mensuração dos resultados foi possível com o emprego do SHUEE, que se mostrou sensível para detectar

os resultados pós-operatórios. Estudos com amostras maiores, com metodologias com maior nível de evidência e incluindo outras modalidades de tratamento são necessários.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem às fisioterapeutas Juliana S. Martins e Patrícia R. Pereira pelo auxílio na coleta de dados.

## REFERÊNCIAS

1. Butler EE, Ladd AL, Louie SA, Lamont LE, Wong W, Rose J. Three-dimensional kinematics of the upper limb during a Reach and Grasp Cycle for children. *Gait Posture*. 2010;32(1):72-7.
2. Carlson MG, Spincola LJ, Lewin J, McDermott E. Impact of video review on surgical procedure determination for patients with cerebral palsy. *J Hand Surg Am*. 2009;34(7):1225-31.
3. Heathcock J. Assessment of bilateral function in children with upper extremity dysfunction. *Dev Med Child Neurol*. 2011;53(5):393.
4. DeLuca SC, Case-Smith J, Stevenson R, Ramey SL. Constraint-induced movement therapy (CIMT) for young children with cerebral palsy: effects of therapeutic dosage. *J Pediatr Rehabil Med*. 2012;5(2):133-42.
5. Van Heest AE, Ramachandran V, Stout J, Wervev R, Garcia L. Quantitative and qualitative functional evaluation of upper extremity tendon transfers in spastic hemiplegia caused by cerebral palsy. *J Pediatr Orthop*. 2008;28(6):679-83.
6. Klingels K, De Cock P, Desloovere K, Huenaerts C, Molenaers G, Van Nuland I, et al. Comparison of the Melbourne Assessment of Unilateral Upper Limb Function and the Quality of Upper Extremity Skills Test in hemiplegic CP. *Dev Med Child Neurol*. 2008;50(12):904-9.
7. Arnould C, Penta M, Renders A, Thonnard JL. ABILHAND-Kids: a measure of manual ability in children with cerebral palsy. *Neurology*. 2004;28;63(6):1045-52.
8. Bourke-Taylor H. Melbourne assessment of unilateral upper limb function: construct validity and correlation with the pediatric evaluation of disability inventory. *Dev Med Child Neurol*. 2003;45(2):92-6.
9. Damiano D, Abel M, Romness M, Oeffinger D, Tytkowski C, Gorton G, et al. Comparing functional profiles of children with hemiplegic and diplegic cerebral palsy in GMFCS Levels I and II: Are separate classifications needed? *Dev Med Child Neurol*. 2006;48(10):797-803.
10. Davids JR, Peace LC, Wagner LV, Gidewall MA, Blackhurst DW, Roberson WM. Validation of the Shriners Hospital for Children Upper Extremity Evaluation (SHUEE) for children with hemiplegic cerebral palsy. *J Bone Joint Surg Am*. 2006;88(2):326-33.
11. Davids JR, Sabesan VJ, Ortmann F, Wagner LV, Peace LC, Gidewall MA, et al. Surgical management of thumb deformity in children with hemiplegic-type cerebral palsy. *J Pediatr Orthop*. 2009;29(5):504-10.
12. Holmefur M, Aarts P, Hoare B, Krumlinde-Sundholm L. Test-retest and alternate forms reliability of the assisting hand assessment. *J Rehabil Med*. 2009;41(11):886-91.
13. Holmefur M, Krumlinde-Sundholm L, Bergström J, Eliasson AC. Longitudinal development of hand function in children with unilateral cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 2010;52(4):352-7.
14. Krumlinde-Sundholm L, Holmefur M, Kottorp A, Eliasson AC. The Assisting Hand Assessment: current evidence of validity, reliability, and responsiveness to change. *Dev Med Child Neurol*. 2007;49(4):259-64.
15. Law K, Lee EY, Fung BK, Yan LS, Gudushauri P, Wang KW, et al. Evaluation of deformity and hand function in cerebral palsy patients. *J Orthop Surg Res*. 2008;3:52.
16. Waters PM, Zurakowski D, Patterson P, Bae DS, Nimec D. Interobserver and intraobserver reliability of therapist-assisted videotaped evaluations of upper-limb hemiplegia. *J Hand Surg Am*. 2004;29(2):328-34.
17. Gilmore R, Sakzewski L, Boyd R. Upper limb activity measures for 5- to 16-year-old children with congenital hemiplegia: a systematic review. *Dev Med Child Neurol*. 2010;52(1):14-21.
18. Eliasson AC, Krumlinde-Sundholm L, Rösblad B, Beckung E, Arner M, Ohrvall AM, et al. The Manual Ability Classification System (MACS) for children with cerebral palsy: scale development and evidence of validity and reliability. *Dev Med Child Neurol*. 2006;48(7):549-54.
19. DeMatteo C, Law M, Russell D, Pollock N, Rosenbaum P, Walter S. The reliability and validity of quality of upper extremity skills test. *Phys Occup Ther Pediatr*. 1993;13(2):1-18.
20. Jebsen RH, Taylor N, Trieschmann RB, Trotter MJ, Howard LA. An objective and standardized test of hand function. *Arch Phys Med Rehabil*. 1969;50(6):311-9.

# TANDRILAX

carisoprodo!, cafeína  
diclofenaco sódico, paracetamol

A parceria que mantém  
a confiança ao seu redor.

## A CONFIANÇA

que Gera

## CONFIANÇA

A associação original de anti-inflamatório,  
relaxante muscular e analgésico<sup>1,2</sup>  
mais utilizada no Brasil<sup>3,4</sup>



Associação de anti-inflamatório,  
relaxante muscular e analgésico<sup>1</sup>



Alívio da dor lombar com menor sonolência  
em comparação à ciclobenzaprina<sup>2</sup>



Excelente tolerabilidade<sup>2</sup>



Deixe com  
**15 e 30**  
comprimidos!  
Ideal para  
prática prescricional<sup>4</sup>  
De 8 a 10 dias  
de tratamento<sup>4,5</sup>

Referências Bibliográficas: 1. Bula do produto TANDRILAX comprimidos. Farmacêutico Responsável: Dr. Wilson R. Freitas, Guarulhos, SP Achê Laboratórios Farmacêuticos SA. 2. GARCIA FLUID, R.J. et al. Ensaio clínico randomizado, duplo-cego, comparativo entre a associação de cafeína, carisoprodo!, diclofenaco sódico e paracetamol e a ciclobenzaprina, para avaliação da eficácia e segurança no tratamento de pacientes com lombalgia e lombociatalgia agudas. *Acta Ortop Bras*, v.14, n.1, p. 11-18, 2006. 3. BRASIL, ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Perfumes e cosméticos e de alimentos no ANVISA. Diário Oficial da União, Brasília, DF: 10 de setembro 1990. 4. IMS Health - PHM - Outubro/2012. Internal Report. 5. Close-up-MSD Julho/2014. Internal Report.

**Contraindicação:** 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.

TANDRILAX (cafeína 30 mg / carisoprodo! 125 mg / diclofenaco sódico 50 mg / paracetamol 300 mg) Comprimidos, USO ORAL, USO ADULTO. **Indicações:** Tratamento de dor aguda em suas formas inflamatório-degenerativa aguda e crônica, crises agudas de gota, estados inflamatórios agudos, pós-traumático e pós-cirúrgicos, exacerbções agudas de artrite reumatóide e gotarítica e estados agudos de reumatismo nos locais cito-silicatos e como coadjuvante em processos inflamatórios graves decorrentes de outros estados. **Contraindicações:** Nos casos de úlcera péptica em atividade; hipersensibilidade a qualquer dos componentes de sua fórmula; diabetes; angústias; distúrbios hemorrágicos (trombocitopenia, distúrbios da coagulação), perfúria; insuficiência renal; hepática ou renal grave; hipersensibilidade a outros analgésicos nos quais são prescritos; anorexia de longa duração ou má absorção pelo trato gastrointestinal e demais inibidores da via de ciclogênese do sistema de prostaglandinas. **Precauções e Advertências:** O uso em pacientes idosos, geralmente mais sensíveis aos medicamentos, deve ser cuidadosamente observado. Desacomode-se o uso de TANDRILAX durante a gravidez e lactação. A possibilidade de reativação de úlcera péptica requer atenção especial quando houver história progressiva de doença, hemorragia gastrointestinal ou úlcera péptica. Nas indicações de TANDRILAX por períodos superiores a dois dias, deverá ser realizado hemograma e prova de função hepática antes do início do tratamento e, periodicamente, a seguir. A eliminação de contagem de leucócitos e plaquetas, ou do hematócrito requer a suspensão da medicação. Em pacientes portadores de doenças cardiovasculares, a possibilidade de ocorrer reação de azo e estereóide deverá ser considerada. Observar-se reações alérgicas purpúricas ou eritematosas, febre, icterícia, diarreia ou sangramento nas fezes, e manifestação de reação de hipersensibilidade sistêmica. Não use outro produto que contenha paracetamol. Não é indicado para crianças abaixo de 14 anos, com exceção de caso de artrite juvenil crônica. **Interações medicamentosas:** O diclofenaco sódico, constituinte do TANDRILAX, pode elevar a concentração plasmática de lítio no sangue, quando administrado concomitantemente com estes preparados. Alguns agentes anti-inflamatórios não-esteróides são responsáveis pela inibição da ação de diuréticos da classe da furosemida e pela potenciação de efeitos tóxicos 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 toxicidade do TANDRILAX é atenuada pelo ácido acetilsalicílico quando este composto é administrado concomitantemente. Recomende-se a realização de exames laboratoriais periódicos quando anticoagulantes forem administrados juntamente com TANDRILAX, para evitar o risco de sangramento excessivo. Pacientes em tratamento com metotrexato devem evitar o uso de 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 diarreia, dor epigástrica, reativação de úlcera péptica, náuseas, vômitos e diarreia, ocasionadamente, podem ocorrer cefaleia, vertigem, tontura, zumbido, distúrbios da visão, sintomas por retenção de eletrólitos, hepática, pancreática, nervo lateralizado. Foram relatadas raras reações anafiláticas caracterizadas por angioedema logo após o término de injeções intravenosas e síndrome de Guillain Barré, além de insonecia, trombocitopenia, parotidite, agranulocitose e anemia aplástica, e uso prolongado pode provocar necrose gástrica nasal. TANDRILAX é um medicamento. Durante seu uso, não dirija veículos ou opere máquinas, pois sua agilidade e atenção podem estar prejudicadas. **Posologia:** A dose mínima diária recomendada é de um comprimido a cada 12 horas e a duração do tratamento deve ser a critério médico e não deverá ultrapassar 10 dias. **Informações importantes para quem observa reações adversas:** "Seu caso". O comprimido de TANDRILAX deverá ser ingerido inteiro (sem mastigar), deitado, com auxílio de líquido. "SE PERSISTIREM OS SINTOMAS O MÉDICO DEVERÁ SER CONSULTADO". **VENDA SOB PRESCRIÇÃO MÉDICA - MS - 1.0573.0055 - MS-08 - S/NP 4104202**



MATERIAL TÉCNICO-CIENTÍFICO DE DISTRIBUIÇÃO EXCLUSIVA À CLASSE MÉDICA.  
Julho/2015

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

# Glicolive

sulfato de glicosamina



Desconto de 35%  
através do  
**Programa**  
Cuidados pela Vida<sup>1</sup>



**Glicolive é a glicosamina  
mais acessível do mercado.<sup>2</sup>**

**Até 60% mais acessível.<sup>1</sup>**

Cuidados  
pela  
**Vida**  
Benefícios para uma vida melhor



Referências Bibliográficas: 1) Programa Cuidados pela Vida (O Programa Cuidados pela Vida pode alterar ou interromper esta campanha sem aviso prévio. Desconto calculado sobre o Preço Máximo ao Consumidor). 2) Kalnis Web Brasil. Disponível em: <<http://www.kalnisweb.com.br>>. Acesso em: Maio 2015.

**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.**

GLICOLIVE (sulfato de glicosamina) 1500 mg/pó para solução oral. USO DRAL. USO ADULTO. **Indicações:** GLICOLIVE é indicado no tratamento de artrose ou osteoartrite primária e secundária e suas manifestações. **Contraindicações:** GLICOLIVE é contra-indicado em pacientes com hipersensibilidade a glicosamina ou a qualquer outro componente da fórmula. Não deve ser utilizado durante a gravidez, lactação ou em ferilizantes. **Cuidados e advertências:** Informar ao médico caso esteja utilizando outros medicamentos. Recomenda-se cautela em pacientes com sintomas indicativos de distúrbios gastrointestinais, história de úlcera gástrica ou intestinal, diabetes mellitus, portadores de insuficiência renal, hepática ou cardíaca. Caso ocorra ulceração péptica ou sangramento gastrointestinal a medicação deverá ser suspensa imediatamente. Recomenda-se evitar a ingestão de bebidas alcoólicas, durante o tratamento. **Gravidez e lactação:** não há dados com relação ao uso de GLICOLIVE na gravidez e lactação humana, portanto, seu uso não é recomendado nestes casos. **Interações medicamentosas:** o sulfato de glicosamina pode favorecer a absorção gastrointestinal de tetraciclina e reduzir a de penicilina e cloranfenicol. Não existe interação para administração simultânea de analgésicos ou anti-inflamatórios esteróides e não esteróides. **Reações adversas:** 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 clínicas significativas. **Testes laboratoriais:** não se observaram diferenças significativas nos valores médios nem nos dados individuais das provas laboratoriais e constantes vitais. **Glicolive é um medicamento. Durante seu uso, não dirija veículos ou opere máquinas, pois sua agilidade e atenção podem estar prejudicadas.** **Posologia:** GLICOLIVE apresenta-se na forma de pó branco a levemente amarelado, com odor e sabor de abacaxi. Dispensar o conteúdo do envelope em um copo com água. Aguardar entre 2 a 5 minutos, mexer 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 na íntegra através da Central de Atendimento ao Cliente: VENDA SOB PRESCRIÇÃO MÉDICA. MS - 1.0573.0403, MB05 SAP 4423401. \*Material técnico científico de distribuição exclusiva à classe médica.\* SE PERSISTIREM OS SINTOMAS, O MÉDICO DEVERÁ SER CONSULTADO.

Junho/2015 - 7013836.

7013836 - Setembro/2015

