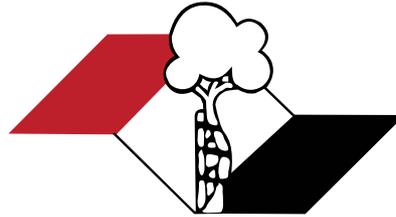


Indexada
PubMed e
PubMed Central
Incluída
ISI e JCR (Journal Citation Reports®)



ISSN 2176-7521

Acta Ortopédica Brasileira

Volume 24 – Número 5 – Ano 2016

DUAL cloridrato de duloxetina

Dupla ação, dupla eficácia.^{1,2*}

Estudos clínicos sugerem que

50% a 60%

dos pacientes com **OA do joelho** ou com **dor lombar crônica** tratados com **60 a 120 mg/dia** de duloxetina apresentarão **melhora clinicamente importante.**³

Eficaz também no manejo de:^{3,4}

- Fibromialgia;^{3,4}
- Dor neuropática periférica diabética.^{3,4}



Definitivamente um tratamento DUAL.^{1,2}

*Eficácia obtida no gerenciamento da condição de dor persistente associada à neuropatia diabética e ao tratamento de síndromes esodólicas e fobias difóreas associadas à depressão.

Referências Bibliográficas: 1. GOLDSTEIN, D.J. et al. Duloxetine is effective in patients with painful diabetic neuropathy. *Pain*, v.116, p.109-118, 2005. 2. MILLER, N. et al. Duloxetine in the treatment of major psychiatric and neuropathic disorders. *Expert Rev Neurotherapeutics*, v.8, n.4, p.527-536, 2008. 3. PERGOZZI, J.V. et al. A Review of Duloxetine 60 mg Once-Daily Dosing for the Management of Diabetic Peripheral Neuropathic Pain, Fibromyalgia, and Chronic Musculoskeletal Pain Due to Chronic Osteoarthritis Pain and Low Back Pain. *Physiatrics*, 2012. 4. Bula do produto DUAL: cloridrato de duloxetina. Farmacêutica Responsável: Gabriela Melmann, Guarulhos, SP. Aché Laboratórios Farmacêuticos S.A.

DUAL (cloridrato de duloxetina) 30 mg e 60 mg. Cápsula dura de liberação retardada. MEDICAMENTO SIMILAR, EQUIVALENTE AO MEDICAMENTO REFERÊNCIA. USO ORAL. USO ADULTO ACIMA DE 18 ANOS. Indicações: transtorno depressivo maior (TDM); dor neuropática periférica diabética, fibromialgia em pacientes com ou sem TDM, estados de dor crônica associados à dor lombar crônica ou osteoartrite de joelho em pacientes com idade superior a 40 anos e transtorno de ansiedade generalizada. **Contraindicações:** hipersensibilidade conhecida à duloxetina ou a qualquer um dos seus excipientes. Dual não deve ser administrado concomitantemente com inibidores da monoaminooxidase (IMAO) e deve ser administrado, no mínimo, 14 dias após a interrupção do tratamento com um IMAO. Deve-se aguardar, no mínimo, 5 dias após a interrupção do tratamento com duloxetina, antes de se iniciar o tratamento com um IMAO. **Precauções e advertências:** casos isolados de ideação e comportamentos suicidas foram relatados durante o tratamento com duloxetina ou logo após sua interrupção; existe risco de mania/hipomania, convulsões, miopia, hipertensão e sangramento anormal. Doses mais baixas de duloxetina devem ser utilizadas em pacientes com insuficiência renal ou hepática. Pacientes em uso de duloxetina não devem dirigir veículos ou operar máquinas. Não é recomendado o uso de duloxetina com outros inibidores seletivos de recaptação de serotonina, inibidores da recaptação de serotonina e da noradrenalina ou triptofeno pelo risco de síndrome serotoninérgica. Duloxetina não é indicado para pacientes menores de 18 anos e deve ser usado com cautela em portadores de Diabetes por conter açúcar. **Gravidez e lactação:** duloxetina não deve ser administrada durante a amamentação e deve ser usada em gestantes somente se o benefício potencial justificar o risco para o feto. **Interações medicamentosas:** uso de duloxetina com inibidores potentes da CYP1A2 ou CYP2D6 provavelmente resultará em concentrações mais altas da duloxetina. A administração a pacientes tomando outra droga que esteja altamente ligada a proteínas plasmáticas pode causar aumento das concentrações livres da outra droga. Observou-se um pequeno aumento na glicemia de jejum, dosagem de TGP, TGO, CPK, fosfatase alcalina e no colesterol total dos pacientes que usaram duloxetina. **Reações adversas:** as reações adversas comuns e muito comuns são: boca seca, náusea, dor de cabeça, palpitação, zumbido no ouvido, visão borrada, constipação, diarreia, vômito, dispepsia, dor abdominal, fletulência, fadiga, queda, diminuição de peso, aumento da pressão sanguínea, diminuição do apetite, rigidez muscular, dor musculoesquelética, espasmo muscular, tontura, sonolência, tremor, parestesia, insônia, alteração do organismo, diminuição da libido, ansiedade, agitação, sonhos anormais, alteração da frequência urinária, distúrbio da ejaculação, disfunção erétil, retardo na ejaculação, dor orofaríngea, bocejo, hiperidrose, suores noturnos, prurido e rubor. **Posologia:** Transtorno depressivo maior, Transtorno de ansiedade generalizada, Estados de dor crônica associados à dor lombar crônica e a dor devido à osteoartrite de joelho: dose recomendada de 60 mg, uma vez ao dia, até uma dose máxima de 120 mg por dia, administrada em duas tomadas diárias. **Dor neuropática periférica diabética e Fibromialgia:** dose de 60 mg, administrada uma vez ao dia. SE PERSISTIREM OS SINTOMAS, O MÉDICO DEVERÁ SER CONSULTADO. **VENDA SOB PRESCRIÇÃO MÉDICA. SÓ PODE SER VENDIDO COM RETENÇÃO DA RECEITA. MS - 1.0573.0475. Farmacêutica Responsável: Gabriela Melmann - CPF-SP nº 30.138. Material técnico-científico de distribuição exclusiva à classe médica. MIB 01 - SAP 4535300/4560100.**

DUAL (CLORIDRATO DE DULOXETINA) É MEDICAMENTO. DURANTE SEU USO, NÃO DIRIJA VEÍCULOS OU OPERE MÁQUINAS, POIS SUA AGILIDADE E ATENÇÃO PODEM ESTAR PREJUDICADAS.

CONTRAINDICAÇÃO: EM PACIENTES COM HIPERSENSIBILIDADE CONHECIDA À DULOXETINA OU A QUALQUER UM DOS SEUS EXCIPIENTES. **INTERAÇÃO MEDICAMENTOSA:** INIBIDOR DE RECAPTAÇÃO DE SEROTONINA EM COMBINAÇÃO COM UM IMAO.



MATERIAL TÉCNICO-CIENTÍFICO EXCLUSIVO À CLASSE MÉDICA.
Cód.: 7017778 - Março/2016.



Acta Ortopédica Brasileira



Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Medicina
da Universidade de São Paulo (DOT/FMUSP)

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

Editor Emérito - Tarcísio Eloy Pessoa Barros Filho

Departamento de Ortopedia e Traumatologia da FMUSP - DOT/FMUSP, São Paulo, SP, Brasil. 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. Júpiter - 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 - USC-Keck School of Medicine, Los Angeles, Estados Unidos • Luís Aponte - Hospital Italiano de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina • Luiz Eugenio Garcez Leme - Departamento de Ortopedia e Traumatologia da FMUSP
- Mark Vrahas - Departamento de Ortopedia do Hospital Geral de Massachusetts - Boston, EUA • Moises Cohen - Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Universidade Federal de São Paulo - Unifesp, São Paulo, SP, Brasil • Osmar Avanzi - Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil • Philippe Hernigou - Universidade de Paris-Leste - Paris, France • Pierre J. Hoffmeyer - Universidade de Genève - Genebra, Suíça • Rami Mosheiff - Diretor da Unidade de Trauma Ortopédico da Universidade Hadassah Medical Center, Jerusalem, Israel • Ricardo Pietrobon - Departamento de Cirurgia da Duke University Medical Center, Darhan, Estados Unidos • Wade Smith - University of Texas, Denver, Estados Unidos.

Conselho Editorial

- Alberto Tesconi Croci - Departamento de Ortopedia e Traumatologia da FMUSP, São Paulo, SP, Brasil;
- André Mathias Baptista - Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas da FMUSP, São Paulo, SP, Brasil;
- André Pedrinelli - Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital 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;
- Celso Herminio Ferraz Picado - Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, SP, 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;
- Fabio Janson Angelini - Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas da FMUSP, 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 Defino - 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 Estadual do Piauí, 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;
- Mateus Saito - Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas da FMUSP, São Paulo, SP, Brasil;
- Maurício Etchebehere - Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Campinas, SP, Brasil;
- Miguel Angel Curiel Torres - Instituto Mexicano del Seguro Social, Coyoacán, México;
- Nilton Mazzozer - 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 Arbix Camargo - Faculdade de Ciências Médicas da Santa de Misericórdia, São Paulo, SP, Brasil;
- Osvaldo Luiz Canfield Lech - Instituto de Ortopedia e Traumatologia de Passo Fundo, RS, Brasil;
- Patricia M. de Moraes Barros Fucs - Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil;
- Paulo César Schott - Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, RJ, Brasil;
- Pedro 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 Zósimo Bispo Júnior - Universidade Federal da Paraíba (UFPB), 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 - Ana Carolina de Assis

Editora Administrativa - Atha Comunicação Editora
Logotipo Criação - Caio Augusto de Souza Nery

ACTA ORTOPÉDICA BRASILEIRA

INSTRUÇÕES PARA AUTORES

(Revisado em janeiro de 2016)

O periódico Acta Ortopédica Brasileira é órgão oficial do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (DOT/FMUSP), publicado bimestralmente em seis edições ao ano (jan/fev, mar/abr, maio/jun, jul/ago, set/out e nov/dez) com versões em português e inglês nos formatos impresso e online. A Acta é distribuída para médicos ortopedistas e principais instituições de ensino e pesquisa do Brasil. A publicação segue integralmente o padrão internacional do *International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE)* ou Convenção de Vancouver e seus requisitos de uniformização (<http://www.icmje.org/>). Os artigos submetidos são enviados para avaliação por pareceristas (*peer review*) que recebem o texto de forma anônima (modalidade duplo-cego) e decidem ou não 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. Solicitamos aos autores a atenção às seguintes instruções para publicação.

FORMATAÇÃO DE ARTIGOS

NÚMERO DE PALAVRAS RECOMENDADAS POR TIPO DE PUBLICAÇÃO: Os critérios abaixo especificados devem ser observados para cada tipo de publicação. A contagem eletrônica de palavras deve começar na Introdução e terminar na Conclusão.

Recomendações para Artigos submetidos à Acta Ortopédica Brasileira.

Tipo de Artigo	Resumo	Número de Palavras	Referências	Figuras	Tabelas	Número máximo 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: O periódico Acta Ortopédica Brasileira recebe os seguintes tipos de manuscritos: Artigo Original, Artigo de Atualização e Artigo de Revisão. Os artigos de Atualização e Revisão somente são considerados a convite do Corpo Editorial.

Os manuscritos enviados deverão estar em arquivos .txt ou .doc, em espaço duplo, com margem larga. As medidas deverão ser expressas no Sistema Internacional (*Systeme International, SI*), disponível em <http://physics.nist.gov/cuu/Units> e unidades padrão quando aplicável. Recomenda-se aos autores não usar abreviações no título e limitar a sua utilização no resumo e ao longo do texto. Os nomes genéricos devem ser usados para todas as drogas. Os fármacos podem ser referidos pelo nome comercial, porém, deve constar o nome, cidade e país ou endereço eletrônico do fabricante entre parênteses na seção Materiais e Métodos.

ABREVIATURAS: O uso de abreviaturas deve ser minimizado. As abreviaturas deverão ser definidas por ocasião de sua primeira utilização no resumo e também no texto. Abreviaturas não padrão não devem ser utilizadas, a menos que essas apareçam pelo menos três vezes no texto. Unidades de medida (3 ml ou 3 mL, e não 3 mililitros) ou símbolos científicos padrão (elementos químicos, por exemplo, Na, e não sódio) não são consideradas abreviaturas, e portanto, não devem ser definidas. Abreviar nomes longos ou substâncias químicas e termos utilizados para combinações terapêuticas. Abreviaturas em figuras e tabelas podem ser utilizadas por razões de espaço, porém devem ser definidas na legenda, mesmo que tenham sido definidas no texto do artigo.

CARTA DE APRESENTAÇÃO: A carta de apresentação que acompanha a submissão do manuscrito deve ser assinada pelo autor correspondente, contendo as seguintes informações: Título do artigo, Nome (s) de todo (s) autor (es), texto autorizando a publicação do artigo, declarando que o mesmo é inédito (publicação em outro idioma é considerado como o mesmo artigo) e que não foi, ou está sendo submetido à publicação em outro periódico. Os autores devem se certificar que o manuscrito está inteiramente em conformidade com as instruções.

ENSAIOS CLÍNICOS: O periódico Acta Ortopédica Brasileira apoia a política de Registro de Ensaios Clínicos da Organização Mundial de Saúde (OMS) e do ICMJE, reconhecendo a importância destas iniciativas para o registro e divulgação internacional sobre estudos clínicos em acesso aberto. Desta forma, somente serão aceitos para publicação os artigos envolvendo pesquisas clínicas que tenham recebido um número de identificação em uma das plataformas de registros de ensaios clínicos validados pelos critérios da OMS e ICMJE. Os endereços eletrônicos destas plataformas de registro estão disponíveis na página do ICMJE (<http://www.icmje.org/about-icmje/faqs/clinical-trials-registration/>).

CONFLITO DE INTERESSES: Conforme recomendação do ICMJE e resolução do Conselho Federal de Medicina nº 1595/2000 os autores têm a responsabilidade de reconhecer e declarar potenciais conflitos de interesse financeiros e outros (comercial, pessoal, político, etc.) envolvidos no desenvolvimento do trabalho apresentado para publicação.

AGRADECIMENTOS: Os autores podem agradecer o apoio financeiro ao trabalho, na forma de auxílios a pesquisa, bolsas de estudo e outros, bem como profissionais que não qualificam como co-autores do artigo e que contribuíram 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 correspondente. Os autores deverão devolver, também por e-mail, a prova gráfica com as devidas correções em no máximo, 48h após o seu recebimento. A medida visa agilizar o processo de revisão e publicação do artigo.

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 comercializado em uma 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, a seguir o texto, referências, figuras (com respectivas legendas) e ao final, as tabelas e quadros (com as respectivas 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. O título deve ser conciso, porém informativo;
- O nome completo de cada autor (sem abreviações); e sua afiliação institucional (as unidades hierárquicas devem ser apresentadas em ordem decrescente, por exemplo, universidade, faculdade/instituto e departamento. Os nomes das instituições e programas deverão ser apresentados

preferencialmente por extenso e na língua original da instituição ou na versão em inglês quando a escrita não é latina (p.ex. árabe, mandarim, grego);

- Local onde o trabalho foi desenvolvido;
- Nome, endereço completo, telefone e e-mail do autor correspondente.

RESUMO: O resumo em português e inglês deve ser estruturado em caso de artigo original e deve apresentar os objetivos do estudo com clareza, métodos, resultados e as principais conclusões, não devendo ultrapassar 200 palavras (não incluir quaisquer citações de referência). Ademais, o resumo deve incluir o Nível de Evidência, e o tipo de Estudo, conforme tabela de classificação anexada ao final deste texto.

DESCRIPTORIOS: O artigo deve incluir no mínimo três e no máximo seis descritores em português e em inglês, baseados nos Descritores de Ciências da Saúde (DeCS) <http://decs.bvs.br/> ou no Medical Subject Headings (MeSH) da *National Library of Medicine*, disponível em <http://www.nlm.nih.gov/mesh/meshhome.html>

INTRODUÇÃO: A introdução do artigo deve apresentar o assunto e objetivo do estudo, incluindo citações, sem, no entanto, fazer uma revisão extensa da matéria.

MATERIAIS E MÉTODOS: Esta seção deve descrever os experimentos (quantitativa e qualitativa) e os procedimentos em detalhes suficientes que permitam que outros pesquisadores reproduzam os resultados ou deem continuidade ao estudo.

Ao relatar experimentos com seres humanos ou animais, indicar se os procedimentos seguiram as normas do Comitê Ético sobre Experiências Humanas da instituição na qual a pesquisa foi realizada, e se os procedimentos estão de acordo com a declaração de Helsinki de 1995 e a *Animal Experimentation Ethics*, respectivamente. Os autores devem incluir uma declaração indicando que o protocolo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Instituição (instituição de afiliação de pelo menos um dos autores), com o respectivo número de identificação. Também deve incluir que o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi assinado por todos os participantes.

Identificar precisamente todas as drogas e substâncias químicas utilizadas, incluindo os nomes genéricos, dosagens e formas de administração. Não citar nomes dos pacientes, iniciais, ou registros de hospitais. Citar referências para o emprego de procedimentos estatísticos.

RESULTADOS: Apresentar os resultados em sequência lógica no texto, usando tabelas e ilustrações. Não repetir no texto todos os dados constantes das tabelas e ou ilustrações, porém enfatizar ou resumir somente as descobertas mais relevantes.

DISCUSSÃO: Enfatizar aspectos novos e importantes do estudo e as conclusões que decorrem destes no contexto da melhor evidência disponível. Não repetir em detalhes dados ou outras informações mencionadas em outras partes do manuscrito, como na Introdução ou Resultados. Para estudos experimentais, é recomendável iniciar a discussão resumindo brevemente os principais achados, depois explorar os possíveis mecanismos ou explicações para esses achados, comparar e contrastar os resultados com outros estudos relevantes, declarar as limitações do estudo e explorar as implicações destes resultados para pesquisas futuras e para a prática clínica.

Relacionar as conclusões com os objetivos do estudo, mas evitar afirmações e conclusões que não sejam suportadas pelos dados, em particular, a distinção entre relevância clínica e estatística. Evitar fazer afirmações sobre benefícios econômicos e custos, a menos que o manuscrito inclua dados e análises econômicas adequadas. Evitar reivindicação de prioridade ("este é o primeiro estudo sobre...") ou se referir a trabalho que não tenha sido concluído.

CONCLUSÃO: A conclusão deve ser clara e concisa, estabelecendo uma ligação entre a conclusão e os objetivos do estudo. Evitar conclusões não baseadas nos dados do estudo em questão. Evitar sugerir que estudos com amostras maiores são necessários para confirmar os resultados do trabalho em questão.

AGRADECIMENTOS: Quando aplicável agradecer brevemente as pessoas que tenham colaborado intelectual ou tecnicamente com o estudo, porém cuja contribuição não justifique coautoria. O autor deve garantir que as pessoas concordem em ter seus nomes e instituições divulgados. O apoio financeiro para a pesquisa e bolsas de estudo devem ser reconhecidos nesta seção (entidade de fomento e número do projeto).

IDENTIFICAÇÃO DOS AUTORES: O número ORCID (*Open Researcher and Contributor ID*, <http://orcid.org/>) de cada um dos autores deve ser informado na declaração de contribuição dos autores, conforme modelo abaixo.

DECLARAÇÃO DA CONTRIBUIÇÃO DE AUTORES: A declaração da contribuição dos autores deverá ser incluída ao final do artigo com utilização de dois critérios mínimos de autoria, entre eles:

- Contribuição substancial na concepção ou desenho do trabalho, ou aquisição, análise ou interpretação dos dados para o trabalho;
- Redação crítica do trabalho ou revisão crítica do seu conteúdo intelectual;
- Aprovação final da versão do manuscrito a ser publicado;
- Estar de acordo em ser responsabilizado por todos os aspectos do trabalho, no sentido de garantir que qualquer questão relacionada à integridade ou exatidão de qualquer de suas partes sejam devidamente investigadas e resolvidas;

a) Participar ativamente da discussão dos resultados; b) Revisão e aprovação da versão final do trabalho.

Todos os artigos deverão incluir a descrição da contribuição dos autores, conforme modelo:
"Cada autor contribuiu individual e significativamente para o desenvolvimento deste artigo. MJ (0000-0000-0000-0000)*: redação do artigo, revisão e realização das cirurgias; CPV (0000-0002-3904-2836)*: cirurgias, análise dos dados e redação dos artigos; JVC (0000-0003-3910-714x)(0000-0000-0000-0000)*: análise estatística, cirurgias e revisão do artigo; OMA (0000-0000-0000-0000)*: análise das lâminas e revisão do artigo; MASP (0000-0000-0000-0000)*: redação e revisão do artigo e também em todo o conceito intelectual do artigo; ACA (0000-0001-6891-5935)*: cirurgia, redação do artigo, análise estatística e conceito intelectual do artigo e confecção de todo o projeto de pesquisa. *Número ORCID (*Open Researcher and Contributor ID*)."

REFERÊNCIAS: Artigos originais podem incluir 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: (p.ex., Redução das funções da placa terminal.).

Os autores devem se certificar de que todas as referências são citadas no texto. Várias citações dentro de um único conjunto de parênteses devem ser separadas por vírgulas, sem espaço (1,5,7). Onde há 3 ou mais citações sequenciais, utilizar um intervalo numérico (4-9). Incluir os seis primeiros autores seguidos de et al.

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

- Artigo:** 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.
- Livro:** 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.

- c) **Capítulo de livro:** 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.
- d) **Resumo:** 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.
- e) **Comunicações pessoais:** só devem ser mencionadas no texto entre parênteses.
- f) **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.
- g) **Material eletrônico:** Autor(es). Título do artigo. Título do periódico abreviado [suporte]. Data de publicação [data de acesso com a expressão "acesso em"]; volume (número):páginas inicial-final ou [número de páginas aproximado]. Endereço eletrônico com a expressão "Disponível em:"

Exemplo: Pavezi N, Flores D, Perez CB. Proposição de um conjunto de metadados para descrição de arquivos fotográficos considerando a Nobrade e a Sepiades. Transinf. [Internet]. 2009 [acesso em 2010 nov 8];21(3):197-205. Disponível em: <http://periodicos.puc-campinas.edu.br/seer/index.php/transinfo/article/view/501>

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 editáveis (Word, Excel) e não como imagem. Tabelas e quadros que ocupem mais de uma página devem ser evitados. Não usar elementos de imagem, caixas de texto, ou tabulações.

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, .xlsx (Excel), .eps, .psd para ilustrações em curva (gráficos, desenhos e esquemas). As figuras incluem todas as ilustrações, tais como fotografias, desenhos, mapas, gráficos, etc. 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.

Por favor, note que é de responsabilidade do autor (s) obter permissão do detentor dos direitos autorais para reproduzir figuras (ou tabelas) que tenham sido previamente publicados em outras fontes. Para todos os valores de acesso aberto, os autores devem ter permissão do detentor dos direitos, caso desejem incluir imagens que tenham sido publicados em outros periódicos de acesso não-aberto. A permissão deve ser indicada na legenda da figura, e a fonte original deve ser incluída na lista de referências.

LEGENDAS: Digitar as legendas usando espaço duplo, acompanhando as respectivas figuras (gráficos, fotos 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.

SUBMISSÃO DE ARTIGOS: A partir de janeiro de 2008 a Acta Ortopédica Brasileira adota o Sistema SciELO de Publicação e Submissão online disponível em <http://submission.scielo.br/index.php/aob/index>. Os autores deverão seguir as instruções de cadastro e inclusão de artigo no 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 Ana Carolina de Assis/Arthur T. Assis.

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

Níveis de evidência de perguntas de pesquisa primária^a

(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.)

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	Estudo clínico randomizado de alta qualidade com ou sem diferença estatisticamente significativa, mas com intervalos de confiança estreitos	Estudo prospectivo de alta qualidade ^d (todos os pacientes foram inscritos no mesmo estágio da doença, com > 80% dos pacientes inscritos)	Teste de critérios diagnósticos desenvolvidos anteriormente em pacientes consecutivos (com padrão de referência "ouro" aplicado)	Custos e alternativas lógicas; valores obtidos de muitos estudos; com análises de sensibilidade de múltiplas vias
	Revisão sistemática ^b de ECRC (Estudos clínicos randomizados e controlados) de Nível 1 (e resultados do estudo foram homogêneos ^c)	Revisão sistemática ^b de Estudos de Nível I	Revisão sistemática ^b de Estudos de Nível I	Revisão sistemática ^b de Estudos de Nível I
II	ECRC de menor qualidade (por exemplo, < 80% de acompanhamento, sem mascaramento do código de randomização ou randomização inadequada)	Estudo retrospectivo ^f	Desenvolvimento de critérios diagnósticos em pacientes consecutivos (com padrão de referência "ouro" aplicado)	Custos e alternativas lógicas; valores obtidos de muitos estudos; com análises de sensibilidade de múltiplas vias
	Estudo ^d prospectivo comparativo ^g	Controles não tratados de um ECRC	Revisão sistemática ^b de Estudos de Nível II	Revisão sistemática ^b de Estudos de Nível II
	Revisão sistemática ^b de Estudos de Nível II ou Nível I com resultados discrepantes	Estudo prospectivo de menor qualidade (por exemplo, pacientes inscritos em diferentes estágios da doença ou <80% de acompanhamento)		
III		Revisão sistemática ^b de Estudos de Nível II		
	Estudo de caso-controle ^g	Estudo de caso controle ^g	Estudo de pacientes não consecutivos; sem padrão de referência "ouro" aplicado uniformemente	Análises baseadas em alternativas e custos limitados; e estimativas ruins
	Estudo retrospectivo ^f comparativo ^g		Revisão ^b sistemática de Estudos de Nível III	Revisão sistemática ^b de Estudos de Nível III
IV			Estudo de caso-controle	
			Padrão de referência ruim	
V	Série de casos ^h	Série de casos		Análises sem análises de sensibilidade
	Opinião do especialista	Opinião do especialista	Opinião do especialista	Opinião do especialista

^a Avaliação completa da qualidade de cada estudo requer aquilatação de todos os aspectos do desenho do estudo.

^b Combinação de resultados de dois ou mais estudos anteriores.

^c Estudos proporcionaram resultados coerentes.

^d Estudo iniciou antes de o primeiro paciente ser inscrito.

^e 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.

^f O estudo iniciou depois da inscrição do primeiro paciente.

^g 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.

^h Pacientes tratados de uma maneira sem grupo de comparação de pacientes tratados de outro modo.

ARTIGO ORIGINAL

MEDICINA DO ESPORTE

ANÁLISE BIOQUÍMICA E REMODELAÇÃO ÓSSEA EM RESPOSTA À OOFORECTOMIA E TREINO AQUÁTICO235

BIOCHEMICAL ANALYSIS AND BONE REMODELING IN RESPONSE TO OOPHORECTOMY AND AQUATIC TRAINING

Helena Ribeiro Souza, Ana Paula Giro, Adriana Paula Sanchez Schiaveto, Mairto Roberis Geromel, Melina Mizusaki Iyomasa, Maurício Ferraz de Arruda

FREQUÊNCIA E FATORES DE RISCO DE FRATURAS DE CLAVÍCULA EM CICLISTAS PROFISSIONAIS240

FREQUENCY AND RISK FACTORS OF CLAVICLE FRACTURES IN PROFESSIONAL CYCLISTS

Alexandre Yukio Nishimi, Paulo Santoro Belangero, Rafael de Souza Mesquita, Carlos Vicente Andreoli, Alberto de Castro Pochini, Benno Ejnisman

OMBRO

ASSOCIAÇÃO ENTRE DISCINESIA ESCAPULAR E DOR NO OMBRO EM ADULTOS JOVENS243

ASSOCIATION BETWEEN SCAPULAR DYSKINESIA AND SHOULDER PAIN IN YOUNG ADULTS

Hugo Machado Sanchez, Eliane Gouveia de Moraes Sanchez, Larissa Ingreddy Tavares

PREFERÊNCIA DA TÉCNICA CIRÚRGICA USADA PELOS ORTOPEDISTAS NA LUXAÇÃO ACROMIOCLAVICULAR AGUDA.....249

PREFERRED SURGICAL TECHNIQUE USED BY ORTHOPEDISTS IN ACUTE ACROMIOCLAVICULAR DISLOCATION

Alexandre Yukio Nishimi, Demetrio Simão Arbex, Diogo Lucas Campos Martins, Carlos Vinicius Buarque de Gusmão, Roberto Rangel Bongiovanni, Luciano Pascarelli

ORTOPEDIA PEDIATRICA

CÁLCULO SIMPLIFICADO PARA OSTEOTOMIAS CORRETIVAS DE OSSOS LONGOS253

SIMPLIFIED CALCULATION FOR CORRECTIVE LONG BONES OSTEOTOMIES

Epitácio Leite Rolim Filho, Marcelo Raul Cavalcanti Torres, Mauriston Renan Martins Silva, Filipe Ramos Lima, José Lamartine de Andrade Aguiar

CORRELAÇÃO ENTRE ANÁLISE VISUAL DE MARCHA E ASPECTOS FUNCIONAIS NA PARALISIA CEREBRAL.....259

CORRELATION BETWEEN VISUAL GAIT ANALYSIS AND FUNCTIONAL ASPECTS IN CEREBRAL PALSY

Maira Rech Folle, Ana Paula Tedesco, Renata D'Agostini Nicolini-Panisson

OSTEOPOROSE

OVELHAS COMO MODELO EXPERIMENTAL PARA AVALIAÇÃO DE IMPLANTES DE BIOMATERIAIS.....262

SHEEP AS AN EXPERIMENTAL MODEL FOR BIOMATERIAL IMPLANT EVALUATION

Suelen Cristina Sartoretto, Marcelo José Uzeda, Fúlvio Borges Miguel, Jhonathan Raphael Nascimento, Fabio Ascoli, Mônica Diuana Calasans-Maia

QUADRIL

ORIENTAÇÃO DO COMPONENTE ACETABULAR NA ARTROPLASTIA TOTAL DO JOELHO:
O PAPEL DO LIGAMENTO TRANSVERSO ACETABULAR267

ACETABULAR COMPONENT ORIENTATION IN TOTAL HIP ARTHROPLASTY: THE ROLE OF ACETABULAR TRANSVERSE LIGAMENT

Mohammed El Idrissi, Abdelhalim Elibrahimi, Mohammed Shimi, Abdelmajid Elmrini

TRAUMA

PSEUDOARTROSE SUBSEQUENTE À FIXAÇÃO DE FRATURA DO ÚMERO USANDO A TÉCNICA DE HACKETHAL270

NON-UNIONS AFTER FIXATION OF HUMERAL FRACTURES USING HACKETHAL'S BUNDLE NAILING TECHNIQUE

Petr Obruba, Stefan Rammelt, Lubomir Kopp, Karel Edelmann, Jakub Avenarius

GERAL

TRANSPORTE DE CRIANÇAS E USO DE DISPOSITIVOS DE RETENÇÃO INFANTIL EM AUTOMÓVEIS.....275

TRANSPORTING CHILDREN IN CARS AND THE USE OF CHILD SAFETY RESTRAINT SYSTEMS

Allan Quadros Garcês, Igor Bonifacio Andrade Coimbra, Diego Salvador Muniz da Silva

ARTROLIVE

sulfato de glicosamina sulfato de condroitina

PIONEIRISMO & LIDERANÇA^{1,2}
NO TRATAMENTO DA OSTEOARTRITE³

IR ALÉM É CONSTRUIR

Histórias de sucesso



Estudo demonstrou que os participantes que tomaram glucosamina + condroitina reduziram a perda de volume de cartilagem após 24 meses, argumentando para um efeito modificador da doença.⁴

MENOR CUSTO PARA
O TRATAMENTO ADEQUADO
ATRÁVES DO PROGRAMA CUIDADOS PELA VIDA^{5,6}



Referências Bibliográficas: 1) ANISA. Consulta de Produtos. Disponível em: <http://www7.vemva.gov.br/AtividadeConsulta_Produto/consulta_produto_detalle.asp>. Acesso em: Fev 2016. 2) Internal Report. Dados de auditoria IMS-PMI. Dezembro 2015. 3) Guia do produto ARTROLIVE. Farmacêutica Responsável: Gabriel Melimari. Curitiba, SP: Aché Laboratórios Farmacêuticos SA. 4) MARTEL & PELLETIER, J. et al. Post-line analysis of the effects of treatment on progression of structural changes in knee osteoarthritis over 24 months: data from the osteoarthritis initiative progression cohort. Ann Rheum Dis, v. 74, n. 3, p. 547-556, 2015. 5) Mais um Web Basil. Disponível em: <http://maisumwebbasil.com.br>. Acesso em: 1 jul 2016. 6) Programa Cuidados Pela Vida (o) programa Cuidados Pela Vida pode alterar o tempo de estocagem da campanha sem aviso prévio. Desconto calculado sobre o Preço ao Consumidor.

Contraindicação: Pacientes que apresentem hipersensibilidade a quaisquer dos componentes de sua fórmula. **Interação medicamentosa:** É recomendável que pacientes diabéticos monitorem seus níveis sanguíneos de glicose mais frequentemente durante o tratamento com Artrolive.

ARTROLIVE (sulfato de glicosamina + sulfato de condroitina, MS - 1.0675.0296, **INDICAÇÕES:** ARTROLIVE é indicado para osteoartrite, osteoartrite ou artrose em todas as suas manifestações. **CONTRAINDICAÇÕES:** ARTROLIVE é CONTRAINDICADO EM PACIENTES QUE APRESENTEM HIPERSENSIBILIDADE A QUALQUER DOS COMPONENTES DE SUA FÓRMULA, GRANDES E LACTAÇÃO. **PRECAUÇÕES E ADVERTÊNCIAS:** SÃO NECESSÁRIOS O DIAGNÓSTICO PRECISO E O ACOMPANHAMENTO CUIDADOSO DE PACIENTES COM SINTOMAS INDICATIVOS DE AFECÇÃO GASTROINTESTINAL, E SINTOMA PRESERVA DE ÚLCERA GÁSTRICA OU INTESTINAL, DIABETES MELLITUS, OU ACUMULAÇÃO DE DISTÚRBIO DO SISTEMA HEMOSTÁTICO OU DE COAGULAÇÃO SANGÜÍNEA ASSIM COMO PORTADORES DE INDICÂNCIA DAS FUNÇÕES RENAL, HEPÁTICA OU CARDÍACA. SE OCORRER EVENTUALMENTE ÚLCERA GÁSTRICA OU SANGRAMENTO GASTROINTESTINAL EM PACIENTES SOB TRATAMENTO, A MEDICAÇÃO DEVERÁ SER SUSPENSA IMEDIATAMENTE. DEVIDO À INEXISTÊNCIA DE INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS DURANTE O PERÍODO GESTACIONAL, ARTROLIVE NÃO ESTÁ INDICADO PARA SER UTILIZADO DURANTE A GRAVIDEZ. NÃO EXISTEM INFORMAÇÕES SOBRE A PASSAGEM DO MEDICAMENTO PARA O LACTENTE SENDO DESACONSELHADO SEU USO NISSAS CONDIÇÕES E AS LACTANTES SOB TRATAMENTO NÃO OBTÊM AMAMENTAÇÃO. PODE OCORRER FOTOSSENSIBILIZAÇÃO EM PACIENTES SUSCEPTÍVEIS, PORTANTO PACIENTES COM HISTÓRICO DE FOTOSSENSIBILIZAÇÃO A OUTROS MEDICAMENTOS DEBEM EVITAR SE EXPORÀM À LUZ SOLAR. FORAM DESCRITOS NA LITERATURA, ALGUNS CASOS DE HIPERTENSÃO SISTÓLICA REVERSÍVEL, EM PACIENTES NÃO PREVIAMENTE HIPERTENSOS, NA VIGILÂNCIA DO TRATAMENTO COM GLUCOSAMINA E CONDRITINA. PORTANTO, APRESSÃO ARTERIAL DEVE SER VERIFICADA PERIÓDICAMENTE DURANTE O TRATAMENTO COM ARTROLIVE. FORAM RELATADOS POUCOS CASOS DE PRONTENÚRIA LEVE A MODERADA DA CREATININA-FOSFOLÍPASE (CPK) DURANTE TRATAMENTO COM GLUCOSAMINA E CONDRITINA, QUE VO CARACTERIZAM NÍVEIS NORMAIS APÓS INTERUPÇÃO DO TRATAMENTO. **INTERAÇÕES MEDICAMENTOSAS:** O tratamento concomitante com antiinflamatórios não-esteróides pode causar agravamento de efeitos adversos do sistema gastrointestinal, sendo recomendado um acompanhamento médico cuidadoso em tais casos. Alguns autores da literatura médica decaem que o uso de glucosamina e condroitina pode causar um aumento da resistência à insulina, porém, esse estudo tem sido realizado com doses muito superiores às indicadas na bula pública de cada produto e sua validade ainda é discutida por vários outros autores. Estudos recentes demonstram que a associação condroitina e glucosamina, quando empregada em pacientes portadores de diabetes mellitus tipo II, não levou a alterações no metabolismo da glicose. Os resultados destes estudos não podem ser extrapolados para pacientes com diabetes mellitus descompensado ou não controlado. É recomendável que pacientes diabéticos monitorem seus níveis sanguíneos de glicose mais frequentemente durante o tratamento com ARTROLIVE. O uso concomitante de ARTROLIVE com os inibidores da topoisomerase II (glicopirído, teniposídeo e doxorubicina) deve ser evitado, uma vez que a glucosamina pode reduzir a síntese de proteínas em células humanas, causando danos de óbito. O tratamento concomitante de ARTROLIVE com anticoagulantes como o acenocumarol, dicumarol, heparina e warfarina, pode levar ao aumento das chances de sangramento, devido a alterações nos níveis de INR (International Normalized Ratio). Há relato de um caso na literatura de potencialização do efeito da warfarina, com consequente aumento dos níveis sanguíneos de INR. Portanto, o uso concomitante de ARTROLIVE com anticoagulantes oral deve levar em conta os níveis de INR. **efeitos adversos:** SISTEMA GASTROINTESTINAL: EDEMA PERIÓDICO E DOLORIAÇÃO. JÁ FORAM RELATADOS COMO USO DA GLUCOSAMINA, PORÉM NÃO FOI ESTABELECIDO A RELAÇÃO CAUSAL. FORAM DESCRITOS NA LITERATURA, ALGUNS CASOS DE HIPERTENSÃO SISTÓLICA REVERSÍVEL, EM PACIENTES NÃO PREVIAMENTE HIPERTENSOS, NA VIGILÂNCIA DO TRATAMENTO COM GLUCOSAMINA E CONDRITINA. PORTANTO, APRESSÃO ARTERIAL DEVE SER VERIFICADA PERIÓDICAMENTE DURANTE O TRATAMENTO COM ARTROLIVE. SISTEMA NERVOSO CENTRAL: MENOS DE 1% DOS PACIENTES EM ESTUDOS CLÍNICOS APRESENTARAM CEFALÉIA, NEURÁLGIA SCIÁTICA NA VIGILÂNCIA DO TRATAMENTO COM GLUCOSAMINA. ENDIMORFISMO METABÓLICO: ESTUDOS RECENTES DEMONSTRAM QUE ASSOCIAÇÃO CONDRITINA E GLUCOSAMINA, QUANDO EMPREGADA EM PACIENTES PORTADORES DE DIABETES MELLITUS TIPO II, NÃO LEVOU A ALTERAÇÕES NO METABOLISMO DA GLOCOSE. OS RESULTADOS DESTES ESTUDOS NÃO PODEM SER EXTRAPOLADOS PARA PACIENTES COM DIABETES MELLITUS DESCOMPENSADO OU NÃO CONTROLADO. É RECOMENDÁVEL QUE PACIENTES DIABÉTICOS MONITOREM SEUS NÍVEIS SANGÜÍNEOS DE GLOCOSE MAIS FREQUENTEMENTE DURANTE O TRATAMENTO COM ARTROLIVE. GASTROINTESTINAL: NÁUSEA, DIARREIA, VÔMITO, DOR ABDOMINAL OU EPIGÁSTRICA, CONSTIPAÇÃO, DIARRÉIA, QUEIMADURA E ANOREXIA TÊM SIDO RARAMENTE DESCRITOS NA LITERATURA NA VIGILÂNCIA DO TRATAMENTO COM GLUCOSAMINA E CONDRITINA. PELE: ERITEMA, PRURIDO, ERUPÇÕES CUTÂNEAS E OUTRAS MANIFESTAÇÕES ALÉRGICAS DE PELE FORAM REPORTADAS EM ENSAIOS CLÍNICOS COM GLUCOSAMINA. PODE OCORRER FOTOSSENSIBILIZAÇÃO EM PACIENTES SUSCEPTÍVEIS, PORTANTO PACIENTES COM HISTÓRICO DE FOTOSSENSIBILIZAÇÃO A OUTROS MEDICAMENTOS DEBEM EVITAR SE EXPORÀM À LUZ SOLAR. POSOLOGIA: Adultos: Recomenda-se iniciar a terapêutica com uma dose de 1,5g de glicosamina e 1,2g de condroitina por dia, dividida em duas doses iguais. Como os efeitos do medicamento se iniciam em média após a terceira semana de tratamento deve-se ter em mente que a continuidade e a não-interrupção do tratamento são fundamentais para se alcançar os benefícios analgésicos e de mobilidade articular. SE PERSISTIREM OS SINTOMAS, O MÉDICO DEVERÁ SER CONSULTADO. VEIADASSO PRESCRIÇÃO MÉDICA. MEDIC. SUP-447070. ARTROLIVE, 1,5 g sulfato de glicosamina + 1,2 g sulfato de condroitina. MS - 1.0675.0296. **INDICAÇÕES:** ARTROLIVE é indicado para osteoartrite, osteoartrite ou artrose em todas as suas manifestações. **CONTRAINDICAÇÕES:** ARTROLIVE é CONTRAINDICADO EM PACIENTES QUE APRESENTEM HIPERSENSIBILIDADE A QUALQUER DOS COMPONENTES DE SUA FÓRMULA, GRANDES E LACTAÇÃO. **PRECAUÇÕES E ADVERTÊNCIAS:** SÃO NECESSÁRIOS O DIAGNÓSTICO PRECISO E O ACOMPANHAMENTO CUIDADOSO DE PACIENTES COM SINTOMAS INDICATIVOS DE AFECÇÃO GASTROINTESTINAL, E SINTOMA PRESERVA DE ÚLCERA GÁSTRICA OU INTESTINAL, DIABETES MELLITUS, OU ACUMULAÇÃO DE DISTÚRBIO DO SISTEMA HEMOSTÁTICO OU DE COAGULAÇÃO SANGÜÍNEA ASSIM COMO PORTADORES DE INDICÂNCIA DAS FUNÇÕES RENAL, HEPÁTICA OU CARDÍACA. SE OCORRER EVENTUALMENTE ÚLCERA GÁSTRICA OU SANGRAMENTO GASTROINTESTINAL EM PACIENTES SOB TRATAMENTO, A MEDICAÇÃO DEVERÁ SER SUSPENSA IMEDIATAMENTE. DEVIDO À INEXISTÊNCIA DE INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS DURANTE O PERÍODO GESTACIONAL, ARTROLIVE NÃO ESTÁ INDICADO PARA SER UTILIZADO DURANTE A GRAVIDEZ. NÃO EXISTEM INFORMAÇÕES SOBRE A PASSAGEM DO MEDICAMENTO PARA O LACTENTE SENDO DESACONSELHADO SEU USO NISSAS CONDIÇÕES E AS LACTANTES SOB TRATAMENTO NÃO OBTÊM AMAMENTAÇÃO. PODE OCORRER FOTOSSENSIBILIZAÇÃO EM PACIENTES SUSCEPTÍVEIS, PORTANTO PACIENTES COM HISTÓRICO DE FOTOSSENSIBILIZAÇÃO A OUTROS MEDICAMENTOS DEBEM EVITAR SE EXPORÀM À LUZ SOLAR. POSOLOGIA: Adultos: Recomenda-se iniciar a terapêutica com uma dose de 1,5g de glicosamina e 1,2g de condroitina por dia, dividida em duas doses iguais. Como os efeitos do medicamento se iniciam em média após a terceira semana de tratamento deve-se ter em mente que a continuidade e a não-interrupção do tratamento são fundamentais para se alcançar os benefícios analgésicos e de mobilidade articular. SE PERSISTIREM OS SINTOMAS, O MÉDICO DEVERÁ SER CONSULTADO. VEIADASSO PRESCRIÇÃO MÉDICA. MEDIC. SUP-447072 - Junho 2016.



Preço
acessível.^{2,3}Eficaz¹
no tratamento da OA.Preço até
60% mais
acessível.²

A ação eficaz¹ no tratamento da Osteoartrite.

Glicolive

sulfato de glicosamina



Qualidade Aché e preço acessível
para o tratamento da OA.^{2,3,4}

Referências Bibliográficas: 1) MATHESON, A. J; PERRY, C. N. Glucosamine: a review of its use in the management of osteoarthritis. *Drugs Aging*, v. 20, n. 14, p. 1041-60, 2003. 2) Kalros Web Brasil. Disponível em: <http://brasil.kalrosweb.com> Acesso em: JUL/16. 3) 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). 4) Bula do produto GLICOLIVE pó para solução oral. Farmacêutica Responsável: Gabriela Malmeiro, Guarulhos, SP. Aché Laboratórios Farmacêuticos S.A. 5) Internal Report.

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 ORAL. 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 fenilcetônicos. **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 limitação 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 cefaléia. **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.

Julho/2016

ANÁLISE BIOQUÍMICA E REMODELAÇÃO ÓSSEA EM RESPOSTA À OOFORECTOMIA E TREINO AQUÁTICO

BIOCHEMICAL ANALYSIS AND BONE REMODELING IN RESPONSE TO OOPHORECTOMY AND AQUATIC TRAINING

HELENA RIBEIRO SOUZA^{1,2,3}, ANA PAULA GIROL^{2,3}, ADRIANA PAULA SANCHEZ SCHIAVETO^{2,4}, MAIRTO ROBERIS GEROMEL^{1,2}, MELINA MIZUSAKI IYOMASA², MAURÍCIO FERRAZ DE ARRUDA¹

1. Instituto Municipal de Ensino Superior de Catanduva (IMES-Catanduva), Catanduva, São Paulo, Brasil.

2. Faculdades Integradas Padre Albino (FIPA), Catanduva, São Paulo, Brasil.

3. Universidade Estadual Paulista (UNESP), São José do Rio Preto, São Paulo, Brasil.

4. Faculdade de Ciências da Saúde de Barretos Dr. Paulo Prata (FACISB), Barretos, São Paulo, Brasil.

RESUMO

Objetivo: Investigar se a natação previne perda óssea e se pode auxiliar no tratamento da osteoporose. Métodos: ratas foram divididas em 4 grupos (n=6), dois dos quais foram ooforectomizados. Animais de dois grupos, um ooforectomizado e outro não ooforectomizado, passaram por treinamento aquático durante oito semanas. Após o treino, os animais foram sacrificados, seu sangue foi coletado para a dosagem sérica de cálcio e fosfatase alcalina; o fêmur foi removido e submetido a análises densitométricas radiológica e histológica para avaliar a perda óssea e também para quantificação dos osteoclastos da cabeça e colo femoral. Resultados: Não foi detectado aumento nos níveis séricos de cálcio. Houve aumento da atividade da enzima fosfatase alcalina nos grupos ooforectomizados. As radiografias indicam que havia maior densidade de massa óssea nos grupos treinados. Em relação à histologia, os grupos treinados tiveram melhor organização estrutural do tecido do que os sedentários. No grupo ooforectomizado e sedentário, observou-se maior presença de osteoclastos. Conclusão: Exercício e ooforectomia não promoveram alterações nos níveis séricos de cálcio. A diminuição de esteroides sexuais causada pela ooforectomia foi responsável por perda óssea severa, mas o exercício e a natação foram capazes de reduzir esta perda. A ooforectomia promoveu a proliferação de osteoclastos e o exercício provou ser capaz de diminuí-la. **Nível de Evidência I, Estudo Experimental.**

Descritores: Ratos. Ooforectomia. Osteoporose. Exercício. Natação. Cálcio. Fosfatase alcalina. Radiografia. Osteoclastos.

ABSTRACT

*Objective: To investigate whether swimming could prevent bone loss and could be indicated to assist in treatment of osteoporosis. Methods: Female rats were divided into 4 groups (n=6), two of them were oophorectomized. Animals from two groups, one oophorectomized and another not oophorectomized, underwent aquatic training for eight weeks. After training, the animals were sacrificed and their blood was collected for calcium and alkaline phosphatase serum dosage; the femur was removed and subjected to radiological and histological densitometry analysis to assess bone loss and osteoclast counting on femoral head and neck. Results: Increase in serum calcium was not observed. There was an increasing activity of alkaline phosphatase in the oophorectomized groups. The radiographs suggest that there was a greater bone mass density in the trained groups. Concerning histology, the trained groups had better tissue structural organization than the sedentary groups. In the oophorectomized and sedentary group, higher presence of osteoclasts was observed. Conclusion: Exercise and oophorectomy did not promote changes in serum calcium levels. The decrease of sex steroids caused by oophorectomy was responsible for severe bone loss, but swimming exercise was able to reduce this loss. Oophorectomy promoted the proliferation of osteoclasts and the exercise proved to be able to diminish it. **Level of Evidence I, Experimental Study.***

Keywords: Rats. Oophorectomy. Osteoporosis. Exercise. Swimming. Calcium. Alkaline phosphatase. Radiography. Osteoclasts.

Citação: Souza HR, Girol AP, Schiaveto APS, Geromel MR, Iyomasa MM, Arruda MF. Transporte de crianças e uso de dispositivos de retenção infantil em automóveis. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2016;24(5):235-9. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

Citation: Souza HR, Girol AP, Schiaveto APS, Geromel MR, Iyomasa MM, Arruda MF. Transporting children in cars and the use of child safety restraint systems. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2016;24(5):235-9. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

INTRODUÇÃO

Ao longo da vida, ossos estão constantemente sendo remodelados pela ação conjunta dos osteoclastos e osteoblastos. Enquanto os primeiros reabsorvem o osso velho, os últimos migram para a zona e então depositam uma nova matriz, a qual é mineralizada por deposição de cristais de cálcio e fosfato. Este processo pode ser influenciado

por hormônios, que atuam através do aumento da reabsorção óssea, estimulando a formação óssea. No segundo grupo há estrogênio.¹⁻⁴ Várias substâncias, como o ativador do receptor do fator nuclear (*receptor activator of nuclear factor*, RANK) e osteoprotegerina (OPG), participam do mecanismo que regula o equilíbrio entre a reabsorção e a deposição de massa óssea. O primeiro é um receptor encontrado nas membranas de osteoclastos que

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

Trabalho realizado no Instituto Municipal de Ensino Superior de Catanduva e Faculdades Integradas Padre Albino, Catanduva, SP, Brasil.
Correspondência: Maurício Ferraz de Arruda. Rua José Pelegrine, 733 - 14706-110, Bebedouro, SP, Brazil. zigomaticoah@ig.com.br

Artigo recebido em 09/01/2015, aprovado em 23/05/2016.

Acta Ortop Bras. 2016;24(5):235-9

(quando ativada pelo seu ligante, RANKL) promove a maturação de osteoclastos e mantém ativa sua ação fagocítica. O segundo atua como uma armadilha: captura RANKL e impede-o de se ligar ao receptor. O estrogênio induz a produção de OPG por osteoblastos impedindo a ativação de osteoclastos e promovendo apoptose.^{1,2,5}

Com o declínio dos esteroides sexuais no período do climatério, especialmente no período pós-menopausa, o equilíbrio de mecanismo de remodelação óssea é perturbado, causando mais reabsorção do que produção óssea. Esta situação coloca as mulheres no grupo de alto risco de desenvolvimento de osteoporose, que é uma condição patológica de ossos enfraquecidos.⁶ Estima-se que depois de 50 anos de idade, 30% das mulheres podem sofrer fraturas provocadas por osteoporose.³

Acredita-se que a fosfatase alcalina é uma enzima que facilita a calcificação dos osteoblastos e os protege contra a degradação enzimática. Encontrada em células osteogênicas e membrana de osteoblastos ativos, a sua concentração plasmática é usada como um marcador de formação óssea.^{3,4} Das isoformas de fosfatase alcalina encontradas no soro, aquelas pertencentes ao osso e do fígado são as mais importantes.^{4,5}

Além da influência hormonal, a remodelação óssea também influencia as tensões impostas pela gravidade (estímulo piezelétrico) e tensão muscular. Portanto, o exercício tem sido indicado como uma prática importante, tanto na prevenção como no tratamento da osteoporose.⁷⁻¹² Estudos mostram que os melhores resultados de formação óssea são obtidos com exercícios de resistência anaeróbia (forte impacto sobre o osso).^{8,13,14} Estes exercícios requerem um acompanhamento profissional para garantir uma realização segura, principalmente se for praticada por indivíduos com osteoporose, pois eles podem causar lesões se realizados de forma inadequada. Embora os exercícios aquáticos exerçam tensão muscular,^{7,10,11,15} eles não promovem o mesmo impacto que exercícios de resistência, o que conduz a baixa taxa de lesões¹¹ e, por conseguinte, são considerados seguros. No entanto, poucos estudos têm sido realizados sobre a contribuição da natação para o tratamento da osteoporose. Um estudo⁷ mostrou resultados positivos sobre o efeito da natação na remodelação óssea, no entanto, foram utilizadas sobrecargas acopladas ao tronco dos animais, o que aumentou seu esforço no exercício. Assim, o objetivo deste estudo é investigar, através de parâmetros histomorfométricos de osso e análise de biomarcadores, se a natação pode prevenir a perda óssea causada pela redução de esteroides sexuais em mulheres pós-menopausa, e, portanto, ser indicado para auxiliar no tratamento da osteoporose.

MÉTODOS

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal (n° 13.03.25-01) das Faculdades Integradas Padre Albino (FIPA, Catanduva, SP, Brasil). Este estudo foi realizado em associação com a FIPA e Instituto Municipal de Ensino Superior de Catanduva (IMES Catanduva, SP, Brasil).

Foram utilizados vinte e quatro ratos fêmeas Wistar pesando aproximadamente 100g. Elas foram mantidas a $24 \pm 1^\circ$ C e submetidas a ciclo luz/escuro de 12/12h, com acesso a água e comida *ad libitum* (Nuvilab® CR-1). Os ratos foram divididos aleatoriamente em quatro grupos (n = 6): 1. Grupo intacto (sem cirurgia) e sedentário - IntSed (grupo controle); 2. Grupo intacto e treinado - IntTr; 3. Um terceiro grupo ooforectomizado e sedentário - OVXSed; e 4. Um quarto grupo ooforectomizado e treinado - OVXTr. Os dois grupos sedentários foram expostos a algum estímulo aquático. Eles entraram em contato com a água por no máximo 1 min, cinco dias por semana, durante oito semanas. Este estímulo se destina

a assegurar que os resultados não foram decorrentes do contato com a água, porém do exercício proposto.

Para executar a ooforectomia, os animais foram anestesiados por uma injeção intraperitoneal de 115,34mg/kg de cloridrato de cetamina (Hameln Pharmaceuticals GmbH®, Hameln, Alemanha) e 11,5mg/kg de cloridrato de xilazina (Vetbrands® Paulínia, SP, Brasil). O oviduto foi ligado por meio de um fio de sutura, e aquele pertence ao ovário foi removido; o músculo e a pele foram suturados e o mesmo procedimento foi realizado através do corpo do animal. Após a cirurgia, os animais receberam uma injeção intramuscular de 11,5 mg/kg do antibiótico enrofloxacin (Mantecorp® Rio de Janeiro, RJ, Brasil) e analgésico/anti-inflamatório/antipirético por via subcutânea com 16,6 mg/kg de Fluxina meglumina (Mantecorp®, Rio de Janeiro, RJ, Brasil). Os ratos permaneceram em recuperação durante uma semana antes de iniciar os exercícios.

O treinamento começou com apenas 20 minutos na primeira semana e houve um acréscimo de 10 minutos a cada semana, de modo que na quinta semana de treinamento, os animais exercitados nadaram durante 60 minutos. O protocolo de treinamento foi realizado durante cinco dias por semana, com a temperatura da água entre 28° e 30°C. Os animais sedentários foram submetidos a algum estímulo que durou o máximo 1 minuto diariamente, durante o mesmo período de formação dos grupos ativos. Todos os animais tiveram contato com a água para assegurar que os resultados não fossem causados por *stress* aquático.¹⁵ Os ratos foram pesados uma vez por semana. Quando o período de treinamento foi completado, todos os grupos foram submetidos a um período de jejum de 6 horas e foram anestesiados. Após a confirmação de uma anestesia profunda, seu sangue foi colhido através de punção cardíaca e, em seguida, centrifugado a 2.500 rpm durante 15 min para dosagem de cálcio e fosfatase alcalina. Para as dosagens séricas, foram usados kits Labtest Diagnóstica® Brasil: Cálcio (Ref 90) e fosfatase alcalina (Ref 79). Todas as instruções do fabricante foram seguidas, realizadas por espectrofotômetro (modelo SP - 2000UV). Em seguida, os ratos foram sacrificados por decapitação. O fêmur direito foi removido, dissecado e armazenado numa solução de formalina a 10%.

Os fêmures foram radiografados por um equipamento de raios-x odontológico, em plano anteroposterior com de 0,15 de exposição a cada segundo. A tensão nominal máxima do equipamento foi 70kVp e a máxima corrente nominal foi de 10mA. Foi utilizado filme raios-X M2 periapical – oclusal (5x7 cm). A distância entre o foco do raio-X e o filme era de 5cm. A revelação do filme radiográfico foi feita por procedimentos de rotina, no qual todos os filmes permaneceram o mesmo tempo no revelador e no fixador. As imagens de raios-X foram digitalizadas com resolução de 1200 dpi.¹⁶ As imagens foram analisadas usando o software *ImageJ*, que compara a densitometria de radiografias com os valores médios da densidade da massa óssea para cada grupo.

Os ossos passaram por um processo de descalcificação em ácido nítrico 9% por cinco dias conduzido na Quimesp Química LTDA, Guarulhos, SP, Brasil. Depois, foram processadas em parafina e cortadas em micrótomo (Spencer 820) com uma lâmina de 5µm de espessura. O material foi corado com hematoxilina e eosina. As imagens das lâminas foram capturadas por um microscópio óptico (Leica, DM500 - câmera ICC50). A análise qualitativa das imagens foi realizada comparando-as com o grupo IntSed (controle). Para análises quantitativas, utilizou-se em todos os grupos a medição da área de tecido ósseo de cabeça femoral e do pescoço, com exceção das áreas do tecido da medula óssea (com a ajuda do software *ImageJ*) e uma contagem de osteoclastos visíveis em imagem aumentada 400x através do microscópio óptico, tomando dez imagens diferentes por animal. Em todas as análises quantitativas, o teste estatístico ANOVA bi-caudal foi empregado, tendo em conta as variáveis exercício vs.

ovariectomia. O pós-teste de Bonferroni foi utilizado com o nível de 5% de probabilidade de que a relação entre as variáveis têm $p \leq 0,05$. O software *GraphPad Prism 4.00* foi utilizado na análise estatística.

RESULTADOS

Maior ganho de peso foi observado no grupo de ratas ooforectomizadas, o que corrobora estudos semelhantes; o rato castrado é também um modelo para a indução de obesidade.^{5,7,10,15}

O cálcio sérico total não teve nenhuma relação com os valores médios de cada grupo. (Tabela 1) Nenhum grupo demonstrou valores anormais da concentração de Ca^{2+} no sangue (9-1,5mg/dL).¹⁷ Embora os grupos não tenham apresentado uma diferença estatisticamente significativa, constatou-se valores mais elevados de atividade enzimática nos grupos ovariectomizados, principalmente no grupo OVXSed. (Tabela 1) Nenhum grupo apresentou valores anormais em comparação com os valores de referência da atividade enzimática (a quantidade em humanos a 37°C varia de 27-390 U/L, dados relatados pelo kit Labtest® Diagnóstico, Brasil).

Referente a raios-X (Figura 1) o grupo IntTr apresentou maior densidade óssea na diáfise e epífise em comparação com os demais grupos, indicando que a preservação do ovário associada ao exercício foi capaz de preservar e promover maior formação óssea. Nos grupos ooforectomizadas, o grupo treinado (OVXTr) apresentou mais massa óssea do que o grupo sedentário (OVXSed).

A densitometria ótica de raios-X (Tabela 1) confirma o que foi observado na Figura 1 e mostra uma diferença estatisticamente significativa na densidade óssea do grupo OVXSed, que era menor do que os demais outros grupos, os quais apresentaram valores próximos dos médios. Este fato nos permite concluir que nestes grupos o tecido ósseo era mais denso.

A Figura 2 e a Figura 3 mostram que, em comparação com o grupo controle IntSed, houve alterações no arranjo estrutural do tecido ósseo nos demais grupos. A Figura 2 mostra a histologia da cabeça femoral no grupo IntTr, que possui mais condrócitos visíveis e melhor organização estrutural do tecido (em comparação com os demais grupos), sugerindo que a formação óssea aumentou neste grupo. No grupo OVXSed, os condrócitos são pouco visíveis e há grandes lacunas, que mostram uma melhoria no pareamento osteocondral. Em OVXTr, também foram observados menos condrócitos, mas a organização do tecido parece ser melhor e as lacunas que aparecem sugerem menor pareamento osteocondral comparado ao grupo OVXSed.

Na Figura 3 se observa que a diáfise do microarranjo do osso esponjoso proximal em IntTr tem menos falhas do que nos de-

mais grupos, especialmente em comparação com os animais ooforectomizados. Este fato sugere que o osso foi reforçado pelas tensões causadas pelo exercício.

Em relação ao tamanho das lacunas nos ossos em grupos ooforectomizados, existem diferenças entre os dois grupos. (Figura 2 e Figura 3) Houve uma maior desorganização estrutural do microarranjo do osso no grupo OVXSed, a linha epifisária deve ser realçada, por ter se tornado totalmente disfuncional - o que não ocorreu nos demais grupos. Isso significa que o exercício foi capaz de prevenir a desintegração do arranjo geral do osso no grupo OVXTr. No grupo OVXSed, foram observados muitos adipócitos abaixo da linha epifisária, mas o mesmo não foi observado no grupo OVXTr, mostrando que o exercício impediu a infiltração maciça de gordura no osso.

A avaliação da massa óssea (Tabela 1) mostra que os grupos intactos tinham mais massa óssea do que os grupos ooforectomizados. O grupo OVXSed teve o menor percentual de massa óssea, com uma diferença estatisticamente significativa em relação aos outros grupos. No grupo OVXTr, a massa óssea foi maior comparada com OVXSed, mostrando que o exercício físico foi crucial na preservação do osso.

No grupo OVXSed observou-se, por meio de microscópio óptico de ampliação de 400x, maior quantidade de osteoclastos do que nos demais grupos, como mostrado na Tabela 1.



Figura 1. Radiografia dos fêmures. A) IntSed (controle); B) IntTr; C) OVXSed; D) OVXTr.

Tabela 1. Variação do peso corporal inicial e final. Dosagem de cálcio e fosfatase alcalina séricos; densitometria ótica de raios-x; medida de massa óssea e a soma total de osteoclastos nos grupos individuais de animais.

Grupos (n=6)	IntSed	IntTr	OVXSed	OVXTr
Peso corporal inicial (g)	110,8 ± 1,44	107 ± 1,15	100,87 ± 0,98	102 ± 1,94
Peso corporal final (g)	383 ± 5,0	332,83 ± 17,89	446,67 ± 17,22	462,4 ± 11,64
Cálcio (mg/dL)	9,43 ± 0,76	11,16 ± 0,57	10,55 ± 0,48	9,83 ± 0,63
Fosfatase Alcalina (U/L a 37°C)	169,59 ± 32,52	162,12 ± 43,64	224,79 ± 19,71	204,66 ± 27,42
Densitometria ótica raio-x (U.A.)	56,1 ± 3,5	65,03 ± 5,01	30,14 ± 3,11**	59,42 ± 3,22
Massa óssea (%)	60,97 ± 3,76	66,68 ± 3,12	42,49 ± 3,33*	56,85 ± 2,21
Contagem de osteoclastos (Células visíveis em 400x)	1 ± 0,4	1,75 ± 0,25	6,5 ± 0,64**	2,25 ± 0,25

Dados são expressos em média ± desvio padrão; * $p < 0,01$; ** $p < 0,001$ – Teste ANOVA bicaudal com pós-teste de Bonferroni.

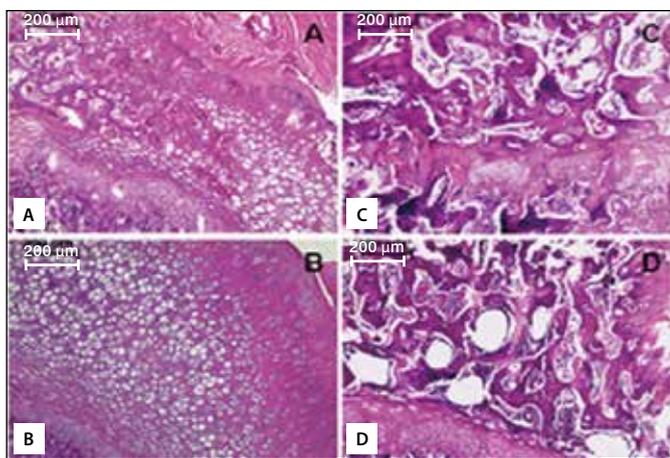


Figura 2. Histologia da cabeça femoral corada com hematoxilina e eosina. A) IntSed (controle); B) IntTr; C) OVXSed; D) OVXTr.

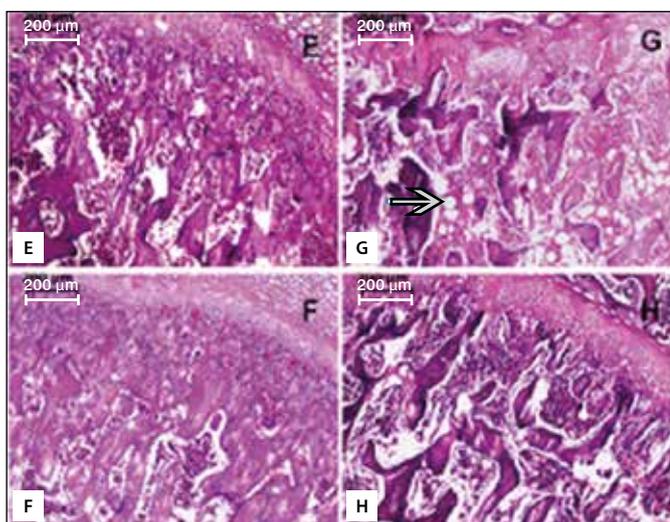


Figura 3. Histologia do colo femoral e linha epifisária corados com hematoxilina e eosina. E) IntSed (controle); F) IntTr; G) OVXSed; H) OVXTr. A seta indica os adipócitos.

DISCUSSÃO

Na Figura 1, o raio-x mostrou que o grupo OVXSed teve a menor quantidade de massa óssea, com uma diferença significativa em comparação com os outros grupos ($p < 0,001$). Este resultado indica que o exercício aquático foi capaz de reduzir a perda de massa óssea causada pela ooforectomia, o que não foi observado no grupo OVXTr. Estes resultados podem ser comparados com estudos com ratos castrados e exercícios de resistência^{8,10} ou exercícios aeróbicos.^{7,9}

A medição da massa óssea nos permitiu avaliar estatisticamente a ossificação dos grupos. A porcentagem de massa óssea no OVXSed foi menor do que em todos os outros grupos (como observado no raio-X), e mostrou uma diferença significativa ($p < 0,01$). (Tabela 1) A porcentagem de massa óssea no grupo OVXTr apresentava valores mais próximos dos do grupo controle, o que indica que a natação foi eficaz em combater o avanço do enfraquecimento ósseo.

A soma total de osteoclastos mostrou que houve um maior número de células fagocíticas no fêmur do grupo OVXSed, uma diferença estatisticamente significativa ($p < 0,001$). Um estudo⁷ encontrou maior atividade dos osteoclastos nos ossos de animais sedentários. O exercício de natação foi aparentemente

responsável pela diminuição da proliferação dos osteoclastos. Outro estudo¹⁸ encontrou um maior número de osteócitos e menos falhas em grupos de ratos exercitados em rodas de correr. O número de adipócitos no fêmur do grupo OVXSed foi maior do que em qualquer outro grupo. (Figura 3) O tecido adiposo é um tipo de tecido conjuntivo que é parte do osso - células osteoprogenitoras e adipócitos têm a mesma origem embrionária, e a expressão dos seus fatores de transcrição específicos é o que determina a sua diferenciação. Portanto, sua presença na histologia óssea não é infrequente. Entretanto, a análise mostrou que o exercício aparentemente evitou a diminuição excessiva da massa óssea nas ratas ooforectomizadas. Os resultados indicam que os adipócitos ósseos se infiltram para preencher as grandes lacunas de ossos osteoporóticos, corroborando o estudo que avaliou o efeito da caminhada no osso de ratas ooforectomizadas.¹² Os mais altos níveis da atividade da enzima fosfatase alcalina foram encontrados em animais ooforectomizados, especialmente no grupo OVXSed, que apresentou aumento do enfraquecimento ósseo, no entanto, os grupos não apresentaram diferença estatisticamente significativa entre eles. Embora a fosfatase alcalina seja um biomarcador da formação óssea, ela se encontra aumentada em doenças onde predomina a reabsorção.^{4,5} Por isso, se assume que as proteínas produzidas por osteoclastos na reabsorção são capazes de ativar a diferenciação osteogênica e manter ativos os osteoblastos.^{4,19}

Estudos têm mostrado que mulheres na pós-menopausa podem apresentar taxas mais elevadas de fosfatase alcalina do que mulheres na pré-menopausa, que apresentam valores de densidade mineral óssea (DMO) inversamente proporcionais.^{20,21}

A análise bioquímica de biomarcadores da remodelação óssea pode auxiliar no diagnóstico e tratamento de osteoporose, uma vez que DMO, que é o teste padrão para o diagnóstico da osteoporose,³ é uma medida pontual e não reflete as alterações dinâmicas as quais o tecido é submetido no momento do exame.^{4,20,21}

A perda de cálcio em ratas jovens e ooforectomizadas pode ser causada por uma redução no teor de cálcio no osso¹⁰ e um aumento na excreção de cálcio a partir do trato gastrointestinal, urina e suor.⁷ Mesmo nos grupos que apresentam maior enfraquecimento do osso, não foi detectado nenhum aumento de cálcio no soro. Este resultado pode ser explicado pela regulação da fisiologia de Ca^{2+} , que depende de um complexo de controle de uma série de reações controladas por calcitonina, produzida pela paratireoide, e outros hormônios. Como o cálcio participa de uma variedade de processos fisiológicos e desvios no soro, este pode interferir na operação normal do corpo.¹⁷ Entretanto, outros estudos observaram uma diminuição da concentração de cálcio no soro e na urina em mulheres climatéricas e pós-menopáusicas que se exercitavam com a corrida e ginástica por um período de um ano. Quando estas mulheres interrompiam o treinamento, seus valores de DMO diminuam concomitantemente,²² o que também acontece em ratas ooforectomizadas e treinadas.⁹

CONCLUSÃO

O exercício e ooforectomia não promovem alterações nos níveis séricos de cálcio. Através da análise a dosagem da enzima fosfatase alcalina, constatou-se que houve uma maior formação óssea em grupos ooforectomizadas, mas a formação óssea não foi suficiente para combater a degradação promovida por deficiência de estrogênio em consequência da remoção dos ovários e o estilo de vida sedentário. A diminuição de esteroides sexuais causada pela ooforectomia foi responsável por grave perda óssea. Através dos parâmetros utilizados, a natação se revelou eficaz para prevenir a perda de massa óssea, a desorganização da estrutura óssea e a proliferação de osteoclastos e adipócitos.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES: Cada autor contribuiu individual e significativamente para o desenvolvimento deste trabalho. HRS (0000-0002-5645-9123)* foi o responsável pela concepção, *design* do estudo, coleta e interpretação de dados, procedimentos técnicos, exames macroscópicos e histopatológicos, análise estatística, redação do manuscrito e revisão crítica. APG (0000-0002-8760-8945)* foi o responsável pela interpretação de dados, exames macroscópicos e histopatológicos e revisão crítica. APSS (0000-0002-7479-8428)* participou da concepção, *design* do estudo e revisão crítica. MRG (0000-0001-6979-0563)* executou os procedimentos técnicos e exames macroscópicos e histopatológicos. MMI (0000-0001-8312-7143)* efetuou os procedimentos técnicos. MFA (0000-0001-9166-1899)* supervisionou todas as fases do estudo, escreveu o manuscrito, realizou a revisão crítica e aprovação final da versão a ser submetida para publicação. Todos os autores contribuíram para o conceito intelectual do estudo. *Número ORCID (*Open Research and Contributor ID*).

REFERÊNCIAS

1. Kostenuik PJ. Osteoprotegerin and RANKL regulate bone resorption, density, geometry and strength. *Curr Opin Pharmacol*. 2005;5(6):618-25.
2. Boyce BF, Xing L. Biology of RANK, RANKL, and osteoprotegerin. *Arthritis Res Ther*. 2007;9(Suppl 1):S1.
3. Neto AMP, Soares A, Urbanetz AA, Souza ACA, Ferrari AEM, Amaral N, et al. Consenso Brasileiro de Osteoporose 2002. *Rev Bras Reumatol*. 2002;42(6):343-54.
4. Dreyer P, Vieira JG. Bone turnover assessment: a good surrogate marker? *Arq Bras Endocrinol Metabol*. 2010;54(2):99-105.
5. de Almeida Jackix E, Cúneo F, Amaya-Farfan J, de Assunção JV, Quintaes KD. A food supplement of hydrolyzed collagen improves compositional and biodynamic characteristics of vertebrae in ovariectomized rats. *J Med Food*. 2010;13(6):1385-90.
6. Martini LA, Moura EC, Santos LC, Malta DC, Pinheiro MM. Prevalência de diagnóstico auto-referido de osteoporose, Brasil, 2006. *Rev Saude Publica*. 2009;43(Supl.2):107-16.
7. Boaro SN, Anaruma CA. Efeito de exercício de natação sobre o osso esponjoso de ratas ovariectomizadas. *Fiep Bulletin*. 2010;80:1-6.
8. Shigemoto GE, Prestes J, Leite RD, Pereira GB, Pontes CL, D'Ávila FV, et al. Effects of resistance training on matrix metalloproteinase-2 activity and biomechanical and physical properties of bone in ovariectomized and intact rats. *Scand J Med Sci Sports*. 2012;22(5):607-17.
9. Tenório AS, Alves SB, Bezerra AL, Souza GML, Catanho MTJA, Tashiro T, et al. Efeito do treinamento físico sobre o tecido ósseo e a concentração sérica de cálcio em camundongos fêmeas ovariectomizadas. *Acta Cir Bras*. 2005;20(4):280-3.
10. Renno ACM, Faganello FR, Moura FM, Santos NSA, Tirico RP, Bossini PS, et al. Os efeitos de um programa de atividade física de carga progressiva nas propriedades físicas e na força óssea de ratas osteopênicas. *Acta Ortop Bras*. 2007;15(5):276-9.
11. Martins CC, Monte AAM. Natação e Flexibilidade: Revisão de literatura. *Rev Bras de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. 2005;5(26):111-7.
12. Chen Y, Wang S, Bu S, Wang Y, Duan Y, Yang S. Treadmill training prevents bone loss by inhibition of PPAR γ expression but not promoting of Runx2 expression in ovariectomized rats. *Eur J Appl Physiol*. 2011;111(8):1759-67.
13. Nagasawa S, Honda A, Sogo N, Umemura Y. Effects of low-repetition jump exercise on osteogenic response in rats. *J Bone Miner Metab*. 2008; 26(3):226-30.
14. Wilhelm M, Roskovensky G, Emery K, Manno C, Valek K, Cook C. Effect of resistance exercises on function in older adults with osteoporosis or osteopenia: a systematic review. *Physiother Can*. 2012;64(4):386-94.
15. Esteves ACF, Bizzaria SC, Coutinho MPG, Barreto TKDP, Santos MSB, Moraes SRA. A natação minimiza o retardo no crescimento somático e ósseo de ratos? *Rev Bras Med Esporte*. 2010;16(5):368-72.
16. Shimano MM, Volpon JB. Comportamento mecânico do terço proximal de fêmures de ratos após período de suspensão pela cauda e exercitação. *Acta Ortop Bras*. 2007;15(5):254-7.
17. Toledo TO, Nagem TJ, Matos RL, Araújo AL, Queiroga LE, Silva RR, Silva E, Ferreira JR DB. Efeitos de Rutina sobre os níveis de Cloreto, Cálcio e Fósforo em soros de coelho. *Rev Chil Nutr*. 2003;30(3):263-70.
18. Fonseca H, Moreira-Gonçalves D, Esteves JL, Viriato N, Vaz M, Mota MP, Duarte JA. Voluntary exercise has long-term in vivo protective effects on osteocyte viability and bone strength following ovariectomy. *Calcif Tissue Int*. 2011;88(6):443-54.
19. Vieira JGH. Diagnóstico laboratorial e monitoramento das doenças osteometabólicas. *Bras Patol Med Lab*. 2007;43(2):75-82.
20. Atalay S, Elci A, Kayadibi H, Onder CB, Aka N. Diagnostic utility of osteocalcin, undercarboxylated osteocalcin, and alkaline phosphatase for osteoporosis in premenopausal and postmenopausal women. *Ann Lab Med*. 2012;32(1):23-30.
21. Kumar A, Devi SG, Mittal S, Shukla DK, Sharma S. A hospital based study of biochemical markers of bone turnovers & bone mineral density in north Indian women. *Indian J Med Res*. 2013;137(1):48-56.
22. Danz AM, Zittermann A, Schiedermaier U, Klein K, Hötzel D, Schönau E. The effect of a specific strength-development exercise on bone mineral density in perimenopausal and postmenopausal women. *J Womens Health*. 1998;7(6):701-9.

FREQUÊNCIA E FATORES DE RISCO DE FRATURAS DE CLAVÍCULA EM CICLISTAS PROFISSIONAIS

FREQUENCY AND RISK FACTORS OF CLAVICLE FRACTURES IN PROFESSIONAL CYCLISTS

ALEXANDRE YUKIO NISHIMI¹, PAULO SANTORO BELANGERO¹, RAFAEL DE SOUZA MESQUITA¹, CARLOS VICENTE ANDREOLI¹, ALBERTO DE CASTRO POCHINI¹, BENNO EJNISMAN¹

1. Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), Escola Paulista de Medicina, Departamento de Ortopedia e Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil.

RESUMO

Objetivo: Avaliar a prevalência de fraturas de clavícula em ciclistas profissionais e amadores e avaliar os fatores associados à sua ocorrência. Métodos: Cento e quarenta atletas profissionais e amadores foram entrevistados através de um questionário contendo perguntas relacionadas à idade, modalidade esportiva, e tempo de prática, entre outras. Resultados: Dentre os 140 ciclistas avaliados, houve 19 (13,5%) fraturas de clavículas associadas à prática do ciclismo. Conclusão: Houve associação entre o tempo de prática do ciclismo e a frequência de fraturas de clavícula, bem como entre horas de treino semanais e fraturas de clavícula. **Nível de Evidência IV, Série de Casos.**

Descritores: Fraturas ósseas. Clavícula. Traumatismos em atletas. Ciclismo. Fatores de risco.

ABSTRACT

*Objective: To evaluate the prevalence of clavicle fractures in professional and amateur cyclists and evaluate the factors associated with its occurrence. Method: One hundred and forty professional and amateur athletes were interviewed through a questionnaire regarding age and time practicing bicycling, among others. Results: Among the 140 evaluated cyclists, there were 19 (13.5%) clavicle fractures associated with this sports modality. Conclusion: There was a positive association between time practicing bicycling and frequency of clavicle fractures, as well as between hours of weekly training and clavicle fractures. **Level of Evidence IV, Case-Series.***

Keywords: Fractures, bone. Clavicle. Athletic injuries. Bicycling. Risk factors.

Citação: Nishimi AY, Belangero PS, Mesquita RS, Andreoli CV, Pochini AC, Ejnisman B. Frequência e fatores de risco de fraturas de clavícula em ciclistas profissionais. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2016;24(4):240-2. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

Citation: Nishimi AY, Belangero PS, Mesquita RS, Andreoli CV, Pochini AC, Ejnisman B. Frequency and risk factors of clavicle fractures in professional cyclists. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2016;24(4):240-2. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

INTRODUÇÃO

O ciclismo é um esporte em crescimento no Brasil e no mundo. Com a maior prática do ciclismo observou-se aumento de determinadas lesões. Nesse mesmo período no Reino Unido, o total de mortes registradas entre ciclistas cresceu 12% e houve aumento de 16% no número de acidentados graves, passando de 2660 para 3085.¹ Ciclistas avaliados entre 2003 e 2009 na Espanha apresentaram risco duas vezes maior de lesões traumáticas quando comparados aos ciclistas avaliados entre os anos de 1980-1990. Além das lesões traumáticas esses ciclistas apresentaram prevalência de tendinopatias (41,5%) e de lesões musculares (56,6%).² Entre 2009 e 2010, fraturas da clavícula e do ombro estavam entre as mais frequentes (16%). Colisões entre ciclistas são as causas mais frequentes de acidentes (39%), seguidas de colisões com obstáculos, perda do controle, queda entre outras.³ A idade é um dos fatores predisponentes para lesões envolvendo o ciclismo, sendo adolescentes e adultos jovens os que apresentaram o maior risco de acidentes. O grupo de ciclistas entre 16 e 29 anos apresentava maiores riscos de acidentes por quilômetro (km) quando comparados a outras faixas etárias; além de exibir as maiores prevalências de mortes e acidentes graves.⁴

A fratura de clavícula implica no afastamento do esporte, associado a um período grande de recuperação até atingir novamente o desempenho pré-fratura.

A hipótese do estudo é que o ciclista apresenta maior prevalência de fraturas de clavícula quando comparado à população geral. Desta forma, o objetivo deste estudo foi avaliar a prevalência de fraturas de clavícula em ciclistas profissionais e amadores e avaliar os fatores associados à sua ocorrência.

METODOLOGIA

Os participantes foram selecionados aleatoriamente e, consentiram, previamente, em participar da pesquisa a qual foi aprovada pelo Comitê de Ética (CEP), número do protocolo 402004. O estudo foi realizado no período de outubro de 2012 a fevereiro 2013.

Centos e quarenta atletas profissionais e amadores foram entrevistados através de um questionário contendo perguntas de múltiplas escolhas e dissertativas preenchidas pelo próprio entrevistado após instruções diretas do entrevistador (RM). A amostra foi considerada de conveniência, obedecendo à disponibilidade dos atletas entrevistados.

Foram incluídos no estudo ciclistas adultos, profissionais e amadores,

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

Trabalho realizado na Escola Paulista de Medicina da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), Departamento de Ortopedia e Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil. Correspondência: Rua Borges Lagoa 783, 5º andar, 04038-001 São Paulo, SP, Brasil. dralexandrenishimi@gmail.com

Artigo recebido em 05/12/2015, aprovado em 10/06/2016.

sendo excluídos os entrevistados que praticavam apenas por lazer ou hobby (critério de exclusão considerado abaixo do nível 5 da escala de atividade física de tegner).

No questionário, foram indagadas questões relacionadas à idade, modalidade esportiva, tempo de prática, frequência de treino, profissionalismo e patrocínio no esporte, número de provas realizadas, lesões sofridas no último ano, ocorrências de fraturas de clavícula ou de outra natureza, tipo de tratamento e, método e tempo de recuperação para retornar à prática e ao nível de condicionamento pré-fratura, segundo questionário. (Anexo 1)

Análise Estatística

Todos os resultados foram analisados estatisticamente através do programa SPSS para Windows (SPSS Inc, Chicago, IL), em que foram calculadas frequências absolutas e relativas para as variáveis qualitativas. O valor de $p < 0,05$ foi considerado significativo.

RESULTADOS

Dentre os 140 ciclistas avaliados, houve uma frequência de 19 (13,5%) fraturas de clavículas associadas à prática do ciclismo, havendo associação estatística entre o tempo de prática do ciclismo e a frequência de fraturas de clavícula. Nenhum dos 25 atletas que iniciaram a prática do ciclismo há menos de um ano sofreram fraturas da clavícula. Entretanto, dos ciclistas com mais de 10 anos de prática, 23,3% (7/30) já haviam fraturado a clavícula conforme Figura 1.

Além disso, houve associação entre horas de treino semanais e fraturas de clavícula. Dos 66 ciclistas que treinam mais de 10 horas semanais 22,7% haviam fraturado a clavícula na prática do ciclismo conforme Figura 2.

Não houve associação estatística entre o número de corridas ciclísticas praticadas no último ano e fraturas de clavícula, assim como a idade dos praticantes e a frequência de fraturas de clavícula. (Tabela 1)

DISCUSSÃO

O ciclismo é um esporte muito popular no mundo e que vem se difundindo cada vez mais no Brasil. Os atletas profissionais ou amadores enfrentam grandes volumes de treinamento semanais e consequentemente, grande tempo de exposição ocupacional ao risco de lesões traumáticas.

Diversos estudos internacionais apontam as fraturas da clavícula como sendo mais frequentes nesta população, sendo a fratura de clavícula a lesão óssea mais comum,⁵ representando 44,4% de todas as fraturas de 2004 a 2008 em um estudo americano.⁶ Entretanto, não encontramos relatos no nosso meio sobre a epidemiologia das fraturas de clavícula em atletas de ciclismo.

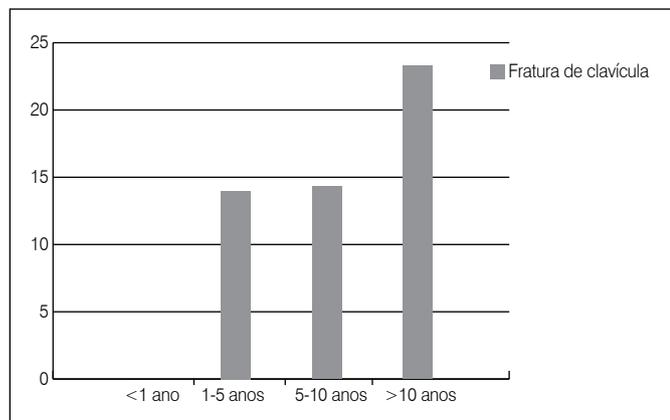


Figura 1. Fratura de clavícula X anos de prática do ciclismo.

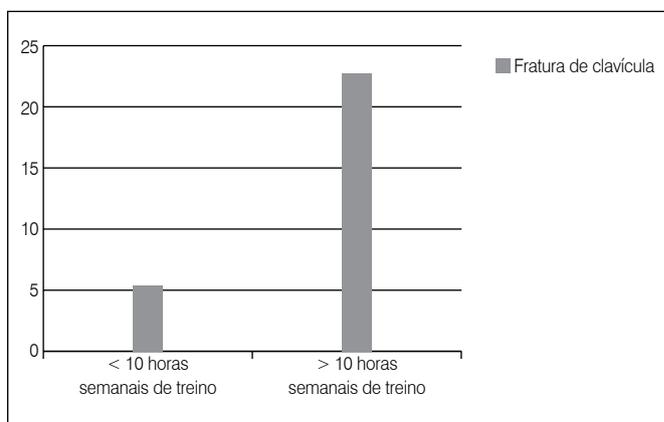


Figura 2. Fratura de clavícula X horas semanais de treino.

Tabela 1. Presença de lesões claviculares em ciclistas e os fatores associados à sua ocorrência.

Variável	Lesões claviculares				Total	p
	Não		Sim			
	N	%	N	%		
Idade (anos)						0,345
até 30	36	87,8	5	12,2	41	
31 a 40	54	90,0	6	10,0	60	
41 a 50	23	76,7	7	23,3	30	
> 50	8	88,9	1	11,1	9	
Tempo de prática (anos)						0,023
< 1	25	100,0	0	0,0	25	
1 a 5	49	86,0	8	14,0	57	
5 a 10	24	85,7	4	14,3	28	
> 10	23	76,7	7	23,3	30	
Horas por semana						0,019
< 5	17	85,0	3	15,0	20	
5 a 10	53	98,1	1	1,9	54	
> 10	51	77,3	15	22,7	66	
Quantas corridas						0,764
< 5	89	86,4	14	13,6	103	
5 a 10	19	95,0	1	5,0	20	
> 10	12	75,0	4	25,0	16	
Total	121	86,4	19	13,6	140	

Este estudo demonstrou uma frequência de fraturas de clavícula de 13,5% na população estudada contra 2 a 6% na população geral.⁷ Essas fraturas foram responsáveis por afastamento do esporte de cinco meses em média.

Outro fator importante observado foi o aumento na frequência de fraturas de clavícula em ciclistas que praticam este esporte há mais tempo, além da associação com maior número de horas praticadas por semana. Isso demonstra uma relação direta entre tempo de exposição e a frequência de fraturas da clavícula nessa população. Na nossa amostra 4 dos 19 pacientes com fratura de clavícula foram submetidos ao tratamento cirúrgico (21%).

Entendemos que com o aumento do número de praticantes e com a profissionalização do esporte, o número de fraturas de clavícula em ciclistas no Brasil aumente nos próximos anos.

Nosso estudo apresenta falhas, como o número amostral relativamente pequeno e fato de estudarmos apenas ciclistas que praticam modalidade de estrada. Não obstante, consideramos que nossa amostra é representativa e pode servir de paradigma para um estudo de maior proporção. Adicionalmente, trata-se de um estudo pioneiro no Brasil e que aponta uma condição

extremamente relevante e atual, que converge com o aumento da frequência das práticas esportivas em nosso meio. No que diz respeito às aplicações práticas, este estudo pode ser útil para alicerçar programas de prevenção de lesões desportivas, o que acarreta em perda de dias de atividade desportiva, em especial para atletas de alta performance.

CONCLUSÃO

Ciclistas da modalidade de estrada apresentam frequência de fraturas da clavícula muito maior do que a população em geral. Existe uma relação direta entre tempo de prática esportiva e frequência das fraturas de clavícula.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES: Cada autor contribuiu individual e significativamente para o desenvolvimento do manuscrito. AYN (0000-0002-6451-8488)*, PSB (0000-0003-4441-4742)* RSM (0000-0003-4904-2060)* BE (0000-0002-3301-1457)* foram os principais contribuintes na redação do manuscrito. AYN e RSM aplicaram os questionários. AYN, PSB e BE avaliaram os dados da análise estatística. AYN, PSB, RSM, CVA (0000-0003-3761-0745)* ACP (0000-0003-3229-2063)* e BE realizaram a pesquisa bibliográfica, a revisão do manuscrito. Todos os autores contribuíram com o conceito intelectual do estudo. *Número ORCID (*Open Research and Contributor ID*).

REFERÊNCIAS

1. Kilbey P, Wilson D, Huang W, McEvoy P, Bhagat A, editors. *Statistical Release – Reported Road Casualties in Great Britain 2011 Annual Report*. London: Department for Transport; 2012.
2. Barrios C, de Bernardo N, Vera P, Laiz C, Hadala M. *Clinical patterns and injury exposure rates in elite road cycling are changing over the last decade*. *Br J Sports Med*. 2011;45(4):341-8.
3. Bagherian S, Rahnema N. *Epidemiology of injury in professional cyclists*. *Br J Sports Med*. 2010;44(1):114-22.
4. Knowles J, Adams S, Cuerden R, Savill T, Reid S, Tight, M. *Collisions Involving Cyclists on Britain's Roads: Establishing the Causes*. TRL Report PPR 445. United Kingdom: Department for Transport, 2009. Disponível em: <http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20090417002224/http://www.dft.gov.uk/pgr/roadsafety/research/rsrr/theme1/ppr445.pdf>
5. Boeke PS, House HR, Graber MA. *Injury incidence and predictors on a multiday recreational bicycle tour: The Register's Annual Great Bike Ride Across Iowa, 2004 to 2008*. *Wilderness Environ Med*. 2010;21(3):202-7.
6. Robertson GA, Wood AM, Bakker-Dyos J, Aitken SA, Keenan AC, Court-Brown CM. *The epidemiology, morbidity, and outcome of soccer-related fractures in a standard population*. *Am J Sports Med*. 2012;40(8):1851-7.
7. Craig EV. *Fractures of the clavicle*. In: Rockwood CA Jr, Matsen FA. *The shoulder*. Philadelphia: Saunders; 1990. p. 367-412.

Anexo 1. Questionário.

Nas questões com alternativas, circule a mais adequada. Não utilizaremos seu dados pessoais de identificação.

Idade: até 30, 31-40, 41-50, +50

Esporte: Triatlon, ciclismo de estrada, MTB

Tempo de pratica: até 1 ano, 1-5 anos, 5-10 anos, +10 anos

Horas por semana: <5h entre, 5 e 10 horas, >10h

Patrocinado: Sim, Não

É profissional: Sim, Não

Quantas corridas realizou no ultimo ano: até 5, 5-10, + 10

Quais lesões sofridas no último ano? (Que tenham o impedido de participar de alguma competição ou o tenham tirado de pelo menos três dias consecutivos de treino)

Durante toda sua carreira já sofreu fratura de clavícula?

Sim Não

Qual foi o tratamento?

Cirúrgico Não cirúrgico

Quanto tempo demorou para retornar a pedalar?

Quanto tempo demorou para retornar ao mesmo nível pré-fratura?

ASSOCIAÇÃO ENTRE DISCINESIA ESCAPULAR E DOR NO OMBRO EM ADULTOS JOVENS

ASSOCIATION BETWEEN SCAPULAR DYSKINESIA AND SHOULDER PAIN IN YOUNG ADULTS

HUGO MACHADO SANCHEZ¹, ELIANE GOUVEIA DE MORAIS SANCHEZ¹, LARISSA INGREDY TAVARES¹

1. Universidade de Rio Verde (UniRV), Rio Verde, GO, Brasil

RESUMO

Objetivo: Analisar o posicionamento da escápula e sua influência na manifestação da dor no ombro. **Métodos:** Analisaram-se 30 adultos jovens sedentários, de ambos os gêneros, com idades entre 20-35 anos. A amostra foi dividida em dois grupos com igual número de sujeitos, sendo um grupo com dor no ombro e o outro sem dor. Foi feita a análise do posicionamento da escápula em seis posições de abdução do ombro: 0°, 30°, 60°, 90°, 120° e 180°. **Resultados:** Na comparação entre os movimentos escapulares direito e esquerdo, no sexo masculino do grupo com dor, houve diferença significativa em 30° ($p=0,018$) e 120° ($p=0,04$). Na comparação entre os ombros direito e esquerdo no grupo com dor, encontrou-se diferença em 0° ($p=0,03$). **Conclusão:** Este trabalho conclui que há influência da alteração no posicionamento da escápula com a dor no ombro em adultos jovens sedentários do sexo masculino em certas posições específicas. **Nível de Evidência III, Estudo de pacientes não consecutivos; sem padrão de referência "ouro" aplicado uniformemente.**

Descritores: Dor de ombro. Ombro. Escápula. Discinesias.

ABSTRACT

Objective: To analyze the position of the scapula and its influence on shoulder pain. **Methods:** In this study, 30 sedentary young adults of both genders, aged 20-35 years were evaluated. The sample was divided into two groups with the same number of subjects, one group with shoulder pain and the other pain free. The analysis of the positioning of the scapula in six angles of shoulder abduction was taken 0°, 30°, 60°, 90°, 120° and 180°. **Results:** Comparison the left and right scapular movements in males of the pain group, there was a significant difference at 30° ($p = 0.018$) and 120° ($p = 0.04$). Comparing the right and left shoulders in the pain group, there was a significant difference at 0° ($p = 0.03$). **Conclusion:** This study concludes that changing the positioning of the scapula affects shoulder pain in sedentary young adult males at certain specific positions. **Level of Evidence III, Study of non consecutive patients; without consistently applied reference "gold" standard.**

keywords: Shoulder pain. Shoulder. Scapula. Dyskinesias.

Citação: Sanchez HM, Sanchez EGM, Tavares LI. Associação entre discinesia escapular e dor no ombro em adultos jovens. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2016;24(5):243-8. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

Citation: Sanchez HM, Sanchez EGM, Tavares LI. Association between scapular dyskinesia and shoulder pain in young adults. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2016;24(5):243-8. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

INTRODUÇÃO

As doenças do ombro têm despertado muito interesse entre os profissionais da área médica. Isto porque o ombro é responsável pela execução da maior parte da movimentação e posicionamento do membro superior no espaço.¹

O ombro é considerado pouco estável por sua anatomia articular, especialmente na articulação glenoumeral, que possui grande mobilidade e pouca estabilidade, fazendo-se necessária a harmonia sincrônica e constante entre todas as estruturas que mantêm biomecânica normal. Qualquer alteração que comprometa sua estrutura e função faz com que esse complexo articular seja alvo de inúmeras afecções.²

O complexo do ombro tem sido relatado na literatura como um composto de articulações. A articulação escapulotorácica é uma das articulações mais importantes deste complexo, sendo classificada como uma articulação funcional, pois permite que a escápula deslize ao longo do tórax e participe de todos os movi-

mentos do complexo do ombro.² Os movimentos desenvolvidos pela escápula são: abdução, adução, rotação para cima, rotação para baixo, elevação, depressão, protração (com elevação do ângulo inferior da escápula) e retração.³ A escápula deve se mover de forma coordenada com a cabeça umeral mantendo o eixo de rotação do úmero e a sinergia de movimento, o que se denomina ritmo escapuloumeral.⁴

A articulação glenoumeral é a mais móvel e a menos estável de todas as articulações do corpo humano.⁵ Na cintura escapular, a articulação glenoumeral também chamada de escapuloumeral, é considerada como a principal articulação do complexo do ombro e, quando todo este complexo articular trabalha harmonicamente, permite aos membros superiores grandes amplitudes de movimentos, tornando o ombro no corpo humano a articulação de maior mobilidade.⁶ Os movimentos da articulação glenoumeral e da escapulotorácica devem estar em sintonia, para que proporcionem uma perfeita harmonia durante a execução dos movimentos de elevação, ab-

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

Trabalho realizado na Universidade de Rio Verde (UniRV), Rio Verde, GO, Brasil.

Correspondência: R.01, Q. 02, Lt. 9, Bairro Parque dos Jatobás, 75909-440 Rio Verde, GO, Brasil. hmsfisio@yahoo.com.br

Artigo recebido em 29/10/2014, aprovado em 30/05/2016.

Acta Ortop Bras. 2016;24(5):243-8

dução e flexão do ombro, proporcionado equilíbrio no padrão de ativação muscular e uma grande amplitude de movimento. Qualquer alteração que ocorra no ritmo escapulotorácico leva à denominada discinesia escapular.⁷

A finalidade do movimento escapular é conseguir uma relação de movimento capaz de manter a fossa glenóide em uma boa posição para que lhe permita receber a cabeça do úmero, aumentando assim a amplitude de movimento e, garantir que o movimento concomitante da escápula permita que os músculos possam agir sobre o úmero, de forma a manter uma relação satisfatória para que exista o movimento completo e harmônico.⁵

A discinesia escapular é tida como qualquer modificação que ocorra no ritmo escapulotorácico, que ocasiona alguma alteração na posição, nos movimentos escapulares ou na mobilidade normal da escápula em relação à caixa torácica.⁸ É o termo dado a alterações visíveis na posição escapulare nos padrões de movimento e, estas alterações nos padrões de movimento escapular tem sido associadas com alguma lesão no ombro.⁹ A discinesia não designa exatamente o local onde ocorre a disfunção, vários são os fatores que podem criar alterações na posição da escápula como a má postura, postura de repouso excessivo, cifose torácica e cervical, lordose, fraturas da clavícula, lesões na articulação acromioclavicular, instabilidades, artrose e alteração na função dos músculos que controlam a escápula.⁷

Entende-se que a escápula desempenha um papel de grande importância na função do ombro e, alguma alteração em seu posicionamento influencia diretamente a força muscular e estabilidade da cintura escapular. A alteração na mobilidade da cintura escapular tem sido relacionada com dor no ombro, quadro este caracterizado por sintomas nas articulações, músculos, tendões e bursas, todos envolvidos com o movimento do ombro. O aparecimento de dor no ombro é variável e pode ocorrer sem nenhuma causa direta, ou pode estar relacionada com algum trauma, movimentos repetitivos, podendo a dor muitas vezes, causar limitação de atividade.⁴ Posto isso, este trabalho teve o objetivo de analisar o posicionamento da escápula e sua possível influência na manifestação da dor no ombro de origem não traumática.

MATERIAIS E MÉTODOS

Tratou-se de um estudo observacional descritivo do corte transversal, no qual foi utilizada uma amostra não probabilística por conveniência, composta por adultos jovens, de ambos os gêneros, com idades variando de 20 a 35 anos e não praticantes de atividades físicas. A amostra constituiu-se de 30 indivíduos, que foram divididos em dois grupos cada um composto por 15 indivíduos, sendo um grupo composto por voluntários que apresentassem dor no ombro e o outro os assintomáticos.

Esta pesquisa foi aprovada pelo comitê de ética em pesquisa da Universidade de Rio Verde, sob protocolo de nº 096/2012. Foi elaborado um termo de consentimento livre e esclarecido, no qual foram expostos os objetivos do trabalho para todos os participantes, sendo garantidos o anonimato e a confidencialidade dos dados de acordo com os aspectos éticos concebidos pela resolução 196/96 do Conselho Nacional de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos. Para fazerem parte da pesquisa, os indivíduos de ambos os gêneros, deveriam apresentar idade entre 20 e 35 anos e não praticar atividade física. Em um grupo os voluntários não possuíam dor no ombro e no outro grupo os voluntários possuíam dor no ombro, porém em nenhum dos grupos os voluntários poderiam possuir outras lesões associadas, tais como, lesões traumáticas, luxações prévias do complexo do ombro ou fraturas anteriores da clavícula ou da escápula. Para verificação de lesão no ombro foram realizados o teste de Neer e o teste da queda de braço.¹⁰

Aqueles que casos não conseguissem realizar o movimento de abdução do ombro, ou apresentassem as lesões acima descritas do complexo do ombro foram excluídos da amostra.

Os dados foram coletados em sala ampla e climatizada. No ambiente de avaliação, o pesquisador preencheu uma ficha de avaliação, constando dados pessoais do indivíduo, e questões referentes à realização de atividade física e movimento que provocasse algum tipo de dor no ombro. Os voluntários eram instruídos a ficarem posicionados em local pré-determinado com marcadores (fitas adesivas) no solo. Em seguida, tinham seus ângulos superior e inferior da escápula bilateralmente demarcados com marcadores autocolantes. Para a demarcação dos pontos acima citados os pesquisadores foram treinados em anatomia palpatória com intuito de se capacitarem e padronizar a demarcação dos acidentes anatômicos.

Com utilização de uma máquina fotográfica digital, com resolução de 10.1 megapixels, foram obtidas fotos, nas quais o indivíduo se encontrava em ortostatismo, com o dorso desnudo e voltado para câmera, realizando o movimento ativo livre de abdução dos ombros e, então eram captadas seis imagens das escápulas: 1ª com o ombro pendente ao lado do corpo a 0°; 2ª com o ombro a 30° de abdução; 3ª com o ombro a 60° de abdução; 4ª com o ombro a 90° de abdução; 5ª com o ombro em 120° de abdução e 6ª com máxima abdução sem compensação da coluna (ou seja, aproximadamente 170-180°). (Figura 1) Importante salientar que a cada mudança de posição, os marcadores eram reposicionados bilateralmente nos

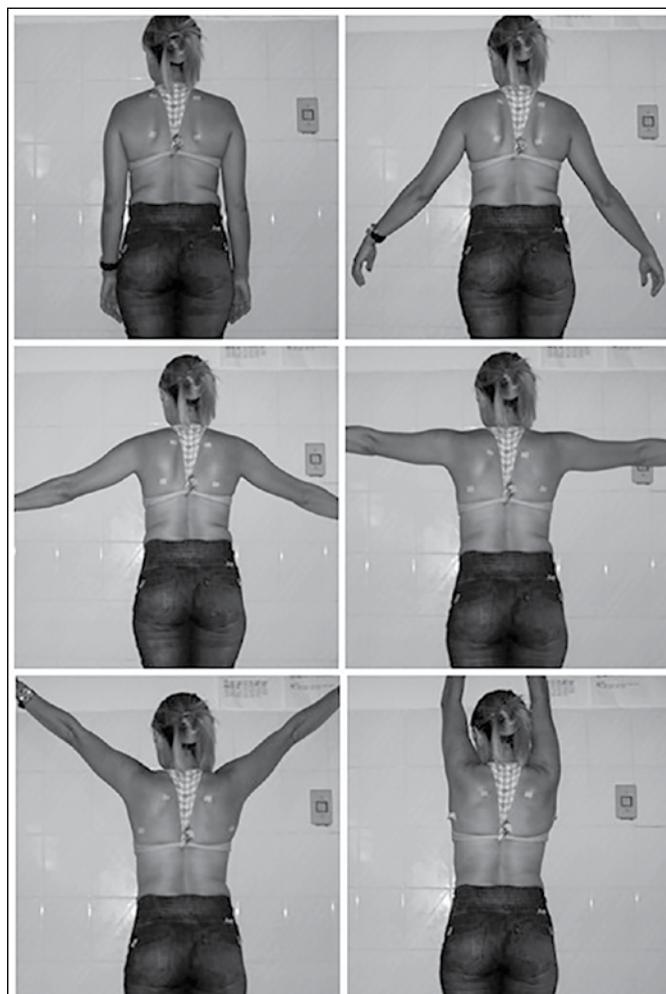


Figura 1. Posicionamento das escápulas nos seis momentos de abdução do ombro: 0°, 30°, 60°, 90°, 120° e 180°.

ângulos superior e inferior da escápula pelos responsáveis do estudo com o devido treinamento e conhecimento em anatomia palpatória. Para confirmar o posicionamento do ombro nas amplitudes descritas utilizou-se um goniômetro universal, sendo que para localizar o eixo, foi palpado o acrômio e, aproximadamente dois dedos abaixo dele, posicionou-se o goniômetro. A barra fixa foi colocada em direção ao solo no dorso do voluntário e a barra móvel acompanhava o movimento de adução, também acompanhando a região dorsal do braço.¹¹

Para captação de todas as imagens (sem zoom), a máquina fotográfica colocada padronizadamente em nível e a prumo, sendo posicionada com auxílio de tripé, na altura do quadril de cada voluntário a ser avaliado e 2 metros distantes do voluntário. Durante a coleta participaram dois pesquisadores, na qual um demarcava a escápula a cada mudança de posicionamento e o outro obtinha as fotos. A remarcação dos pontos anatômicos é imprescindível, pois como se tratou de marcadores de superfície adesivos, o movimento da pele não acompanha o movimento ósseo. Desta maneira, se assim não fosse feito, seriam obtidas imagens de pontos não correspondentes aos acidentes ósseos. Após a coleta dos dados os pesquisadores, transferiram as fotos a um computador para análise biofotogramétrica dos dados através do programa ALCimagem[®] no qual foram realizadas análises angulares nos seis momentos de posicionamento do ombro, por meio da visualização dos pontos previamente demarcados. A análise angular mensurou a rotação lateral da escapula no plano frontal nas seis posições de abdução do braço. Para tanto foram traçadas duas linhas cujo vértice era o ângulo superior da escapula. A primeira linha era uma linha longitudinal no sentido da coluna vertebral e a segunda linha unia os ângulos superior e inferior da escápula. (Figura 2) Para obter maior fidedignidade no cálculo do posicionamento escapular, este foi repetido três vezes em cada uma das seis posições, sendo utilizada para análise estatística a média das três mensurações.

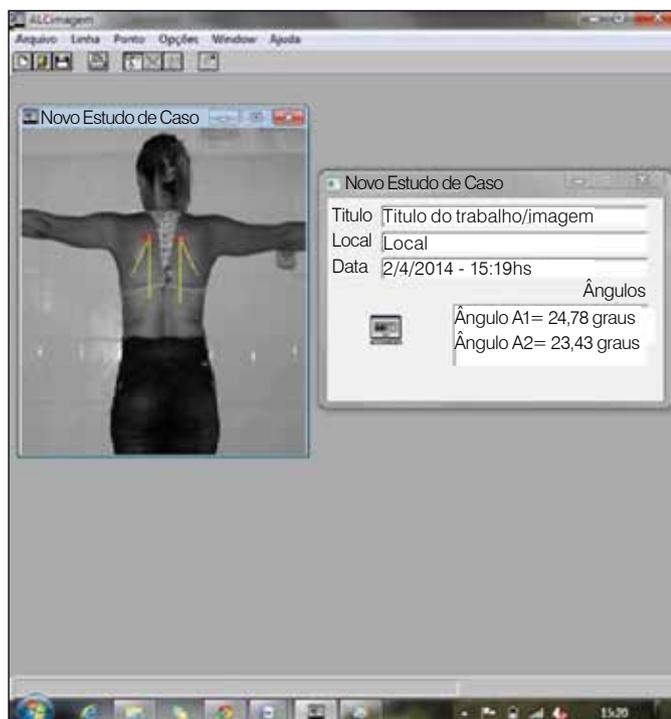


Figura 2. Cálculo do movimento escapular utilizando o programa ALCimagem[®].

A análise estatística foi realizada pela aplicação do teste de Shapiro-Wilks, o qual verificou que os dados eram paramétricos, a partir disso escolheu-se os testes *t* de Student e o teste de Qui-quadrado com significância estatística postulada a em 5% ($p < 0,05$).

RESULTADOS

Foram analisados um total de 30 indivíduos, separados em dois grupos, cada um contendo 15 indivíduos, no grupo sem dor, 11 eram do sexo feminino e quatro do sexo masculino, a média de idade deste grupo foi de $22,67 \pm 4,93$ anos, já no grupo com dor, nove eram do sexo feminino e seis do sexo masculino, com média de idade de $26,33 \pm 5,20$ anos.

Na Tabela 1, são descritos os valores do movimento escapular nas seis diferentes posições analisadas de todos os voluntários avaliados. Verificando o resultado da estatística descritiva pode-se constatar que o movimento escapular foi de $6,95 \pm 4,89^\circ$ com o ombro em repouso, de $13,24 \pm 8,86^\circ$ com o ombro a 30° , de $23,24 \pm 8,73^\circ$ quando o ombro encontrava-se abduzido a 60° , de $32,84 \pm 8,24^\circ$ em abdução de 90° , de $42,24 \pm 9,30^\circ$ com o ombro abduzido a 120° e $49,50 \pm 7,56^\circ$ durante a abdução máxima, ou seja, 180° .

Na comparação entre os movimentos escapulares direito e esquerdo no sexo masculino do grupo com dor, houve diferença estatisticamente significativa em 30° ($p=0,01$) e 120° ($p=0,04$), nas demais posições não foram encontradas diferenças significantes, da mesma forma que na comparação feita no sexo feminino, onde não se encontrou diferença significativa, sendo assim a escápula direita apresentou-se em maior rotação lateral comparada a escápula esquerda em 30° e em 120° no sexo masculino. (Tabela 2)

Na comparação entre os movimentos direito e esquerdo no grupo com dor, encontrou-se diferença estatisticamente em 0° ($p=0,03$), sendo assim entende-se que a posição da escápula do lado direito é mais lateralizada quando comparada a escápula esquerda com o ombro em repouso. Infere-se que o grupo com dor possui alteração postural em 0° . Nas demais comparações não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes, sendo em 30° $p=0,65$, em 60° $p=0,69$, em 90° $p=0,79$, 120° $p=0,78$ e 180° $p=0,36$. (Tabela 3)

No grupo com dor 13 voluntários apresentaram dor no ombro direito, sendo que destes, 12 possuíam dominância direita, e um canhoto, enquanto os dois voluntários com relato de dor no ombro esquerdo uma era canhota e o outro destro. Aplicando-se o teste do Qui-quadrado, pode-se verificar que estatisticamente o ombro direito apresentou mais dor do que o ombro esquerdo ($p=0,04$), além disso, verificou-se também que o lado de dor é o lado dominante em 14 dos 15 voluntários com queixa de dor, revelando significância estatística ($p=0,00$), ou seja, o ombro dominante é estatisticamente mais doloroso.

Na comparação entre os movimentos direito e esquerdo no grupo sem dor, não se encontrou diferença estatisticamente significativa em nenhuma das posições, ou seja, as escápulas movimentaram-se semelhantemente neste grupo, sendo em 0° $p=0,96$, em 30° $p=0,52$, em 60° $p=0,72$, em 90° $p=0,82$, 120° $p=0,83$ e 180° $p=0,43$. (Tabela 4)

Tabela 1. Valores médios e desvio-padrão dos movimentos escapulares nas 6 posições analisadas de todos os voluntários avaliados (N=30).

Posição	0°	30°	60°	90°	120°	180°
Média	6,95	13,24	23,24	32,84	42,24	49,50
Desvio-padrão	4,89	8,86	8,73	8,24	9,30	7,56

Tabela 2. Comparação entre os movimentos escapulares dos lados direito e esquerdo nos sexos masculino e feminino, do grupo com dor na posição do ombro em 0°, 30°, 60°, 90°, 120° e 180° através do Teste *t* de Student.

Sexo	Ombro/posição	0°	30°	60°	90°	120°	180°
Masculino	Direito	1,05±6,01	20,68±8,45	28,21±10,59	36,06±8,42	45,83±5,66	52,96±5,45
	Esquerdo	6,47±5,13	16,79±10,22	27,68±11,58	38,18±8,10	49,19±4,72	57,17±5,87
	Valor de p	0,10	0,01*	0,85	0,48	0,04*	0,20
Feminino	Direito	8,66±6,39	13,45±11,93	24,06±9,25	33,40±10,24	42,33±13,67	49,30±11,16
	Esquerdo	5,94±5,21	14,32±10,69	23,17±9,08	30,18±9,15	40,97±7,32	50,32±4,80
	Valor de p	0,17	0,81	0,74	0,53	0,65	0,79

* p < 0,05.

Tabela 3. Valores médios e desvio padrão da posição do ombro do grupo com dor em 0°, 30°, 60°, 90°, 120° e 180° e a aplicação do teste *t* de Student (N=30).

Posição	0°	30°	60°	90°	120°	180°
Direito	9,61±5,93	16,34±10,6	25,72±9,33	34,47±9,67	43,73±10,64	50,76±8,92
Esquerdo	6,15±4,83	15,31±9,86	24,95±9,67	33,76±9,01	44,26±7,23	53,06±5,92
Valor de p	0,03*	0,65	0,69	0,79	0,78	0,36

* p < 0,05.

Tabela 4. Valores médios e desvio padrão da posição do ombro do grupo sem dor em 0°, 30°, 60°, 90°, 120° e 180° e a aplicação do teste *t* de Student (N=30).

Posição	0°	30°	60°	90°	120°	180°
Direito	5,99±3,66	11,21±6,27	21,58±7,11	31,89±5,67	40,25±9,25	46,35±6,79
Esquerdo	6,06±3,8	10,10±6,27	20,87±8,10	31,38±9,07	40,72±9,38	47,81±6,55
Valor de p	0,96	0,52	0,72	0,82	0,83	0,43

No estudo comparativo entre os valores encontrados nos grupos sem dor e com dor no ombro, não foi encontrada nenhuma diferença estatisticamente significativa nas comparações entre posição da escápula em cada uma das seis angulações, sendo p=0,08 na comparação da escápula direita em 0°, p=0,95 na comparação da escápula esquerda em 0°, p=0,12 na comparação da escápula direita em 30°, p=0,18 na comparação da escápula esquerda em 30°, p=0,19 na comparação da escápula direita em 60°, p=0,34 na comparação da escápula esquerda em 60°, p=0,41 na comparação da escápula direita em 90°, p=0,35 na comparação da escápula esquerda em 90°, p=0,26 na comparação da escápula direita em 120°, p=0,18 na comparação da escápula esquerda em 120°, p=0,13 na comparação da escápula direita em 180° e p=0,07 na comparação da escápula esquerda em 180°.

Através dos seis diferentes ângulos analisados no grupo com dor, nove dos voluntários relataram maior dor no ângulo de 120° totalizando 60%, quatro relataram dor á 90° totalizando 26,67% e dois voluntários relataram maior dor á 180° com total de 13,33%.

DISCUSSÃO

No atual estudo foram recrutados indivíduos de ambos os sexos, os quais foram separados em dois grupos, a média de idades do grupo sem dor foi 22,67 ± 4,93 anos, e do grupo com dor foi de 26,33 ± 5,20 anos. Em um estudo realizado por Santana et al.,¹⁰ no qual eram analisados praticantes de natação quanto a presença da discinesia escapular e/ou dor no ombro, a média de idades do grupo era de 25,1 ± 4,7 anos, variando de 18 a 36 anos. Pimentel et al.¹² realizaram um estudo em jogadores universitários de handebol, onde objetivaram verificar a prevalência de dor no ombro nestes jogadores, para tanto analisaram neste estudo participantes da equipe de handebol masculino e feminino, os quais eram alunos-atletas não federados com idade entre 17 e 30 anos. Segundo as informações coletadas referentes à idade média geral dos voluntários de todos os estudos descritos, pressupõe-se que, nas idades entre 17 e 36 anos, as dores geralmente não se relacionam a um processo degenerativo das articulações glenoumeral e acromioclavicular.¹³

No presente estudo foi constatado que no grupo com dor revelou-se alteração escapular no sexo masculino nos movimentos realizados a 30° e 120° de abdução. A alteração escapular em 30° pode ser pelo fato de que durante a fase de contração (0 a 30° de abdução), o movimento é maior na articulação glenoumeral, enquanto a escápula busca uma posição estável, ou seja, nos primeiros 30° de abdução ou nos primeiros 45° a 60° de flexão, a escápula move-se em direção à coluna vertebral ou afasta-se dela, buscando uma posição para se estabilizar no tórax e, após alcançar esta estabilização, a escápula move-se lateral, anterior e superiormente.²

A partir desta informação, pode-se sugerir que o aparecimento de alterações escapulares em 30° está relacionado ao primeiro momento de movimentação da escápula no denominado ritmo escapuloumeral, ou seja, no primeiro momento em que a escápula é mobilizada durante a abdução (a partir dos 30° graus) ela perde a sinergia no ritmo escapulo umeral e acelera a sua rotação lateral, determinando uma discinesia escapular neste ombro. Visto que segundo Silva⁸ a discinesia é qualquer modificação que ocorra no ritmo escapulotorácico, que ocasione alguma alteração na posição, movimentos escapulares ou na mobilidade normal da escápula em relação à caixa torácica. Tal afirmativa baseia-se no fato desta alteração ocorrer somente no ombro doloroso dos voluntários do sexo masculino.

De acordo com Assunção e Vilela,¹⁴ o movimento de abdução total é de 180° e resulta da abdução da articulação glenoumeral e da rotação da articulação escapulotorácica, no qual 120° do movimento é proveniente da articulação glenoumeral e os outros

60° é da articulação escapulotorácica e demais articulações do complexo do ombro. Quando a abdução ultrapassa os 110° o movimento passa a requerer outras articulações, como acromioclavicular e esternoclavicular. A partir disso pode-se perceber que a manifestação de alteração no movimento escapular em 120° deve-se a algum déficit no movimento da articulação acromioclavicular ou esternoclavicular, visto que nesta amplitude, como relatado, elas deveriam se mobilizar e, quando isto não ocorre e a amplitude de movimento é alcançada outras articulações são sobrecarregadas, neste caso a articulação que se sobrecarregou foi a escapulotorácica, visto que a mobilização dela foi maior no lado de dor dos voluntários analisados.

No estudo realizado por Santana et al.,¹⁰ foram analisados 36 praticantes de natação quanto a presença da discinesia escapular e/ou dor no ombro. O tempo de prática de natação foi de 10,3 ± 6,1 anos. A maior parte do grupo treinava com frequência de seis vezes por semana (47,2%). A maioria dos indivíduos (86,1%) apresentou história de dor no ombro. Assim como o atual estudo, a dominância apresentou predileção pelo hemídio direito, os nadadores também apresentaram mais dor no ombro direito (58,1%). Foi observado que no único participante canhoto que apresentou dor no ombro, esta se localizou no ombro dominante, e dentre os participantes destros, 76,6% tinham dor no ombro direito.

O presente estudo também revela que indivíduos com dor no ombro, apresentam maior incidência de dor do lado dominante, sendo que no grupo com dor 13 voluntários apresentaram dor no ombro direito, destes, 12 possuíam dominância direita, e um era canhoto, enquanto os dois voluntários com relato de dor no ombro esquerdo uma era canhoto e o outro destro. O ombro direito apresentou mais dor do que o ombro esquerdo ($p=0,04$); além disso, verificou-se também que o lado de dor é o lado dominante em 14 dos 15 voluntários com queixa de dor. Revelando significância estatística ($p=0,00$), ou seja, o ombro dominante é estatisticamente mais doloroso. Essa frequência elevada de dor no ombro dominante sugere que o uso excessivo deste predispõe a fadiga precoce, alterando o padrão de ativação muscular, culminando em uma disfunção escapulotorácica associada à dor. Em um estudo de Pimentel et al.¹² realizado em jogadores universitários de handebol, em que tinham o intuito de verificar a prevalência de dor no ombro nestes jogadores, foram analisados participantes da equipe de handebol masculino e feminino da faculdade de direito da USP, eram alunos-atletas não federados de 17 a 30 anos, com altura entre 1,50 e 2,00 metros e 45 a 100 quilos. Em relação à lateralidade da dor, 11 (64,7%) relataram dor no ombro direito; quatro (23,5%) no esquerdo e dois (11,7%) em ambos os ombros o que confirma com os dados de pesquisa realizada com atletas de voleibol e handebol em que o membro dominante dos grupos foi predominantemente o direito e também o lado mais acometido por lesão no lábio glenoidal.

No estudo de Ejnisman,³ foram avaliados 119 atletas com queixas relacionadas à região do ombro, dos quais 95 (79,8%) eram do sexo masculino, e apenas 24 (20,2%) do sexo feminino. Quanto à categoria dos atletas, 76 (63,84%) eram competitivos, 27 (22,6%) eram atletas com atividade programada e 16 (13,4%) eram eventuais (ocasionais). O membro dominante, com 76 relatos (66,3%), foi o mais afetado, ocorrendo três casos bilaterais.

Reiss e Reiss¹⁵ relatam que a maioria dos indivíduos tem uma dominância lateral e que isto, por si só pode levar a alterações entre os membros dominantes e não-dominantes. Um estudo realizado por Ruweet al.,¹⁶ ao avaliar competidores de natação com dor no ombro, demonstraram diminuição na atividade do trapézio superior durante a prática esportiva. Outro estudo verificou que o tempo de latência dos trapézios médio e inferior era maior em pacientes com sintomas de impacto do que em indivíduos saudáveis, sugerindo-se a dominância do trapézio superior direito nestes indivíduos. Esse desequilíbrio na musculatura escapulotorácica vai se configurar numa incoordenação da rotação escapular sobre a caixa torácica.¹⁷ O atual estudo encontrou diferença estatisticamente significativa no grupo com dor em zero grau ($p=0,03$), ou seja, com o ombro em repouso. No estudo realizado por Pimentel et al.¹² para avaliar a presença de lesão ligamentar ou muscular foi perguntado se o aluno-atleta sentia-se confortável com o braço para baixo, 11 (64,7%) disseram que sim, 4 (27,5%) referiram sentirem-se muito confortáveis com os braços nesta posição, 1 (5,8%) disse que o posicionamento do braço em repouso produz conforto razoável e 1 (5,8%) relatou sentir-se pouco confortável. Tais resultados caracterizam que 65% da amostra apresentaram sintoma de dor com a articulação em repouso, o que pode levar a considerar a possibilidade de alterações posturais tanto no atual estudo quanto nos estudos de Pimentel et al.¹² A dor no ombro é uma das queixas mais comuns e incapacitantes do sistema musculoesquelético na população em geral. Apresenta prevalência estimada entre 15% a 25% nos pacientes que procuram clínicas ortopédicas e de fisioterapia.¹² A literatura relata que alterações da mobilidade escapular ocorrem em 68% a 100% de indivíduos com lesão no ombro.⁷

O trabalho atual mostra que os pacientes do grupo com dor relataram maior dor em ângulos acima de 90°, sendo o ângulo de 120° relato de maior dor totalizando 60%, 4 relataram dor a 90° totalizando 26,67% e 2 pacientes relataram maior dor a 180° com total de 13,33%. Segundo Lima e Ollay¹⁸ a abdução ao atingir 90° começa a gerar isquemia parcial nos tecidos miotendinosos e se associada com períodos isométricos prolongados pode aumentar a pressão do músculo supra-espinhoso o que causará aumento do limiar de distúrbio da circulação.

É sabido que o movimento do complexo se dá nos três planos de movimento, entretanto o atual estudo se limitou a realizar a análise do posicionamento escapular unicamente no plano frontal e para tanto utilizou-se de um programa para cálculo angular de alta fidedignidade e reprodutibilidade.¹⁹⁻²¹

CONCLUSÃO

Este é um estudo original no que diz respeito à abordagem da discinesia escapular em adultos jovens sedentários e em relacioná-la com a presença de dor no ombro. O objetivo inicial de que essas teriam uma associação significativa foi correspondido, pois este trabalho confirmou a influência de alteração no posicionamento da escápula quando associada com a dor no ombro em adultos jovens sedentários, entretanto a discinesia encontrada foi em somente dois dos seis ângulos analisados (30° e 120°) e somente no sexo masculino, revelando a necessidade de mais estudos.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES: Cada autor contribuiu individual e significativamente para o desenvolvimento do manuscrito. HMS (0000-0001-5389-9783)* contribuiu substancialmente para a concepção e design, aquisição de dados, estatística, interpretação dos dados, elaboração do manuscrito e revisão crítica de importante conteúdo intelectual. EGMS (0000-0003-1291-7652)* contribuiu substancialmente na elaboração do manuscrito, interpretação dos dados e revisão crítica de importante conteúdo intelectual. LIT (0000-0001-9472-0452)* contribuiu substancialmente para a concepção e design, aquisição de dados e elaboração do manuscrito. Todos os autores contribuíram com o conceito intelectual do estudo. *Número ORCID (*Open Research and Contributor ID*).

REFERÊNCIAS

1. Garzedin DDS, Matos MAA, DCH, Barros RM, Guimarães A. Intensidade da dor em pacientes com síndrome do ombro doloroso. *Acta Ortop Bras.* 2008;16(3):165-7.
2. Babyar SR. Excessive scapular motion in individuals recovering from painful and stiff shoulders: causes and treatment strategies. *Phys Ther.* 1996;76(3):226-38.
3. Eijnisman B. Lesões músculo-esqueléticas no ombro do atleta: mecanismo de lesão diagnóstico e retorno a prática esportiva. *Rev Bras Ortop.* 2001;36(10):389-93.
4. Myers JB, Laudner KG, Pasquale MR, Bradley JP, Lephart SM. Scapular position and orientation in throwing athletes. *Am J Sports Med.* 2005;33(2):263-71.
5. Andrews JR, Harrelson GL, Wilk KE. *Reabilitação física das lesões desportivas.* Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2000.
6. Van Andel C, van Hutten K, Eversdijk M, Veeger D, Harlaar J. Recording scapular motion using an acromion marker cluster. *Gait Posture.* 2009;29(1):123-8.
7. Kibler WB, McMullen J. Scapular dyskinesis and its relation to shoulder pain. *J Am Acad Orthop Surg.* 2003;11(2):142-51.
8. Silva RT. *Lesões músculo-esqueléticas no tênis [tese].* São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 2000.
9. Warner JJ, Micheli LJ, Arslanian LE, Kennedy J, Kennedy R. Scapulothoracic motion in normal shoulders and shoulders with glenohumeral instability and impingement syndrome. A study using Moiré topographic analysis. *Clin Orthop Relat Res.* 1992;(285):191-9.
10. Santana EP, Ferreirar BC, Ribeiro G. Associação entre a discinesia escapular e dor no ombro de praticantes de natação. *Rev Bras Med Esporte.* 2009;15(5):342-5.
11. Marques AP. Parte superior do formulário Manual de Goniometria. 2ª ed. São Paulo: Manole; 2003.
12. Pimentel LSR, Paiva MC, Fagundes DJ. Prevalência de dores no ombro de jogadores universitários de handebol. *Rev Bras Quiro.* 2011;2(1):112-7.
13. Bonsell S., Pearsall AW 4th, Heitman RJ, Helms CA, Major NM, Speer KP. The relationship of age, gender, and degenerative changes observed on radiographs of the shoulder in asymptomatic individuals. *J Bone Joint Surg Br.* 2000;82(8):1135-9.
14. Assunção AA, Vilela LVO. *Lesões por esforço repetitivo: guia para profissionais da saúde.* Piracicaba: Centro de Referência em Saúde do Trabalhador - CEREST; 2009.
15. Reiss M, Reiss G. Motor assymetry. *Fortschr Neurol Psychiatr.* 2000;68(2):70-9.
16. Ruwe PA, Pink M, Jobe FW, Perry J, Scovazzo ML. The normal and the painful shoulders during the breaststroke. Electromyographic and cinematographic analysis of twelve muscles. *Am J Sports Med.* 1994;22(6):789-96.
17. Cools AM, Witvrouw EE, Declercq GA, Danneels LA, Cambier DC. Scapular muscle recruitment patterns: trapezius muscle latency with and without impingement symptoms. *Am J Sports Med.* 2003;31(4):542-9.
18. Lima MSC, Ollay CD. Análise das posturas de trabalho do periodontista como um fator de risco no desenvolvimento de possíveis distúrbios osteomusculares. In: *Anais XII Congresso de Iniciação Científica e a 6ª Mostra de Pesquisa da Pós-Graduação.* São Paulo: Universidade de Santo Amaro; 2009. p. 68-72.
19. Baraúna MA, Duarte F, Sanchez HM, Canto RST, Malusa S, Campelo-Silva CD, et al. Avaliação do equilíbrio estático em indivíduos amputados de membros inferiores através da biofotogrametria computadorizada. *Rev Bras Fisioter.* 2006;10(1):83-90.
20. Sanchez HM, Barreto RR, Baraúna MA, Canto RST, Morais EG. Avaliação postural de indivíduos portadores de deficiência visual através da biofotogrametria computadorizada. *Fisioter Mov.* 2008;21(2):11-20.
21. Baraúna MA, Morais EG, Oliveira ATM, Domingos LG, Sanchez HM, Silva RAV, et al. Estudo correlacional e comparativo entre ângulo axilar e assimetria de ombro através de um protocolo biofotogramétrico. *Fisioter Mov.* 2006;19(1):17-24.

PREFERÊNCIA DA TÉCNICA CIRÚRGICA USADA PELOS ORTOPEDISTAS NA LUXAÇÃO ACROMIOCLAVICULAR AGUDA

PREFERRED SURGICAL TECHNIQUE USED BY ORTHOPEDISTS IN ACUTE ACROMIOCLAVICULAR DISLOCATION

ALEXANDRE YUKIO NISHIMI¹, DEMETRIO SIMÃO ARBEX¹, DIOGO LUCAS CAMPOS MARTINS¹, CARLOS VINICIUS BUARQUE DE GUSMÃO², ROBERTO RANGEL BONGIOVANNI¹, LUCIANO PASCARELLI¹

1. Hospital IFOR, Grupo de Cirurgia do Ombro e Cotovelo, São Bernardo do Campo, SP, Brasil.

2. Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Campinas, SP, Brasil.

RESUMO

Objetivo: Determinar se a especialização em cirurgia do ombro e cotovelo influencia a preferência pela técnica cirúrgica para tratar a luxação acromioclavicular (LAC) aguda. Métodos: Ortopedistas, com e sem especialização em cirurgia do ombro e cotovelo responderam a um questionário sobre a técnica preferida e seus detalhes para o tratamento da LAC aguda. Resultados: Foram entrevistados 30 ortopedistas especialistas e 45 ortopedistas generalistas. A maioria dos especialistas utilizou a técnica com *endobutton*, enquanto que a maioria dos generalistas utilizou a técnica de Phemister modificada com uso de âncoras para reparo dos ligamentos coracoclaviculares. Não houve diferença entre especialistas e generalistas no número de túneis para reparo dos ligamentos coracoclaviculares e método de passagem dos fios pelos túneis; tempo de permanência e sepultamento do fio de Kirschner; e quanto ao fio utilizado para fechar a fásia deltota-pezooidal. Conclusão: A especialização em cirurgia do ombro e cotovelo influencia a preferência pela técnica cirúrgica para tratar a LAC aguda. **Nível de Evidência V, Opinião de especialistas.**

Descritores: Articulação acromioclavicular/cirurgia. Procedimentos cirúrgicos operatórios. Ortopedia. Inquéritos e questionários.

Citação: Nishimi AY, Arbex DS, Martins DLC, Gusmão CVB, Bongiovanni RR, Pascarelli L. Preferência da técnica cirúrgica usada pelos ortopedistas na luxação acromioclavicular aguda. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2016;24(4):249-52. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

ABSTRACT

*Objective: To determine whether training on shoulder and elbow surgery influences the orthopedist surgeons' preferred technique to address acute acromioclavicular joint dislocation (ACD). Methods: A survey was conducted with shoulder and elbow specialists and general orthopedists on their preferred technique to address acute ACD. Results: Thirty specialists and forty-five general orthopedists joined the study. Most specialists preferred the endobutton technique, while most general orthopedists preferred the modified Phemister procedure for coracoclavicular ligament repair using anchors. We found no difference between specialists and general orthopedists in the number of tunnels used to repair the coracoclavicular ligament; preferred method for wire insertion through the clavicular tunnels; buried versus unburied Kirschner wire insertion for acromioclavicular temporary fixation; and time for its removal; and regarding the suture thread used for deltota-pezooidal fascia closure. Conclusion: Training on shoulder and elbow surgery influences the surgeons' preferred technique to address acute ACD. **Level of Evidence V, Expert Opinion.***

Keywords: Acromioclavicular joint/surgery. Surgical procedures, operative. Orthopedica. Surveys and questionnaires.

Citation: Nishimi AY, Arbex DS, Martins DLC, Gusmão CVB, Bongiovanni RR, Pascarelli L. Preferred surgical technique used by orthopedists in acute acromioclavicular dislocation. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2016;24(4):249-52. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

INTRODUÇÃO

Existem mais de 60 procedimentos descritos para o tratamento cirúrgico da luxação acromioclavicular (LAC) aguda. Todas as técnicas têm a finalidade de restaurar a congruência articular, que pode ser obtida por via aberta ou artroscópica, com reconstrução anatômica ou não anatômica, e utilizando variados tipos de implantes.¹⁻⁵ Até o momento, nenhuma técnica se mostrou superior a outra do ponto de vista clínico e radiológico.^{1-3,5-9} Por isso, a escolha da técnica a ser utilizada dependerá do treinamento do cirurgião, material disponível e preferência pessoal.¹⁰ Basicamente, há duas populações de cirurgiões ortopedistas

capacitados para tratar cirurgicamente a LAC aguda: os especialistas em cirurgia de ombro e cotovelo, e os ortopedistas generalistas. A especialização em ombro e cotovelo visa melhorar a capacitação técnica e tecnológica do ortopedista. Desse modo, acredita-se que a especialização pode modificar o raciocínio cirúrgico e clínico do ortopedista, influenciando suas decisões. O objetivo deste trabalho foi determinar se o treinamento em cirurgia do ombro e cotovelo influencia a escolha da técnica cirúrgica empregada para o manejo da LAC aguda. Para tanto, um questionário foi aplicado a ortopedistas especialistas e para ortopedistas generalistas para determinar as diferenças técnicas entre esses dois grupos de cirurgiões.

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

Trabalho realizado no Hospital IFOR, São Bernardo do Campo, SP, Brasil.

Correspondência: Rua Américo Brasiliense, 596, Centro, São Bernardo do Campo, SP, Brasil. 09715-021. dralexandrenishimi@gmail.com

Artigo recebido em 09/11/2015, aprovado em 30/05/2016.

Acta Ortop Bras. 2016;24(5):249-52

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi submetido para avaliação do comitê de ética em pesquisa desta instituição e aprovado para execução sob protocolo de número 1627521. Foram entrevistados ortopedistas com e sem especialização em cirurgia do ombro e cotovelo. Cada ortopedista respondeu a um questionário sobre a técnica utilizada, e seus detalhes, para o tratamento cirúrgico da LAC aguda. (Anexo 1) Foram incluídos somente ortopedistas com título de especialista reconhecido pela Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia (TEOT-SBOT) que operaram pelo menos 1 LAC aguda no último ano. Definiu-se como especialista o ortopedista com TEOT-SBOT e com estágio concluído em cirurgia do ombro e cotovelo em serviço credenciado pela Sociedade Brasileira de Cirurgia do Ombro e Cotovelo (SBCOC).

A análise estatística foi realizada com o *software* SPSS 17.0, em que foram calculadas frequências absolutas e relativas para as variáveis qualitativas. Utilizou-se o teste Qui-quadrado ou o teste exato de Fisher para testar a homogeneidade entre as proporções. Adotou-se $\alpha = 0.05$ para o nível de significância.

RESULTADOS

Os questionários foram aplicados para 75 ortopedistas enquadrados nos critérios de inclusão, sendo 30 (40%) especialistas e 45 (60%) generalistas.

A maioria dos generalistas operou até 5 LAC no último ano; enquanto que a maioria dos especialistas operaram mais de 5 LAC no último ano, e é o grupo com maior número de ortopedistas que operaram mais de 10 casos nesse período. (Tabela 1)

Não houve diferença entre os grupos no tempo de TEOT-SBOT e a distribuição, em anos, do tempo de TEOT-SBOT foi igual ao tempo de cirurgia de ombro e cotovelo para o grupo dos especialistas. (Tabela 2) A técnica mais utilizada entre especialistas e generalistas foi a de Phemister¹¹ modificada com uso de âncoras ou amarrilha para reparo nos ligamentos coracoclaviculares.¹² Das modificações da técnica de Phemister, a mais utilizada entre os generalistas foi com âncora; e a mais utilizada entre os especialistas foi com amarrilha. Considerando as técnicas isoladamente (separando as modificações de Phemister), a mais utilizada entre os especialistas foi a técnica utilizando *endobutton*. Ao contrário, nenhum

Tabela 1. Frequências absolutas e relativas de cirurgias para LAC aguda no último ano entre especialistas e não especialistas. Nível descritivo de probabilidade do teste Qui-quadrado.

		Especialista				p
		Sim		Não		
		n	%	n	%	
Quantidade de LAC	Até 5	5	16,7	31	68,9	< 0,001 [†]
aguda operada	6 a 10	15	50,0	13	28,9	
(último ano)	Mais de 10	10	33,3	1	2,2	

Tabela 2. Frequências absolutas e relativas do tempo de aquisição do TEOT-SBOT entre especialistas e não especialistas. [†]Nível descritivo de probabilidade do teste Qui-quadrado.

		Especialista				p
		Sim		Não		
		n	%	n	%	
TEOT-SBOT	5	12	40,0	19	42,2	0,938 [†]
(anos)	6 a 10	8	26,7	12	26,7	
	>10	10	33,3	13	28,9	

ortopedista não especialista utiliza *endobutton* na cirurgia da LAC aguda. (Tabela 3)

Tanto os especialistas quanto os generalistas que utilizam modificações da técnica de Phemister, ou técnica de reparo dos coracoclaviculares e fixação temporária com fio de Kirschner de anterior para posterior em direção à escápula,¹³ realizam, em sua maioria, dois túneis na clavícula para reparo dos ligamentos coracoclaviculares. (Tabela 4) Não houve diferença entre a proporção de especialistas e generalistas quanto a escolha da quantidade de túneis.

Nos casos em que se fixa temporariamente a articulação acromioclavicular com fio de Kirschner de maneira intramedular (Phemister e modificações) ou anteroposterior em direção à escápula,¹³ não houve diferença na escolha de sepultar ou não o fio de Kirschner dentro do tecido subcutâneo do paciente entre os especialistas e generalistas, bem como no tempo de permanência do fio de Kirschner. (Tabela 5) Apesar disso, a maioria dos cirurgiões, especialistas ou generalistas, prefere retirar o fio de Kirschner após seis ou oito semanas.

Metade dos especialistas passa o reparo dos ligamentos coracoclaviculares, através do túnel na clavícula, por meio da agulha do fio *Ethibond™* (*Ethicon Inc – NJ, USA*); enquanto que a outra metade passa por meio do fio *Aciflex™* (*Ethicon Inc – NJ, USA*). Este fio quase não é utilizado pelos generalistas, os quais, majoritariamente, utilizam a agulha do fio *Ethibond™*. Apenas um não especialista utiliza fio de cerclagem, e um não especialista utiliza fio *nylon*. (Tabela 4) Para o fechamento da fáscia deltota-pezoide, o fio *Vicryl™* (*Ethicon Inc – NJ, USA*) é o preferido na maioria dos cirurgiões, especialistas ou não, seguido pelo fio de *Ethibond™*. A minoria dos especialistas utiliza fio *Fiber wire®* (*Arthrex, Inc. – FL, USA*), e nenhum utiliza *nylon*; ao passo que a minoria dos generalistas utiliza fio *nylon*, mas nenhum utiliza fio *Fiber wire®*. (Tabela 6)

Tabela 3. Frequências absolutas e relativas da técnica cirúrgica preferida entre cirurgiões especialistas e não especialistas. Nível descritivo de probabilidade do teste exato de Fisher.

		Especialista				p
		Sim		Não		
		n	%	n	%	
Técnica	Phemister com âncora	5	16,7	16	35,6	< 0,001 [†]
	Fio Kirschner anteroposterior	7	23,3	9	20,0	
	Phemister com amarrilha	6	20,0	8	17,8	
	<i>Endobutton</i>	9	30,0	0	0,0	
	Placa clavicular em gancho	0	0,0	9	20,0	
	Âncora isoladamente	1	3,3	3	6,7	
	<i>Endobutton</i> com âncora	2	6,7	0	0,0	
	Outra técnica	0	0,0	0	0,0	

Tabela 4. Frequências absolutas e relativas do número de túneis utilizados para reparo dos ligamentos coracoclaviculares nas modificações da técnica de Phemister. Nível descritivo de probabilidade do teste exato de Fisher.

		Especialista				p
		Sim		Não		
		n	%	n	%	
Número de túneis	1	0	0	0	0,0	0,598 [†]
	2	13	61,9	21	58,3	
	3	8	38,1	12	33,3	
	4	0	0,0	3	8,3	

Tabela 5. Frequências absolutas e relativas do número de cirurgiões que sepultam e não sepultam o fio de Kirschner sob o tecido cutâneo nos casos de fixação temporária da articulação acromioclavicular e permanência do fio de Kirschner e o número de cirurgiões que sepultam e não sepultam o fio de Kirschner sob o tecido cutâneo nos casos de fixação temporária da articulação acromioclavicular. Nível descritivo de probabilidade do teste de Qui-quadrado.

		Especialista				p
		Sim		Não		
		n	%	n	%	
Sepulta fio de Kirschner	Sim	11	57,9	17	50,0	0,581†
	Não	8	42,1	17	50,0	
Tempo de permanência do fio de Kirschner	4	0	0,0	3	6,7	0,617†
	5	0	0,0	1	2,2	
	6	9	47,4	18	40,0	
	7	0	0,0	1	2,2	
	8	9	47,4	10	22,2	
	10	1	5,2	1	2,2	

Tabela 6. Frequências absolutas e relativas do método utilizado para passar o fio para reparo dos ligamentos coracoclaviculares pelo túnel realizado na clavícula e do fio utilizado para o fechamento da fásia deltoideza. †Nível descritivo de probabilidade do teste exato de Fisher.

		Especialista				p
		Sim		Não		
		n	%	n	%	
Método para passagem do fio de reparo dos coracoclaviculares	Agulha do Ethibond™	10	50,0	25	55,6	0,011†
	Aciflex™	10	50,0	7	15,6	
	Fio de cerclagem	0	0,0	1	2,2	
	Fio nylon	0	0,0	1	2,2	
Fio de fechamento da fásia deltoideza	Vicryl™	17	56,7	25	55,6	0,007†
	Ethibond™	8	26,7	14	31,1	
	Nylon	0	0,0	6	13,3	
	Fiber wire®	5	16,7	0	0,0	

DISCUSSÃO

O tratamento cirúrgico da LAC aguda pode ser realizado de maneiras distintas com resultados clínicos semelhantes.^{1-3,5,7-9} Como o estágio de especialização em cirurgia do ombro e cotovelo visa melhorar a capacitação técnica e tecnológica do ortopedista, questionou-se se esta especialização influenciaria na preferência pela técnica empregada para o tratamento cirúrgico da LAC aguda. Neste estudo, o tempo de TEOT-SBOT dos especialistas e generalistas foi semelhante, o que diminui a influência da experiência cirúrgica e melhora a correlação dos achados com a formação acadêmica. Apesar da semelhança, os especialistas operaram mais casos de LAC aguda no último ano, sugerindo que esses casos são selecionados para os especialistas.

Nenhum ortopedista não especialista utiliza técnicas com *endobutton*, e alguns as desconheciam (dados não mostrados). Ao contrário, nenhum especialista utiliza placa clavicular em gancho, enquanto

que essa prática é adotada por 20% dos generalistas. Apesar do *endobutton* poder provocar reação inflamatória,¹⁴ a não utilização dessa placa pelos especialistas pode ser motivada pela reconhecida necessidade de sua retirada quando provoca desconforto ao paciente.³ A fixação temporária do fio de Kirschner de anterior para posterior em direção à escápula é adotada por 23,3% dos especialistas e 20% dos generalistas. Essa não é uma técnica consagrada como a de Phemister, mas foi descrita por cirurgiões responsáveis por serviços de especialização em nosso meio.¹³ Esses achados reforçam a influência da formação acadêmica na preferência cirúrgica. Consoante a isso, alguns detalhes técnicos foram preferidos pelos especialistas em relação aos generalistas, como a maior proporção em usuários de Aciflex™ para passagem do reparo dos ligamentos coracoclaviculares pelos túneis da clavícula, e de fio *Fiber wire*® para o fechamento da fásia deltoideza; ao passo que, entre os generalistas, houve maior proporção de usuários de fio de cerclagem ou *nylon* para passagem do reparo dos ligamentos coracoclaviculares pelos túneis da clavícula, e de fio *nylon* para o fechamento da fásia deltoideza. O maior custo dos fios Aciflex™ e *Fiber wire*® inibe sua utilização principalmente em hospitais públicos, onde se dá maior parte da formação dos ortopedistas especialistas e generalistas. Acredita-se que os especialistas tenham mais contato com essas tecnologias e fornecedores desses materiais, justificando o maior emprego na a cirurgia para LAC aguda.

Apesar das diferenças observadas, a maioria dos especialistas utiliza a mesma quantidade de túneis para reparo dos ligamentos coracoclaviculares que os generalistas. A maioria dos indivíduos dos dois grupos utiliza também a mesma técnica para passagem do reparo de tais ligamentos. A justificativa para a realização de dois túneis transclaviculares é dada pela existência de dois ligamentos coracoclaviculares; porém, não foram encontrados estudos comparativos entre um a quatro túneis para a mesma técnica.^{15,16} Também houve consenso em relação ao fio utilizado para fechamento da fásia deltoideza; ao tempo de permanência do fio de Kirschner; e à escolha por sepultar, ou não, o fio de Kirschner dentro do tecido subcutâneo. Essas preferências são justificadas pelo tempo conhecido, de seis a oito semanas, para estabilização da articulação acromioclavicular; e por preocupações referentes à infecção pós-operatória do pertuito do fio de Kirschner.^{17,18} Curiosamente, embora haja estudos mostrando resultados clínicos e radiológicos semelhantes às técnicas abertas, nem mesmo os especialistas utilizavam técnicas minimamente invasivas ou artroscópicas.^{3,4,10,19,20} A ausência de material adequado disponível no hospital, falta de treinamento durante a especialização, curva longa de aprendizado e aumento do tempo cirúrgico podem justificar a não utilização dessas técnicas.

Entretanto, alguns detalhes técnicos não são influenciados pela especialização. Somando-se a isso, mesmo com a especialização, os cirurgiões de ombro e cotovelo não realizam cirurgia minimamente invasiva ou artroscópica. Investigações futuras poderão entender melhor tais motivos, bem como a correlação da preferência cirúrgica com resultados clínicos e radiográficos.

CONCLUSÃO

Com base nos achados desse estudo, conclui-se que a especialização em cirurgia do ombro e cotovelo modifica a preferência dos ortopedistas pela técnica utilizada no tratamento cirúrgico da LAC aguda.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES: Cada autor contribuiu individual e significativamente para o desenvolvimento do manuscrito. AYN (0000-0002-6451-8488)*, CVBG (0000-0002-1659-6772)* e LP (0000-0001-9914-4327)* foram os principais contribuintes na redação do manuscrito. AYN, DSA (0000-0002-4238-2698)* e DLCM (0000-0002-8313-595X)* aplicaram os questionários. AYN, DLCM, CVBG e LP avaliaram os dados da análise estatística. AYN, DSA, CVBG, RRB (0000-0001-9581-3239)* e LP realizaram a pesquisa bibliográfica, a revisão do manuscrito e contribuíram com o conceito intelectual do estudo. Todos os autores contribuíram com o conceito intelectual do estudo. *Número ORCID (*Open Research and Contributor ID*).

REFERÊNCIAS

- Beitzel K, Cote MP, Apostolakis J, Solovyova O, Judson CH, Ziegler CG, et al. Current concepts in the treatment of acromioclavicular joint dislocations. *Arthroscopy*. 2013;29(2):387-97.
- Läderman A, Grosclaude M, Lübecke A, Christofilopoulos P, Stern R, Rod T, et al. Acromioclavicular and coracoclavicular cerclage reconstruction for acute acromioclavicular joint dislocations. *J Shoulder Elbow Surg*. 2011;20(3):401-8.
- Metzlaff S, Rosslenbroich S, Forkel PH, Schliemann B, Arshad H, Raschke M, et al. Surgical treatment of acute acromioclavicular joint dislocations: hook plate versus minimally invasive reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2016;24(6):1972-8.
- Rosslenbroich SB, Schliemann B, Schneider KN, Metzlaff SL, Koesters CA, Weimann A, et al. Minimally invasive coracoclavicular ligament reconstruction with a Flip-Button technique (MINAR): clinical and radiological midterm results. *Am J Sports Med*. 2015;43(7):1751-7.
- Sobhy MH. Midterm results of combined acromioclavicular and coracoclavicular reconstruction using nylon tape. *Arthroscopy*. 2012;28(8):1050-7.
- Struhl S, Wolfson TS. Continuous loop double endobutton reconstruction for acromioclavicular joint dislocation. *Am J Sports Med*. 2015;43(10):2437-44.
- Horst K, Dienstknecht T, Andruszkow H, Gradl G, Kobbe P, Pape HC. Radiographic changes in the operative treatment of acute acromioclavicular joint dislocation - tight rope technique vs. K-wire fixation. *Pol J Radiol*. 2013;78(4):15-20.
- Millett PJ, Horan MP, Warth RJ. Two-year outcomes after primary anatomic coracoclavicular ligament reconstruction. *Arthroscopy*. 2015;31(10):1962-73.
- Yoon JP, Lee BJ, Nam SJ, Chung SW, Jeong WJ, Min WK, et al. Comparison of results between hook plate fixation and ligament reconstruction for acute unstable acromioclavicular joint dislocation. *Clin Orthop Surg*. 2015;7(1):97-103.
- Helfen T, Siebenbürger G, Ockert B, Haasters F. Therapy of acute acromioclavicular joint instability. Meta-analysis of arthroscopic/minimally invasive versus open procedures. *Unfallchirurg*. 2015;118(5):415-26.
- Phemister DB. The treatment of dislocation of the acromioclavicular joint by open reduction and threaded-wire fixation. *J Bone Joint Surg Am*. 1942;24(1):166-8.
- Diabach JA. Acute Dislocation In: Canale ST, Beatty JH. *Campbell's operative orthopaedics*. 11th ed. Philadelphia: Mosby Elsevier; 2008. p. 3586-92.
- Carrera EF, Pierami R, Sugawara MJ, Nicolao FA, Netto NA, Matsumoto MH. Evaluation of the surgical treatment of acromioclavicular joint dislocation with a new option for temporary fixation of the acromioclavicular joint. *Tech Shoulder Elbow Surg*. 2013;14:99-103.
- Woodmass JM, Esposito JG, Ono Y, Nelson AA, Boorman RS, Thornton GM, et al. Complications following arthroscopic fixation of acromioclavicular separations: a systematic review of the literature. *Open Access J Sports Med*. 2015;6:97-107.
- Coale RM, Hollister SJ, Dines JS, Allen AA, Bedi A. Anatomic considerations of transclavicular-transcoracoid drilling for coracoclavicular ligament reconstruction. *J Shoulder Elbow Surg*. 2013;22(1):137-44.
- Hou Z, Graham J, Zhang Y, Strohecker K, Feldmann D, Bowen TR, et al. Comparison of single and two-tunnel techniques during open treatment of acromioclavicular joint disruption. *BMC Surg*. 2014;14:53.
- Leidel BA, Braunstein V, Kirchhoff C, Pilotto S, Mutschler W, Biberthaler P. Consistency of long-term outcome of acute Rockwood grade III acromioclavicular joint separations after K-wire transfixation. *J Trauma*. 2009;66(6):1666-71.
- Leidel BA, Braunstein V, Pilotto S, Mutschler W, Kirchhoff C. Mid-term outcome comparing temporary K-wire fixation versus PDS augmentation of Rockwood grade III acromioclavicular joint separations. *BMC Res Notes*. 2009;2:84.
- Izadpanah K, Jaeger M, Ogon P, Südkamp NP, Maier D. Arthroscopically Assisted Reconstruction of Acute Acromioclavicular Joint Dislocations: Anatomic AC Ligament Reconstruction With Protective Internal Bracing-The "AC-RecoBridge" Technique. *Arthrosc Tech*. 2015;4(2):e153-61.
- Spoliti M, De Cupis M, Via AG, Oliva F. All arthroscopic stabilization of acute acromioclavicular joint dislocation with fiberwire and endobutton system. *Muscles Ligaments Tendons J*. 2015;4(4):398-403.

Anexo 1. Questionário sobre a técnica cirúrgica empregada no tratamento da luxação acromioclavicular aguda.

1. Você operou LAC aguda no último ano? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	6. Para as técnicas que reparam os ligamentos coracoclaviculares (modificações de Phemister, ou fixação do fio de Kirschner de anterior para posterior), quantos túneis você faz na clavícula? <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 4
2. Quantas LAC agudas você operou no último ano? <input type="checkbox"/> Até 5 <input type="checkbox"/> Mais de 10 <input type="checkbox"/> De 6 a 10	7. Você sepulta o fio de Kirschner, ou o deixa exposto sobre a pele do paciente? <input type="checkbox"/> Sepulto <input type="checkbox"/> Não sepulto
3. Tempo de título de especialista de ortopedia e traumatologia pela SBOT (anos)? <input type="checkbox"/> Até 5 <input type="checkbox"/> Mais de 10 <input type="checkbox"/> De 6 a 10	8. Em quanto tempo retira o fio de Kirschner (semanas)? <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 10
4. Quanto tempo de cirurgia do ombro e cotovelo? <input type="checkbox"/> Até 5 <input type="checkbox"/> Mais de 10 <input type="checkbox"/> De 6 a 10	9. Como realiza a passagem dos fios do reparo dos ligamentos coracoclaviculares pelos túneis? <input type="checkbox"/> Agulha do fio <i>Ethibond</i> [™] <input type="checkbox"/> Fio de cerclagem <input type="checkbox"/> <i>Aciflex</i> [™] <input type="checkbox"/> Fio <i>nylon</i>
5. Qual técnica utiliza para LAC aguda? <input type="checkbox"/> Phemister com amarrilha para os coracoclaviculares <input type="checkbox"/> Placa clavicular em gancho <input type="checkbox"/> Phemister com âncora para os coracoclaviculares <input type="checkbox"/> <i>Endobutton</i> <input type="checkbox"/> Reparo dos coracoclaviculares com âncora e fio de <i>Kirschner</i> anteroposterior <input type="checkbox"/> <i>Endobutton</i> com âncora <input type="checkbox"/> Outra técnica. Especifique:	10. Qual fio utilizado para fechar a fâscia deltotrapezoidal? <input type="checkbox"/> <i>Vicryl</i> [™] <input type="checkbox"/> <i>Nylon</i> <input type="checkbox"/> <i>Ethibond</i> [™] <input type="checkbox"/> <i>Fiber wire</i> [®]

CÁLCULO SIMPLIFICADO PARA OSTEOTOMIAS CORRETIVAS DE OSSOS LONGOS

SIMPLIFIED CALCULATION FOR CORRECTIVE LONG BONES OSTEOTOMIES

EPITÁCIO LEITE ROLIM FILHO¹, MARCELO RAUL CAVALCANTI TORRES², MAURISTON RENAN MARTINS SILVA²,
FILIPE RAMOS LIMA², JOSÉ LAMARTINE DE ANDRADE AGUIAR¹

1. Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Departamento de Cirurgia, Recife, PE, Brasil.
2. Hospital Getúlio Vargas (HGV), Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Pernambuco, PE, Brasil.

RESUMO

Objetivos: Apresentar um cálculo simplificado para mensuração das cunhas de osteotomia utilizadas para correção de deformidades angulares uniplanares em ossos longos e comparar o cálculo simplificado proposto (cálculo circunferencial) com os clássicos cálculos trigonométricos, bem como com o cálculo exato realizado através de programa de computador AutoCAD[™]. **Métodos:** Para o cálculo das cunhas ósseas foram modelados no programa AutoCAD[™], para comparação matemática, três grupos principais, contendo cada um deles uma amostra de 18 deformidades ósseas hipotéticas cujos ângulos variaram de 5 a 90 graus, com intervalos de 5 graus entre estes. **Resultados:** Nas 18 deformidades angulares ósseas hipotéticas, os comprimentos médios das cunhas corretivas obtidas pelos métodos trigonométrico, circunferencial e exato foram, respectivamente, $32,21 \pm 16,81\text{mm}$; $33,16 \pm 18,63\text{mm}$; e $35,22 \pm 23,52\text{mm}$. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os três métodos de cálculo ($p > 0,05$). **Conclusão:** O cálculo circunferencial proposto neste estudo é útil por ser, exato e simples, não requerendo conhecimentos trigonométricos. **Nível de Evidência II, Estudo Experimental.**

Descritores: Osteotomia/métodos. Osso e ossos/anormalidades. Procedimentos cirúrgicos operatórios.

ABSTRACT

Objectives: To present a simplified calculation for the measurement of osteotomy wedges used for the correction of angular uniplanar deformities of long bones and to compare the simplified calculation proposed (circumferential calculation) with the classical trigonometric calculations, as well as with the exact calculation performed by computer software AutoCAD[™]. **Methods:** The software AutoCAD[™] was used to calculate the bone wedges, for mathematical comparison of the three main groups, each one of them containing 18 hypothetical bone deformities which angles ranged from 5 to 90 degrees, with 5 degrees intervals between them. **Results:** In the analysis of 18 deformities, the hypothetical angular bone, the average lengths of the corrective wedges obtained by the trigonometric, circumferential and the exact methods were, respectively, $32.21 \pm 16.81\text{ mm}$, $33.16 \pm 18.63\text{ mm}$ and $35.22 \pm 23.52\text{ mm}$. There was no statistically significant difference between the three calculation methods ($p > 0.05$). **Conclusion:** The circumferential calculation proposed in this study is useful for being accurate and simple, not requiring any trigonometric knowledge. **Level of Evidence II, Experimental Study.**

Keywords: Osteotomy/methods. Bone and bones/abnormalities. Surgical procedures, operative.

Citação: Rolim Filho EL, Torres MRC, Silva MRM, Lima FR, Aguiar JLA. Cálculo simplificado para as osteotomias corretivas dos ossos longos. Acta Ortop Bras. [online]. 2016;24(4):253-8. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

Citation: Rolim Filho EL, Torres MRC, Silva MRM, Lima FR, Aguiar JLA. Correlation between visual gait analysis and functional aspects in cerebral palsy. Acta Ortop Bras. [online]. 2016;24(4):253-8. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

INTRODUÇÃO

As osteotomias têm sido utilizadas há décadas como estratégia cirúrgica para correção de deformidades em ossos longos.¹⁻³ Diversos trabalhos foram realizados ao longo da história, descrevendo a utilização de osteotomias para restaurar os eixos mecânicos e anatômicos dos ossos longos, seja para tratar processos articulares degenerativos e para corrigir deformidades congênitas ou consolidações viciosas que comprometam a função ou a estética dos pacientes.²⁻⁶ Em 1878, Macewen¹ descreveu uma técnica que tornou-se

conhecida como osteotomia cuneiforme, empregando-a, à época, para correção de deformidades do tipo genu valgo. Inúmeras técnicas foram desde então introduzidas, incluindo osteotomias lineares, circulares, de bloqueio, em pivô, em Z ou telescopagem, todas apresentando vantagens e desvantagens quanto à facilidade de fixação, danos às partes moles e capacidade de correção do eixo normal.^{3,6,7} As radiografias panorâmicas dos membros superiores e inferiores são imprescindíveis para a programação cirúrgica, no que concerne à correção de deformidades ósseas, possibilitando a previsão das intervenções e os cálculos do ponto central da deformidade e seu

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

Trabalho desenvolvido na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Departamento de Ortopedia e Traumatologia e no Hospital Getúlio Vargas (HGV), Serviço de Ortopedia e Traumatologia. Recife, PE, Brasil.
Correspondência: Avenida Beira Rio, 825, apto. 2401, Madalena, Recife, PE, Brasil. 50610-100. filhorolim@gmail.com

Artigo recebido em 29/02/2016, aprovado em 19/05/2016.

Acta Ortop Bras. 2016;24(5):253-8

eixo de correção, respectivamente denominados de CORA (Center of Rotation of Angulation) e ACA (Angulation Correction Axis).⁸⁻¹⁰ Para as osteotomias cuneiformes dos ossos longos, o cálculo das dimensões da cunha envolvida, seja ela de subtração ou de adição, têm sido classicamente realizados através de métodos trigonométricos, o que garante bastante precisão, considerando que cunhas em cilindros são figuras geometricamente compatíveis com triângulos na análise uniplanar.¹¹⁻¹³ Outra forma de programação envolve o método direto, em que se mede as dimensões da cunha no filme radiográfico, o que também promove bons resultados apesar de estar mais sujeito aos desvios de magnificação radiográfica além de possíveis erros de mensuração que podem afetar o resultado final da intervenção.¹⁴

A utilização dos métodos trigonométricos apresenta excelente precisão porém envolve a utilização de tabelas trigonométricas de seno, cosseno ou tangente referentes aos diversos ângulos necessários para a correção dos desvios, o que nem sempre é bem compreendido pelos cirurgiões ortopedistas.⁸⁻¹⁶ Soma-se a isto o fato de que a utilização de cunhas de subtração requer a definição de sua base através do lado convexo das deformidades, tendo este usualmente formatos que se assemelham mais ao arco de uma circunferência do que à reta que representaria a base de um triângulo.^{11,16}

Os métodos de medição direta são dependentes da precisão dos aparelhos de mensuração com paquímetros, réguas ou fitas métricas e de sua correlação com a qualidade dos filmes radiográficos, além de deverem ser corrigidos para a magnificação, o que requer cálculos de proporção e exige uma referência radiopaca de medidas conhecidas.^{14,16}

A apresentação de um cálculo simplificado para definição da base da cunha de osteotomia, que dispensa a utilização de tabelas trigonométricas e envolve apenas uma constante e variáveis facilmente detectáveis (diâmetro do osso e ângulo de correção), além da utilização de um método de correção da magnificação através de referência radiopaca com medidas padronizadas mundialmente pode facilitar a programação cirúrgica das osteotomias corretivas de ossos longos. Os objetivos deste estudo foram: apresentar um cálculo simplificado para mensuração das cunhas de osteotomia utilizadas para correção de deformidades angulares uniplanares em ossos longos e comparar o cálculo simplificado proposto (cálculo circunferencial) com os clássicos cálculos trigonométricos e com o cálculo exato através de programa de computador para definição das dimensões de cunhas corretivas na correção de deformidades angulares dos ossos longos.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi experimental e descritivo, realizado no Hospital Getúlio Vargas e na Universidade Federal de Pernambuco no período de janeiro de 2014 a agosto de 2015.

Não há conflitos de interesse neste estudo. O tipo de estudo dispensa a apreciação do comitê de ética e pesquisa (CEP).

Seleção da amostra

Para o cálculo e comparação matemática do diâmetro das cunhas ósseas foram criados, modelados e simulados no programa AutoCAD[™] três grupos principais, contendo cada um deles, uma amostra de 18 modelos ósseos tridimensionais de um osso longo qualquer, sem deformidades (CORA zero no eixo mecânico), com maior diâmetro diafisário de 40mm no eixo coronal. Nesse mesmo programa foi produzido, em cada modelo ósseo (n=54) a partir de um CORA zero no eixo mecânico, uma deformidade em varo ao nível diafisário cujos ângulos variaram de 5 a 90 graus à intervalos de 5 graus entre estes, de forma a dividir o modelo ósseo em dois segmentos de comprimentos semelhantes. O ponto de rotação para a criação da deformidade, foi localizado ao nível da cortical óssea

do lado côncavo da deformidade. O grupo I (n=18), grupo estudo, representa os cálculos realizados através do método simplificado proposto no estudo, denominado de método circunferencial (CC). O grupo II (n=18), grupo controle, composto pelos cálculos realizados através do programa de computador AutoCAD[™], denominado, neste estudo, de cálculo exato (CE). O grupo III (n=18), também considerado grupo controle, foi constituído pelos cálculos realizados pelo método trigonométrico clássico (MT).

O comprimento das bases da cunha calculadas no grupo exato, através do programa Autocad[™], considerado como sendo o método preciso da correção do eixo mecânico nos modelos ósseos, foi utilizado como referência para a comparação do comprimento da base de cunha ósseas com os grupos CC e MT.

Apresentação dos Cálculos

A) Cálculo circunferencial (CC): Inicialmente foram utilizados como medidas de referência para todos os cálculos, dois retângulos que representaram as projeções planas das porções proximal e distal de um osso longo qualquer, produzindo-se entre eles 18 deformidades angulares (tamanho da amostra), que variaram de 5 a 90 graus, com intervalo de 5 graus entre estes. O ponto de rotação foi posicionado em uma das extremidades do modelo, configurando-se ao final uma superfície convexa e uma superfície côncava. Para estes modelos foi definido um diâmetro ósseo padrão de 40mm. (Figuras 1,2)

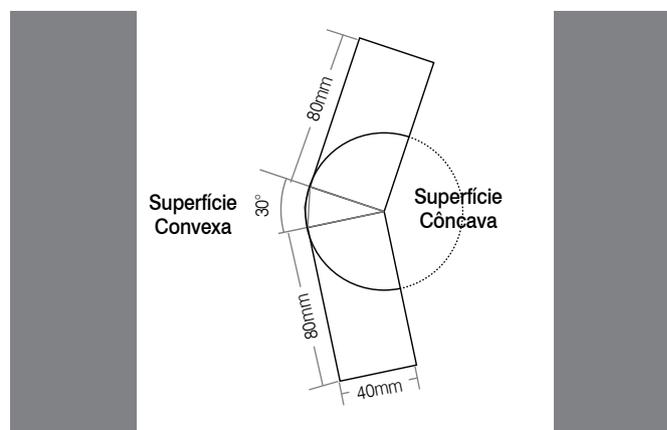


Figura 1. Modelo utilizado como padrão. Neste exemplo, o ângulo hipotético da deformidade óssea foi de 30 graus.

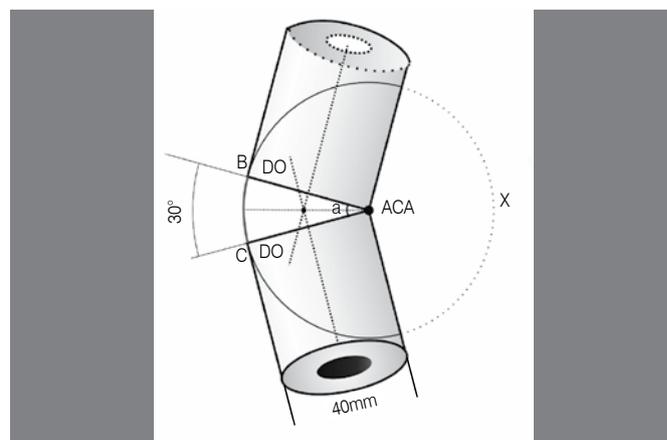


Figura 2. Modelo utilizado para definição do cálculo circunferencial em um ângulo hipotético de 30 graus, com ponto de rotação sobre a superfície côncava da deformidade.

Utilizando o modelo padrão descrito acima, os cálculos circunferenciais foram realizados afim de encontrar a base da cunha óssea necessária para correção das deformidades angulares. Esta cunha, apresentando um ângulo (a), pode ser definida através das medidas do arco de uma circunferência (x), cujo centro está sobre a superfície côncava da deformidade (cunha de fechamento) e cujo raio corresponde exatamente ao diâmetro do osso (DO). Assim, como o arco de uma circunferência qualquer é igual a $2\pi \cdot r$ em radianos, o arco (BC) da circunferência corresponde em graus a:

- $BC = 2 \times \pi \times \text{Raio} \times \text{ângulo da cunha} / 360 \text{ graus}$
- $BC = 2 \times \pi \times DO \times a / 360$ (Definimos os valores constantes $2\pi/360$ como "E")

- Assim, $BC = E \times DO \times a \rightarrow$ Sendo a constante $E = 0.0174$

B) Cálculo exato (CE): O cálculo exato de correção das deformidades ósseas hipotéticas foram realizadas no programa de computador AutoCAD™, utilizando o mesmo número amostral de 18 modelos de deformidades ósseas hipotéticas, os mesmos valores das deformidades angulares (5 a 90 graus) e o mesmo diâmetro ósseo (DO) hipotético de 40 mm utilizados no cálculo circunferencial (CC). Neste grupo, a base da osteotomia correspondeu às duas projeções no eixo cartesiano y e z. (Figura 3) Assim, definiu-se que a base da cunha (BC) utilizada neste estudo, correspondeu à soma das projeções laterais (Y e Z) do lado convexo da deformidade, conforme o desenho esquemático. (Figura 3)

C) Cálculo trigonométrico (CT): A realização do cálculo da base das cunhas ósseas nos 18 modelos hipotéticos com o CT foi realizada aplicando-se a lei dos senos num triângulo qualquer.^{11,17} Assim, considera-se um osso com deformidade correspondente ao ângulo (a), em que a base da cunha é formada no lado côncavo da deformidade após osteotomia simples através da linha bissectora que corta o ápice da deformidade (CORA) e com o eixo de rotação (ACA) sobre o lado convexo do osso produzindo uma cunha de abertura, o DC pode ser calculado através da seguinte fórmula:

- $x = (180 - a) / 2$, então $BC = DO \times \text{Sen } (a) / \text{Sen } \{(180 - a) / 2\}$. (Figura A e B)

Os cálculos do comprimento da base das cunhas ósseas, objetivando a correção das deformidades produzidas, foram realizados nos 18 modelos ósseos de cada grupo, utilizando o método específico de cálculo dos grupos.

Análise Estatística

Os dados coletados foram inicialmente armazenados em tabelas do programa Excel, versão 10.0 da Microsoft™ e AutoCAD™. As variáveis quantitativas (comprimento das cunhas encontradas pelo método exato através de computador, método trigonométrico [lei dos senos] e método circunferencial) foram expressas através

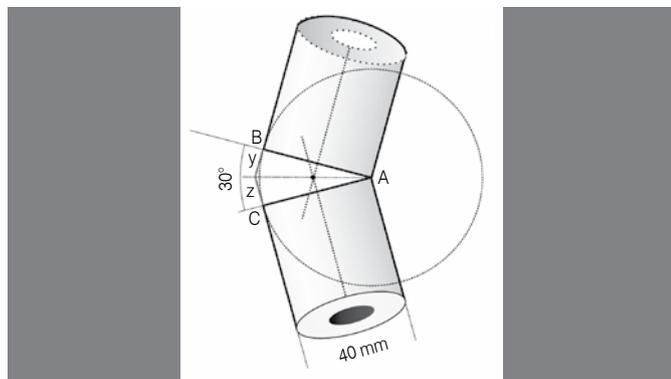


Figura 3. Modelo utilizado para definição das dimensões da cunha exata através do programa de computador AutoCAD™ em uma deformidade com ângulo hipotético de 30 graus.

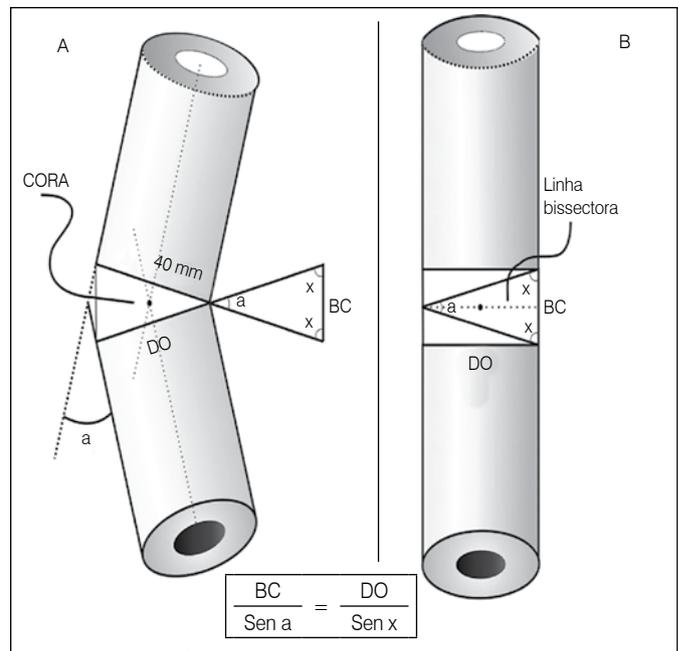


Figura 4. (A) Modelo utilizado para calcular o comprimento da base de uma osteotomia cuneiforme de abertura, com angulação de 30° e diâmetro ósseo de 40mm. (B) Mesmo modelo após a realização da osteotomia cuneiforme de abertura com correção da deformidade. Observar a fórmula trigonométrica utilizada para calcular a base da cunha (BC).

dos seus valores médio, desvio padrão e valores mínimo e máximo. O teste estatístico utilizado foi o de Tukey (teste paramétrico), após confirmação de que as amostras apresentavam distribuição normal. O nível de significância foi de alfa igual a 5% (ou $p < 0,05$). A análise estática dos dados foi realizada através do programa de computador Prisma™, versão 5.0 para windows™.

RESULTADOS

Nas 18 deformidades angulares ósseas hipotéticas, os comprimentos médios das cunhas corretivas obtidas pelos métodos trigonométrico, circunferencial e exato foram respectivamente de 32,21 ($\pm 16,81$), 33,16 ($\pm 18,63$) e 35,22 ($\pm 23,52$) em milímetros. Não houve diferença estatisticamente significativa entre esses três métodos de cálculo ($P > 0,05$).

Na Tabela 1 estão distribuídos os valores referentes às medidas da base das cunhas utilizando o método exato através do programa AutoCAD™, o método circunferencial proposto por este estudo e o método trigonométrico utilizando a lei dos senos.

A Figura 5 (A,B,C e D) representa exemplo de 4 modelos ósseos de alta precisão criados no programa AutoCAD™, contendo os resultados dos cálculos de cunha corretiva em um fêmur hipotético para os três métodos apresentado neste estudo.

DISCUSSÃO

Sendo a programação cirúrgica parte essencial na tentativa de obtenção de resultados satisfatórios para osteotomias cuneiformes, a obtenção pré-operatória de medidas precisas se mostra ainda mais indispensável.⁸⁻¹⁰ Assim, embora não tenha sido objeto deste estudo, o planejamento das correções de desvios do eixo mecânico e anatômico dos membros superiores ou inferiores, deve passar por um estudo radiográfico minucioso em pelo menos duas incidências ortogonais, as quais devem ser realizadas criteriosamente para que os resultados práticos sejam tão fidedignos quanto possível.^{8-10,18,19}

Tabela 1. Resultados das medidas em milímetros do comprimento das cunhas ósseas corretivas obtidos através dos cálculos exato (AutoCAD™), circunferencial e trigonométrico.

Angulação da deformidade	Método exato (Programa AutoCAD)	Método circunferencial	Método trigonométrico
5 graus	3,493 mm	3,491 mm	3,490 mm
10 graus	6,99 mm	6,98 mm	6,97 mm
15 graus	10,53 mm	10,47 mm	10,44 mm
20 graus	14,10 mm	13,96 mm	13,89 mm
25 graus	17,73 mm	17,45 mm	17,31 mm
30 graus	21,43 mm	20,94 mm	20,70 mm
35 graus	25,22 mm	24,43 mm	24,05 mm
40 graus	29,11 mm	27,92 mm	27,36 mm
45 graus	33,13 mm	31,41 mm	30,61 mm
50 graus	37,30 mm	34,90 mm	33,80 mm
55 graus	41,64 mm	38,39 mm	36,94 mm
60 graus	46,18 mm	41,88 mm	40,00 mm
65 graus	50,96 mm	45,37 mm	42,98 mm
70 graus	56,01 mm	48,86 mm	45,88 mm
75 graus	61,38 mm	52,36 mm	48,70 mm
80 graus	67,12 mm	55,85 mm	51,42 mm
85 graus	73,30 mm	59,34 mm	54,04 mm
90 graus	80,00 mm	62,83 mm	56,56 mm
Média	35,22	33,16	32,21
DP	23,52	18,63	16,81
p		0,6364	

DP-desvio padrão. P – teste de tukey. P>0,05 - Não houve diferença estatisticamente significante para p<0,05.

Desta forma, através dessas imagens radiográficas é imprescindível a distinção de dois parâmetros necessários não apenas para a adequada correção de uma deformidade óssea, mas como também compreender como os autores chegaram na fórmula do CC proposta no estudo. São estes, o centro de rotação da angulação denominado de CORA (do inglês: *Center of Rotation of Angulation*) com suas correspondentes linhas bissectoras transversal e longitudinal e o eixo de correção da angulação, denominado de ACA (do inglês: *Angulation Correction Axis*).⁸⁻¹⁰ O CORA é definido como o ponto formado pela intersecção das retas paralelas ao eixo longitudinal diafisário proximal e distal do osso estudado e as retas que dividem ao meio o ângulo formado por estas projeções correspondem às bissectoras transversal e longitudinal.⁸⁻¹⁰ O ACA é representado por um ponto na projeção plana de uma deformidade e para que a correção não cause translações como resultado final de uma osteotomia cuneiforme este deverá incidir sobre algum ponto contido na reta que representa a bissecção transversal do CORA.^{8-10,16,19}

Além da interpretação do CORA e ACA, para chegar ao método de cálculo proposto por este estudo, utilizou-se conceitos de geometria plana circunferencial com o intuito de definir as bases de cunhas corretivas sem a necessidade de utilização das tabelas de seno e cosseno e tangente.²⁰ Para isto, levou-se em consideração que o movimento de correção de deformidades angulares por princípio obedece as regras de momento circular, já que os segmentos ósseos proximal e distal são referencialmente movimentados em torno do ACA. O ACA, que como discutido é representado no estudo de geometria plana por um ponto fixo, produz figuras geométricas cujas dimensões virtualmente assemelham-se aos elementos de uma circunferência.²⁰ Por sua vez, as representações circunferenciais angulares consistem em “arcos” de medidas facilmente calculáveis e potencialmente úteis.^{6,20} Como esperado, estes conceitos mostraram-se aplicáveis e a fórmula do cálculo circunferencial provou também definir satisfatoriamente as dimensões das cunhas de osteotomia, com resultados comprovadamente bons além de ser mais fácil execução do que os cálculos trigonométricos.

Utilizando-se como padrão de deformidade angulações progressivas produzidas entre dois cilindros planejados, verificou-se que à medida que as deformidades aumentavam, também maiores eram as distorções entre os métodos de cálculo CT e CC para definição da base da cunha destas osteotomias. Apesar dos resultados apresentados apontarem a ausência de diferenças estatísticas entre estas medidas, para sua repercussão prática, sabe-se que diferenças maiores do que 5 mm entre os métodos, como as encontradas a partir de 65 graus de deformidade, poderiam gerar correção excessiva ou incompleta a depender de sua aplicação. Entretanto, embora o cálculo exato utilizado como padrão neste estudo leve em consideração que as deformidades em seu lado convexo se assemelhavam à junção das retas projetadas pelas corticais proximal e distal (y e z da Figura 3), na prática, sejam congênicas ou adquiridas as deformidades ósseas apresentam habitualmente superfícies convexas mais “arredondadas” o que tornaria suas projeções planas também semelhantes a um arco de circunferência. Este fato traz repercussões sobretudo nos casos em que se opte por corrigir uma deformidade através de cunhas de subtração. A medida calculada como base da cunha óssea é aplicada inicialmente para delimitar a área de corte no ápice convexo da curva, através de uma referência milimetrada flexível. Esta, por sua vez, deve ser moldada corretamente à superfície óssea antes da marcação destes limites e realização dos cortes. Nota-se assim a importância de se obter medidas semelhantes ao arco de uma circunferência para garantir a precisão dos resultados, tendo o cálculo circunferencial se apresentado como uma excelente opção no que concerne às cunhas de ressecção.

Nas deformidades que necessitam de correção por osteotomia de abertura, apesar do movimento ainda ser em torno de um eixo fixo (ACA), a base da cunha do enxerto formada após a abertura óssea poderá ser medida entre as duas extremidades corticais à semelhança de uma reta. Assim o CT e o CC são excelentes opções, sobretudo se a deformidade na superfície óssea convexa se assemelhar a uma reta no estudo planejado.

Apesar da existência de alguns métodos de cálculo para as dimensões de cunhas corretivas, além da ampla disponibilidade da computação gráfica para as programações cirúrgicas na atualidade, é plausível dizer que a utilização de um método simples para definir estas dimensões pode facilitar a realização de osteotomias e influenciar positivamente seus resultados práticos. A possibilidade de evitar a utilização das tabelas trigonométricas consiste ainda em um facilitador que mostrou não prejudicar os resultados de correções em deformidades uniplanares através de osteotomias cuneiformes.

CONCLUSÕES

Após avaliação dos resultados conclui-se que o método circunferencial empregado para calcular o comprimento da base da cunha óssea objetivando a correção de deformidades angulares, uniplanares dos ossos longos é um método eficaz e de fácil utilização, quando comparado aos métodos exato e trigonométrico; e poderá ser facilmente reproduzido em seres humanos, com grande segurança na programação pré-cirúrgica de correções das deformidades angulares uniplanares dos ossos longos. Entretanto, estudos experimentais em modelos ósseos sintéticos ou cadáveres serão necessários para posterior uso em seres humanos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos as Irmãs Gêmeas Márcia Virgíneo de Araújo e Mércia Virgíneo de Araújo pela contribuição intelectual prestada a esse estudo, no que concerne a computação gráfica.

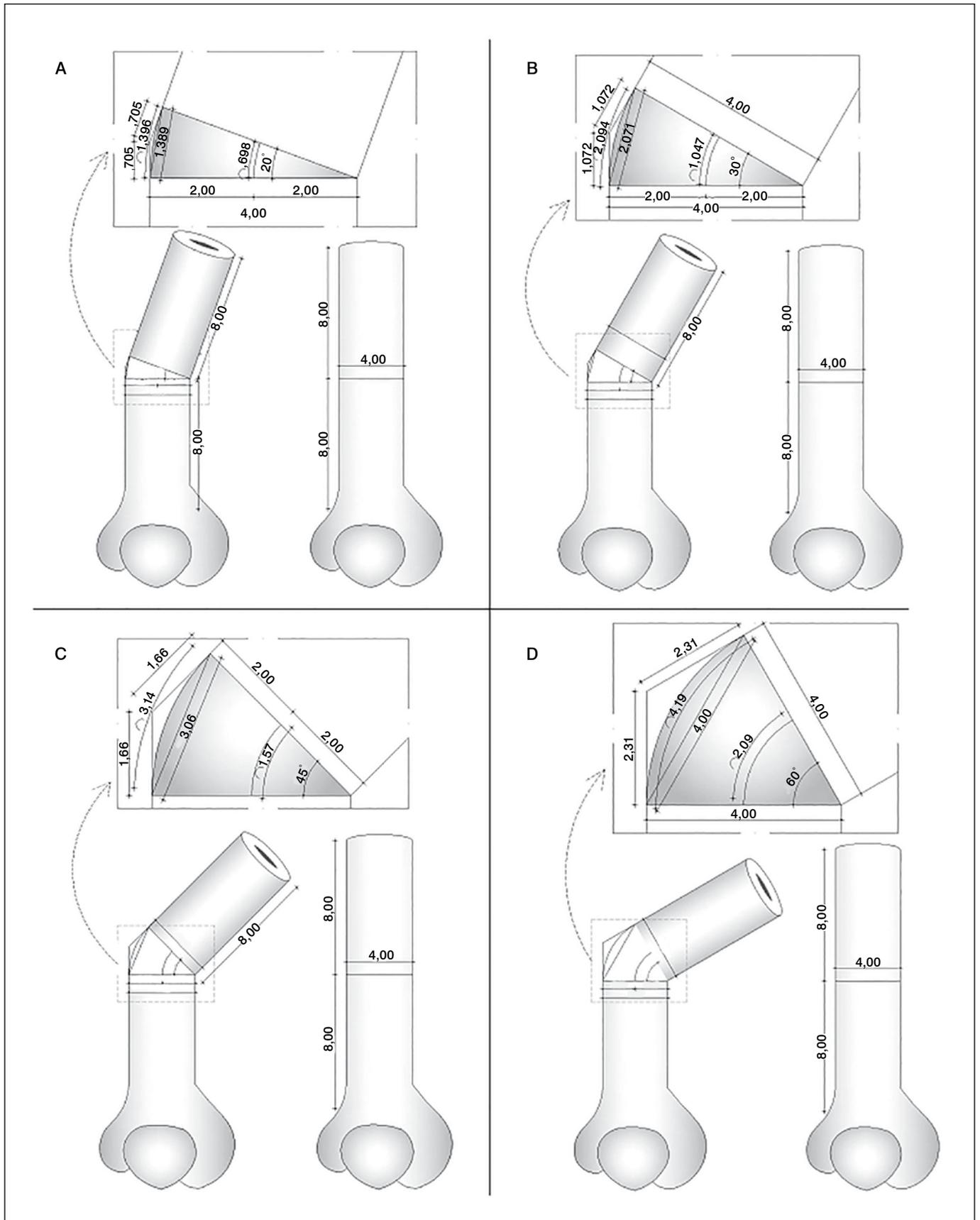


Figura 5. (A,B,C e D). Exemplos de quatro modelos hipotéticos produzidos em AutoCAD™ de fêmures com deformidades angulares, corrigidas através de cunha ósseas cujos comprimentos foram calculados pelos três métodos apresentados neste estudo. (A) deformidade óssea de 10 graus; (B) deformidade óssea de 30 graus; (C) deformidade óssea de 45 graus; (D) deformidade óssea de 60 graus.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES: Cada autor contribuiu individual e significativamente para o desenvolvimento do manuscrito. ELRF (0000-0001-5665-9793)* foi o coordenador e idealizador dos conceitos intelectuais de todo o projeto de pesquisa. ELRF, FRL (0000-0003-1305-6620)* e JLAA (0000-0002-1206-5368)* foram os principais contribuintes na redação, revisão do manuscrito e avaliação dos cálculos e dados da análise estatística. MRCT (0000-0001-7901-9289)* e MRMS (0000-0002-3747-2146)* realizaram a pesquisa bibliográfica, auxiliaram na modelagem dos modelos ósseos, na discussão dos dados analíticos e revisão do artigo. Todos os autores contribuíram com o conceito intelectual do estudo. *Número ORCID (*Open Research and Contributor ID*).

REFERÊNCIAS

1. Macewen W. Lecture on antiseptic osteotomy for genu valgum, genu varum, and other osseous deformities. *Lancet*. 1878;112(2):911-4.
2. Young CS. An improved technique for correction by osteotomy. *J Bone Joint Surg Am*. 1937;(19):904-8.
3. Moore JR. Osteotomy-osteoclasia; a method for correcting long-bone deformities. *J Bone Joint Surg Am*. 1947;29(1):119-29.
4. Sabharwal S, Nelson SC, Sontich JK. What's New in Limb Lengthening and Deformity Correction. *J Bone Joint Surg Am*. 2015;97(16):1375-84.
5. Avakian R, Severino NR, Cury RPL, Oliveira VM, Aihara T, Camargo OPA. Osteotomia tibial alta em pacientes com artrose do joelho. *Acta Ortop Bras*. 2008;16(3):152-6.
6. Dietz FR, Weinstein SL. Spike osteotomy for angular deformities of the long bones in children. *J Bone Joint Surg Am*. 1988;70(6):848-52.
7. Gupta V, Kamra G, Singh D, Pandey K, Arora S. Wedgeless 'V' shaped distal femoral osteotomy with internal fixation for genu valgum in adolescents and young adults. *Acta Orthop Belg*. 2014;80(2):234-40.
8. Paley D, Tetsworth K. Mechanical axis deviation of the lower limbs. Preoperative planning of uniapical angular deformities of the tibia or femur. *Clin Orthop Relat Res*. 1992;(280):48-64.
9. Paley D, Tetsworth K. Mechanical axis deviation of the lower limbs. Preoperative planning of multiapical frontal plane angular and bowing deformities of the femur and tibia. *Clin Orthop Relat Res*. 1992;(280):65-71.
10. Paley D, Herzenberg JE, Tetsworth K, McKie J, Bhavre A. Deformity planning for frontal and sagittal plane corrective osteotomies. *Orthop Clin North Am*. 1994;25(3):425-65.
11. Warnock KM, Johnson BD, Wright JB, Ambrose CG, Clanton TO, McGarvey WC. Calculation of the opening wedge for a low tibial osteotomy. *Foot Ankle Int*. 2004;25(11):778-82.
12. Burghardt RD, Herzenberg JE, Burghardt MH. Trigonometric analysis of the mechanical axis deviation induced by telescopic intramedullary femoral lengthening nails. *J Appl Biomech*. 2011;27(4):385-91.
13. Park H, Kim HW, Park HW, Lee KS. Limb angular deformity correction using Dyna-ATC: surgical technique, calculation method, and clinical outcome. *Yonsei Med J*. 2011;52(5):818-30.
14. Kahler SH, Manders EK. Planned angle osteotomy. *Plast Reconstr Surg*. 1991;87(5):969-73.
15. Noyes FR, Goebel SX, West J. Opening wedge tibial osteotomy: the 3-triangle method to correct axial alignment and tibial slope. *Am J Sports Med*. 2005;33(3):378-87.
16. Tsuda E, Ishibashi Y, Sasaki K, Sato H, Toh S. Opening-wedge osteotomy for revision of failed closing-wedge high tibial osteotomy. A case report. *J Bone Joint Surg Am*. 2004;86(9):2045-9.
17. Bettazzoni F, Leardini A, Parenti-Castelli V, Giannini S. Mathematical model for pre-operative planning of linear and closing-wedge metatarsal osteotomies for the correction of hallux valgus. *Med Biol Eng Comput*. 2004;42(2):209-15.
18. Durandet A, Ricci PL, Saveh AH, Vanat Q, Wang B, Esat I, et al. Radiographic Analysis of Lower Limb Axial Alignments. In: *Proceedings of the World Congress on Engineering – WCE*. 2013 jul 3-5; Vol II: 3-5. Disponível em: http://www.iaeng.org/publication/WCE2013/WCE2013_pp1354-1358.pdf
19. Dahl MT. Preoperative planning in deformity correction and limb lengthening surgery. *Instr Course Lect*. 2000;49:503-9.
20. Lezzi G, Dolce O, Degenszajn D, Périgo R. *Matemática volume único*. 4a. ed. São Paulo: Atual; 2007.

CORRELAÇÃO ENTRE ANÁLISE VISUAL DE MARCHA E ASPECTOS FUNCIONAIS NA PARALISIA CEREBRAL

CORRELATION BETWEEN VISUAL GAIT ANALYSIS AND FUNCTIONAL ASPECTS IN CEREBRAL PALSY

MAIRA RECH FOLLE¹, ANA PAULA TEDESCO¹, RENATA D'AGOSTINI NICOLINI-PANISSON¹

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

RESUMO

Objetivo: Verificar a existência de correlação entre análise visual da marcha (AVM) pela Escala Análise Visual da Marcha de Edinburgh (EAVME) e aspectos funcionais pelo *Timed Up and Go Test* (TUG) e *Gross Motor Function Classification System* (GMFCS) em indivíduos com paralisia cerebral (PC). **Métodos:** Estudo transversal retrospectivo em 35 pacientes com PC. Média de idade dos pacientes 12,61 anos, sendo 94,3% espásticos; 34,3% hemiplégicos, 54,3% diplégicos, 11,4% triplégicos; 45,7% nível II GMFCS, 42,9% nível I, 5,7% nível III e 5,7% nível IV. A AVM foi avaliada por meio da EAVME, a mobilidade funcional foi avaliada por meio do TUG e a funcionalidade pelo GMFCS. A análise estatística foi realizada por meio do teste de correlação de Spearman. **Resultado:** A média dos escores EAVME foi 18,97. A média do TUG foi 13,71 seg. A EAVME apresentou correlação moderada com TUG ($r=0,46$, $p=0,03$) e GMFCS ($r=0,45$, $p=0,00$). **Conclusão:** Piores escores na AVM se correlacionam a pior desempenho quanto à funcionalidade e mobilidade. Tendo em vista a correlação observada, é possível afirmar que AVM é uma ferramenta útil na avaliação de pacientes com PC. **Nível de Evidência III, Estudo Retrospectivo Comparativo.**

Descritores: Marcha. Paralisia cerebral. Avaliação.

Citação: Folle MR, Tedesco AP, Nicolini-Panisson RD. Correlação entre análise visual de marcha e aspectos funcionais na paralisia cerebrais. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2016;24(4):259-61. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

ABSTRACT

Objective: To verify the correlation between visual gait analysis (VGA) by the Edinburgh visual gait score (EVGS) and functional aspects using the *Timed Up and Go Test* (TUG) and *Gross Motor Function Classification System* (GMFCS) in individuals with cerebral palsy (CP). **Methods:** Retrospective cross sectional study of 35 patients with CP. The mean age 12.61 years old, 94.3% were spastic; 34.4% hemiplegic, 54.3% diplegic, 11.4% triplegic; 45.7% were level II GMFCS, 42.9% level I, 5.7% level III and 5.7% level IV. VGA was analyzed by the Edinburgh visual gait score (EVGS), functional mobility was assessed by TUG and functionality through GMFCS. The Spearman correlation was used for statistical analysis. **Results:** The mean EVGS score was 18.97. The mean TUG was 13.71sec. EVGS showed moderate correlation with TUG ($r=0.46$, $p=0.03$) and GMFCS ($r=0.45$, $p=0.00$). **Conclusion:** Worse VGA scores correlate to worse functionality and mobility performance. Due to the observed correlation, it is possible to assert that VGA is a useful tool on evaluation of CP patients. **Level of Evidence III, Retrospective Comparative Study.**

Keywords: Gait. Cerebral palsy. Evaluation.

Citation: Folle MR, Tedesco AP, Nicolini-Panisson RD. Correlation between visual gait analysis and functional aspects in cerebral palsy. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2016;24(4):259-61. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

INTRODUÇÃO

A análise de marcha é uma importante ferramenta para avaliar alterações na marcha de pacientes neurológicos. O padrão-ouro para avaliação é a análise computadorizada (ACM).

A importância da avaliação da marcha na paralisia cerebral (PC) foi verificada em estudo que demonstrou que ACM tem um forte impacto na decisão de tratamento cirúrgico e que piores resultados foram registrados por cirurgias que não seguiram o que foi proposto pela ACM.¹ A ACM, porém, é uma tecnologia de alto custo e indisponível em muitos centros, por isso, a realização da análise visual da marcha (AVM), com gravação de vídeo, auxilia no processo de estudo, diagnóstico e indicação de tratamento.² A AVM está indicada para a avaliação da marcha normal e patológica, sempre que a ACM não estiver disponível, em crianças muito jovens abaixo de 4 a 6 anos e em indivíduos com pouca compreensão e cooperação.¹⁻³ Uma das desvantagens descritas da AVM é a dificuldade em visualizar o plano transversal. Entretanto, a colocação de indicadores (marcadores) de rotação na pelve e na coxa pode auxiliar a visualização das rotações da pelve e quadril.⁴

A literatura mostra que mesmo a ACM, que fornece dados precisos e parâmetros objetivos, tem a interpretação dos dados de forma subjetiva e, portanto variável, principalmente se forem analisados em laboratórios distintos, dependendo também da experiência dos examinadores e da fidedignidade do exame clínico e das técnicas de coleta de dados.⁵⁻⁷ A ACM pode apresentar ainda diferenças nos resultados, por erros do próprio sistema computadorizado e seus programas, técnica de colocação dos marcadores ou pequena variabilidade de desempenho dos indivíduos entre os testes.⁸

Assim, mesmo que a AVM seja incapaz de discriminar a qualidade do movimento da mesma forma que a ACM, é considerada uma ferramenta útil, de confiabilidade moderada, a qual é grandemente influenciada pela experiência clínica do observador.^{2,9-11}

Existem protocolos descritos na literatura para avaliar a AVM na PC, como a *Physician's Rating Scale* (PRS),¹² Escala de Análise Visual da Marcha de Edinburgh (EAVME)¹³ e a Escala Observacional da Marcha (EOM)¹⁴ entre outros.

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

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

Correspondência: Instituto de Neuro-ortopedia. Rua General Arcy da Rocha Nóbrega, 401, sala 304. 95040-000. Caxias do Sul, RS, Brasil. mairarech@hotmail.com

Artigo recebido em 25/03/2016, aprovado em 07/06/2016.

Acta Ortop Bras. 2016;24(5):259-61

A EAVME foi desenvolvida como um escore de AVM para pacientes com PC. Vídeos da marcha em planos coronal e sagital são analisados segundo 17 parâmetros para cada membro inferior, que correspondem a elementos chave da marcha normal e patológica, graduados em um escala de três escores (0=normal, 1= moderado e 2=marcado), sendo que o escore máximo é 34. São analisados seis níveis anatômicos distintos: tronco, pelve, quadril, joelho, tornozelo e pé, nos planos transversos, coronal e sagital e nas fases de apoio e balanço da marcha.¹³ A EAVME teve sua confiabilidade inter e intraobservador e sensibilidades avaliadas em estudos que a compararam com a ACM, com uma correlação em torno de 64% dos itens avaliados.¹³ Ela também foi comparada com outras medidas, como *Gillette Gait Index* (GGI), *Gillette Functional Assessment Questionnaire* (FAQ) e a velocidade, e mostrou correlações significativas, especialmente com o GGI.¹⁵

A confiabilidade da escala, tanto intra, como interobservador, depende da experiência e do treinamento dos observadores - quanto maior a experiência, maior a confiabilidade intraobservador.¹⁶⁻²⁰ Um estudo concluiu que a observação de eventos da marcha por observadores inexperientes, usando a EAVME, foi moderadamente confiável, porém houve pouca precisão quando comparada com observadores experientes e com a ACM.¹⁹ Em outro estudo que comparou a PRS com a EAVME, foi demonstrada excelente confiabilidade intraobservadores, porém a confiabilidade interobservadores para ambas as escalas foi considerada baixa. O estudo recomendou que a AVM fosse feita pelo mesmo observador.¹⁶

A confiabilidade e validade da EAVME e de mais cinco ferramentas, foi comparada com a ACM. A EAVME foi considerada a melhor para avaliar o padrão da marcha em PC, pois possui dados da marcha nos três planos, apresentando boa confiabilidade e validade concorrente.^{4,19-22} Existem estudos que correlacionaram dados da AVM com medidas de mobilidade funcional e níveis de funcionalidade. A correlação entre dados da ACM e da EAVME e os níveis de *Gross Motor Function Classification System* (GMFCS) foi verificada, demonstrando que escores altos em ambas avaliações da marcha mostravam níveis altos de GMFCS.²¹ Em outro estudo, o *Timed Up & Go* (TUG) foi analisado, juntamente com outros elementos de mobilidade funcional e demonstrou forte relação com a habilidade funcional da marcha de indivíduos com PC.²³ Kerr et al.²⁴ demonstraram que níveis baixos de GMFCS eram associados a valores baixos da escala de mobilidade do *Paediatric Evaluation of Disability Inventory* (PEDI).

O GMFCS foi desenvolvido para classificar as habilidades funcionais da criança com PC. Essa escala é considerada, atualmente, a mais confiável e a mais conhecida em reabilitação pediátrica, na PC.²⁵ O TUG é um teste rápido e fácil de ser realizado que avalia a mobilidade funcional. Consiste no tempo gasto passar para a postura ortostática a partir do sentar, iniciar a caminhada ao comando, parar, fazer a voltar, retornar e sentar novamente. Este teste possui validação e adaptação para crianças e adolescentes com PC²⁶ e também possui valores de normalidade para crianças e adolescentes.²⁷

Nesta perspectiva, o objetivo deste estudo foi verificar a correlação entre o padrão de marcha, avaliado pela EAVME, a mobilidade funcional (TUG) e o nível de funcionalidade (GMFCS), de indivíduos com PC.

MATERIAL E MÉTODOS

Estudo transversal de revisão retrospectiva de prontuários de pacientes com PC que realizaram AVM, analisada utilizando a EAVME, entre janeiro de 2010 a março de 2015 como parte de sua avaliação no Instituto de Neuro-ortopedia. Foram excluídos os prontuários com dados incompletos. Este estudo obteve aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa sob parecer número 1.127.171 (CAAE: 43305015.5.0000.5668).

Na rotina da realização da AVM e facilitação da observação dos vídeos, além de marcas anatômicas com tinta branca nas patelas e face posterior dos calcâneos, e marcadores nas cristas ilíacas ântero-superiores, descritas no estudo original,¹³ foram incluídas marcações no sacro e dorso dos pés (ao nível do segundo metatarsiano),

respectivamente para melhor identificar desvios no plano transversos e coronal das pernas.⁴ Para indivíduos com dificuldade para andar em linha reta, marcações foram colocadas com fita, no chão, com a finalidade de orientação. Nesse estudo, os dados coletados da AVM, desempenho no TUG e classificação do GMFCS foram analisados, visando demonstrar correlação.

A AVM foi realizada através de vídeos nos planos coronal e sagital com foco extra nos pés. Os vídeos foram analisados através dos critérios descritos na EAVME o escore total foi calculado pela soma do escore de cada membro inferior.

O TUG foi realizado de acordo com a metodologia descrita por Williams.²⁶ Foram realizadas três repetições do percurso e considerado o melhor valor cronometrado. Ou seja, quanto menor o tempo, melhor a mobilidade funcional.

O GMFCS possui cinco níveis de classificação baseados nas habilidades funcionais e na iniciativa do movimento da criança com PC, com ênfase no sentar e caminhar, em determinadas faixas etárias. As distinções entre os níveis são baseadas nas limitações funcionais, na necessidade de tecnologia assistiva, incluindo o uso de dispositivos auxiliares (muletas, andadores e bengalas) e cadeira de rodas.²⁵

Análise Estatística

Para fins estatísticos, a normalidade das variáveis contínuas foi avaliada por meio do teste de Shapiro-Wilk. Os dados que apresentaram distribuição normal foram apresentados em média e desvio-padrão e os dados com assimetria, em mediana e intervalo interquartil. As variáveis categóricas foram expressas em frequência absoluta e relativa. A associação entre o escore total de Edinburgo (soma do escore dos dois membros inferiores) com GMFCS e o TUG foi realizada através do teste de correlação de Spearman. Todas as análises e o processamento dos dados foram realizados com o programa SPSS versão 18,0 (SPSS Inc., EUA). Em todos os casos as diferenças foram consideradas significativas quando $p < 0,05$.

RESULTADOS

A revisão encontrou dados de 35 pacientes que realizaram AVM, sendo que 28 indivíduos apresentavam também a avaliação com o TUG. A Tabela 1 apresenta a caracterização da amostra dos participantes deste estudo.

Ambas as correlações da EAVME com TUG e GMFCS apresentaram uma magnitude moderada, conforme a Tabela 2.

Tabela 1. Características demográficas e clínicas da amostra de indivíduos com PC participantes do estudo.

População total (n=35)	
Características demográficas	
Idade	12,61±6,46
Sexo masculino, n(%)	22 (62,9)
Características clínicas	
Topografia da lesão, n(%)	
Hemiplegia	12 (34,3)
Diplegia	19 (54,3)
Triplegia	4 (11,4)
Tipo de PC, n(%)	
Espástico	33 (94,3)
Misto	2 (5,7)
Classificação, n(%)	
Unilateral	12 (34,3)
Bilateral	23 (65,7)
GMFCS, n(%)	
I	15 (42,9)
II	16 (45,7)
III	2 (5,7)
IV	2 (5,7)
TUG (n=28)	10 (8-15)
Edinburgh total	19 (9-26)
MID	8 (5-14)
MIE	11 (3-14)

Dados contínuos expressos em média ± desvio-padrão ou mediana (quartil 25-75). PC=Paralisia Cerebral; GMFCS=Gross Motor Function Classification System; TUG= Timed Up and Go; MID=membro inferior direito; MIE=membro inferior esquerdo.

Tabela 2. Correlação da Escala de Análise Visual da Marcha de Edinburg com GMFCS e TUG.

	GMFCS	Magnitude	TUG	Magnitude
Edinburgh	0,45 (0,00)	Moderada	0,46 (0,03)	Moderada

Dados expressos por coeficiente de correlação de Spearman: r (valor de p). GMFCS= *Gross Motor Function Classification System*; TUG= *Timed Up and Go*.

DISCUSSÃO

As correlações da EAVME com TUG e com o GMFCS, encontradas em nosso estudo, foram consideradas moderadas, mostrando a relação entre o padrão de marcha, a mobilidade funcional e o nível de funcionalidade. Foi demonstrado que os indivíduos que apresentavam escores altos na EAVME, ou seja, maiores alterações no padrão de marcha apresentavam maior tempo para a realização da mobilidade funcional (TUG) e pior nível de funcionalidade (GMFCS). Similares resultados foram obtidos por Robinson et al.,²¹ que demonstraram uma forte relação entre os resultados da ACM e da EAVME, reforçando essa última como sendo uma ferramenta adequada para examinadores que não têm acesso à ACM. Esse estudo verificou forte relação tanto entre a ACM como a EAVME com cada nível de GMFCS I-III, sendo observado que escores altos na marcha eram associados a níveis altos de GMFCS.²¹ Um estudo que analisou o desempenho na marcha através da velocidade e o *Gross Motor Function Measure* (GMFM) demonstrou sua relação entre com as dimensões D (em pé) e E (caminhar,

correr e pular). Os autores enfatizam que a gravação de vídeos possibilita melhor análise dos movimentos e auxilia na escolha e na avaliação de estratégias de treinos de marcha.²⁸

A correlação entre testes funcionais como o TUG e os níveis do GMFCS foi demonstrada em estudo que investigou o comportamento da marcha em pacientes adultos com PC, que relatavam declínio na função da marcha, comparadas com a adolescência, sendo que em 39% dos casos houve mudança no nível do GMFCS. Foi demonstrada uma correlação do TUG, GMFCS e *Functional Mobility Scale* (FMS) com o Teste de Caminhada de seis minutos (TC6M), avaliados no estudo. O TUG teve influência direta na habilidade funcional da marcha.²³

Apesar de não analisar diretamente anormalidades da marcha como em nosso estudo, a literatura relata achados do GMFCS com outras escalas de mobilidade, como o PEDI, por exemplo, demonstrando que quanto mais baixo o nível do GMFCS, menor era o escore da escala de mobilidade do PEDI.²⁴

CONCLUSÃO

Foi possível demonstrar que a AVM, analisada pelo protocolo de Edinburg, é capaz de correlacionar as anormalidades da marcha com capacidades funcionais, medidas pelo TUG e o GMFCS. Piores escores correlacionam-se a pior desempenho quanto à funcionalidade e à mobilidade na PC. A EAVME parece ser uma ferramenta adequada para avaliar a marcha em pacientes com PC.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES: Cada autor contribuiu individual e significativamente para o desenvolvimento do manuscrito. Todos os autores contribuíram para a redação do manuscrito. MRF (0000-0002-3990-2090)* revisou os prontuários para a coleta dos dados. APT (0000-0001-5406-661X)* elaborou o desenho do estudo, orientação para coleta análise dos dados, orientação da análise estatística, estudo dos resultados e colaboração na elaboração de todo o manuscrito. RDNP (0000-0001-9728-3649)* avaliou os dados da análise estatística. Todos os autores contribuíram com o conceito intelectual do estudo. *Número ORCID (*Open Research and Contributor ID*).

REFERÊNCIAS

1. Ferrari A, Brunner R, Faccioli S, Reverberi S, Benedetti MG. Gait analysis contribution to problems identification and surgical planning in CP patients: an agreement study. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2015;51(1):39-48.
2. Harvey A, Gorter JW. Video gait analysis for ambulatory children with cerebral palsy: Why, when, where and how! *Gait Posture*. 2011; 33(3):501-3.
3. Coutts F. Gait analysis in the therapeutic environment. *Man Ther*. 1999;4(1):2-10.
4. Hillman SJ, Hazlewood ME, Loudon IR, Robb JE. Can transverse plane rotations be estimated from video tape gait analysis? *Gait Posture*. 1998;8(2):87-90.
5. Skaggs DL, Rethlefsen SA, Kay RM, Dennis SW, Reynolds RA, Tolo VT. Variability in gait analysis interpretation. *J Pediatr Orthop*. 2000;20(6):759-64.
6. Noonan KJ, Halliday S, Browne R, O'Brien S, Kayes K, Feinberg J. Interobserver variability of gait analysis in patients with cerebral palsy. *J Pediatr Orthop*. 2003;23(3): 279-87.
7. Cook RE, Schneider I, Hazlewood ME, Hillman SJ, Robb JE. Gait analysis alters decision-making in cerebral palsy. *J Pediatr Orthop*. 2003;23(3):292-5.
8. Chambers C, Goode B. Variability in gaitmeasurementsacrossmultiple sites. *Gait Posture*. 1996;4:167-208.
9. Krebs DE, Edelstein JE, Fishman S. Reliability of observational kinematic gait analysis. *Phys Ther*. 1985;65(7):1027-33.
10. Eastlack ME, Arvidson J, Snyder-Mackler L, Danoff JV, McGarvey CL. Inter-rater reliability of videotaped observational gait-analysis assessments. *Phys Ther*. 1991;71(6):465-72.
11. Brunnekreef JJ, van Uden CJ, van Moorsel S, Kooloos JG. Reliability of videotaped observational gait analysis in patients with orthopedic impairments. *BMC Musculoskelet Disord*. 2005;6:17
12. Koman LA, Mooney JF 3rd, Smith BP, Goodman A, Mulvaney T. Management of spasticity in cerebral palsy with botulinum-A toxin: report of a preliminary, randomized, double-blind trial. *J Pediatr Orthop*. 1994;14(3):299-303.
13. Read HS, Hazlewood ME, Hillman SJ, Prescott RJ, Robb JE. Edinburgh visual gait score for use in cerebral palsy. *J Pediatr Orthop*. 2003;23(3):296-301.
14. Araujo PA, Kirkwood RN, Figueiredo EM. Validade e confiabilidade intra e inter-examinadores da Escala Observacional de Marcha para crianças com paralisia cerebral espástica. *Rev Bras Fisioter*. 2009;13(3):267-73.
15. Hillman SJ, Hazlewood ME, Schwartz MH, van der Linden ML, Robb JE. Correlation of the Edinburgh Gait Score with the Gillette Gait Index, the Gillette Functional Assessment Questionnaire, and dimensionless speed. *J Pediatr Orthop*. 2007;27(1):7-11.
16. Maathuis KG, van der Schans CP, van Iperen A, Rietman HS, Geertzen JH. Gait in children with cerebral palsy: observer reliability of Physician Rating Scale and Edinburgh Visual Gait Analysis Interval Testing scale. *J Pediatr Orthop*. 2005;25(3):268-72.
17. Dickens WE, Smith MF. Validation of a visual gait assessment scale for children with hemiplegic cerebral palsy. *Gait Posture*. 2006;23(1):78-82.
18. Brown CR, Hillman SJ, Richardson AM, Herman JL, Robb JE. Reliability and validity of the Visual Gait Assessment Scale for children with hemiplegic cerebral palsy when used by experienced and inexperienced observers. *Gait Posture*. 2008;27(4):648-52.
19. Ong AM, Hillman SJ, Robb JE. Reliability and validity of the Edinburgh Visual Gait Score for cerebral palsy when used by inexperienced observers. *Gait Posture*. 2008;28(2):323-6.
20. Viehweger E, Zürcher Pfund L, Hélix M, Rohon MA, Jacquemier M, Scavarda D, et al. Influence of clinical and gait analysis experience on reliability of observational gait analysis (Edinburgh Gait Score Reliability). *Ann Phys Rehabil Med*. 2010;53(9):535-46.
21. Robinson LW, Clement N, Fullarton M, Richardson A, Herman J, Henderson G, et al. The relationship between the Edinburgh Visual Gait Score, the Gait Profile Score and GMFCS levels I-III. *Gait Posture*. 2015;41(2):741-3.
22. Rathinam C, Bateman A, Peirson J, Skinner J. Observational gait assessment tools in paediatrics--a systematic review. *Gait Posture*. 2014;40(2):279-85.
23. Maanum G, Jahnsen R, Frøslie KF, Larsen KL, Keller A. Walking ability and predictors of performance on the 6-minute walk test in adults with spastic cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 2010;52(6):e126-32.
24. Kerr C, McDowell BC, Parkes J, Stevenson M, Cosgrove AP. Age-related changes in energy efficiency of gait, activity, and participation in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 2011;53(1):61-7.
25. Palisano R, Rosenbaum P, Walter S, Russell D, Wood E, Galuppi B. Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 1997;39(4):214-23.
26. Williams EN, Carroll SG, Reddihough DS, Phillips BA, Galea MP. Investigation of the timed 'up & go' test in children. *Dev Med Child Neurol*. 2005;47(8):518-24.
27. Nicolini-Panisson RD, Donadio MV. Normative values for the Timed 'Up and Go' test in children and adolescents and validation for individuals with Down syndrome. *Dev Med Child Neurol*. 2014;56(5):490-7.
28. Drouin LM, Malouin F, Richards CL, Marcoux S. Correlation between the gross motor function measure scores and gait spatiotemporal measures in children with neurological impairments. *Dev Med Child Neurol*. 1996;38(11):1007-19.

VELHAS COMO MODELO EXPERIMENTAL PARA AVALIAÇÃO DE IMPLANTES DE BIOMATERIAIS

SHEEP AS AN EXPERIMENTAL MODEL FOR BIOMATERIAL IMPLANT EVALUATION

SUELEN CRISTINA SARTORETTO¹, MARCELO JOSÉ UZEDA¹, FÚLVIO BORGES MIGUEL², JHONATHAN RAPHAEL NASCIMENTO¹, FABIO ASCOLI³, MÔNICA DIUANA CALASANS-MAIA¹

1. Universidade Federal Fluminense, Faculdade de Odontologia, Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Niterói, RJ, Brasil.

2. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências da Saúde, Santo Antônio de Jesus, BA, Brasil.

3. Universidade Federal Fluminense, Faculdade de Veterinária, Niterói, RJ, Brasil.

RESUMO

Objetivo: Com base na literatura e em nossa própria experiência, este estudo propõe as ovelhas como modelo experimental para avaliar a bioatividade de biomateriais como substitutos ósseos, sistemas de implantes dentários e dispositivos ortopédicos. A revisão da literatura considerou bases de dados relevantes disponíveis na Internet desde 1990 até a presente data e foi complementada com nossa própria experiência. **Métodos:** Por sua semelhança com os seres humanos em tamanho e peso, as ovelhas são bastante adequadas para serem utilizadas como modelo experimental. No entanto, as informações disponíveis são limitadas. Foram discutidas as diferentes fases que envolvem as experiências com ovinos, incluindo o cuidado durante a criação e a manutenção dos animais e obtenção de amostras para processamento laboratorial, destacando a não necessidade de eutanásia dos animais ao final dos estudos de acordo com as diretrizes do Programa 3Rs. **Resultados:** Todos os experimentos foram concluídos sem complicações para os animais e permitiram avaliar hipóteses e explicar seus mecanismos. **Conclusão:** As ovelhas são excelentes modelos animais e podem ser usadas para avaliação de biomateriais na regeneração óssea e para a avaliação da osseointegração de implantes dentários. De um ponto de vista ético, uma ovelha permite até 12 implantes por animal, possibilitando mantê-las vivas ao final das experiências.

Nível de Evidência II, Estudo Retrospectivo.

Descritores: Materiais biocompatíveis. Experimentação animal. Implantes dentários. Ovinos. Dispositivos de fixação ortopédica.

ABSTRACT

Objective: Based on a literature review and on our own experience, this study proposes sheep as an experimental model to evaluate the bioactivity capacity of bone substitute biomaterials, dental implant systems and orthopedics devices. The literature review covered relevant databases available on the Internet from 1990 until to date, and was supplemented by our own experience. **Methods:** For its resemblance in size and weight to humans, sheep are quite suitable for use as an experimental model. However, information about their utility as an experimental model is limited. The different stages involving sheep experiments were discussed, including the care during breeding and maintenance of the animals, obtaining specimens for laboratory processing, and highlighting the unnecessary euthanasia of animals at the end of study in accordance with the guidelines of the 3Rs Program. **Results:** All experiments have been completed without any complications regarding the animals and allowed us to evaluate hypotheses and explain their mechanisms. **Conclusion:** The sheep is an excellent animal model for evaluation of biomaterial for bone regeneration and dental implant osseointegration. From an ethical point of view, one sheep allows for up to 12 implants per animal, permitting to keep them alive at the end of the experiments.

Level of Evidence II, Retrospective Study.

keywords: Biocompatible materials. Animal experimentation. Dental implants. Sheep. Orthopedic fixation devices.

Citação: Sartoretto SC, Uzeda MJ, Miguel FB, Nascimento JR, Ascoli F, Calasans-Maia MD. Ovelhas como modelo experimental para avaliação de implantes de biomateriais. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2016;24(5):262-6. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

Citation: Sartoretto SC, Uzeda MJ, Miguel FB, Nascimento JR, Ascoli F, Calasans-Maia MD. Sheep as an experimental model for biomaterial implant evaluation. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2016;24(5):262-6. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

INTRODUÇÃO

Os avanços técnicos e científicos realizados nas últimas décadas permitiram o desenvolvimento e aperfeiçoamento de novas tecnologias na área da saúde, em particular técnicas regenerativas e biomateriais. Neste contexto, é necessário realizar estudos experimentais para avaliar a eficácia destas técnicas, bem como a citotoxicidade e comportamento biológico dos materiais.

Modelos animais experimentais têm sido amplamente utilizados na pesquisa biomédica, uma vez que os modelos *in vitro* não são capazes de mimetizar completamente a complexidade do corpo humano.¹ Os modelos animais permitem a aquisição de conhecimentos básicos que embasam estudos pré-clínicos e clínicos.² Entre os objetivos para a realização de pesquisas em animais, está a coleta de informação relevante para compreender a biologia e

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

Trabalho realizado na Universidade Federal Fluminense, Faculdade de Odontologia, Niterói, RJ, Brasil.

Correspondência: Mônica Diuana Calasans-Maia. Rua Mario Santos Braga, 28, 3º andar, Centro, 24020-140 Niterói, RJ, Brasil. monicacalasansmaia@gmail.com

Artigo recebido em 01/03/2016, aprovado em 30/05/2016.

o bem-estar de seres humanos e animais, além de melhorar e preservar a saúde.³

Com o foco atual na preservação de animais utilizados em estudos experimentais, propostas de pesquisa devem considerar a substituição de animais por métodos alternativos validados, e o bem-estar do animal deve ser a principal consideração na prestação de cuidados em todas as fases do experimento.³ Diferentes modelos animais podem ser utilizados para estudos pré-clínicos.⁴⁻⁶ No entanto, o modelo deve ser cuidadosamente escolhido para assegurar a analogia com os seres humanos, evitar o uso excessivo de animais e o desperdício de tempo, esforços e recursos.² As ovelhas são animais de médio porte adequados para a pesquisa médica devido à sua disponibilidade e aceitação por parte da sociedade.⁷ Entretanto, a literatura científica que utiliza ovelhas como modelo animal, particularmente em odontologia e ortopedia, é limitado com relação ao manuseio e procedimentos cirúrgicos experimentais.^{8,9} Este artigo, fundamentado na nossa própria experiência e na literatura, analisa as vantagens e desvantagens de usar ovelhas em pesquisa, bem como a sua criação e manutenção, uso de anestésicos, e procedimentos pré, trans e pós-operatórios. As diferentes etapas envolvidas nos experimentos com ovelhas foram discutidas, destacando a desnecessária eutanásia dos animais ao final do estudo, de acordo com as diretrizes do Programa 3Rs - Redução, Refinamento e Substituição (do original em inglês *Reduction, Refinement and Replacement*).

MÉTODOS

A revisão da literatura foi realizada utilizando as bases de dados mais relevantes disponíveis na Internet (*PubMed*, *SciELO*, *LILACS*, *MEDLINE*, *Cochrane*) a partir de 1990 até o presente. As palavras-chave utilizadas foram: ovelhas, ovelhas como modelo animal, modelo experimental animal, e sistemas de implante. A técnica experimental, desenvolvida pelo nosso grupo de pesquisa cirúrgica a partir de 46 cirurgias experimentais em 26 de ovelhas nos últimos cinco anos na Fazenda Escola da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, RJ Brasil, foi previamente aprovada pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA).

Revisão da literatura

O desenvolvimento de novos biomateriais requer estudos experimentais *in vitro* e *in vivo* antes da utilização clínica. Análises *in vitro* fornecem informação sobre a citocompatibilidade e toxicidade do biomaterial¹⁰ e sobre o comportamento celular quando em contato com o biomaterial. Este procedimento evita a utilização desnecessária de animais quando o biomaterial testado é citologicamente inapropriado.¹⁰ Por outro lado, estudos *in vivo* são capazes de avaliar a biocompatibilidade e a capacidade de regeneração dos biomateriais, incluindo a osseointegração do sistema de implantes dentários e dispositivos para a fixação de fragmentos de osso no curto e longo prazo e em diferentes tipos e qualidades de tecido ósseo.^{10,11} Os diferentes modelos animais são divididos em animais de pequeno porte (camundongos, ratos e cobaias), animais de médio porte (coelhos, gatos, mini-porcos e cães) e animais de grande porte (equinos e bovinos). Ao escolher o animal, os pesquisadores devem levar em conta os seguintes critérios: 1) princípios éticos; 2) facilidade e capacidade de adaptação à manipulação experimental; 3) custo e disponibilidade; 4) possibilidade de estudar os fenômenos biológicos ou comportamento animal; 5) investigação da resposta do tecido espontânea ou induzida; 6) uniformidade genética entre os animais, quando aplicável; 7) extrapolação dos resultados para outros animais ou humanos;¹² 8) resistência a infecções e doenças; 9) tempo de vida dos animais, em comparação com a duração do estudo; e 10) capacidade de desenvolver experiências que mimetizam a situação clínica em humanos.¹¹

Enquanto a cicatrização óssea de muitas espécies animais é reconhecida por ser mais rápida da que em seres humanos, as ovelhas têm uma taxa de cicatrização óssea semelhante à dos humanos² e foram previamente estabelecidas como modelos úteis para estudar a renovação óssea humana e atividade de remodelação.¹² Com base neste contexto, as ovelhas são animais adequados para uso em estudos experimentais, principalmente nos estudos que avaliam sistemas de implantes ortopédicos e dentários, além de apresentar vantagens e desvantagens em relação a outros modelos experimentais.^{2,7,9,11,13-15} (Tabela 1)

Criação e manutenção de ovelhas para uso como modelo experimental

Os procedimentos cirúrgicos em animais podem apenas ser desenvolvidos após a aprovação do Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) na instituição onde o experimento será realizado. Os animais selecionados para a pesquisa devem ser devidamente desenvolvidos, e estar bem nutridos e saudáveis. Eles devem receber vacinas contra doenças infecciosas de acordo com as necessidades locais de cada região e país. Os animais utilizados em nosso grupo são vacinados contra a raiva, clostrídica, leptopirose e linfadenite infecciosa, entre outros.

Na criação e manutenção de ovelhas, espaço suficiente é necessário para que todas as ovelhas sejam capazes de deitar-se ao mesmo tempo em postura de repouso normal, ajustar sua postura, se movimentar livremente e procurar um local confortável para descansar e ruminar. Os pesquisadores devem garantir às ovelhas acesso suficiente a alimentos (incluindo sal e minerais) e água de qualidade e quantidade adequada às suas necessidades nutricionais e fisiológicas.¹⁵

Tabela 1. Vantagens e desvantagens da utilização de ovelhas como modelo experimental.

Vantagens	Desvantagens
Aceitação pela Sociedade de Pesquisa Animal ⁷	Infraestrutura de trabalho e manutenção do animal é mais cara ¹⁴
Fácil gestão ⁷	Monitoramento de funções vitais por um veterinário durante todo o processo cirúrgico ¹⁴
Peso corpóreo similar aos dos humanos ⁹	Diferenças significativas na microestrutura e densidade do tecido ósseo, dependendo do local examinado, comparado à dos humanos ¹¹
Composição, metabolismo e remodelação óssea similar à dos humanos ^{9,13}	Disponibilidade limitada de reagentes específicos para conduzir análises imunohistoquímicas e hibridização <i>in situ</i> ⁷
Ossos longos com dimensões adequadas ao desenvolvimento de sistemas de implantes e dispositivos de fixação óssea desenhados para humanos ⁹	
Excelente modelo animal para estudar osteoporose devido aos ossos longos ¹³	
Adequado ao estudo dos principais sistemas fisiológicos: cardiovascular, endócrino, respiratório, renal e reprodutivo ¹⁴	
Permite avaliação de até 12 implantes (no tamanho final comercial) por animal ¹⁵	
Tempo de regeneração similar ao dos humanos. ^{2,9,11}	

Quando em confinamento, sistemas de ventilação que garantem a ventilação adequada, para evitar o acúmulo de calor excessivo, são necessários para minimizar o risco de estresse por calor. Períodos adequados de descanso na ausência de iluminação artificial (por exemplo, 6h) devem ser providos aos animais, mas eles não devem ser mantidos em escuridão permanente.¹⁶

As ovelhas não devem ser alojadas em pisos de concreto sólido, sem forração adequada. Vários materiais podem ser usados como cama para ovinos, como palha, aparas de madeira, produtos de papel, turfa e cânhamo.¹⁵

Os animais utilizados por nosso grupo foram fornecidos pelo setor dos ovinos da Fazenda Escola da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal Fluminense, em Cachoeira de Macacu, RJ, Brasil. Nesta fazenda, os animais são mantidos em sistema semi-extensivo em piquetes contendo forrageira nativa e pastagem *Brachiaria* (*Brachiaria humidicola* e *Brachiaria decumbens*). De acordo com nosso protocolo, estes animais receberam alimentação pelos pastos mencionados no pré-operatório e, no pós-operatório, além do pasto, eles também recebiam suplementos nutricionais adequados para ovelhas. Durante todo o período experimental, água e sal mineral foram fornecidos *ad libitum*. Ovelhas atingem a maturidade sexual entre sete e doze meses de vida¹¹ e o crescimento do fêmur distal e da tíbia proximal cessa aos 18-26 meses de idade.

Recomendações para a realização de procedimentos cirúrgicos para biomateriais e implantação de sistemas de implantes

De acordo com a Avaliação de Biocompatibilidade de Dispositivos Médicos da norma ISO 10993 (*International Standard Organization*), até seis materiais e/ou implantes diferentes podem ser instalados em cada pata das ovelhas nos ossos longos (fêmur e tíbia), somando doze amostras em um único animal. Estes implantes cilíndricos não devem ser superior a 4mm de diâmetro e 12mm de comprimento e, no caso de implantes do tipo parafusos, as dimensões devem ser no máximo de 2mm e 4,5mm, respectivamente.¹⁷

Preparação pré-anestésica e anestesia

Todos os procedimentos cirúrgicos que podem resultar em ansiedade e/ou dor em animais devem ser realizados sob anestesia geral. Ruminantes, incluindo ovelhas, podem produzir um maior volume de saliva quando estão sob efeito anestésico. Esta pode ser controlada através da administração de drogas anticolinérgicas, que evitam as complicações transcirúrgicas de obstrução das vias aéreas. Outra característica importante a ser observada durante o período de anestesia e transoperatório de ovelhas é a possibilidade de regurgitação e aspiração do conteúdo do rúmen, o que pode levar à asfixia ou pneumonia. A utilização de um tubo endotraqueal para ventilação pulmonar pode ajudar a evitar estes incidentes. Se isso não for possível, recomendamos manter a cabeça do animal posicionado de modo que a laringe esteja relativamente alta em relação ao esôfago.¹⁸

De acordo com Gallates,¹⁸ antes do protocolo anestésico, os animais devem ser mantidos sob restrição de alimentos e água. Em estudos realizados em nosso grupo, os animais são privados de alimentos sólidos e líquidos por 24h e 6h antes da anestesia, respectivamente.^{6,19}

O protocolo anestésico utilizado em nosso grupo para testar biomateriais e sistemas de implantes consiste em pré-medicação com acepromazina (0,05mg/kg, i.v., Acepran[®], Vetnil, Louveira, SP, Brasil), diazepam (0,2mg/kg, i.v., Diazepam - Teuto, Anápolis, GO, Brasil) e morfina (0,4mg/kg, im, Dimorf[®], Cristália, Itapira, SP, Brasil) vinte minutos antes dos procedimentos cirúrgicos, para promover a sedação. Depois de observar a ausência de reflexos de dor, a punção da veia cefálica foi realizada e foi administrado solução de Ringer com lactato (5ml/kg/h, i.v., Baxter Hospitalar Ltda; São Paulo, SP, Brasil).

Em seguida, os animais recebem anestesia intravenosa com propofol (4mg/kg, i.v., Diprivan[®], Astrazeneca, Cotia, SP, Brasil). Os animais foram intubados (intubação orotraqueal) com um tubo orotraqueal com balonete compatível com o peso do animal (Figura 1) e a manutenção anestésica foi realizada com o anestésico inalatório isoflurano e a concentração foi ajustada de acordo com as respostas autonômicas (1% Isoflurano[®], Cristália, Itapira, SP, Brasil). Após o início da administração do anestésico geral foi realizado o bloqueio epidural com lidocaína (4 mg/kg, Xylestesin[®], Cristália, Itapira, SP, Brasil) associado a morfina (0,1 mg/kg, Dimorf[®], Cristália, Itapira, SP, Brasil). (Figura 1)

Tricotomia e assepsia

As ovelhas a serem operadas devem ser submetidas à tricotomia antes de qualquer procedimento antisséptico. Assepsia da área cirúrgica foi obtida com antisséptico com clorexidina degermante e solução alcoólica de clorexidina 2%. Sugerimos usar solução incolor para evitar que o animal se angustie ao ver uma cor estranha sobre si mesmo, como ocorre com soluções de iodo. Finalmente, os campos cirúrgicos adequadamente esterilizados foram colocados para isolar e definir as regiões a ser operadas.

Procedimentos cirúrgicos na tíbia de ovelhas

Uma incisão de aproximadamente 5cm de comprimento ao longo do eixo da tíbia é feita com cabo de bisturi #3 e lâmina #15. Quando o tecido ósseo é exposto, as perfurações são feitas com uma distância de separação mínima de 2cm. A perfuração do osso é feita com uma broca de 2mm de diâmetro para romper o osso cortical tíbia. Após esta etapa, uma sequência de brocas de diâmetros crescentes é utilizada de acordo com as instruções do fabricante de cada sistema de implante. Para manter a refrigeração do local da cirurgia e evitar necrose tecidual local por superaquecimento, foi utilizado rotação de 1200 rpm sob irrigação abundante com solução de cloreto de sódio a 0,9%. (Figuras 2 e 3)

Após a instalação do implante, o periósteo e tecidos moles em torno das perfurações do osso foram colocados na posição e suturados ao tecido subcutâneo usando uma sutura interrompida. A pele foi suturada com fio de sutura de nylon #5.0.

Cuidados pós-operatórios

No pós-operatório, os animais foram mantidos em baias individuais por 30 dias e receberam água *ad libitum* e ração e forragem picada duas vezes ao dia. Cada animal foi confinado em uma tenda alinhada de 1,5mx2,0m com aparas de madeira para a cama.

As cicatrizes foram mantidas descobertas e a tíbia operada não recebeu imobilização externa. A dor pós-operatória e inflamação foram controlados com a administração de tramadol (4mg/kg via



Figure 1. Ovelha sob anestesia geral e tubo endotraqueal para ventilação pulmonar.



Figura 2. Implantes dentários na tíbia de ovelhas com separação mínima de 2cm entre eles.



Figura 3. Biomaterial no interior da tíbia após perfuração.

sc, Tramal® Pfizer, São Paulo, SP, Brasil) BID e meloxicam (0,5/kg via SC, Meloxicvet® Duprat, Rio de Janeiro, Brasil) SID por 3 dias. Durante a primeira semana após a cirurgia, profilaxia antibiótica foi administrada usando oxitetraciclina (0,1mg/kg i.m Terramicina®, Pfizer, São Paulo, Brasil). Spray de prata tópico foi administrado diariamente para prevenir infecção local.

Procedimentos cirúrgicos para a obtenção de amostras e manutenção do animal vivo

Após o período experimental, os animais foram submetidos a procedimentos de anestesia, como descrito anteriormente. Todas as áreas cirúrgicas foram recortadas, preparadas e cobertas usando uma técnica estéril. A incisão na pele foi feita para separar o perióstio e expor o osso com o implante. Os blocos ósseos que contêm os implantes foram removidos com trépanos de diâmetro compatível com o do implante (mantendo uma margem de segurança de 1mm), sob constante irrigação para impedir a necrose do tecido ósseo. (Figura 4 A-B)

Devido ao fato que os animais não foram eutanasiados no final do experimento, eles foram levados para a área de recuperação pós-operatória. Este passo é similar àquele realizado após o primeiro procedimento cirúrgico.

Processamento de amostras

As amostras coletadas (Figura 5) foram fixadas em formalina tamponada a 4% e podem ser incluídas em resina (implantes dentários) ou parafina (biomateriais), e as fatias podem ser coradas com azul de toluidina ou hematoxilina e eosina e examinadas com um microscópio ótico para análise histológica e histomorfométrica, ou com microscópio de luz polarizada.

Acta Ortop Bras. 2016;24(5):262-6

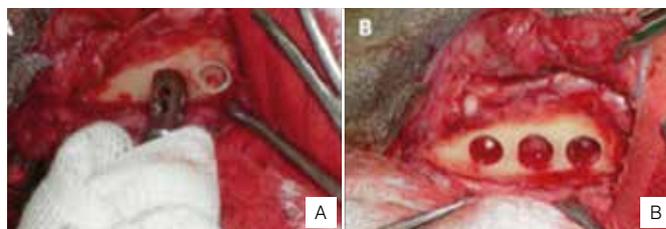


Figura 4. A: Defeito ósseo obtido por trepinas sob irrigação constante. B: Cavidades cirúrgicas após coleta de amostras.



Figura 5. Amostra obtida do osso/implante.

RESULTADOS

Até o presente momento, realizamos com sucesso 46 procedimentos cirúrgicos em três estudos diferentes. Para a realização destes estudos, seguimos as orientações descritas na norma ISO 10993^{6,17} em que foi avaliada a bioatividade e a capacidade de reparação óssea de biomateriais substitutos ósseos e as interfaces entre osso e diferentes implantes dentários em diferentes estágios de osseointegração. Temos experiência no uso de ovelhas de ambos os sexos. No entanto, tomamos o cuidado de usar o mesmo gênero de animais em cada experimento, a fim de evitar vieses. Todos os animais se mantiveram em boa saúde durante o período de cicatrização e não apresentaram infecção ou outras complicações na cicatrização pós-operatória. Todos os experimentos foram concluídos sem quaisquer resultados indesejáveis significativos para os animais ou pesquisadores e com resultados positivos, no sentido de avaliar hipóteses e explicar os mecanismos. (Tabela 2)

DISCUSSÃO

Estudos *in vivo* têm contribuído grandemente para a compreensão dos vários processos fisiológicos e patológicos que afetam humanos.²⁰ A escolha cuidadosa do modelo animal experimental depende principalmente do objetivo da pesquisa, as capacidades pessoais e institucionais, e da preferência e experiência dos investigadores envolvidos. Neste contexto, as questões éticas e econômicas não podem ser desconsideradas; ao contrário, elas devem ser bem definidas e padronizadas a fim de reduzir as variações inter-estudo, permitindo a extrapolação com base em dados fidedignos e maximizando a eficácia dos resultados obtidos.¹⁸ Dados úteis para aplicações clínicas em seres humanos devem ser baseados não apenas no bom planejamento e desenho do estudo

Tabela 2. Experimentos realizados pelos autores nos quais ovelhas foram utilizadas como modelo animal. Salienda-se o fato de que nenhum animal foi sacrificado ao final dos experimentos.

Study	Number of sheep	Gender	Implanted material	Tamanho do defeito/implante	Local	Período experimental (dias)	Condições pós-operatórias	Número de ovelhas sacrificadas
1	06	Fêmeas	Hidroxiapatita e hidroxiapatita nanoestruturada contendo estrôncio	2,0mm diâmetro	Tíbia	30	Sem complicações	0
2	20	Fêmeas	Implantes dentários	Implantes de 3,5mm x 7mm	Tíbia	7, 14, 21, e 28	Sem complicações	0
3	20	Fêmeas	Implantes dentários	Implantes de 2,9mm x 10mm	Tíbia	7, 14, 21, e 28	Sem complicações	0

experimental, mas também no conhecimento adequado do animal utilizado, tendo em conta as diferenças com os humanos.

Uma vez que não há consenso sobre o modelo animal ideal e sua anatomia, características bioquímicas, fisiológicas e biológicas semelhantes às aquelas encontrados em humanos, as ovelhas se tornaram um popular modelo experimental *in vivo* de animal,² principalmente em pesquisa ortopédica e odontológica, devido à similaridade de peso corporal, a presença de ossos longos e tempo de regeneração óssea semelhantes aos de seres humanos. Estas características permitem aos pesquisadores realizar uma avaliação adequada de implantes ortopédicos e dentários produzidos com dimensões para uso em humanos, permitindo a extrapolação dos resultados para uso em seres humanos com credibilidade científica.⁹

A literatura é limitada referente a protocolos para a implantação cirúrgica de biomateriais e sistemas de implantes em ovinos, em

comparação com modelos experimentais de animais de pequeno porte, por exemplo, camundongos e ratos.^{4,21} Espera-se que as informações contidas neste artigo irão ajudar na realização de estudos pré-clínicos através da extrapolação de dados, o que é factível devido ao porte do animal e tamanho e estrutura de seus ossos longos.^{9,13-14}

CONCLUSÃO

A ovelha provou ser um excelente modelo animal para a avaliação de biomateriais para regeneração óssea e osseointegração de sistema de implantes dentários em odontologia e ortopedia. Ovelhas também são atraentes do ponto de vista ético, pois, de acordo com a norma ISO, até 12 implantes podem ser testados por animal, os quais podem ser mantidos vivos ao final do estudo, como preconiza os princípios 3Rs.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES: Cada autor contribuiu individual e significativamente para o desenvolvimento do estudo. SCS (0000-0002-8414-3775)* e MJU (0000-0001-9148-9929)* foram os principais contribuintes na redação do manuscrito. FBM (0000-0002-0607-0208)* e JRN (0000-0002-3589-875x)* também participaram da redação do manuscrito, coleta de dados e revisão da literatura. MDCM (0000-0001-5759-7926)*, MJU e FA (0000-0001-7224-6278)* realizaram as cirurgias e coletaram dados clínicos. MDCM conduziu a revisão final do manuscrito e, em conjunto com SCS e MJU, contribuiu para o conceito intelectual do estudo. Todos os autores contribuíram para o conceito intelectual do estudo. *Número ORCID (*Open Research and Contributor ID*).

REFERÊNCIAS

- Calasans-Maia MD, Monteiro ML, Ascoli FO, Granjeiro JM. The rabbit as an animal model for experimental surgery. *Acta Cir Bras.* 2009;24(4):325-28.
- Martini L, Fini M, Giavaresi G, Giardino R. Sheep model in orthopedic research: a literature review. *Comp Med.* 2001; 51(4):292-9.
- DBCA. Diretriz Brasileira para o Cuidado e a Utilização de Animais para Fins Científicos e Didáticos. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal – CONCEA. Brasília; 2013. Disponível em: http://www.cobea.org.br/arquivo/download?ID_ARQUIVO=20
- Sartoretto SC, Alves ATN, Resende RFB, Rossi AM, Calasans-Maia MD, Granjeiro JM. Avaliação histológica da biocompatibilidade e biodegradação de carbonatoapatitas nanoestruturadas. *ImplantNews.* 2012;9(6a-PBA):201-7.
- Resende RF, Fernandes GV, Santos SR, Rossi AM, Lima I, Granjeiro JM, et al. Long-term biocompatibility evaluation of 0.5 % zinc containing hydroxyapatite in rabbits. *J Mater Sci Mater Med.* 2013;24(6):1455-63.
- Uzeda MJ, Ascoli FB, Bezerra F, Granjeiro JM, Calasans-Maia MD. Evaluation of the insertion torque of zirconia dental implants after different types of instrumentation. *Innov Implant J Biomater Esthet (Impr.).* 2011;6 (1):28-32.
- Turner AS. Experiences with sheep as an animal model for shoulder surgery: Strengths and shortcomings. *J Shoulder Elbow Surg.* 2007;16(5):158S-63S.
- Augat P, Margevicius K, Simon J, Wolf S, Suger G, Claes L. Local tissue properties in bone healing: influence of size and stability of the osteotomy gap. *J Orthop Res.* 1998;16(4):475-81.
- Cipitria A, Reichert JC, Epari DR, Saifzadeh S, Berner A, Schell H, et al. Polycaprolactone scaffold and reduced rhBMP-7 dose for the regeneration of critical-sized defects in sheep tibiae. *Biomaterials.* 2013;34(38):9960-8.
- Arora H, Nafria A, Kanase A. Rabbit as animal models in contemporary implant biomaterial research. *WJD.* 2011;2(2):129-34.
- Pearce A, Richards RG, Milz S, Schneider E, Pearce SG. Animal models for implant biomaterial research in bone: a review. *Eur Cell Mater* 2007;2(13):1-10.
- Fagundes DJ, Taha MO. Modelo animal de doença: critérios de escolha e espécies de animais de uso corrente. *Acta Cir Bras.* 2004;19:59-65.
- Egermann M, Goldhahn J, Schneider E. Animal models for fracture treatment in osteoporosis. *Osteoporos Int.* 2005;16:s129-s38.
- McMillen C. The sheep - an ideal model for biomedical research? *ANZCCART News Jun.* 2001;14(2):1-12.
- Canadian Sheep Federation. Code of Practice for the Care and Handling of Sheep Review of scientific research on priority issues, Canada, 2013. Disponível em: www.nfacc.ca/codes-of-practice/sheep.
- Baldwin BA, Start IB. Sensory reinforcement and illumination preference in sheep and calves. *Proc R Soc of Lond B Biol Sci.* 1981;27;211(1185):513-26.
- International Organization for Standardization. ISO 10993-6, Biological evaluation of medical devices. Part 6: Tests for local effects after implantation, International Organization for Standardization, Geneva; 2007.
- Gallates AD. Anesthesia and analgesia in sheep and goats. *Vet Clin North Am Food Anim Pract.* 2011;27(1):47-59.
- Machado CPG, Pintor AVB, Gress MAKA, Rossi AM, Granjeiro JM, Calasans-Maia MD. Avaliação da hidroxiapatita contendo estrôncio como substituto ósseo em tíbias de ovelhas. *Innov Implant J.* 2010;5(1):9-14.
- Ferreira LM, Hochman B, Barbosa MVJ. Modelos experimentais em pesquisa. *Acta Cir Bras.* 2005;20(Suppl.2):28-34.
- Miguel FB, Barbosa Júnior AA, de Paula FL, Barreto IC, Goissis G, Rosa FP. Regeneration of critical bone defects with anionic collagen matrix as scaffolds. *J Mater Sci Mater Med.* 2013;24(11):2567-75.

ORIENTAÇÃO DO COMPONENTE ACETABULAR NA ARTROPLASTIA TOTAL DO JOELHO: O PAPEL DO LIGAMENTO TRANSVERSO ACETABULAR

ACETABULAR COMPONENT ORIENTATION IN TOTAL HIP ARTHROPLASTY: THE ROLE OF ACETABULAR TRANSVERSE LIGAMENT

MOHAMMED EL IDRISSE¹, ABDELHALIM ELIBRAHIMI¹, MOHAMMED SHIMI¹, ABDELMAJID ELMRINI¹

1. Hassan II University Hospital, Departamento de Ortopedia, Fez, Marrocos

RESUMO

Objetivo: O presente estudo apresenta o benefício do uso de ligamento transversal acetabular na determinação intraoperatória da anteversão do componente acetabular. **Métodos:** Foram realizadas 21 artroplastias totais de quadril. O ligamento transversal acetabular foi identificado e utilizado como guia para posicionar o componente acetabular. **Resultados:** O ângulo de anteversão médio foi de 16,9°. Nenhum dos pacientes estudados sofreu luxação no pós-operatório durante o curto período de seguimento. **Conclusão:** Concluímos a partir deste estudo preliminar que o ligamento transversal acetabular pode auxiliar no posicionamento do componente acetabular na artroplastia total do quadril. Ele define o grau de versão do componente acetabular sem a necessidade de instrumentação externa, e é independente da posição do paciente. **Nível de Evidência IV; Estudo Prospectivo.**

Descritores: Quadril. Artroplastia. Luxação do quadril.

ABSTRACT

Objective: The aim of our study is to present the benefit of using the transvers acetabular ligament for intraoperative determination of the anteversion of acetabular component. **Methods:** Twenty-one total hip arthroplasties were performed. The transverse acetabular ligament was identified and used as a guide to position the acetabular component. **Results:** The mean anteversion angle was 16.9. None of the patients studied sustained a postoperative dislocation during this short follow-up period. **Conclusion:** We conclude from this preliminary study that the transverse acetabular ligament can aid positioning of the acetabular component of a THR. It defines the version of the acetabular component without the need for external instrumentation, and is independent of the position of the patient. **Level of Evidence IV; Prospective Study.**

Keywords: Hip, Arthroplasty, Hip dislocation.

Citação: El Idrissi M, Elibrahimi A, Shimi M, Elmrini A. Orientação do componente acetabular na artroplastia total do joelho: o papel do ligamento transversal acetabular. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2016;24(5):267-9. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

Citation: El Idrissi M, Elibrahimi A, Shimi M, Elmrini A. Acetabular component orientation in total hip arthroplasty: the role of acetabular transverse ligament. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2016;24(5):267-9. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

INTRODUÇÃO

O posicionamento do copo acetabular tem um efeito significativo sobre os resultados da artroplastia total do quadril (ATQ), afetando a taxa de deslocamento, impacto do componente, carga lateral, desgaste da superfície de apoio e osteólise e/ou afrouxamento.¹ Durante a cirurgia, o passo mais importante é a orientação do copo acetabular. A posição na mesa de operação, luxação do quadril e uso de afastadores alteram a pelve e, portanto, o grau de versão acetabular.² Vários métodos têm sido descritos na literatura e vários dispositivos de fabricantes de próteses de ATQ estão disponíveis para auxiliar no posicionamento do copo. Muitos autores têm descrito o ligamento transversal acetabular (LTA) como um ponto de referência específico do paciente na determinação da anteversão acetabular correta. O objetivo do estudo é avaliar o benefício de usar ligamento transversal acetabular na determinação intraoperatória da anteversão do componente acetabular.

MATERIAIS E MÉTODOS

Um estudo retrospectivo foi realizado entre janeiro de 2013 e janeiro de 2015, incluindo 21 artroplastias totais do quadril realizadas por dois cirurgiões seniores. Dez pacientes foram operados de osteoartrite do quadril, oito por fratura do colo do fêmur, e três por coxite - inflamação da articulação coxofemoral. Todos os pacientes realizaram radiografias anteroposteriores (AP) pós-operatórias da pelve, utilizadas para medir o ângulo de abdução do copo acetabular a partir de linhas traçadas através da face do copo e da linha interlâgrima. Um raio-x em vista lateral cruzada normalizada do quadril foi realizado com o paciente em decúbito dorsal na mesa radiográfica com a extremidade inferior contralateral fletida tanto quanto possível, para eliminar a lordose lombar e posicionar a pelve em posição padrão. O ângulo de anteversão do componente acetabular foi medido de acordo com a técnica de Woo.³

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

Trabalho realizado no Departamento de Cirurgia Ortopédica. Hassan II University Hospital. Fez, Marrocos.

Correspondência: Mohammed El Idrissi. Departamento de Cirurgia Ortopédica. Hassan II University Hospital, Route Sidi Hrazem, BP:1835 Atlas, Fez, Marrocos. elidrimed@gmail.com

Artigo recebido em 10/01/2016, aprovado em 24/03/2016.

Acta Ortop Bras. 2016;24(5):267-9

Técnica cirúrgica

Utilizamos a abordagem posterior *minopen*. (Figura 1) O tendão do piriforme foi preservado em todos os pacientes. Como descrito por Archbold, foram usados afastadores para obter a exposição completa do acetábulo. Inferiormente, o afastador foi colocado de tal forma que o ligamento transverso acetabular permanecesse superficial. A aparência deste ligamento foi estratificada utilizando a classificação de Archbold.⁴ (Tabela 1) Uma vez definido, (Figura 2) o ligamento transverso acetabular foi utilizado como uma guia para a fresagem acetabular. Em seguida, o ligamento envolveu o alargador acetabular final e, portanto, o componente acetabular. (Figura 3) O comitê de ética do hospital aprovou o estudo, e todos os pacientes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido antes da cirurgia.

RESULTADOS

O ligamento transverso acetabular foi identificado e exposto em todos os casos. Resultados radiológicos são mostrados na tabela. (Tabela 2) O ângulo de anteversão média foi de 16,9°. Nenhum dos pacientes estudados sofreu luxação no pós-operatório durante este curto período de acompanhamento.



Figura 1. Abordagem cirúrgica minopen posterior.

Tabela 1. Classificação intraoperatória do ligamento transverso acetabular segundo Archbold⁴

Grau do LTA	Aparência do LTA visualizado durante a ATQ
1	LTA de qualidade normal visível na exposição do acetábulo
2	LTA coberto por tecido mole, que deve ser removido para expor o ligamento
3	LTA coberto por osteófitos que devem ser removidos para expor o ligamento
4	Ligamento não identificado, mesmo após remoção adequada de tecido mole ou osteófitos



Figura 2. O ligamento acetabular triangular foi cuidadosamente identificado.



Figura 3. O ligamento acetabular triangular envolve o componente acetabular.

Tabela 2. Resultados radiológicos.

Paciente	Diagnóstico	Angulo de versão	Angulo de Abdução
P1	Osteoartrite do quadril	11	38
P2	Osteoartrite do quadril	15	30
P3	Osteoartrite do quadril	9	35
P4	Osteoartrite do quadril	8	41
P5	Osteoartrite do quadril	28	40
P6	Osteoartrite do quadril	18	43
P7	Osteoartrite do quadril	13	48
P8	Osteoartrite do quadril	15	37
P9	Osteoartrite do quadril	27	35
P10	Osteoartrite do quadril	16	45
P11	Fratura do colo femoral	21	33
P12	Fratura do colo femoral	15	32
P13	Fratura do colo femoral	25	39
P14	Fratura do colo femoral	24	32
P15	Fratura do colo femoral	18	42
P16	Fratura do colo femoral	20	44
P17	Fratura do colo femoral	21	43
P18	Fratura do colo femoral	16	48
P19	Coxite	16	46
P20	Coxite	18	45
P21	Coxite	16	41
Média		16,9 (±5)	39,85 (±5)

DISCUSSÃO

Existem evidências que o posicionamento do componente acetabular na artroplastia total do quadril (ATQ) afeta a amplitude de movimento do quadril, o desgaste do polietileno, a taxa de osteólise pélvica e é de suma importância para minimizar o risco de luxação.⁵⁻⁸ Ao contrário da inclinação que, de acordo com a maioria dos autores, deve ser de aproximadamente 45 graus,^{6,9-11} não há consenso sobre o grau de anteversão necessário para o copo acetabular. Murray¹² definiu três tipos de anteversão do copo: anatômico, operatório e radiográfico. Valores de anteversão são diferentes, dependendo do plano de referência, e Murray desenvolveu nomogramas de conversão para estas três definições. Lewinnek et al.⁷ descreveram a 'zona segura' para anteversão acetabular como sendo de 15 graus ± 10 graus, utilizando uma abordagem posterolateral. Durante a cirurgia, o passo mais importante é a orientação do copo acetabular. A posição na mesa de operação, luxação do quadril nativo e uso de afastadores alteram a versão pélvica e, portanto, o grau de versão acetabular.¹² Vários métodos foram descritos na literatura e vários dispositivos de fabricantes de próteses para ATQ estão disponíveis para auxiliar na colocação do copo acetabular.¹³⁻¹⁵ Vários estudos publicados

recomendam o uso do ligamento transverso acetabular (LTA) para o posicionamento do componente acetabular.^{4,16-19} Embora a tecnologia de navegação melhore significativamente a precisão durante a inserção do componente acetabular, o custo adicional e tempo prolongado da cirurgia impediram a aceitação generalizada destas técnicas.^{20,21} Além disso, considerando a variação anatômica dos pacientes e sua inclinação pélvica funcional, pode-se questionar a necessidade de obter um a orientação padrão do implante acetabular em todos os pacientes. Para conseguir um alinhamento confiável e paciente-específico, é necessário utilizar medidas técnicas auxiliares e ferramentas baseadas em estruturas anatômicas reprodutíveis.²² Archbold et al.⁴ introduziu o uso do LTA como um ponto de referência específico do paciente na determinação da correta anteversão acetabular. Com uma amostra grande, o LTA foi facilmente identificado na maioria dos casos e observou-se uma taxa muito baixa de luxação. Este autor apresenta uma técnica facilmente reprodutível e válida cujo uso é difundido hoje em dia. Para avaliar a influência de alinhamento do componente acetabular em relação ao LTA e o labrum posterior como pontos de referência de tecidos moles, Kalteis et al.^{23,24} mediu a orientação do plano acetabular nativo, como definido pelo ligamento transverso acetabular e o labrum posterior intraoperativamente, usando navegação assistida por computador. Este autor sugere que o alinhamento pode reduzir o mau posicionamento do componente acetabular na artroplastia total do quadril de acordo com as zonas de segurança tradicionais.

No entanto, não há nenhuma melhora na amplitude de movimentos e não há diminuição no impacto na orientação anatômica, quando o componente acetabular é alinhado ao LTA e o labrum posterior, em comparação com um padrão de orientação em 45° de abdução e 15° de anteversão. Viste et al.²⁵ sugerem que essa orientação do copo acetabular deve ser específica para cada paciente e não um padrão universal, como sugerido por Lewinnek et al.⁷ De fato, a anteversão não é um parâmetro estático, porém um valor dinâmico específico para cada indivíduo. De acordo com Archbold et al.,⁴ esta técnica pode não ser aplicável quando uma anormalidade estrutural acetabular significativa estiver presente, como em displasia grave ou após uma fratura pélvica. Em nosso estudo, não observamos nenhum caso de luxação do quadril. O ligamento transverso acetabular foi facilmente identificado em todos os pacientes. Entretanto, é necessário realizar um estudo comparativo mais amplo para confirmar esses resultados.

CONCLUSÃO

Conclui-se, a partir deste estudo preliminar, que o ligamento transverso acetabular pode auxiliar o posicionamento do componente acetabular de um THR. Ela define o grau de versão do componente acetabular sem a necessidade de uma instrumentação externa, e é independente da posição do paciente.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES: Cada autor contribuiu individual e significativamente para o desenvolvimento deste estudo. MEI (0000-0003-0104-389X)* foi o principal contribuinte na redação do manuscrito. AE conduziu a revisão da literatura; MS e A Elmri realizaram a revisão do manuscrito e formato final. Todos os autores contribuíram para o conceito intelectual do estudo. *Número ORCID (*Open Research and Contributor ID*).

REFERÊNCIAS

1. Meftah M, Yadav A, Wong AC, Ranawat AS, Ranawat CS. A novel method for accurate and reproducible functional cup positioning in total hip arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2013;28(7):1200-5.
2. Biedermann R, Tonin A, Krismer M, Rachbauer F, Eibl G, Stöckl B. Reducing the risk of dislocation after total hip arthroplasty: the effect of orientation of the acetabular component. *J Bone Joint Surg Br*. 2005;87(6):762-9.
3. Woo RY, Morrey BF. Dislocations after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 1982;64(9):1295-306.
4. Archbold HA, Mockford B, Molloy D, McConway J, Ogonda L, Beverland D. The transverse acetabular ligament: an aid to orientation of the acetabular component during primary total hip replacement: a preliminary study of 1000 cases investigating postoperative stability. *J Bone Joint Surg Br*. 2006;88(7):883-6.
5. Kummer FJ, Shah S, Iyer S, DiCesare PE. The effect of acetabular cup orientations on limiting hip rotation. *J Arthroplasty*. 1999;14(4):509-13.
6. Patil S, Bergula A, Chen PC, Colwell CW Jr, D'Almeida DD. Polyethylene wear and acetabular component orientation. *J Bone Joint Surg Am*. 2003;85(Suppl 4):56-63.
7. Lewinnek GE, Lewis JL, Tarr R, Compere CL, Zimmerman JR. Dislocations after total hip-replacement arthroplasties. *J Bone Joint Surg Am*. 1978;60(2):217-20.
8. Kennedy JG, Rogers WB, Soffe KE, Sullivan RJ, Griffen DG, Sheehan LJ. Effect of acetabular component orientation on recurrent dislocation, pelvic osteolysis, polyethylene wear, and component migration. *J Arthroplasty*. 1998;13(5):530-4.
9. Schmalzried TP, Guttman D, Greco LA, Amstutz HC. The relationship between the design, position, and articular wear of acetabular components inserted without cement and the development of pelvic osteolysis. *J Bone Joint Surg Am*. 1994;76(5):677-88.
10. Dorr LD, Wolf AW, Chandler R, Conaty JP. Classification and treatment of dislocations of total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 1983;(173):151-8.
11. McCollum DE, Gray WJ. Dislocation after total hip arthroplasty. Causes and prevention. *Clin Orthop Relat Res*. 1990;(261):159-70.
12. Murray DW. The definition and measurement of acetabular orientation. *J Bone Joint Surg Br*. 1993;75(2):228-32.
13. Murtha PE, Hafez MA, Jaramaz B, DiGioia AM 3rd. Variations in acetabular anatomy with reference to total hip replacement. *J Bone Joint Surg Br*. 2008;90(3):308-13.
14. Doyle J, Farmer MH, Shepard G. Device for accurately siting the acetabular component during total hip replacement. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2002;122(9-10):554-6.
15. Digioia AM 3rd, Jaramaz B, Plakseychuk AY, Moody JE Jr, Nikou C, Labarca RS, et al. Comparison of a mechanical acetabular alignment guide with computer placement of the socket. *J Arthroplasty*. 2002;17(3):359-64.
16. Doyle J, Murray P, Mahony PO, Farmer M, Hooper AC. Acetabular cup-siting device for total hip arthroplasty. *Arch Orthop Trauma Surg*. 1989;108(5):317-21.
17. Hassan DM, Johnston GH, Dust WN, Watson G, Dolovich AT. Accuracy of intraoperative assessment of acetabular prosthesis placement. *J Arthroplasty*. 1998;13(1):80-4.
18. Miyoshi H, Mikami H, Oba K, Amari R. Anteversion of the acetabular component aligned with the transverse acetabular ligament in total hip arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2012;27(6):916-22.
19. Archbold HA, Slomczykowski M, Crone M, Eckman K, Jaramaz B, Beverland DE. The relationship of the orientation of the transverse acetabular ligament and acetabular labrum to the suggested safe zones of cup positioning in total hip arthroplasty. *Hip Int*. 2008;18(1):1-6.
20. Pearce CJ, Sexton SA, Davies DC, Khaleel A. The transverse acetabular ligament may be used to align the acetabular cup in total hip arthroplasty. *Hip Int*. 2008;18(1):7-10.
21. Jain S, Aderinto J, Bobak P. The role of the transverse acetabular ligament in total hip arthroplasty. *Acta Orthop Belg*. 2013;79(2):135-40.
22. Noble PC, Sugano N, Johnston JD, Thompson MT, Condiitt MA, Engh CA, et al. Computer simulation: how can it help the surgeon optimize implant position? *Clin Orthop Relat Res*. 2003;(417):242-52.
23. Kalteis T, Handel M, Balthis H, Perlick L, Tingart M, Grifka J. Imageless navigation for insertion of the acetabular component in total hip arthroplasty: is it as accurate as CT-based navigation? *J Bone Joint Surg Br*. 2006;88(2):163-7.
24. Kalteis T, Sendtner E, Beverland D, Archbold PA, Hube R, Schuster T, et al. The role of the transverse acetabular ligament for acetabular component orientation in total hip replacement: an analysis of acetabular component position and range of movement using navigation software. *J Bone Joint Surg Br*. 2011;93(8):1021-6.
25. Viste A, Chouteau J, Testa R, Chèze L, Fessy MH, Moyen B. Is transverse acetabular ligament an anatomical landmark to reliably orient the cup in primary total hip arthroplasty? *Orthop Traumatol Surg Res*. 2011;97(3):241-5.

PSEUDOARTROSE SUBSEQUENTE À FIXAÇÃO DE FRATURA DO ÚMERO USANDO A TÉCNICA DE HACKETHAL

NON-UNIONS AFTER FIXATION OF HUMERAL FRACTURES USING HACKETHAL'S BUNDLE NAILING TECHNIQUE

PETR OBRUBA^{1,2}, STEFAN RAMMELT³, LUBOMIR KOPP¹, KAREL EDELMANN¹, JAKUB AVENARIUS¹

1. Clínica de Traumatologia, Masaryk Hospital, Usti nad Labem, República Checa.

2. 3rd Medical Faculty, Charles University, Praga, República Checa.

3. University Center for Orthopaedics and Traumatology, Carl-Gustav Carus University Hospital, Dresden, Alemanha.

RESUMO

Objetivo: O objetivo do estudo foi identificar os fatores que contribuem para o desenvolvimento da pseudoartrose após a fixação das fraturas da diáfise do úmero utilizando a técnica de fixação com múltiplos fios de Hackethal. **Métodos:** No período de 2001 a 2010 156 pacientes com fraturas da diáfise do úmero foram tratados cirurgicamente pela técnica de Hackethal. Seis deles (3,8%) desenvolveram pseudoartrose. Este grupo incluiu três mulheres e dois homens com idade entre 63-69 anos e uma mulher de 37 anos. Os seguintes parâmetros dos pacientes foram registrados: idade, gênero, comorbidades, abuso de substâncias, mecanismo de lesão, tipo e localização de fratura de acordo com a classificação AO/ASIF, e a técnica operatória. **Resultados:** A pseudoartrose foi observada em seis pacientes tratados com o método Hackethal (3,8%). Cinco das seis pseudoartroses (83%) foram observados em pacientes nos seus sessenta anos. No grupo com união bem sucedida, as fraturas foram causadas por traumas de alta energia em 52% dos pacientes. Em pacientes que desenvolveram pseudoartrose, traumas de alta energia causaram 67% das fraturas. Com a técnica cirúrgica correta, o desenvolvimento de pseudoartrose foi observado em 0,7% dos pacientes, e com técnica incorreta, em 35,7% ($p < 0,001$). **Conclusão:** O tratamento de fraturas da diáfise do úmero com a técnica de Hackethal de fixação com múltiplos fios resultou em elevada taxa geral de pseudoartrose. Fatores que contribuíram para o desenvolvimento da pseudoartrose foram a utilização deste método para fraturas AO tipos B3 e C e imperfeição técnica durante a implantação. **Nível de Evidência III, Estudo Prospectivo Caso-Controlle.**

Descritores: Fraturas do Úmero. Fixação Intramedular de Fraturas. Fixação da Fratura, interna.

ABSTRACT

Objective: The aim of the study was to identify factors contributing to the development of non-union after fixation of diaphyseal humeral fractures using Hackethal's intramedullary nailing technique. **Methods:** In the time period from 2001 to 2010 156 patients with diaphyseal humeral fractures were treated surgically using Hackethal's technique. Six of them (3.8%) developed non-union. This group included three women and two men aged 63-69 years and one woman aged 37 years. The following parameters of the patients were recorded: age, gender, comorbidities, substance abuse, mechanism of injury, fracture type and location according to the AO/ASIF classification, and the operative technique. **Results:** A non-union developed in six patients treated with Hackethal's method (3.8%). Five of six non-unions (83%) were observed in patients in their sixties. In the subgroup of sexagenarians, non-union developed in 20.8% of surgically treated patients, as compared to 3.8% in entire group. In the union group, fractures have been caused by high energy trauma in 52% of patients. In patients who developed non-union, high energy trauma caused 67% of fractures. With correct surgical technique the development of a non-union was observed in 0.7% of patients, with incorrect technique in 35.7% ($p < 0.001$). **Conclusion:** Treatment of diaphyseal humeral fractures with Hackethal's intramedullary elastic bundle nailing resulted in an overall high union rate. Factors contributing to the development of non-union were extension of this method to AO type B3 and C fractures and technical imperfection during implantation. **Level of Evidence III, Prospective, Case-Control Study.**

Keywords: Humeral fractures. Fracture fixation, intramedullary. Fracture fixation, internal.

Citação: Obruba P, Rammelt S, Kopp L, Edelmann K, Avenarius J. Pseudoartrose subsequente à fixação de fratura do úmero usando a técnica de Hackethal. Acta Ortop Bras. [online]. 2016;24(4):270-4. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

Citation: Obruba P, Rammelt S, Kopp L, Edelmann K, Avenarius J. Non-unions after fixation of humeral fractures using Hackethal's bundle nailing technique. Acta Ortop Bras. [online]. 2016;24(4):270-4. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

INTRODUÇÃO

Existe uma ampla variedade de modalidades de opções cirúrgicas e não cirúrgicas para o tratamento de fraturas da diáfise do úmero. Hackethal,¹ em 1961, descreveu sua técnica de fixação com múltiplos fios para o tratamento de fraturas da diáfise do úmero. Hoje, esta técnica é considerada como não suficientemente estável

para alcançar a união óssea adequada e tem sido largamente substituída por haste intramedular sólida e fixação com placa.²⁻⁷ No entanto, com indicação correta (fraturas da diáfise simples AO tipos A e B) e técnica cirúrgica adequada (preenchimento completo da cavidade medular com os implantes), este método atende aos requisitos de estabilidade relativa e osteossíntese biológica.⁸⁻¹³

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

Trabalho realizado na Clínica de Traumatologia, Masaryk Hospital, Usti nad Labem, República Checa.

Correspondência: Lubomir Kopp. Clínica de Traumatologia, Masaryk Hospital, Sociální pece 3316/12A, 40113, Usti nad Labem, República Checa. lubomirkopp@seznam.cz

Artigo recebido em 03/06/2015, aprovado em 31/05/2016.

Considerando os bons e excelentes resultados alcançados com esta técnica em fraturas simples,^{8,9,12} decidimos investigar fatores que influenciam o desenvolvimento de pseudoartrose da diáfise umeral em pacientes tratados com este método.

MATERIAIS E MÉTODOS

No período de janeiro de 2001 a dezembro de 2010, 156 pacientes foram tratados cirurgicamente usando a técnica de Hackethal de haste intramedular. Entre eles havia 87 homens (55%) e 69 mulheres (45%). A idade média dos pacientes foi de 51,3 anos (entre 16 e 89 anos). A cirurgia foi indicada em pacientes com fraturas da diáfise do úmero AO tipos A e B. Foram excluídos pacientes com fraturas epifisárias e metafisárias. (Figura 1) A indicação foi baseada em radiografias anteroposterior e lateral do úmero. Em cinco casos, a indicação foi estendida para fraturas da diáfise multifragmentárias (AO tipo C).

Técnica cirúrgica

A cirurgia foi realizada de acordo com a descrição original de Hackethal.¹ Os pacientes foram colocados em decúbito ventral com o braço ipsilateral posicionado em uma extensão radiolúcida da mesa cirúrgica. Um acesso de 6cm na linha média dorsal foi realizado ao longo do úmero distal. Após a dissecação subcutânea, o músculo tríceps foi dissecado e a diáfise do úmero distal foi alcançada. A cavidade medular foi aberta dorsalmente a 5-6mm da fossa olecraniana proximal. A trepanação foi iniciada por perfuração de três buracos no osso cortical dorsal formando um triângulo de comprimento lateral de 1cm e a base dirigida distalmente. Os três orifícios foram conectados cuidadosamente usando cortador de osso. Após redução concomitante de fratura, 2mm de fios de Kirschner foram inseridos com sua extremidade na cavidade medular. De acordo com a descrição original de Hackethal, toda a cavidade medular deve ser preenchida com os implantes, e o número médio de fios de Kirschner era nove (entre 4 e 17).

Em primeiro lugar, os fios de Kirschner a serem inseridos foram pré-dobrados antes da implantação, o que facilitou sua inserção e permitiu posicioná-los em diferentes partes da cabeça do úmero. Os fios inseridos na cavidade medular foram inseridos sem pré-dobramento. Os fios foram inseridos até que nenhuma inserção era tecnicamente possível devido ao enchimento completo da cavidade óssea. A inserção dos fios foi realizada sob controle fluoroscópico em dois planos perpendiculares. O preenchimento completo da cavidade medular foi também controlado por fluoroscopia. As extremidades protuberantes dos fios após a inserção foram dobradas distalmente em ângulo de 90° e encurtadas ao nível do córtex do osso dorsal. (Figura 1) Uma drenagem por aspiração 10Ch foi inserida em todos os casos. Nenhum dos pacientes recebeu imobilização adicional com tala ou órtese. As cirurgias foram realizadas por 14 diferentes cirurgiões. Seis deles eram consultores e oito eram residentes sob a supervisão direta de um consultor.

Cuidados pós-operatórios

O dreno de sucção foi removido dois dias após a cirurgia e exercícios de amplitude de movimento passivo (ADM) foram iniciados, conforme tolerado pelos pacientes. Os pacientes receberam alta hospitalar no quarto dia após a cirurgia. Após a remoção da sutura, 14 dias após a cirurgia, exercícios de ADM ativos foram iniciados com restrição de movimento de rotação do ombro. Seis semanas após a cirurgia, exercícios de ADM ativos foram autorizados sem limitações. Acompanhamento clínico e radiografias foram realizados após 6 semanas e 3, 6, 9 e 12 meses após a cirurgia.

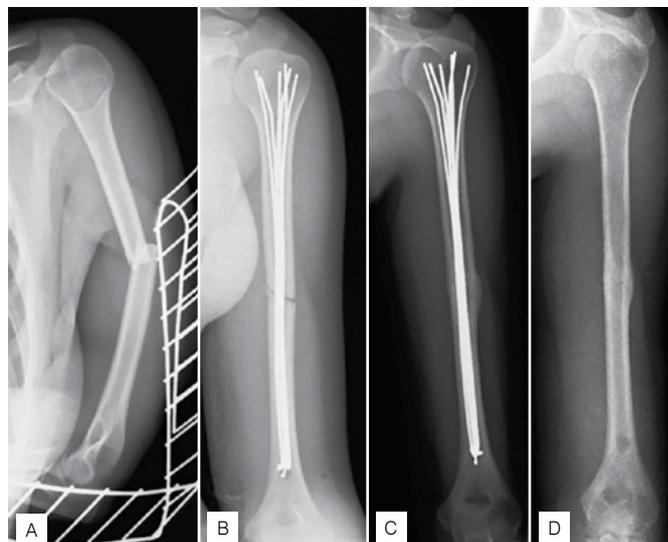


Figura 1. A) Radiografia anteroposterior de uma paciente do sexo feminino de 31 anos com fratura da diáfise do úmero OA tipo 12-A3; B) Radiografia pós-operatória mostrando preenchimento completo da cavidade intramedular com fios flexíveis; C) Seguimento aos 10 meses após a cirurgia mostrando a união óssea; D) Seguimento após um ano após a remoção do implante.

Avaliação

Os seguintes parâmetros dos pacientes foram observados referentes à sua potencial influência sobre a formação de pseudoartrose: idade, gênero, comorbidades, abuso de substâncias, mecanismo de lesão, tipo e a localização da fratura. Além disso, fatores relacionados ao cirurgião incluíram indicação e técnica cirúrgica, ou seja, o preenchimento completo da cavidade medular com implantes. Os pacientes foram agrupados segundo os que desenvolveram pseudoartrose e aqueles que não o fizeram. As diferenças entre os grupos foram analisadas com o programa SPSS para Mac® versão 12.0 (SPSS Inc. Chicago, EUA), utilizando o teste-*t* para a idade do paciente e do teste exato de Fisher ou teste do qui-quadrado para todas as outras variáveis. Valores de $p < 0,05$ foram considerados estatisticamente significativos. Devido ao ano de iniciação (2001), o estudo não foi planejado para ser aprovado pela comissão de ética da instituição, fato pelo qual os doentes não tiveram de assinar o consentimento informado.

RESULTADOS

A pseudoartrose foi observada em seis pacientes tratados com o método Hackethal (3,8%). Este grupo era composto por três mulheres e dois homens com idade entre 63-69 anos e uma mulher com 37 anos de idade. (Tabela 1) Esta tinha uma idade biológica mais elevada e má adesão. A idade média dos pacientes nesse grupo foi de 62 anos. A cirurgia de revisão foi indicada na ausência de união óssea em radiografias de controle 4-9 meses após a cirurgia inicial e foi realizada entre quatro meses a três anos após a cirurgia primária, de acordo com a adesão e preferência do paciente. Em quatro pacientes a união óssea ocorreu após a primeira cirurgia de revisão, em um paciente, após a segunda cirurgia de revisão e um paciente faleceu de causas não relacionadas antes que a cicatrização óssea pudesse ter ocorrido. (Tabela 2)

A idade média dos pacientes no grupo de união era 50,8 anos. Os pacientes no grupo de pseudoartrose tinham idade média de 62,0 anos. De acordo com os dados disponíveis, a diferença de idade entre os dois grupos não era significativa ($p = 0,132$). Cinco dos seis pacientes (83%) que desenvolveram pseudoartrose eram

sexagenários, enquanto que no grupo de união óssea, apenas 19 dos 150 pacientes (12,7%) eram sexagenários. A única paciente que desenvolveu pseudoartrose aos 37 anos foi considerada biologicamente muito mais idosa. Considerando todo o grupo de pacientes, os sexagenários desenvolveram apenas um caso de pseudoartrose em cinco casos (20,8%).

Pseudoartrose ocorreu mais frequentemente em mulheres. Entre os pacientes com união óssea, 43% eram mulheres, e daqueles que desenvolveram pseudoartrose, 66% eram mulheres. A relação entre homens e mulheres foi invertida nos dois grupos. (Tabela 3) Estas diferenças entre os grupos, no entanto, não tiveram significância estatística. Dezesesseis pacientes eram diabéticos e dois deles desenvolveram pseudoartrose. Cinquenta e oito pacientes eram tabagistas e dois deles desenvolveram pseudoartrose.

Tabela 1. Grupo de pacientes com pseudoartrose – dados básicos

Nº	Gênero	Idade (anos)	Local da fratura	Tipo da fratura (AO)	Causas da pseudoartrose
1	M	69	Diáfase medial	12C3	Indicação inadequada
2	F	69	Diáfase medial/terço proximal	12B3	Técnica incorreta
3	F	67	Diáfase medial	12B2	Técnica incorreta
4	M	66	Diáfase medial/terço proximal	12A1	Técnica incorreta
5	F	37	Terço proximal da diáfase	12C3	Indicação inadequada, técnica incorreta, não concordância do paciente
6	F	63	Diáfase medial	12B2	Técnica incorreta

Tabela 2. Tratamento do grupo de pacientes com pseudoartrose

Nº	Tempo até cirurgia de revisão (meses)	Método	Consolidação óssea	Comentários
1	13	UHN*	13+6 M	
2	36	Hackethal	não	Faleceu antes que a consolidação pudesse ocorrer
3	4	UHN*	4+5 M	
4	15	Placa	15+5 M	Tetraparesia espástica
5	21	Placa travada	21+7 M	Não concordância do paciente
6	5	UHN*	5+8 + 8 M	2ª cirurgia de revisão usando placa 13M após a lesão

* UHN: Haste intramedular (*Unhealed humeral nail*)

Mecanismo da lesão

No grupo de união óssea, a fratura ocorreu após a queda da própria altura em 72 casos (48%). No grupo da pseudoartrose, a queda da própria altura ocorreu em apenas dois casos (33%). No grupo de união óssea, trauma de alta energia ocorreu em 52%, e no grupo da pseudoartrose, fraturas foram causadas por trauma de alta energia em 67% dos casos. Em particular, duas mulheres, de 37 e 67 anos sofreram acidente de carro, uma mulher de 63 anos caiu de uma escada e um homem de 69 anos caiu de um telhado. De acordo com os dados disponíveis, a diferença entre os dois grupos não foi significativa.

Trinta e quatro pacientes (22% de todo o grupo) estavam alcoolizados no momento da lesão, porém nenhum deles desenvolveu pseudoartrose. A localização da fratura na diáfise do úmero não diferiu entre os

Tabela 3. Comparação entre os grupos de pacientes

	Grupo da união óssea	Grupo da pseudoartrose	Valor de p
Número de pacientes	150	6	-
Idade (faixa etária)	52,6 (16-89) years	61.8 (37-69) years	0,132
Relação pacientes sexo masculino/feminino	1,31	0,5	0,407
Fumantes	37%	33%	1
Diabéticos	10%	33%	0,129
Trauma de alta energia	52%	67%	0,684
Fratura da diáfase medial	67%	67%	
Fratura da diáfase proximal	26%	33%	
Fratura AO tipo A	62%	17%	
Fratura AO tipo B	36%	50%	
Fratura AO tipo C	2%	33%	0,012
Técnica incorreta	6%	83%	<0,0001

grupos de união óssea e pseudoartrose. Em ambos os grupos as fraturas estavam localizadas na porção medial da diáfise do úmero em 67% dos pacientes. Da mesma forma, a fratura estava localizada no terço proximal e na junção entre as extremidades proximal e terço médio da diáfise em 39 pacientes do grupo de união óssea (26,0%) e dois pacientes do grupo de pseudoartrose (33,3%).

A pseudoartrose ocorreu com maior frequência em pacientes com fraturas mais complexas (tipo B de acordo com a classificação AO). No grupo de união óssea, 54 pacientes haviam sofrido fratura AO tipo B (36%). No grupo de pseudoartrose, três dos seis pacientes (50%) tinha sofrido uma fratura AO tipo B. Apenas um paciente (17%) no grupo de pseudoartrose teve uma fratura AO tipo A, em comparação com 93 pacientes (62%) no grupo de união óssea. Tomados em conjunto, um entre 94 pacientes (1,1%) com fratura AO tipo A uma e três dos 57 pacientes (5,3%) com fratura AO tipo B desenvolvido pseudoartrose.

Indicação e técnica cirúrgica

No grupo da pseudoartrose, dois pacientes (33%) foram submetidos à cirurgia para tratar fratura cominutiva (AO tipo C3). Um desses pacientes foi inicialmente diagnosticado com fratura AO tipo B2. O diagnóstico foi corrigido no período perioperatório para fratura AO tipo C3, mas a técnica cirúrgica não foi alterada. (Figura 2) No grupo de união, a indicação foi estendida para fratura AO tipo C em três pacientes jovens (2%). Estes foram tratados sem complicações. A indicação correta da técnica, com a limitação de fraturas AO tipos A e B levou ao desenvolvimento de pseudoartrose em quatro (2,6%) dos 151 pacientes, enquanto que a indicação inadequada levou ao desenvolvimento de pseudoartrose em dois (40%) de cinco pacientes com fratura AO tipo C. A diferença entre os dois grupos foi estatisticamente significativa ($p = 0,012$).

Em cinco (83%) dos seis pacientes que desenvolveram pseudoartrose, a cavidade medular tinha sido preenchida de forma incompleta com os implantes. Em um paciente (17%), adicionalmente, uma quantidade significativa de fragmentos persistiu após a cirurgia. (Figura 2) No grupo de união óssea, a cavidade medular tinha sido preenchida com implantes de forma incompleta em nove casos (6%) de um total de 150. Assim, com a técnica cirúrgica correta, foi observado desenvolvimento de pseudoartrose em apenas um (0,7%) dos 142 pacientes, enquanto que erros técnicos levaram ao desenvolvimento de pseudoartrose em cinco (35,7%) dos 14 pacientes ($p < 0,001$).

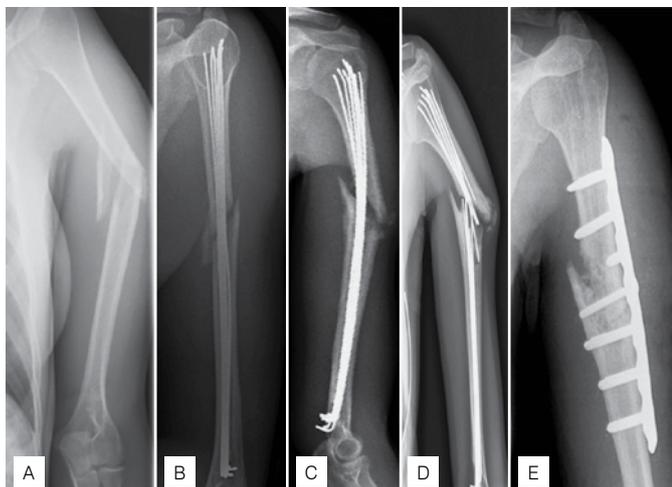


Figura 2. A) Radiografia anteroposterior de uma paciente do sexo feminino de 37 anos com fratura da diáfise do úmero OA tipo 12-A3; B) Raio-x obtido dois dias após a cirurgia mostrando que a cavidade medular está preenchida de forma incompleta com os implantes e a presença de fragmentos; C) Seguimento aos 6 meses após a cirurgia mostrando ausência de consolidação óssea e leve luxação; D) Raio-x de seguimento aos 18 meses mostrando pseudoartrose hipertrófica e luxação; Pseudoartrose foi tratada cirurgicamente com a remoção de hastes flexíveis, ressecção da pseudoartrose e fixação com placa intertravada com enxerto de osso esponjoso da crista ilíaca; E) Aos 21 meses (1 mês depois da cirurgia de revisão), a união óssea foi finalmente obtida.

DISCUSSÃO

Hoje em dia, a técnica de Hackethal de fixação com múltiplos fios é geralmente considerada como não suficientemente estável para obter a união óssea adequada no tratamento de fraturas da diáfise do úmero, e vem sendo amplamente substituída pela haste intramedular sólida e placa de fixação.²⁻⁷ Na literatura pertinente, taxas de pseudoartrose entre 1 e 9% foram relatadas com a técnica de Hackethal.^{2,7,8,10,12,13} Essa grande variação é provavelmente causada por diferentes observância dos autores aos princípios básicos de indicação e técnica cirúrgica, como previsto por Hackethal¹ em sua descrição original. O princípio desta técnica é para preencher toda a cavidade medular com implantes. A menor incidência de pseudoartroses (1%) foi observada por Špáta et al.,¹² que identificou erros técnicos do cirurgião como uma das causas para o desenvolvimento de pseudoartrose. Peter et al.,¹⁰ com a maior incidência de pseudoartroses (9%), preencheu a cavidade medular com apenas quatro ou cinco fios de Kirschner de 2 ou 3mm de diâmetro. Hackethal¹ considera este montante como insuficiente para a maioria dos ossos do úmero. A incidência de 3,8% de pseudoartrose em nosso estudo com 156 pacientes está favoravelmente de acordo com os números de outros estudos. Ao analisar os casos de pseudoartrose, pudemos confirmar uma correlação entre o desenvolvimento da pseudoartrose e a técnica cirúrgica inadequada, por exemplo, preenchimento incompleto da cavidade medular com implantes e diástase adicional dos fragmentos persistindo após a cirurgia. Erros técnicos podem, paradoxalmente, ser observados, apesar da relativa simplicidade desta técnica e são provavelmente causados por sua subestimação.^{10,12,14} Excluindo os casos de técnica inadequada, a taxa de pseudoartrose geral em nosso estudo teria sido reduzida para 0,7%.

Uma maior incidência, não significativa, de pseudoartrose foi vista em pacientes idosos com trauma de alta energia. Isto se reflete em maior proporção de fraturas complexas (tipos AO B e C)

causadas por este mecanismo no grupo da pseudoartrose. Apenas um paciente com fratura AO tipo A (1,1%) desenvolveu pseudoartrose, em comparação com 5,3% dos pacientes com fraturas AO tipo B e 40% dos pacientes com fraturas tipo C. Em conformidade com os princípios originais de Hackethal,¹ fraturas mais complexas com extenso grau de cominuição (tipo C) não devem ser tratadas usando esta técnica.⁹ O tratamento destas fraturas com técnicas mais estáveis (haste intertravada, placas de bloqueio) pode ser propenso a maiores complicações do que a técnica de fixação com múltiplos fios, porém resulta em maiores taxas de união óssea em fraturas mais complexas.^{3-7,11,13,15-23}

No presente estudo, pseudoartrose ocorreu não significativamente com maior frequência em mulheres e pacientes idosos com idade entre 60 e 70 anos. Os pacientes nessa faixa etária, particularmente as mulheres, são mais propensos a ter osteoporose e outras comorbidades, resultando em densidade óssea reduzida e, portanto, são mais propensos a complicações. O tratamento deve ser individualizado em pacientes idosos e aqueles com muitas comorbidades e a estabilidade da fixação deve ser considerada em face da morbidade da abordagem cirúrgica. Se o risco perioperatório parecer razoável, métodos de fixação mais estáveis devem ser considerados.

Vários estudos identificaram diabetes e tabagismo como fatores de risco independentes para o desenvolvimento de pseudoartrose.^{24,25} Curiosamente, nenhum dos pacientes que estava embriagado no momento da lesão e mostrou sinais clínicos de abuso crônico de álcool desenvolveu pseudoartrose. Mais uma vez, a escolha do método de fixação deve ser guiada individualmente através da estimativa do cirurgião sobre o risco perioperatório da abordagem destas fraturas e a concordância do paciente para evitar complicações.

Nosso estudo tem várias limitações. Um deles é o baixo número de pseudoartroses em nosso grupo de estudo. No entanto, todo o coorte de 156 pacientes está de acordo com dados relatadas em estudos anteriores, e o número total de pseudoartroses é limitado pela relativamente baixa incidência desta complicação. Outra limitação é o tempo relativamente curto de seguimento e a falta de dados clínicos. Acreditamos que este é aceitável, considerando o fato de que o principal parâmetro de desfecho deste estudo foi união óssea e a questão principal do estudo foi quais tipos de pacientes e fatores relacionados ao cirurgião contribuem para o desenvolvimento da pseudoartrose. Os pontos fortes do estudo são a análise prospectiva e a taxa de 100% no seguimento de todo o grupo de pacientes.

CONCLUSÃO

A técnica de Hackethal é um método relativamente simples e seguro para o tratamento de fraturas da diáfise medial do úmero. Um elevado índice de consolidação pode ser alcançado aderindo aos princípios básicos, como indicado por seu autor. A primeira limitação é a de indicação para fraturas diafisárias não cominutivas (AO tipos A1-A3 e B1-B2), a segunda é uma técnica cirúrgica precisa com o preenchimento completo da cavidade medular com implantes. No presente estudo, tanto indicação inadequada como técnica inadequada foram associados com um risco significativamente aumentado de pseudoartrose.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o Sr. Thomas Zerjatke, (Biomatemático da *Medical Faculty Carl Gustav Carus na Technische Universität Dresden*) por sua contribuição na análise estatística dos dados.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES: Todos os autores contribuíram individual e significativamente para o desenvolvimento do estudo. PO (0000-0001-8203-8974)*, LK (0000-0002-3695-2711)* e SR (0000-0003-1141-6493)* foram os principais contribuintes na redação do manuscrito. PO, LK e KE (0000-0003-1449-2440)* realizaram as cirurgias e o seguimento dos pacientes e coletaram os dados clínicos. SR analisou os dados da análise estatística. JA (0000-0002-0410-5016)* realizou a busca bibliográfica. SR e LK realizaram a revisão do manuscrito. *Número ORCID (*Open Research and Contributor ID*).

REFERÊNCIAS

1. Hackethal KH. Die Bündel-Nagelung. Berlin: Springer-Verlag; 1961.
2. Brug E, Westphal T, Schafers G. Differenzierte Behandlung der Humerus diaphysenfrakturen. Unfallchirurg. 1994;97(12):633-8.
3. Changulani M, Jain UK, Keswani T. Comparison of the use of the humerus intramedullary nail and dynamic compression plate for the management of diaphyseal fractures of the humerus. A randomised controlled study. Int Orthop. 2007;31(3):391-5.
4. Demirel M, Turhan E, Dereboy F, Ozturk A. Interlocking nailing of humeral shaft fractures. A retrospective study of 114 patients. Indian J Med Sci. 2005;59(10):436-42.
5. Rommens PM, Kuechle R, Bord T, Lewens T, Engelmann R, Blum J. Humeral nailing revisited. Injury. 2008;39(12):1319-28.
6. Strohm PC, Reising K, Hammer T, Sudkamp NP, Jaeger M, Schmal H. Humeral shaft fractures - where are we today? Acta Chir Orthop Traumatol Cech. 2011;78(3):185-9.
7. Mejkal K, Dědek T, Lochman P, Zahradníček J, Žvák I, Trlica J. Operační léčba zlomenin diáfýzy humeru. Rozhl Chir. 2008;87(11):580-4.
8. Neumann HS, Holmenschlager F, Winckler S, Brug E. Bundle nailing of diaphyseal fractures of the humerus. Acta Orthop Belg. 1995;61(Suppl 1):159-61.
9. Obruba P, Kopp L, Edelmann K. Léčba zlomenin diáfýzy humeru nitrodřeňovou fixací svazkem hřebů podle Hackethala. Acta Chir Orthop Traum Cech. 2012;79(4):341-6.
10. Peter RE, Hoffmeyer P, Henley MB. Treatment of humeral diaphyseal fractures with Hackethal stacked nailing: a report of 33 cases. J Orthop Trauma. 1992;6(1):14-7.
11. Ponziani L, Pascarella R, Barchetti M, Palumbi P, Trono M, Magnani M. Fractures of the humerus treated by elastic nailing. Chir Organi Mov. 2001;86(1):15-9.
12. páta L, Kleisl R, Bartoš P. Hackethalova osteosyntéza kosti pažní Enderovými pruty. Úraz Chir. 1997;5(3):14-7.
13. Zatti G, Teli M, Ferrario A, Cherubino P. Treatment of closed humeral shaft fractures with intramedullary elastic nails. J Trauma. 1998;45(6):1046-50.
14. Frank M, Kanta M, Dědek T. Paréza radiálního nervu způsobená pakloubem diáfýzy humeru – kazuistika. Rozhl Chir. 2010;89(9):440-2.
15. Allende C, Paz A, Altube G, Boccolini H, Malvarez A, Allende B. Revision with plates of humeral nonunions secondary to failed intramedullary nailing. Int Orthop. 2014;38(4):899-903.
16. Broadbent MR, Will E, McQueen MM. Prediction of outcome after humeral diaphyseal fracture. Injury. 2010;41(6):572-7.
17. Foulk DA, Szabo RM. Diaphyseal humerus fractures: natural history and occurrence of nonunion. Orthopedics. 1995;18(4):333-5.
18. Frič V, Pazdírek P, Bartoníček J. Nepředvrtané zajištěné hřebování zlomenin humeru – základní hodnocení souboru. Acta Chir Orthop Traum Cech. 2001;68:345-56.
19. Garnavos C, Lasanianos N, Kanakaris NK, Arnaoutoglou C, Papatheanasopoulou V, Xenakis T. A new modular nail for the diaphyseal fractures of the humerus. Injury. 2009;40(6):604-10.
20. Kumar MN, Ravindranath VP, Ravishankar M. Outcome of locking compression plates in humeral shaft nonunions. Indian J Orthop. 2013;47(2):150-5.
21. Mallick E, Hazarika S, Assad S, Scott M. The Fxion nailing system for stabilising diaphyseal fractures of the humerus: a two-year clinical experience. Acta Orthop Belg. 2008;74(3):308-16.
22. Mauch J, Renner N, Rikli D. Marknagelosteosynthese von Humerusschaftfrakturen – erste Erfahrungen mit dem unaufgebohrten Humerusnagel (UHN). Swiss Surg. 2000;6(6):299-303.
23. Remiger AR, Miclau T, Lindsey RW, Blatter G. Segmental avascularity of the humeral diaphysis after reamed intramedullary nailing. J Orthop Trauma. 1997;11(4):308-11.
24. Decomas A, Kaye J. Risk factors associated with failure of treatment of humeral diaphyseal fractures after functional bracing. J La State Med Soc. 2010;162(1):33-5.
25. Hernigou J, Schuind F. Smoking as a predictor of negative outcome in diaphyseal fracture healing. Int Orthop. 2013;37(5):883-7.

TRANSPORTE DE CRIANÇAS E USO DE DISPOSITIVOS DE RETENÇÃO INFANTIL EM AUTOMÓVEIS

TRANSPORTING CHILDREN IN CARS AND THE USE OF CHILD SAFETY RESTRAINT SYSTEMS

ALLAN QUADROS GARCÊS¹, IGOR BONIFACIO ANDRADE COIMBRA¹, DIEGO SALVADOR MUNIZ DA SILVA¹

1. Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA, Brasil.

RESUMO

Objetivo: Avaliar o transporte de crianças e uso de dispositivos de retenção infantil (DRI) em automóveis. Métodos: Trata-se de um estudo descritivo transversal com 200 condutores de veículos automobilísticos que transportavam crianças de zero a 10 anos de idade na cidade de São Luís, MA, Brasil. As características do motorista, passageiros e crianças na amostra foram identificadas. O transporte de crianças e o uso de DRI foi avaliado conforme a Resolução 277/08 do Conselho Nacional de Trânsito. Resultados: A avaliação do transporte infantil foi considerada inadequada em 70,5% dos veículos abordados. A forma mais comum de transporte de crianças era solta no banco traseiro (47%) ou no colo de passageiros/motorista (17%). As principais justificativas da inadequação foram não compreender a importância do uso de DRI (64,5%) e não possuir recursos financeiros para a compra dos dispositivos (14,9%). O 'bebê conforto' foi o DRI mais utilizado (50,8%) nos veículos com transporte adequado de crianças. Conclusão: O transporte de crianças foi inadequado na maioria dos veículos abordados, refletindo a necessidade de conscientização dos condutores de veículos, medidas educativas, maior fiscalização, aprimoramento de políticas de promoção à saúde e prevenção de acidentes de transporte. **Nível de Evidência III, Estudo Transversal.**

Descritores: Acidentes de trânsito. Criança. Sistemas de proteção para crianças. Cintos de segurança. Prevenção de acidentes.

Citação: Garcês AQ, Coimbra IBA, Silva DSM. Transporte de crianças e uso de dispositivos de retenção infantil em automóveis. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2016;24(5):275-8. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the transport of children in automobiles and the use of child restraints systems (CRS). **Methods:** This is a transversal descriptive study which included 200 vehicle drivers who carried 0-10 year old children in the city of São Luís, MA Brazil. The drivers' passengers' and children's features were properly identified. The children's transportation using CRS were analyzed according the Resolution 277/8 of the Brazilian National Traffic Department. **Results:** The transportation of children was classified as inappropriate in 70.5% of the vehicles analyzed. The most common way for children transportation was free on the back seats (47%) or on the lap of passengers/drivers (17%). The main reasons to justify the improper transportation were either not understanding the importance of CRS use (64.5%) or not having financial resources to buy the devices. The child safety seat was the most used CRS (50.8 %) among vehicles with proper child transportation system. **Conclusion:** The transportation of children was inappropriate in most of the vehicles analyzed, reflecting the need for creating awareness among automobile drivers, including education, supervision and improvement of policies for health improvement and prevention of accidents involving children transportation. **Level of Evidence III, Cross Sectional Study.**

keywords: Accidents, traffic. Child. Child restraint systems. Seat belts. Accident prevention.

Citation: Garcês AQ, Coimbra IBA, Silva DSM. Transporting children in cars and the use of child safety restraint systems. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2016;24(5):275-8. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

INTRODUÇÃO

O trauma é a principal causa de morte e de incapacidade em pacientes pediátricos, sendo considerado importante problema de saúde pública no Brasil e no mundo.^{1,2} Estimativas apontam uma tendência crescente na mortalidade por acidentes de transporte terrestre no mundo. Espera-se até 2030 que os indicadores aumentem em 40%, caso não sejam adotadas medidas preventivas efetivas.³ Tais números alarmantes se justificam pelo aumento progressivo do número de automóveis circulantes, crescimento da população urbana, falta de cultura popular voltada para a segurança, impunidade, falta de legislação efetiva e más condições das vias de circulação.⁴

Diversas características morfofuncionais e biológicas inerentes à infância predispõem as crianças aos acidentes automobilísticos, pois os fatores decisivos para o discernimento da situação do trânsito ainda estão em desenvolvimento, e a menor estatura da criança dificulta a percepção de sua presença pelos condutores.⁵ Para minimizar mortes e sequelas entre crianças passageiras de automóveis, foram desenvolvidos os dispositivos de retenção infantil (DRI) ou assentos de segurança infantil, cujos modelos são popularmente conhecidos como bebê conforto, cadeirinha, cadeirão, e outros modelos.⁶ Quando adequadamente utilizados, os DRI reduzem em 71% a letalidade; contudo o risco de lesões

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

Trabalho realizado na Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA, Brasil.

Correspondência: Igor Bonifacio Andrade. Secretária do Curso de Medicina, Praça Gonçalves Dias, 21, 1º andar, Prédio de Medicina (ILA) da Universidade Federal do Maranhão. 65020-240 São Luís, MA, Brasil. igormed89@gmail.com

Artigo recebido em 15/09/2014, aprovado em 23/05/2016.

Acta Ortop Bras. 2016;24(5):275-8

graves é duplicado quando se utiliza o DRI de modo errado.⁷ O uso das cadeirinhas de segurança reduz em 82% a ocorrência de lesões graves, e em 80% o risco de hospitalização, após acidentes de trânsito.^{8,9} A restrição proporcionada pelo DRI determina melhor distribuição das forças de impacto durante colisões, pela transmissão aos locais do corpo mais resistentes (ombros e peito da criança), controle da excursão do tronco e crânio e prevenção do choque com as pessoas e partes do veículo ou ser arremessada para fora do mesmo. O dispositivo restringe a movimentação espontânea inadequada, a abertura inadvertida de portas pela criança, a exposição de partes do corpo através das janelas, a intromissão na área de pilotagem; e reduz as mudanças de posição da criança nas desacelerações rápidas e curvas.⁷

O reconhecimento da importância dos DRI pelo Conselho Nacional de Trânsito (Contran) ocorreu através da resolução 277/08,¹⁰ na qual foi regulamentada a utilização dos dispositivos de retenção infantil no país. Dessa forma, estabeleceu-se a obrigatoriedade do uso dos DRI, através de critérios de utilização em função da idade e peso da criança (concordância com normas internacionais). A regulamentação dos DRI está em vigor, contudo não se tem informação sobre a adesão e correta utilização do dispositivo. Pela relevância do tema, este estudo objetiva avaliar o transporte de crianças em automóveis e o uso de DRI na cidade de São Luís (Maranhão, Brasil).

MÉTODOS

Desenho do estudo e amostragem

Trata-se de um estudo descritivo de corte transversal, com amostra de conveniência (não probabilística) formada por 200 condutores de veículos automobilísticos que transportam crianças de zero a 10 anos de idade na cidade de São Luís (Maranhão, Brasil).

A coleta de dados foi realizada nas avenidas localizadas nas proximidades de escolas públicas e particulares durante o mês de agosto de 2014. Uma equipe de pesquisadores de acadêmicos do Curso de Medicina foi previamente selecionada e treinada. Através da entrevista dirigida, o condutor do veículo era informado acerca da pesquisa e, após leitura e assinatura do Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE), era aplicado o "Protocolo de Avaliação do Transporte de Crianças em Automóveis", instrumento elaborado pelos pesquisadores. Os dados de identificação pessoal foram codificados e mantidos em sigilo. Os veículos, de motoristas que se recusaram a participar do estudo ou não concordaram em assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido não foram incluídos. O presente estudo está em conformidade com a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde e possui aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Maranhão, sob parecer consubstanciado número 698.695.

Variáveis analisadas

As variáveis estudadas dos condutores e passageiros do veículo foram: idade e sexo do motorista e uso de cinto de segurança e quantidade de passageiros no veículo. O grau de parentesco do condutor com a criança foi estratificado em pai (biológico, adotivo ou padrasto), mãe (biológica, adotiva ou madrastra), tio(a), avô(ó) e outros (irmão, taxista, etc.). O nível de escolaridade dos condutores foi categorizado em analfabeto, 1º grau (ensino fundamental completo ou não), 2º grau (ensino médio completo ou não) e 3º grau (ensino superior completo ou não).

A idade, sexo, peso (em kg) e altura (em cm) da criança foram informados pelo condutor do veículo. A quantidade de crianças no veículo e sua forma de transporte foram avaliadas respeitando a Resolução 277/08 do Contran.¹⁰ Tal regulamentação determina que o transporte de criança com até um ano deva ser no bebê conforto, posicionado no banco de trás, voltado para o vidro traseiro, com leve

inclinação. Na faixa etária entre um e quatro anos, deve-se utilizar a cadeirinha de segurança. Entre quatro e sete anos, a criança deverá utilizar o assento de elevação (Booster), preso no banco traseiro com cinto de três pontos. Acima de sete anos, deve-se utilizar o cinto de segurança. Com 10 anos ou mais, a criança pode viajar no banco dianteiro.¹⁰ De acordo com esta regulamentação, o transporte infantil foi classificado como adequado ou inadequado.

Quando o transporte foi considerado inadequado, as irregularidades foram classificadas em: criança no colo, solta (sentada no banco sem os DRI), com o cinto de segurança (uso inadequado para idade, peso ou altura da criança) ou cadeirinha (uso inadequado para idade, peso ou altura da criança) e em pé (crianças em pé, entre os bancos do condutor e o carona). Nos casos de inadequação, o condutor do veículo foi questionado sobre a ausência dos DRI.

Análise de dados

A análise estatística foi realizada pelo programa Epi-Info 7.1.3. As médias, frequências absolutas e relativas e o desvio padrão (DP) estão apresentadas em forma de tabelas e figuras. Os aplicativos Microsoft Word e Excel também foram utilizados para edição de textos e tabelas.

RESULTADOS

A Tabela 1 mostra as características dos 200 condutores e passageiros dos veículos que transportavam crianças. A maioria dos condutores era do sexo masculino (79,5%), pai da criança (71%), idade compreendida entre 31 e 40 anos (39%), com 2º grau de escolaridade (58%) e que usava o cinto de segurança (74%). Além dos condutores e crianças, os veículos transportavam dois passageiros (46%), também usuários de cinto de segurança (52,5%). Os 200 condutores de veículos transportavam 293 crianças, o que correspondeu 1,46 crianças (DP±0,93) por veículo. A maioria dos veículos (71,5%), transportava uma criança (71,5%) do sexo masculino (51,9%). A idade de um e quatro anos (47,4%) foi a mais incidente (Tabela 2). O peso e a altura das crianças informados foram de 15,76 kg (± 8,11) e 87,60 cm (± 28,30), respectivamente. O transporte infantil estava inadequado em 70,5% dos veículos abordados (Figura 1). As principais justificativas apontadas foram "não achar importante o uso de DRI" (64,5%) e "não possuir recursos financeiros para a compra dos DRI" (14,9%). Sete condutores (5%) afirmaram não conhecerem os DRI e não saberem sua importância. (Tabela 3)

A maioria das crianças era transportada no banco traseiro dos automóveis (88,4%) e centro do banco (35,2%). A forma mais comum de transporte de crianças era solta no banco traseiro sem equipamento de contenção (cinto de segurança ou DRI) (47%) ou no colo do passageiro/motorista (17,5%). Trinta e duas crianças (10,9%) eram transportadas no banco dianteiro do passageiro e duas (0,7%) no colo do motorista, enquanto o mesmo dirigia o veículo.

A avaliação da situação identificou que em 46,5% dos casos, a forma correta de transporte das crianças seria a cadeirinha de segurança e em 25,5% no assento de elevação com cinto de segurança. (Tabela 4) Nos 59 veículos considerados adequados, o bebê conforto (50,8%) e a cadeirinha de segurança (44,1%) foram os DRI mais utilizados.

DISCUSSÃO

No presente estudo, o transporte de crianças foi inadequado na maioria dos veículos abordados, semelhante aos achados de outros estudos.^{1,6,11-13} A falta ou uso inadequado dos DRI pode determinar lesões graves e morte das crianças nos casos de colisões; visto que a criança é mais frágil e pela falta de atitudes defensivas e de percepção do perigo.^{5,14}

Os acidentes de transporte são um dos mais importantes fatores

Tabela 1. Caracterização amostral de motoristas e passageiros de veículos que transportam crianças.

Variáveis	n	%
Sexo do motorista		
Masculino	159	79,5
Feminino	41	20,5
Grau de Parentesco do motorista		
Pai	142	71
Mãe	26	13
Tio (a)	15	7,5
Avó (ó)	11	5,5
Outro	6	3
Idade (anos) do motorista		
18-30	69	34,5
31-40	78	39
41-50	40	20
51-60	8	4
Acima de 60	5	2,5
Média (DP)	35,86 (±9,34)	
Escolaridade do motorista		
Analfabeto	1	0,5
1º grau	2	1
2º grau	116	58
3º grau	81	40,5
Uso de cinto pelo motorista		
Sim	148	74
Não	52	26
Uso de cinto pelo passageiro		
Sim	105	52,5
Não	95	47,5
Quantidade de passageiros		
1	29	14,5
2	92	46
3	51	25,5
4 ou mais	28	17
Média (± DP)	2,43 (±1,02)	

Tabela 2. Caracterização amostral de crianças transportadas em automóveis.

Variáveis	n	%
Quantidade		
1	143	71,5
2	36	18
3	12	6
4 ou mais	9	4,5
Média (± DP)	1,46 (±0,93)	
Sexo		
Masculino	152	51,9
Feminino	141	48,1
Idade (anos)		
Até 1	55	18,8
>1 e ≤4	139	47,4
>4 e ≤7	78	26,6
>7 e ≤10	21	7,2
Média (± DP)	3,65(±2,24)	

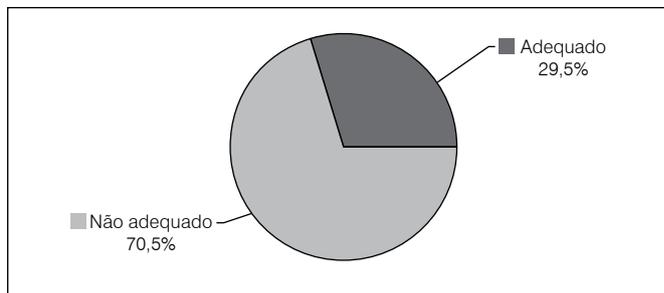


Figura 1. Análise do transporte de crianças em automóveis.

Tabela 3. Justificativas para inadequação no transporte de crianças.

Justificativas para inadequação	n	%
Não acha importante	91	64,5
Não tem recursos financeiros para a compra dos DRI	21	14,9
O carro possui só dois lugares	9	6,4
Não tem conhecimento sobre os DRI	7	5
Criança não aceitou/adaptou aos DRI	5	3,5
Está providenciando/vai comprar os DRI	3	2,1
Tem DRI, mas não usa por falta de fiscalização	3	2,1
Os DRI tomam muito espaço do veículo	2	1,4

Tabela 4. Comparação entre a forma atual e adequada de transporte de crianças em automóveis.

Forma de Transporte	Atual		Adequada	
	n	%	n	%
Solta	94	47	-	-
No colo	34	17	-	-
Bebê conforto ou conversível	31	15,5	46	23
Cadeirinha de segurança	27	13,5	93	46,5
Assento de elevação-Booster	5	2,5	51	25,5
Cinto de segurança do veículo	8	4	9	4,5
Outro	1	0,5	1	0,5

que influenciam na morbimortalidade de crianças no país. Um estudo desenvolvido no centro de referência em trauma de Embu e Taboão da Serra (SP), no período de dezembro de 2005 a dezembro de 2006, revelou que 15% dos mecanismos de trauma na infância estavam relacionados com acidentes de trânsito.¹⁵ Em San Diego (EUA), segundo informações obtidas a partir do banco de dados do Serviço Médico Legal, entre janeiro de 2000 e dezembro de 2006, o acidente automobilístico foi a principal causa de morte (40,2%) em crianças e adolescentes, seguido por asfixia e trauma penetrante.¹⁶ Em estudo retrospectivo realizado em Uberlândia (MG), 1123 vítimas de acidentes de trânsito com idade inferior a 15 anos foram atendidas no Hospital de Clínicas no período de 1999 a 2003. Foi constatado que 58,8% não utilizavam dispositivos de segurança e/ou o faziam de forma incorreta no momento do acidente.⁴ Estes achados reforçam a necessidade do uso dos DRI e cinto de segurança por crianças e adolescentes como uma das medidas de redução da morbimortalidade associada aos acidentes de transporte.

Oliveira et al.⁶ identificaram que 42,7% das crianças matriculadas em creches de Maringá (PR) eram transportadas de forma errada com os DRI. Os erros foram à presença de duas ou mais crianças no veículo (*oddsratio* = 5,10, *p* = 0,007), menor nível de escolaridade

e renda dos pais (renda e escolaridade médias: *oddsratio*=7,00, *p*=0,003; renda e escolaridade baixas: *oddsratio*=3,40, *p*=0,03). Neste estudo, a maioria dos condutores do veículo era o pai da criança, com bom nível educacional e estava usando o cinto de segurança, mas 26% dos motoristas e 47,5% dos passageiros não utilizavam o cinto de segurança. A falta de uso do cinto de segurança pelos pais pode contribuir para a não utilização por crianças e adolescentes,^{7,14,17} ressaltando a necessidade de trabalhos educativos e preventivos que mostram a importância dos equipamentos de segurança para todos os ocupantes do veículo.^{18,19}

A maioria das crianças estavam soltas no banco traseiro, sem o equipamento de contenção ou DRI, mas 32 crianças estavam no banco dianteiro do passageiro e duas no colo do motorista, apesar da obrigatoriedade do uso de DRI e cinto de segurança no banco traseiro, dada pela Resolução 277/08 do Contran. O transporte de crianças no banco dianteiro do passageiro é permitido apenas em situações especiais (veículos sem banco traseiro, por exemplo), desde que utilizem os DRI adequadamente.¹⁰ O transporte de crianças no colo do motorista é inadmissível, pelo elevado risco de vida para os ocupantes do veículo e pedestres. Vale ressaltar ainda que a resolução do Contran tem sérias limitações ao não considerar o peso da criança na utilização correta utilização dos DRI e a não incentivar o maior tempo de permanência dos lactentes na posição de costas para o painel do veículo.⁶

Nos veículos adequados ao transporte de crianças, o dispositivo de retenção mais utilizado foi o bebê conforto (ou conversível), indicado para crianças com idade até um ano,¹⁰ enquanto em Maringá (PR),¹¹ a cadeirinha de segurança foi o DRI mais utilizado. As diferenças entre os dois estudos se justificam pelas diferenças metodológicas e características das duas amostras.

A maioria dos condutores não acha importante o uso de DRI, mostrando a falta de valorização e conhecimento da importância do dispositivo da população. O uso de cinto de segurança e DRI

tem um grande impacto nos custos hospitalares e de reabilitação.¹⁹ Logo, conscientizar a população acerca do uso correto do cinto de segurança e DRI deve ser compromisso de todos os profissionais de saúde, para que haja redução no número de crianças vítimas de acidentes automobilísticos.

O estudo atual tem algumas limitações, como a falta do cálculo amostral, o número reduzido de participantes e o modelo de amostragem não probabilística que impedem a generalização dos resultados, mas pela escassez de dados nacionais sobre o tema, se torna relevante para mostrar aspectos do transporte infantil em automóveis na cidade de São Luís (MA), cidade do nordeste brasileiro, que pode refletir a situação em outros locais da mesma região. Estes dados, são ainda mais importantes, quando se percebe a relevante precariedade na assistência à saúde.

Este estudo pode ajudar na conscientização dos condutores de veículos e também dos profissionais de saúde e serve como um dado quantitativo que mostra a gravidade do problema, servindo para embasar programas educativos sobre o transporte seguro de crianças, sobretudo no contexto familiar e escolar. Os resultados também evidenciam a necessidade de se melhorar a fiscalização dos DRI, fazendo valer a legislação vigente para que as medidas efetivas de segurança para transporte de crianças sejam conhecidas e respeitadas pela maior parte da população.

O transporte infantil adequado com o correto uso de DRI estabelece condições de segurança que podem diminuir drasticamente as chances de lesões traumáticas graves e morte, no caso de colisões

CONCLUSÃO

O transporte de crianças foi inadequado em 70,5% dos veículos abordados. Há necessidade de conscientização dos condutores de veículos, de maior fiscalização e aprimoramento das políticas públicas de promoção à saúde e prevenção de acidentes de transporte.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES: Cada autor contribuiu individual e significativamente para o desenvolvimento do manuscrito. IBAC (0000-0002-7492-1406)* elaborou e coletou os dados. DSMS (0000-0003-2525-0754)* contribuiu na redação do manuscrito e avaliou os dados da análise estatística. AQG (0000-0001-7196-9431)* IBAC e DSMS realizaram o projeto de pesquisa, revisão bibliográfica e a discussão dos resultados. AQG realizou a revisão final do manuscrito. Todos contribuíram com o conceito intelectual do estudo. *Número ORCID (*Open Research and Contributor ID*).

REFERÊNCIAS

1. Sengoelge M, Hasselberg M, Laflamme L. Child home injury mortality in Europe: a 16-country analysis. *Eur J Public Health*. 2011;21(2):166-70.
2. Pereira Jr GA, Andreghetto AC, Basile Filho A, Andrade JI. Trauma no paciente pediátrico. *Medicina*, Ribeirão Preto. 1999;32(3):262-81.
3. Mathers C, Loncar D. Updated projections of global mortality and burden of disease, 2002-2030: data sources, methods and results. Geneva: World Health Organization; 2005.
4. Feitas JPP, Ribeiro LA, Jorge MT. Vítimas de acidentes de trânsito na faixa etária pediátrica atendidas em um hospital universitário: aspectos epidemiológicos e clínicos. *Cad Saúde Pública*. 2007;23(12):3055-60.
5. World Health Organization. World Report on Road Traffic Injury Prevention. road safety is no accident: a brochure for world health day 7 April 2004. Geneva: World Health Organization; 2004.
6. Oliveira SRL, Leone C, Carvalho MDB, Santana RG, Lüders LE, Oliveira FC. Erros de utilização de assentos de segurança infantil por menores de 4 anos. *J Pediatr (Rio J)*. 2012;88(4):297-302.
7. Oliveira SRL, Carvalho MDB, João PRD. Normas de segurança para o transporte de crianças em automóveis. *Pediatria (São Paulo)*. 2007;29(2):129-43.
8. Turner C, McClure R, Nixon J, Spinks A. Community-based programs to promote car seat restraints in children 0-16 years -- a systematic review. *Accid Anal Prev*. 2005;37(1):77-83.
9. Murphy RX Jr, Birmingham KL, Okunski WJ, Wasser TE. Influence of restraining devices on patterns of pediatric facial trauma in motor vehicle collisions. *Plast Reconstr Surg*. 2001;107(1):34-7.
10. Ministério das Cidades. Departamento Nacional de Trânsito. Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN). Resolução nº 277, de 28 de maio de 2008. Dispõe sobre o transporte de menores de 10 anos e a utilização do dispositivo de retenção para o transporte de crianças em veículos. Brasil. Diário Oficial Uniao. 29 maio 2008. [citado 2008 out 3]; Seção 1:76. Disponível em: http://www.denatran.gov.br/download/Resolucoes/RESOLUCAO_CONTRAN_277.pdf
11. Oliveira SRL, Carvalho MDB, Santana RG, Camargo GCS, Lüders L, Franzin S. Utilização de assentos de segurança por crianças matriculadas em creches. *Rev Saude Publica*. 2009;43(5):761-7.
12. O'Neil J, Daniels DM, Talty JL, Bull MJ. Seat belt misuse among children transported in belt-positioning booster seats. *Accid Anal Prev*. 2009;41(3):425-9.
13. Olufunlayo TF, Odeyemi KA, Ogunnowo BE, Onajole AT, Oyediran MA. An observational survey of child car safety practices in private pre-primary and primary schools in two local government areas of Lagos State, Nigeria. *Inj Prev*. 2012;18(4): 216-20
14. Waksman RD, Piritto RMBK. O pediatra e a segurança no trânsito. *Jornal de Pediatria*. 2005;81(5 Supl):181-8.
15. Franciozi CES, Tamaoki MJS, Araújo EFA, Dobashi ET, Utumi CE, Pinto JA, et al. Trauma na infância e adolescência: epidemiologia, tratamento e aspectos econômicos em um hospital público. *Acta Ortop Bras*. 2008;16(5):261-5.
16. Fraga AM, Fraga GP, Stanley C, Costantini TW, Coimbra R. Children at danger: injury fatalities among children in San Diego County. *Eur J Epidemiol*. 2010;25(3): 211-7.
17. Moraes Neto OL, Malta DC, Mascarenhas MDM, Duarte EC, Silva MMA, Oliveira KB, et al. Fatores de risco para acidentes de transporte terrestre entre adolescentes no Brasil: Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE). *Ciência Saúde Coletiva*. 2010;15(Supl. 2):3043-52.
18. Anjos KC, Evangelista MRB, Silva JS, Zumioti AV. Paciente vítima de violência no trânsito: análise do perfil socioeconômico, características do acidente e intervenção do Serviço Social na emergência. *Acta Ortop Bras*. 2007;15(5):262-6.
19. Jorge MHPM, Martins CBG. A criança, o adolescente e o trânsito: algumas reflexões importantes. *Rev Assoc Med Bras*. 2013;59(3):199-208.

REVANGE®

cloridrato de tramadol + paracetamol

A escolha certa
no combate à dor

Vários estudos **confirmam** que a associação de **Revange®** é **superior** ao **tratamento Isolado**, oferecendo^{1,2,3}:



Efeito sinérgico¹

Redução em torno de 30% a 40% na requisição de opioides



Menos efeitos adversos²



17 MINUTOS*

Rápido início de ação*³



Maior tempo de ação*³



* Trata-se de estudo realizado em modelo de dor de dente.

Referências Bibliográficas: 1) ELJA, N.; LYSAKOWSKI, C.; TRAMER, M.R. Does multimodal analgesia with acetaminophen, nonsteroidal anti-inflammatory drugs, or selective cyclooxygenase-2 inhibitors and patient-controlled analgesia morphine offer advantages over morphine alone? Meta-analysis of randomized trials. *Anesthesiology*, v. 102, p. 1298-304, 2005. 2) ALFANO, G. et al. Analgesia with paracetamol/tramadol vs. paracetamol/codeine in once Day Surgery: a randomized open study. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, v. 15, p.206-21, 2011. 3) MEDVE, R.A.; WANG, J.; KAPIM, R. Tramadol and acetaminophen tablets for dental pain. *Anesth Prog*, v.46, n.3, p.79-81, 2001. 4) Kalros Web Brasil. Disponível em: <<http://brasil.kalrosweb.com>>. Acesso em: Julho/2016.

Contraindicações: hipersensibilidade ao tramadol, paracetamol ou a qualquer componente da fórmula ou aos opioides; intoxicações agudas pelo álcool, hipnóticos, analgésicos de ação central, opioides ou psicotrópicos; pacientes em tratamento com inibidores da monoaminoxidase (MAO) ou tratados com estes agentes nos últimos 14 dias. **Interações medicamentosas:** REVANGE® comprimido revestido não é recomendado como medicação pré-operatória obstétrica ou na analgesia pós-parto em lactantes, pois a segurança em lactantes e recém-nascidos não foi estudada. REVANGE® é um medicamento. Durante seu uso, não dirija veículos ou opere máquinas, pois sua agilidade e atenção podem estar prejudicadas.

REVANGE®, cloridrato de tramadol e paracetamol, 37,5 MG + 325 MG comprimidos revestidos. USO ORAL. USO ADULTO. Indicações: dores moderadas a severas de caráter agudo, subagudo e crônico. **Contraindicações:** hipersensibilidade ao tramadol, paracetamol ou a qualquer componente da fórmula ou aos opioides; intoxicações agudas pelo álcool, hipnóticos, analgésicos de ação central, opioides ou psicotrópicos; pacientes em tratamento com inibidores da monoaminoxidase (MAO) ou tratados com estes agentes nos últimos 14 dias. **Deletérios e advertências:** convulsões foram relatadas em pacientes recebendo tramadol na dose recomendada. Rebolos equívocos pós-cirurgia indicam que o risco de convulsões está aumentado com doses de tramadol acima das recomendadas. A administração de tramadol pode aumentar o risco de convulsões em pacientes tomando inibidores da MAO, amantadina ou outros fármacos que reduzem o limiar convulsivo. REVANGE® comprimido revestido não deve ser administrado a pacientes dependentes de opioides. O tramadol reduz a dependência física em alguns pacientes profiramente dependentes de outros opioides. REVANGE® comprimido revestido deve ser usado com cautela e em dose reduzida em pacientes recebendo depressores do SNC como álcool, opioides, agentes anestésicos, hipnóticos, tranquilizantes ou sedativos hipnóticos. REVANGE® comprimido revestido deve ser usado com bastante cautela em pacientes sob tratamento com inibidores da monoaminoxidase pois os estudos em animais mostraram aumento da letalidade do sítio com a administração concomitante de inibidores da MAO e tramadol. **Precauções e advertências:** REVANGE® comprimido revestido não deve ser administrado em conjunto com outros produtos à base de tramadol ou paracetamol. REVANGE® comprimido revestido deve ser administrado com cautela em pacientes sob risco de depressão respiratória. REVANGE® comprimido revestido deve ser usado com cautela em pacientes com pressão intra-ocular aumentada ou transtornos crâneos. Alterações da visão (visão) provocadas pelo tramadol podem mascarar a intolerância, sobretudo em caso de patologia intracraniana. Gravidez e lactação: uso na gravidez e lactação: REVANGE® comprimido revestido somente deverá ser utilizado durante a gravidez se o potencial benefício justificar o potencial risco para o feto. **Interações medicamentosas:** REVANGE® comprimido revestido não é recomendado como medicação pré-operatória estável ou na analgesia pós-parto em lactantes, pois a segurança em lactantes e recém-nascidos não foi estudada. **Reações adversas:** efeitos sobre a capacidade de dirigir e operar máquinas: mesmo quando usado de acordo com as instruções, REVANGE® comprimido revestido pode afetar a habilidade mental ou física necessária para a realização de tarefas potencialmente perigosas como dirigir ou operar máquinas, especialmente ao início do tratamento, ao término de seu período para REVANGE® comprimido revestido e na administração concomitante de outros drogas de ação central e, especialmente, de álcool. REVANGE® é um medicamento. Durante seu uso, não dirija veículos ou opere máquinas, pois sua agilidade e atenção podem estar prejudicadas. Os eventos adversos relatados com maior frequência ocorrem no sistema nervoso central e gastrointestinal, sendo que os relatos mais comuns foram vertigem, náusea e sonolência. **Posologia:** a dose diária máxima de REVANGE® comprimido revestido é 1 a 2 comprimidos a cada 4 a 6 horas de acordo com a necessidade para alívio da dor, até o máximo de 8 comprimidos ao dia. A administração dos comprimidos pode ser feita independentemente das refeições. Nas condições dolorosas crônicas, o tratamento deve ser iniciado com 1 comprimido ao dia e aumentado em 1 comprimido a cada 3 dias, conforme a tolerância do paciente, até atingir a dose de 4 comprimidos ao dia. Depois disso, REVANGE® comprimido revestido pode ser administrado na dose de 1-2 comprimidos a cada 4-6 horas, até o máximo de 8 comprimidos ao dia. Nas condições dolorosas agudas, o tratamento pode ser iniciado com a dose terapêutica completa (1-2 comprimidos a cada 4-6 horas), até o máximo de 8 comprimidos ao dia. Pacientes com disfunção renal em pacientes com "clearance" de creatinina inferior a 30 mL/min, recomenda-se aumentar o intervalo entre as administrações de REVANGE® comprimido revestido de forma a não exceder 2 comprimidos a cada 12 horas. **VENDA SOB PRESCRIÇÃO MÉDICA. SÓ PODE SER VENDIDO COM RETENÇÃO DA RECETA.** Farmacêutica Responsável: Gabriela Mallmann CRF-SP 30.136. MS - 1.0573.0440. MB02 SAG 4389200.



Materiais técnicos-científicos de distribuição exclusiva à classe médica.

Julho/2016



MOTORE

Curcuma longa 250 mg

O ANTI-INFLAMATÓRIO
COMPROVADAMENTE¹
EFICAZ E SEGURO
A LONGO PRAZO²

EXTRATO DE CURCUMINA COMPLEXADO
TECNOLOGIA EXCLUSIVA^{3,4}



posologia



Exclusivo complexo
curcumina-fosfatidilcolina (fitossomo):
1.8X mais biodisponível
em comparação à curcumina
não complexada.³

Geneticamente comprovado
Curcumina principal fração (curcuminóide)
com ação anti-inflamatória amplamente
estudada³

Referências Bibliográficas: 1) BELCARO, G et al: Efficacy and Safety of Meriva®, a Curcumin-phosphatidylcholine Complex, during Extended Administration in Osteoarthritis Patients. *Alternative Medicine Review* 15(4):337-344, 2010. 2) BOSI, PL: saúde baseada em evidências. disponível em: http://disciplinas.nucleoead.com.br/pdf/Livro_SaudeBaseadaemEvidencias.pdf. Acesso em 11/2015. 3) JURENKA, S. J. Anti-inflammatory properties of Curcumin, a major constituent of Curcuma longa: a review of preclinical and clinical research. *Alternative Medicine Review*, v.14, n.2, p. 141-153, 2009. 4) CUOMO, J. et al. Comparative absorption of a standardized curcuminoid mixture and its lecithin formulation. *J Nat Prod*, v.74, p.664-669, 2011. 5) Bula do produto MOTORE: cápsulas. Responsável Técnico: Gabriela Malmann. Guarulhos, SP. Achê Laboratórios Farmacêuticos S.A.

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

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



Material técnico-científico de distribuição exclusiva à classe médica.
7016497 - Outubro/2016

