ISSN 0102–3616

SBOT
SOCIEDADE BRASILEIRA DE ORTOPEDIA E TRAUMATOLOGIA

RBO
REVISTA BRASILEIRA DE ORTOPEDIA

VOLUME 56 • N° 6 • NOVEMBRO/DEZEMBRO 2021

Pé torto congênito – O método Ponseti é a solução definitiva?

Osteoartrite do tornozelo

Profilaxia do tromboembolismo venoso nas cirurgias do tornozelo e do pé

Enxerto e transferência de nervo para melhora da flexão do cotovelo em crianças com paralisia obstétrica. Uma revisão sistemática

Tradução e adaptação cultural do questionário "Thumb Disability Exam – TDX" para o português brasileiro

Fixação intramedular com parafusos de compressão versus técnica do buquê em fraturas instáveis do colo do metacarpo em pacientes ativos: Ensaio clínico randomizado

Avaliação clínica comparativa de duas técnicas no tratamento artroscópico das lesões parciais articulares do manguito rotador

A avaliação do método tomográfico *glenoid track* na ressonância magnética/artro RM

Preservar ou substituir a patela durante a artroplastia total de joelho: Estudo comparativo

Tradução e adaptação transcultural para a língua portuguesa do Questionário Banff para Instabilidade Patelar

Sensibilidade das manobras de Laségue e de *slump* nos diagnósticos de hérnia e abaulamento discal em comparação com ressonância magnética

Descompressão lombar *versus* fusão espinhal em ambiente ambulatorial privado: Um estudo retrospectivo com três anos de acompanhamento

Avaliação de métodos intramedulares com polimetilmetacrilato para fixação em lesões ósseas de extremidades

Avaliação dos ligamentos acromioclavicular, coracoclaviculares e coracoclavicular medial na luxação acromioclavicular

Influência da hipovitaminose D na ocorrência das fraturas

Análise da exposição intraoperatória ao raio X e do tempo cirúrgico em diferentes técnicas de fixação das fraturas transtrocanterianas do fêmur

Monitoramento da evolução do tratamento da ausência de consolidação da fratura: Papel da fosfatase alcalina e da ultrassonografia

Avaliação da influência hormonal em pacientes com fraturas atribuídas a osteoporose

Uso de prototipagem rápida no planejamento de reconstruções da artroplastia total do quadril: Uma ferramenta para ensino

Triatleta com múltiplas fraturas por estresse nos membros inferiores: Relato de um caso e revisão da literatura

Carta ao editor sobre o artigo: "Avaliação radiográfica do alinhamento pós-operatório na artroplastia total de joelho" – Thomaz LDG, Geist JGB, De Lucena RDL, Schwartsmann CR, Freitas GLS, Spinelli LF. *Rev Bras Ortop* 2021 https://doi.org/10.1055/s-0041-1726061. (e-first)

Resposta à carta ao editor referente ao artigo "Avaliação radiográfica do alinhamento pós-operatório na artroplastia total de joelho"

OPEN ACCESS

Thieme

www.thieme-connect.com

Thieme E-Journals



For more information and a trial access, please contact:

Thieme Institutional Sales
eproducts@thieme.de
Tel.: + 49 711 8931 407

Thieme

ISSN 0102-3616

Revista Brasileira de Ortopedia

Indexada em PubMed/PubMed Central (2015), SciELO (2007), ScopusTM (2011), LILACS (1992) e filiada à Associação Brasileira de Editores Científicos (ABEC).

Editor-Chefe

Sergio Luiz Checchia
Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de Misericórdia, São Paulo, SP, Brasil

Editores Eméritos

Márcio Ibrahim de Carvalho
Belo Horizonte, MG, Brasil

Donato D´Angelo
Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Carlos Giesta
Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Gilberto Luís Camanho
São Paulo, SP, Brasil

Editores Associados

João Carlos Belloti
Depto. Ortop. Traumatol. Univ. Federal de São Paulo - UNIFESP, São Paulo, SP, Brasil

Marco Antônio Percope de Andrade
Fac. Med. Univ. Federal de Minas Gerais – UFMG, Belo Horizonte/MG, Brasil

Nilson Roberto Severino
Depto. Ortop. Traumatol. Sta. Casa de Misericórdia de São Paulo São Paulo, SP, Brasil

Editor Júnior

Mauro Emilio Conforto Gracitelli
Depto. Ortop. Traumatol. FMUSP
São Paulo, SP, Brasil

Corpo Editorial

Akira Ishida
Depto. Ortop. Traumatol. Univ. Federal de São Paulo - UNIFESP
São Paulo, SP, Brasil

Caio Augusto de Souza Nery
Depto. Ortop. Traumatol. Univ. Federal de São Paulo - UNIFESP
São Paulo, SP, Brasil

Carlos Roberto Schwartsmann
Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, Porto Alegre, RS, Brasil

Cláudio Santili
Depto. Ortop. Traumatol. Sta. Casa Misericórdia de São Paulo
São Paulo, SP, Brasil

Fernando Baldy
Depto. Ortop. Traumatol. Univ. Federal de São Paulo - UNIFESP
São Paulo, SP, Brasil

Geraldo Rocha Motta Filho
Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia - INTO, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Giancarlo Polesello
Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Santa Casa de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

Gildásio de Cerqueira Daltro
Universidade Federal da Bahia (UFBA), Salvador, BA, Brasil

Helton Defino
Depto. Biomec. Med. Ap. Locom. Fac. Med. Rib. Preto, Ribeirão Preto, SP, Brasil

João Antonio Matheus Guimarães
Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia - INTO
Rio de Janeiro, RJ, Brasil

João Maurício Barretto
Depto. Ortop. Traumatol. Sta. Casa Misericórdia do Rio de Janeiro
Rio de Janeiro, RJ, Brasil

José Batista Volpon
Depto. Biomec. Med. Ap. Locom. Fac. Med. Rib. Preto, Ribeirão Preto, SP, Brasil

José Maurício de Moraes Carmo
Hospital Universitário Pedro Ernesto da Univ do Est. do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

José Sérgio Franco
Depto. Ortop. Traumatol. Fac. Med. Univ. Federal do Rio de Janeiro, Rj, Brasil

José Soares Hungria Neto
Fac. Ciências Méd. Sta. Casa de Misericórdia de São Paulo
São Paulo, SP, Brasil

Karlos Celso de Mesquita
Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Luis Roberto Vialle
Universidade Católica do Paraná, Curitiba, PR, Brasil

Luiz Antonio M. da Cunha
Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil

Marcelo Tomanik Mercadante
Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Santa Casa de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

Marcos Antonio Almeida Matos
Escola Baiana de Medicina e Saúde Pública, Salvador, BA, Brasil

Moisés Cohen
Depto. Ortop. Traumatol. Univ. Federal de São Paulo - UNIFESP, São Paulo, SP, Brasil

Olavo Pires de Camargo
Depto. Ortop. Traumatol. FMUSP
São Paulo, SP, Brasil

Osmar Avanzi
Depto. Ortop. Traumatol. Sta. Casa de Misericórdia de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

Osmar Pedro Arbix Camargo
Fac. Ciências Méd. Sta. Casa de Misericórdia de São Paulo
São Paulo, SP, Brasil

Osvandré Luiz Canfield Lech
Instituto de Ortopedia e Traumatologia de Passo Fundo, Passo Fundo, RS, Brasil

Patricia Maria de Moraes Barros Fucs
Depto. Ortop. Traumatol. Sta. Casa de Misericórdia de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

Pedro José Labronici
Depto. Ortop. Traumatol. Prof. Dr. Donato D'Ângelo - Hospital Santa Teresa
Petrópolis, RJ, Brasil

Rames Mattar Junior
Depto. Ortop. Traumatol. FMUSP
São Paulo, SP, Brasil

Roberto Sérgio Tavares Canto
Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, Brasil

Sergio Zylbersztejn
Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, Porto Alegre, RS, Brasil

Tarcísio Eloy P. de Barros Filho
Depto. Ortop. Traumatol. FMUSP
São Paulo, SP, Brasil

Willian Dias Belangero
Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil

ISSN 0102-3616

Revista Brasileira de Ortopedia

Diretoria SBOT – 2021

Presidente

Adalberto Visco (BA)

1º Vice-Presidente

Jorge dos Santos Silva (SP)

2º Vice-Presidente

João Antônio Matheus Guimarães (RJ)

Secretário-Geral

André Pedrinelli (SP)

1º Secretário

Sérgio Luiz Checchia (SP)

2º Secretário

João Antônio Matheus Guimarães (RJ)

1º Tesoureiro

Reynaldo Jesus Garcia Filho (SP)

2º Tesoureiro

Marcus Vinicius Galvão do Amaral (RJ)

Diretor de Comunicação e Marketing

José Antonio Veiga Sanhudo (RS)

Diretor de Regionais

Cristiano Magalhães Menezes (MG)

Diretor de Comitês

Ricardo Esperidião (GO)

Volume 56, Número 6/2021

RBO
Revista Brasileira de Ortopedia

Artigos de Atualização

Pé e Tornozelo

683 Pé torto congênito – O método Ponseti é a solução definitiva?
Felippi Guizardi Cordeiro, Rodrigo Sousa Macedo, Bruno Sérgio Ferreira Massa, Patricia Moreno Grangeiro, Alexandre Leme Godoy-Santos e Túlio Diniz Fernandes

689 Osteoartrite do tornozelo
Alexandre Leme Godoy-Santos, Lucas Furtado Fonseca, Cesar de Cesar Netto, Vincenzo Giordano, Victor Valderrabano e Stefan Rammelt

697 Profilaxia do tromboembolismo venoso nas cirurgias do tornozelo e do pé
Roberto Zambelli, Marcos de Bastos e Suely Meireles Rezende

Revisão Sistemática e Meta-análise

Mão

705 Enxerto e transferência de nervo para melhora da flexão do cotovelo em crianças com paralisia obstétrica. Uma revisão sistemática
Eduardo Velásquez-Girón e James A. Zapata-Copete

Artigos Originais

Mão

711 Tradução e adaptação cultural do questionário "Thumb Disability Exam – TDX" para o português brasileiro
Vinícius Alexandre de Souza Almeida, Carlos Henrique Fernandes, Lia Miyamoto Meireles, João Batista Gomes dos Santos, Flavio Faloppa e Benno Ejnisman

717 Fixação intramedular com parafusos de compressão versus técnica do buquê em fraturas instáveis do colo do metacarpo em pacientes ativos: Ensaio clínico randomizado
Marcio Aurelio Aita, Ricardo Kaempf de Oliveira, Bruno Gianordoli Biondi, João Pedro Farina Brunelli, Gustavo Mantovanni Ruggiero e Pedro Jose Delgado

Ombro e Cotovelo

726 Avaliação clínica comparativa de duas técnicas no tratamento artroscópico das lesões parciais articulares do manguito rotador
Guilherme do Val Sella, Luciana Andrade da Silva, Caio Santos Checchia, Hector Carmona Marmille, Cláudio Santili e Alberto Naoki Miyazaki

733 A avaliação do método tomográfico *glenoid track* na ressonância magnética/artro RM
Andre Couto Godinho, Pedro Couto Godinho, Flávio de Oliveira França, Elísio José Salgado Ribeiro, Daniel Carvalho de Toledo e Guilherme Henrique Franco

Thieme Revinter Publicações Ltda

online www.thieme-connect.com/products

Joelho

741 Preservar ou substituir a patela durante a artroplastia total de joelho: Estudo comparativo
Larry Rodrigues De Campos Júnior, Guilherme Norberto Sbalqueiro, Ruben Amancio Rojas Ayala, Osmar Valadão Lopes Junior, Paulo Renato Fernandes Saggin e Andre Kuhn

747 Tradução e adaptação transcultural para a língua portuguesa do Questionário Banff para Instabilidade Patelar
Pedro Henrique Schmidt Alves Ferreira Galvão, Dayane Screpante Marques, Guilherme Conforto Gracitelli, Marcio de Castro Ferreira, Marcelo Seiji Kubota e Carlos Eduardo da Silveira Franciozi

Coluna

761 Sensibilidade das manobras de Laségue e de *slump* nos diagnósticos de hérnia e abaulamento discal em comparação com ressonância magnética
Isabel Hahn Miranda, José Luiz Pozo Raymundo e Kevin Maahs Klein

766 Descompressão lombar *versus* fusão espinhal em ambiente ambulatorial privado: Um estudo retrospectivo com três anos de acompanhamento
Isadora Orlando de Oliveira, Mario Lenza, Eliane Antonioli e Mario Ferretti

Oncologia

772 Avaliação de métodos intramedulares com polimetilmetacrilato para fixação em lesões ósseas de extremidades
Marcio Moura, Diego Pereira Sanches, Álvaro Ferreira Pinto, Sibele Sauzem Milano e Marcella Maria Villela

Ombro e Cotovelo

777 Avaliação dos ligamentos acromioclavicular, coracoclaviculares e coracoclavicular medial na luxação acromioclavicular
Rômulo Brasil Filho, Marcelo Mamede de Freitas, Rafael Henrique Rangel Nunes, Antonio Carlos Tenor Junior, Miguel Pereira da Costa e Rodrigo de Araújo Roberto

Osteometabólicas

784 Influência da hipovitaminose D na ocorrência das fraturas
Cleandro Augusto Ribeiro do Valle, Luiz Alfredo Furtado Pedri, Guilherme Bigonha Pires, Mariella Soares Blanco, Bruna Soares Paula e Carlos Delano Mundim Araújo

Trauma

790 Análise da exposição intraoperatória ao raio X e do tempo cirúrgico em diferentes técnicas de fixação das fraturas transtrocanterianas do fêmur
Lucas Carneiro Curty Bastos Guerra e Leo Ribeiro Chiarelli

796 Monitoramento da evolução do tratamento da ausência de consolidação da fratura: Papel da fosfatase alcalina e da ultrassonografia
Dhanji S. Chaudhary, Jayur J. Solanki, Tarun Verma e Viswanath H. Chavali

804 Avaliação da influência hormonal em pacientes com fraturas atribuídas a osteoporose
Danila Malheiros-Souza, Leonardo Franco Pinheiro Gaia, Fausto Fernandes de Almeida Sousa, Pedro Ivo Ferreira Favaro, Virmondes Rodrigues e Denise Bertulucci Rocha Rodrigues

Notas Técnicas

Quadril

809 Uso de prototipagem rápida no planejamento de reconstruções da artroplastia total do quadril: Uma ferramenta para ensino

Marina Cornelli Girotto, Rafael de Luca de Lucena, Carlos Roberto Schwartsmann, Ary da Silva Ungaretti Neto, Gisele Orlandi Introini e Leandro de Freitas Spinelli

Relato de Casos

Artroscopia e Traumatologia do Esporte

813 Triatleta com múltiplas fraturas por estresse nos membros inferiores: Relato de um caso e revisão da literatura

Adriano Fernando Mendes Junior, Caio Gomes Tabet, Samuel Lopes Mendes, Marcus da Matta Abreu e Nathália Carvalho de Figueirêdo

Carta ao Editor

819 Carta ao editor sobre o artigo: "Avaliação radiográfica do alinhamento pós-operatório na artroplastia total de joelho" – Thomaz LDG, Geist JGB, De Lucena RDL, Schwartsmann CR, Freitas GLS, Spinelli LF. *Rev Bras Ortop* 2021 https://doi.org/10.1055/s-0041-1726061. (e-first)

Rodrigo Sattamini Pires e Albuquerque, José Leonardo Rocha de Faria e Douglas Mello Pavão

821 Resposta à carta ao editor referente ao artigo "Avaliação radiográfica do alinhamento pós-operatório na artroplastia total de joelho"

Leonardo Dalla Giacomassa Rocha Thomaz, Rafael De Luca De Lucena, João Guilherme Brochado Geist, Carlos Roberto Schwartsmann, Geraldo Luiz Schuck de Freitas e Leandro de Freitas Spinelli

Cover design: © Thieme

© 2021. Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. All rights reserved.
A *Revista Brasileira de Ortopedia* é uma publicação bimestral da Thieme-Revinter Publicações Ltda., Rua do Matoso, 170, Rio de Janeiro 20270-135, Brasil.

Comentários editoriais devem ser enviados para **journals@thieme.com**. Os artigos podem ser enviados para essa revista em política de acesso aberto. Para mais informações, envie uma mensagem para openaccess@thieme.com. O conteúdo desta revista é disponibilizado online em **www.thieme-connect.com/products**. Visite nosso website em **www.thieme.com**; o link direto para essa revista é **www.thieme.com/rbo.**

A *Revista Brasileira de Ortopedia* é uma publicação oficial da Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia (SBOT). É listada em PubMed, PubMed Central, Scopus, SciELO e LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde). A Thieme Medical Publishers é membro da iniciativa CrossRef.

ISSN 0102-3616

Alguns dos nomes de produtos, patentes e projetos cadastrados mencionados nessa publicação são, na verdade, marcas registradas ou nomes de propriedade exclusiva, embora o texto nem sempre traga referências específicas a esse fato. Portanto, o aparecimento de um nome sem designação de propriedade exclusiva não deve ser entendido como uma representação pela Editora de sua natureza de domínio público.

Todos os direitos, inclusive os direitos de publicação, distribuição e vendas, bem como o direito à tradução, são reservados. Nenhuma parte desse trabalho cobertos por esses direitos autorais pode ser reproduzida ou copiada de qualquer forma ou por quaisquer meios - gráficos, eletrônicos ou mecânicos, inclusive fotocópia, gravação ou sistemas de informação e recuperação - sem permissão por escrito da Editora.

Observação Importante: O conhecimento médico está em constante evolução. A expansão de nosso conhecimento por novas pesquisas e experiências clínicas pode exigir a modificação de tratamentos e terapias medicamentosas. Os autores e editores deste material consultaram fontes consideradas confiáveis em seus esforços de dar informações completas e de acordo com as normas aceitas no momento da publicação. No entanto, devido à possibilidade de erro humano pelos autores, editores ou editora desse trabalho e às mudanças no conhecimento médico, nem os autores, os editores e a editora, nem qualquer parte envolvida no preparo desse trabalho, asseguram que as informações contidas aqui sejam, em qualquer respeito, precisas ou completas, e não são responsáveis por quaisquer erros ou omissões ou pelos resultados decorrentes do uso de tais informações. Devido aos rápidos avanços nas ciências médicas, diagnósticos e dosagens de medicamentos devem ser verificados de maneira independente. Os leitores são encorajados a confirmar as informações aqui contidas em outras fontes. Os leitores são aconselhados, por exemplo, a verificar a bula incluída na embalagem de cada medicamento que planejam administrar para certificar a precisão das informações contidas nessa publicação e a ausência de modificação das doses recomendadas ou das contraindicações ao tratamento. Essa recomendação é muito importante nos casos de medicamentos novos ou pouco utilizados. Embora todo o material publicitário deva obedecer às normas éticas (médicas), a inclusão nessa revista não constitui uma garantia ou certificação da qualidade ou do valor de um determinado produto ou das alegações feitas por seu fabricante.

Pé torto congênito – O método Ponseti é a solução definitiva?*

Congenital Clubfoot – Is the Ponseti Method the Definitive Solution?

Felippi Guizardi Cordeiro[1] Rodrigo Sousa Macedo[1] Bruno Sérgio Ferreira Massa[1] Patricia Moreno Grangeiro[1] Alexandre Leme Godoy-Santos[1] Túlio Diniz Fernandes[1]

[1] Instituto de Ortopedia e Traumatologia, Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

Rev Bras Ortop 2021;56(6):683–688.

Endereço para correspondência Rodrigo Sousa Macedo, MD, Instituto de Ortopedia e Traumatologia, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, Rua Ovídio Pires de Campos, 333, Cerqueira César, São Paulo, SP, 05403-010, Brasil (e-mail: rodrigo_macedo@live.com).

Resumo

O pé torto congênito é uma das deformidades mais comuns ao nascimento. A inadequação ou ausência do tratamento provoca sérias limitações aos portadores desta condição. O tratamento inicial pelo método Ponseti garante resultados funcionais superiores a outras modalidades de tratamento propostas anteriormente, porém as recidivas e os pés negligenciados ainda são um desafio na atualidade. O entendimento da fisiopatologia da doença, da anatomia e biomecânica local e uma minuciosa avaliação clínica e radiológica dos pacientes são imprescindíveis para entendermos o limite do método e escolhermos o melhor tratamento.

Palavras-chave
- deformidades do pé
- pé torto/terapia
- anormalidades congênitas
- tratamento

Abstract

Congenital clubfoot is one of the most common deformities at birth. The inadequacy or absence of treatment causes serious limitations for people with this condition. The initial treatment using the Ponseti method ensures functional results superior to other treatment modalities previously proposed. However, recurrences and neglected feet are still a challenge today. An understanding of the pathophysiology of the disease, as well as of the anatomy and local biomechanics and a thorough clinical and radiological evaluation of patients are essential to understanding the limits of the method and choosing the best treatment.

Keywords
- foot deformities
- talipes/therapy
- congenital abnormalities
- treatment

Introdução

O pé torto congênito (PTC) é uma das deformidades musculoesqueléticas mais comuns ao nascimento, afetando ~ 1 a 2 por 1.000 nascidos vivos.[1] O PTC é caracterizado por uma deformidade tridimensional do pé, na qual quatro elementos estão presentes: cavo, aduto do antepé, varo do retropé e equino. A presença das quatro deformidades não redutíveis ao exame clínico no recém-nascido, sem outras comorbidades, definem o diagnóstico de PTC idiopático.

* *O presente trabalho foi desenvolvido no Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.*

recebido
29 de Julho de 2020
aceito
23 de Abril de 2021

DOI https://doi.org/10.1055/s-0041-1735833.
ISSN 0102-3616.

© 2021. Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. All rights reserved.
This is an open access article published by Thieme under the terms of the Creative Commons Attribution-NonDerivative-NonCommercial-License, permitting copying and reproduction so long as the original work is given appropriate credit. Contents may not be used for commercial purposes, or adapted, remixed, transformed or built upon. (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Thieme Revinter Publicações Ltda., Rua do Matoso 170, Rio de Janeiro, RJ, CEP 20270-135, Brazil

O método desenvolvido por Ignácio Ponseti é amplamente reconhecido como padrão ouro para o tratamento desta patologia, consistindo em manipulações seriadas e aplicação de gessos em trocas semanais, no intuito de alongar as estruturas posteromediais contraturadas e restabelecer as relações anatômicas entre os ossos. Em seguida, na maior parte das vezes, é necessária uma tenotomia percutânea do tendão calcâneo para correção do equino do retropé. Segue-se então um período de manutenção da correção com o uso de órtese de abdução dos pés para evitar recorrência das deformidades.[2]

Quando aplicado precocemente, realizado por profissionais treinados e observando-se a metodologia adequada, o método resulta na correção da deformidade na maioria dos casos. É importante destacar que o tratamento vai além da fase de gesso e exige diversos cuidados para se garantir bons resultados. O sucesso final do tratamento é baseado não somente no conhecimento e em uma técnica médica apurada, mas também na orientação efetiva para os pais e monitoramento da aderência à órtese, que tem sido a principal responsável para a manutenção da correção obtida na fase de gesso.[3]

O protocolo de uso da órtese de abdução é de 23 horas por dia até 3 meses após a retirada do último gesso confeccionado no ato da tenotomia e 14 horas até os 4 anos de idade. Tal protocolo é baseado nos estudos de Ponseti, que mostrou que o risco de recorrência é maior nos primeiros 5 anos de vida.[4] Ponseti relata que nos primeiros 20 anos da sua prática, quando ainda não havia uma conscientização dos pais sobre o uso da órtese até os 3 ou 4 anos de idade, em metade dos casos ocorria a recidiva, em média, por volta dos 2 anos e meio de idade.[4]

A não adesão ao uso da órtese, seja devido a problemas familiares, socioeconômicos, ou ao próprio desconhecimento do protocolo, é o principal fator associado à recidiva do PTC.[5] Segundo Ponseti, a utilização da órtese favorece o contínuo alongamento e evita que a formação de uma nova fibrose nos ligamentos e tendões ao redor do aspecto medial do pé e tornozelo levem ao retorno da deformidade. Ainda assim, a não aderência à órtese não explica todos os casos de recidiva que ocorrem e, por isso, vários estudos têm sido publicados com a intenção de identificar fatores que podem indicar uma maior chance de retorno das deformidades.

Estudos neurológicos, radiológicos,[6,7] eletromiográficos e de histologia[8] encontraram altas taxas de alterações neurais e miopáticas, incluindo um aumento nas fibras musculares do tipo I, degeneração gordurosa e fibrose.[8] Gelfer et al.[9] descobriram que a recidiva ocorreu em 16% das crianças com pé torto idiopático e mostraram que a diminuição da atividade dos músculos eversores (fibular curto, fibular longo e fibular terceiro) é altamente preditiva de recorrência e apresenta maior necessidade de intervenção cirúrgica após 2 anos de acompanhamento. Little et al.[10] sugeriram que a atividade dos músculos eversores deve ser medida e adicionada à avaliação inicial do paciente com a finalidade de propor uma estratégia de prevenção de recidiva. Fatores como a idade na apresentação, o escore de Pirani inicial e o número de trocas gessadas não foram indicadores significativos de recorrência nem de necessidade de intervenção cirúrgica adicional.

A recorrência continua sendo um desafio ao longo da infância. As recidivas surgem com mais frequência e rapidez durante os primeiros 5 anos de vida, sendo extremamente raras após os 7 anos.[4] No PTC tratado adequadamente pelo método Ponseti, as taxas de recidiva variam de 26 a 48%.[11] Como este problema não se resolve espontaneamente, a detecção precoce e o tratamento imediato dos pés afetados são essenciais. A prevenção da recidiva é um dos grandes desafios durante o tratamento dos pacientes com PTC idiopático tratados inicialmente pelo método.

Uma revisão sistemática recente revela que poucos estudos têm um seguimento dos pacientes além dos 8 anos de idade e que isto possa refletir em uma subnotificação de recidivas em crianças com idade >8 anos.[12] Neste mesmo estudo, os autores verificaram que o número de cirurgias aumenta conforme aumenta o seguimento.

A Recidiva e o Método Ponseti

O conhecimento da patogênese do pé torto é essencial para a prevenção, o reconhecimento e o entendimento da recidiva. Segundo Ponseti et al.,[13] as recidivas são causadas pela mesma patologia que iniciou a deformidade e é um erro acreditar que a deformidade recorrente seria aquela não corrigida completamente durante o tratamento. O desenvolvimento da deformidade inicia-se no 2° trimestre da gestação e as alterações musculares e ligamentares continuam acontecendo até o 3° ou 4° ano de vida.

A doença envolve toda a região posterior e medial da perna, o tornozelo e o pé. Há uma leve diminuição no tamanho dos músculos e um excesso de síntese de colágeno com fibrose e retração nos ligamentos tarsais mediais e posteriores, na fáscia profunda, no tendão de Aquiles e no tendão tibial posterior. Em 2012, Ippolito et al.[14] encontraram uma diferença média de volume e comprimento entre os três compartimentos musculares da perna dos pacientes com diagnóstico de PTC unilateral, sendo os músculos do lado do pé torto mais delgados e curtos do que os do lado normal, mostrando acometimento de todo o segmento distal do membro inferior.

Estudos histológicos mostraram alterações fibróticas nos tecidos extraídos de pacientes com PTC. Estudos moleculares revelaram mudanças na quantidade de colágeno tipo I, III, VI e de citocinas pró-fibróticas, tais como fator de crescimento transformador (TGF-β) e fator de crescimento derivado de plaquetas (PDGF). Estes estudos têm confirmado a presença de tecido com fibrose, principalmente no aspecto medial, com foco entre o maléolo medial, o sustentáculo do tálus e o osso navicular. Esta área apresenta uma natureza rígida com hiperprodução de componentes da matriz extracelular.[15]

Com o intuito de suprir a carência em relação ao prognóstico, outros possíveis métodos para predizer a recidiva vêm sendo testados. Recentemente, uma baixa atividade muscular eversora foi considerada como um parâmetro

significativo de recorrência no PTC. Os músculos eversores do pé, o fibular curto, longo e terceiro, possuem atividade variável em pacientes portadores de PTC. Gelfer et al.[9] revelaram uma taxa de 16% em crianças com baixa atividade da musculatura eversora. A forma de avaliação seguiu o mesmo padrão da escala de Pirani, na qual 0 indicava atividade normal da musculatura, 0,5 alguma atividade, e 1 ausência de atividade muscular. Em crianças não colaborativas, a força muscular foi testada através de estímulos manuais na região lateral do pé e do tornozelo.

As deformidades que ocorrem em um pé inicialmente tratado podem ser residuais ou recidivas. Embora não seja facilmente identificável quais foram as deformidades que retornaram ao padrão antigo *versus* as que não chegaram a ser corrigidas, a implicação desta diferenciação interfere pouco na indicação do tratamento. No entanto, as causas tardias de recidiva exigem investigação de outros diagnósticos associados, como, por exemplo, as causas neurológicas.

A gravidade da recorrência leva em consideração o tempo, a posição do pé e a rigidez da deformidade. Embora as classificações para a deformidade primária sejam reprodutíveis, as recidivas ainda não têm uma classificação validada, talvez devido à heterogeneidade da apresentação e às combinações diferentes de mau posicionamento dos ossos do pé ou às recidivas de alguns componentes em pés que nunca foram corrigidos completamente. A ordem mais comum da recidiva é o retorno do equino, seguido de varo. Mas isto não é uma regra. O equino pode recidivar em pés com o varo do retropé nunca corrigido anteriormente. Com a marcha, principalmente com equino e varo, instalam-se o aduto e a supinação, esta última também com a contribuição da hiperatividade do tendão tibial anterior. O desbalanço muscular causado pela fraqueza da musculatura eversora do pé faz com que o tendão tibial anterior apresente-se com maior atividade. A falta de força oponente à ação do músculo tibial anterior, associada à sua inserção mais medial e plantar no PTC, favorece o desenvolvimento da supinação dinâmica durante a marcha. A presença da hiperatividade do tendão é um fator importante a ser avaliado na inspeção dinâmica do paciente.

A correta avaliação da deformidade existente é a melhor forma para se estabelecer o plano de tratamento. A avaliação clínica depende da inspeção estática e dinâmica, palpação e manobras especiais. Recentemente, Pierz et al.[16] realizaram um estudo de análise de marcha em paciente com pé torto idiopático recidivados e chegaram à conclusão de que estes pacientes apresentam alterações no padrão da marcha explicados pelo comprometimento da articulação do tornozelo e pelas compensações no joelho, no quadril e na pelve. Neste estudo, pacientes com pé torto unilateral apresentaram diminuição da amplitude de movimento de dorsiflexão e maiores impactos e compensações de marcha associados. Desta forma, o exame instrumentado da marcha tem se mostrado um aliado para a avaliação das alterações dinâmicas durante a marcha da criança com deformidade do pé. Entretanto, sua disponibilidade é baixa na maioria dos centros de tratamento, tornando-o pouco utilizável no momento.

A avaliação estática com o paciente inicialmente em pé é útil para a detecção da presença do varo (apoio do calcâneo no solo medialmente deslocado em relação à linha média da perna) e também do equino (em caso de não apoiar o calcâneo ou fazer a hiperextensão do joelho). Na inspeção dinâmica da marcha, a posição do apoio em varo do calcâneo é verificada se ocorre conjuntamente com a ação do tibial anterior com supinação dinâmica do antepé. Muitas vezes, ocorre também progressão interna dos pés devido à presença da adução do antepé e também da inversão da subtalar, sendo este o fator mais importante.[17]

A podografia ou mesmo a avaliação da sujidade ou dos calos dos pés podem nos dar pistas importantes sobre o local de apoio do pé na marcha. No exame funcional, deve-se verificar a flexão plantar e a dorsiflexão máxima tanto passivamente quanto ativamente. A dorsiflexão ativa pode estar limitada por uma contratura do tríceps sural e pode revelar a tendência à inversão dos pés, evidenciando a inserção do tibial anterior em uma região mais plantar.

Embora a anamnese e o exame clínico aliados à expectativa do paciente sejam primordiais na tomada da decisão terapêutica, a avaliação radiográfica é um importante aliado neste planejamento. O entendimento completo do alinhamento dos ossos e das articulações das colunas medial e lateral, assim como das relações entre os ossos do retropé, é essencial para avaliar a gravidade do pé torto. A relação tridimensional e o entendimento das deformidades ósseas residuais ou adquiridas podem ser cruciais para a tomada de decisão quanto ao melhor método de tratamento.

Esta investigação é realizada primariamente por radiografias e pode ser complementada com tomografia computadorizada (TC) e ressonância magnética (RM).[18] A série radiográfica deve incluir as incidências anteroposterior dos pés com carga, axial do calcâneo, a incidência de Saltzman e a anteroposterior do tornozelo. A RM pode demonstrar alterações referentes ao acometimento de partes moles e uniões cartilaginosas ou fibrosas entre os ossos. Apesar de muito útil para avaliação de casos com recidivas tardias ou recorrentes, a RM tem a limitação de necessitar de sedação em crianças menores; portanto, seu uso acaba sendo limitado. Estudos recentes consideram que o uso da TC com reconstrução 3D pode determinar e classificar a gravidade do pé torto, assim como avaliar o progresso da intervenção com base na posição relativa dos ossos do tarso.[19] A relação tridimensional e o entendimento das deformidades ósseas residuais ou adquiridas podem ser cruciais para a tomada de decisão quanto ao melhor método de tratamento.

A Escolha do Método de Tratamento: O Limite do Ponseti

A correção pelo método Ponseti se baseia em promover a eversão da articulação subtalar, sendo que a abdução do calcâneo sob o tálus e o bloco do mediopé e antepé acompanham a correção até que o tálus seja recoberto pelo navicular.

A elasticidade do tecido permite a correção e a congruência entre os ossos e é facilitada pela capacidade da cartilagem se remodelar à medida que muda de posição.

A escolha do tratamento do pé torto recidivado depende de diversos fatores, como o método de tratamento anterior e a rigidez da deformidade. O método Ponseti pode ainda ser utilizado para pés resistentes e recidivados.[3,5,11,20] A opção por este método em uma fase mais tardia vai além da gravidade da deformidade, mas também deve levar em conta características individuais e familiares. O limite do método depende de alterações anatômicas como a presença de alterações degenerativas articulares, de deformidades ósseas e de coalizões tarsais, assim como da tolerância e do desejo do paciente em relação ao tratamento gessado e posterior uso da órtese de abdução dos pés. Nas crianças mais velhas, a correção completa não é mais possível devido às deformações intrínsecas dos ossos, mas o objetivo continua a ser a posição plantígrada funcional e a ausência de dor.

Eidelman et al.[21] dividiram nosologicamente as recidivas em três grupos:

- Recidiva precoce (de 6 meses a 30 meses)
- Recidiva tardia (entre 30 meses e 8 anos)
- Recidiva em adolescentes ($\geq$ 9 anos)

Esta classificação facilitaria encontrar o principal motivo da recidiva e, desta forma, definir o melhor método de tratamento.

As recidivas precoces acontecem principalmente por falha de adesão à órtese. O primeiro sinal que deve ser observado durante as consultas de acompanhamento é a perda da dorsiflexão. O pé acaba escorregando pela órtese e não se acomodando da maneira correta, o que pode causar feridas ou áreas de hiperpressão.

No grupo de recidivas tardias, as crianças com idade entre 2,5 e 8 anos pararam de usar a órtese ou por recomendação médica ou por perda de acompanhamento. Muitas, porém, apresentam fatores musculares que predispõem ao retorno das deformidades. As recidivas neste grupo variam de supinação dinâmica leve do antepé durante a caminhada até os múltiplos componentes da deformidade do pé torto (cavo, aduto, varo e equino). O grupo classificado como recidiva do adolescente geralmente apresenta deformidade rígida, e com a disseminação do método, as recidivas nesta faixa etária atualmente são menos comuns.

Em todas as recidivas, os princípios de Ponseti podem ser suficientes para restaurar a correção do pé.[11] O objetivo do retorno ao gesso é recuperar o ângulo de 60° a 70° de abdução do pé que foi alcançado no tratamento inicial e também obter a dorsiflexão máxima. Novamente, é imperativo instituir um vigoroso programa de órtese para manter a correção alcançada. Nos paciente com recidiva tardia, $>$ 2,5 anos após o tratamento inicial, que apresentam componente de supinação dinâmica do antepé, o tratamento adjuvante através da transferência do tendão tibial anterior para o terceiro cuneiforme deve ser avaliado. Cabe lembrar que este procedimento só terá o sucesso esperado caso as deformidades do pé estejam mais bem corrigidas.[22]

A maioria dos autores preconiza que todos os pacientes que apresentam recidivas devem retornar ao tratamento gessado pelo método Ponseti, já que, mesmo que não consigamos correção total da deformidades, podemos melhorar a posição e evitar cirurgias muito extensas.[3,5,11,20,23] Nestes casos, outros métodos devem ser considerados: liberação aberta, osteotomias, ou distração gradual com fixador externo.[24] Muitas vezes, nas deformidades não redutíveis, procedimentos ósseos são necessários para tratar as anormalidades estruturais.

Em um estudo com uma coorte de 33 pacientes com deformidade residual e 55 pacientes com pé torto recidivado, metade dos pacientes foi submetida ao tratamento pelo método Ponseti; um quarto deles também necessitou de adaptação com o protocolo de órtese de abdução dos pés, e um quarto necessitou de cirurgia.[20] O método de Ponseti foi efetivo quando as recidivas ou deformidades residuais se apresentavam antes dos 5 anos de idade.

A eversão da subtalar é o objetivo primário a ser alcançado, e esta condição deve ser necessariamente avaliada no caso das recidivas. A ausência do posicionamento adequado do navicular em relação ao tálus na avaliação radiográfica, sem a devida correção do ângulo de Kite, indica que o calcâneo também não foi abduzido embaixo do tálus, então o método está indicado para realizar essa correção.

O tratamento da perda progressiva de dorsiflexão pode ser um desafio. Tenotomias percutâneas repetidas podem tornar o tecido cada vez mais rígido e fibrótico. Procedimentos abertos de alongamento tendinoso, capsulotomia, e até hemiepifisiodese anterior da tíbia distal[25] têm sido descritos e utilizados.

Em alguns pacientes, não é mais possível se obter a rotação da subtalar, seja pela rigidez desta articulação em crianças mais velhas ou pela união entre o tálus e o calcâneo. Neles, a incongruência entre os ossos não permite a liberação peritalar. Também, muitas vezes, o alinhamento do antepé e o médio pé está corrigido e a deformidade está concentrada no retropé. Nestes casos, muitos procedimentos podem ser utilizados para melhora do alinhamento. O entendimento clínico e radiológico das deformidades, por meio da TC com reconstrução triplanar, permite uma avaliação individualizada, sendo essencial para a tomada de decisão.[18,19]

Procedimentos de liberação de partes moles podem ser associados a procedimentos ósseos para obtenção de um pé plantígrado e funcional. A fasciotomia, associada às liberações das cápsulas plantares das articulações da coluna medial, assim como o alongamento do tendão de Aquiles e flexor dos dedos e hálux, são os procedimentos de liberação de partes moles mais comuns. Dentre os procedimentos ósseos, a correção do varo do calcanhar pode ser realizada através da osteotomia de ressecção de cunha lateral, assim como por inserção de cunha medial (normalmente retirada do cuboide) para correção da adução. Desta forma, evita-se o encurtamento e há melhora no braço de alavanca do tríceps sural. O aduto pode ser melhorado com uma osteotomia de cunha de abertura medial combinada (cuneiforme medial) à

cunha de fechamento lateral.[26] O cavo pode ser tratado através da osteotomia de retirada de cunha dorsal do médio pé, enquanto a supinação residual pode ser corrigida através de osteotomia de elevação do primeiro metatarsal associada ao alongamento do tendão tibial anterior ou através da sua transferência para cunha lateral.

Em casos mais graves, outros procedimentos podem ser realizados: naviculectomia combinada com encurtamento calcâneo-cuboide lateral, conforme descrito por Mubarak et al.,[27] ou a talectomia associada ao encurtamento e à fusão da coluna lateral.[28] A artrodese tripla modelante é reservada a pacientes >12 anos de idade com queixas de dores e deformidades graves . O uso de fixadores externos circulares com ou sem osteotomias adicionais também é um método que pode ser utilizado, permitindo uma correção gradual em múltiplos planos da deformidade.[24]

Considerações Finais

O tratamento inicial do PTC tem um protocolo muito bem definido. Porém, apesar dos bons resultados do método Ponseti, a prevenção e o tratamento das recidivas continuam sendo um desafio. O conhecimento da patogênese, acompanhamento regular rígido e o uso regular das órteses de abdução são cruciais para sucesso do tratamento. A identificação de fatores de pior prognóstico e o reconhecimento precoce das recidivas tornam o tratamento mais efetivo.

Nas recidivas, principalmente na presença de deformidades rígidas, a associação de procedimentos cirúrgicos abertos pode estar indicada. Para o cirurgião, é fundamental o conhecimento de todo o arsenal cirúrgico, o qual deve incluir os procedimentos de liberação de partes moles, alongamentos e transferências tendíneas, osteotomias, adição ou ressecção de cunhas e fusões ósseas modelantes. Desta forma, a partir da identificação da deformidade e rigidez do paciente, ele poderá escolher a melhor técnica para atingir um pé alinhado e estável.

Suporte Financeiro
Não houve suporte financeiro de fontes públicas, comerciais, ou sem fins lucrativos.

Conflito de Interesses
Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

1 Mathias RG, Lule JK, Waiswa G, Naddumba EK, Pirani S. Incidence of clubfoot in Uganda. Can J Public Health 2010;101(04):341–344
2 Jowett CR, Morcuende JA, Ramachandran M. Management of congenital talipes equinovarus using the Ponseti method: a systematic review. J Bone Joint Surg Br 2011;93(09): 1160–1164
3 Moon DK, Gurnett CA, Aferol H, Siegel MJ, Commean PK, Dobbs MB. Soft-Tissue Abnormalities Associated with Treatment-Resistant and Treatment-Responsive Clubfoot: Findings of MRI Analysis. J Bone Joint Surg Am 2014;96(15):1249–1256
4 Ponseti IV, Smoley EN. The classic: congenital club foot: the results of treatment. 1963. Clin Orthop Relat Res 2009;467(05): 1133–1145
5 Dobbs MB, Rudzki JR, Purcell DB, Walton T, Porter KR, Gurnett CA. Factors predictive of outcome after use of the Ponseti method for the treatment of idiopathic clubfeet. J Bone Joint Surg Am 2004;86 (01):22–27
6 Kruse L, Gurnett CA, Hootnick D, Dobbs MB. Magnetic resonance angiography in clubfoot and vertical talus: a feasibility study. Clin Orthop Relat Res 2009;467(05):1250–1255
7 Merrill LJ, Gurnett CA, Siegel M, Sonavane S, Dobbs MB. Vascular abnormalities correlate with decreased soft tissue volumes in idiopathic clubfoot. Clin Orthop Relat Res 2011;469(05): 1442–1449
8 Ippolito E, De Maio F, Mancini F, Bellini D, Orefice A. Leg muscle atrophy in idiopathic congenital clubfoot: is it primitive or acquired? J Child Orthop 2009;3(03):171–178
9 Gelfer Y, Dunkley M, Jackson D, et al. Evertor muscle activity as a predictor of the mid-term outcome following treatment of the idiopathic and non-idiopathic clubfoot. Bone Joint J 2014;96-B (09):1264–1268
10 Little Z, Yeo A, Gelfer Y. Poor Evertor Muscle Activity Is a Predictor of Recurrence in Idiopathic Clubfoot Treated by the Ponseti Method: A Prospective Longitudinal Study With a 5-Year Follow-up. J Pediatr Orthop 2019;39(06):e467–e471
11 Hosseinzadeh P, Kelly DM, Zionts LE. Management of the Relapsed Clubfoot Following Treatment Using the Ponseti Method. J Am Acad Orthop Surg 2017;25(03):195–203
12 Thomas HM, Sangiorgio SN, Ebramzadeh E, Zionts LE. Relapse Rates in Patients with Clubfoot Treated Using the Ponseti Method Increase with Time: A Systematic Review. JBJS Rev 2019;7(05): e6–e16
14 Ippolito E, Dragoni M, Antonicoli M, Farsetti P, Simonetti G, Masala S. An MRI volumetric study for leg muscles in congenital clubfoot. J Child Orthop 2012;6(05):433–438
15 Kerling A, Stoltenburg-Didinger G, Grams L, et al. The congenital clubfoot - immunohistological analysis of the extracellular matrix. Orthop Res Rev 2018;10:55–62
16 Pierz KA, Lloyd JR, Solomito MJ, Mack P, Õunpuu S. Lower extremity characteristics in recurrent clubfoot: Clinical and gait analysis findings that may influence decisions for additional surgery. Gait Posture 2020;75:85–92
17 Farsetti P, Dragoni M, Ippolito E. Tibiofibular torsion in congenital clubfoot. J Pediatr Orthop B 2012;21(01):47–51
18 Johnston CE II, Hobatho MC, Baker KJ, Baunin C. Three-dimensional analysis of clubfoot deformity by computed tomography. J Pediatr Orthop B 1995;4(01):39–48
19 Ganesan B, Yip J, Al-Jumaily A, et al. A novel 3D evaluation method for assessing bone to bone relationships in clubfoot. Eur Rev Med Pharmacol Sci 2019;23(05):1882–1890
20 Stouten JH, Besselaar AT, Van Der Steen MCM. Identification and treatment of residual and relapsed idiopathic clubfoot in 88 children. Acta Orthop 2018;89(04):448–453
21 Eidelman M, Kotlarsky P, Herzenberg JE. Treatment of relapsed, residual and neglected clubfoot: adjunctive surgery. J Child Orthop 2019;13(03):293–303
22 Holt JB, Oji DE, Yack HJ, Morcuende JA. Long-term results of tibialis anterior tendon transfer for relapsed idiopathic clubfoot treated with the Ponseti method: a follow-up of thirty-seven to fifty-five years. J Bone Joint Surg Am 2015;97(01): 47–55
23 Morcuende JA, Dolan LA, Dietz FR, Ponseti IV. Radical reduction in the rate of extensive corrective surgery for clubfoot using the Ponseti method. Pediatrics 2004;113(02):376–380
24 Peterson N, Prior C. Correction of the Neglected Clubfoot in the Adolescent and Adult Patient. Foot Ankle Clin 2020;25(02): 205–220

25 Bouchard M. Guided Growth: Novel Applications in the Hip, Knee, and Ankle. J Pediatr Orthop 2017;37(Suppl 2):S32–S36
26 Loza ME, Bishay SN, El-Barbary HM, Hanna AA, Tarraf YN, Lotfy AA. Double column osteotomy for correction of residual adduction deformity in idiopathic clubfoot. Ann R Coll Surg Engl 2010; 92(08):673–679
27 Mubarak SJ, Dimeglio A. Navicular excision and cuboid closing wedge for severe cavovarus foot deformities: a salvage procedure. J Pediatr Orthop 2011;31(05):551–556
28 Sølund K, Sonne-Holm S, Kjølbye JE. Talectomy for equinovarus deformity in arthrogryposis. A 13 (2-20) year review of 17 feet. Acta Orthop Scand 1991;62(04):372–374

Osteoartrite do tornozelo*

Ankle Osteoarthritis

Alexandre Leme Godoy-Santos[1,2] Lucas Furtado Fonseca[3] Cesar de Cesar Netto[4]
Vincenzo Giordano[5] Victor Valderrabano[6] Stefan Rammelt[7]

[1] Laboratório Prof Manlio Mario Marco Napoli, Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil
[2] Programa Aparelho Locomotor, Hospital Israelita Albert Einstein, São Paulo, SP, Brasil
[3] Departamento de Ortopedia, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil
[4] Department of Orthopedics and Rehabilitation, University of Iowa, Iowa City, IA, United States
[5] Serviço de Ortopedia e Traumatologia Prof Nova Monteiro, Hospital Municipal Miguel Couto, Rio de Janeiro, SP, Brasil
[6] Swiss Ortho Center, University of Basel, Schmerzklinik Basel, Basel, Suíça
[7] Universitäts Centrum für Orthopädie und Unfallchirurgie, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, Dresden, Alemanha

Endereço para correspondência Alexandre Leme Godoy-Santos, MD, PhD, Rua Dr. Ovídio Pires de Campos, 333–Cerqueira Cesar, São Paulo, SP, Brasil, CEP: 04503-010 (e-mail: alexandrelemegodoy@gmail.com.br).

Rev Bras Ortop 2021;56(6):689–696.

Resumo

A osteoartrite (OA) é caracterizada por uma degradação crônica, progressiva e irreversível da superfície articular, associada a inflamação articular. A principal etiologia da OA do tornozelo é pós-traumática e sua prevalência é maior entre os jovens e obesos. Apesar dos avanços no tratamento das fraturas ao redor do tornozelo, o risco geral de desenvolver OA pós-traumática do tornozelo após 20 anos do trauma é de quase 40%; especialmente nas fraturas bimaleolares de Weber tipo B e C e fraturas envolvendo a borda tibial posterior. Nas fraturas do tálus, essa prevalência se aproxima de 100%, dependendo da gravidade da lesão e do tempo de seguimento. Nesse cenário, é fundamental a compreensão atual das vias de sinalização moleculares envolvidas na senescência e apoptose dos condrócitos. O tratamento da OA do tornozelo é estagiado e guiado pelos sistemas de classificação, condições locais e do paciente. Os principais problemas são a limitada capacidade de regeneração da cartilagem articular, o baixo suprimento de sangue e a escassez de células-tronco progenitoras.

A presente atualização resume evidências científicas básicas recentes da OA pós-traumática do tornozelo, com foco principal nas alterações metabólicas da sinóvia, da cartilagem e do líquido sinovial. Epidemiologia, fisiopatologia, implicações clínicas, e opções de tratamento são também discutidas.

Palavras-chave
- osteoartrite
- artrose
- tornozelo
- cartilagem
- líquido sinovial
- terapêutica

* Trabalho desenvolvido no Instituto de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

recebido
14 de Julho de 2019
aceito
10 de Janeiro de 2020
Publicado on-line
Maio 29, 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1709733.
ISSN 0102-3616.

© 2020. Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. All rights reserved.
This is an open access article published by Thieme under the terms of the Creative Commons Attribution-NonDerivative-NonCommercial-License, permitting copying and reproduction so long as the original work is given appropriate credit. Contents may not be used for commercial purposes, or adapted, remixed, transformed or built upon. (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Thieme Revinter Publicações Ltda., Rua do Matoso 170, Rio de Janeiro, RJ, CEP 20270-135, Brazil

Abstract

Osteoarthritis (OA) is characterized by a chronic, progressive and irreversible degradation of the joint surface associated with joint inflammation. The main etiology of ankle OA is post-traumatic and its prevalence is higher among young and obese people. Despite advances in the treatment of fractures around the ankle, the overall risk of developing post-traumatic ankle OA after 20 years is almost 40%, especially in Weber type B and C bimalleolar fractures and in fractures involving the posterior tibial border. In talus fractures, this prevalence approaches 100%, depending on the severity of the lesion and the time of follow-up. In this context, the current understanding of the molecular signaling pathways involved in senescence and chondrocyte apoptosis is fundamental. The treatment of ankle OA is staged and guided by the classification systems and local and patient conditions. The main problems are the limited ability to regenerate articular cartilage, low blood supply, and a shortage of progenitor stem cells.

The present update summarizes recent scientific evidence of post-traumatic ankle OA with a major focus on changes of the synovia, cartilage and synovial fluid; as well as the epidemiology, pathophysiology, clinical implications, treatment options and potential targets for therapeutic agents.

Keywords

- osteoarthritis
- ankle
- cartilage
- synovial fluid
- therapeutics

Introdução

A osteoartrite (OA) é uma síndrome caracterizada por degeneração da cartilagem articular, alterações do osso subcondral, alterações inflamatórias intra-articulares, crescimento ósseo periarticular, associada com os típicos sintomas de rigidez, inchaço e dor na articulação afetada, na maioria das vezes.[1–4] Atualmente, essa síndrome ainda está aquém da cura efetiva, seja através dos métodos de prevenção, de diminuição de sua progressão ou dos tratamentos sintomáticos propostos.[1–3,5,6]

A OA dos membros inferiores afeta $\sim$ 15% da população mundial, e é uma das principais causas de incapacidade, com estimativas mundiais sugerindo que 250 milhões de pessoas estão atualmente afetadas; nos Estados Unidos, o custo aproximado é de 60 bilhões de dólares/ano para o tratamento direto dessa condição.[1,7,8] A OA da articulação tíbiotársica está presente em entre 1 a 4% dos pacientes que procuram atendimento ortopédico devido a OA, elevando o impacto sócio-econômico ao apresentar um aumento de 300% entre a década de 1970 e os anos 2000.[9]

Diferente da OA das outras articulações dos membros inferiores, como quadril e joelho, que apresentam respectivamente 58 e 67% em sua origem primária e não traumática, na OA tíbiotársica esta etiologia representa apenas 9% dos casos. Outras causas secundárias como artrite reumatóide, hemocromatose, hemofilia ou osteonecrose estão presentes em 13% dos casos, sendo a origem pós-traumática a principal causa, representando $\sim$ 78% do fator etiológico, devido a fraturas do tornozelo, lesões ligamentares, fraturas distal da tíbia, fraturas da diáfise da tíbia, fratura do tálus e fraturas combinada do tornozelo e do pé.[8–10]

Fisiopatogenia da osteoartrite pós-traumática do tornozelo

O tornozelo é uma articulação de alta congruência e estabilidade, que recebe altas forças de contato ao longo de uma camada muito fina de cartilagem articular. Esta estrutura condral tem características únicas, incluindo mais ligações cruzadas entre os glicosaminoglicanos e menos receptores de colagenase e interleucina-1 do que os outros tipos de cartilagem articular, o que lhe confere alta rigidez e resistência à tensão.[11,12] Por este motivo, para que a osteoartrite pós-traumática do tornozelo (OAPTT) se desenvolva, uma alteração nesta congruência articular deve ocorrer, levando a um aumento das forças de cisalhamento e à degeneração acelerada.

A área articular total da articulação tíbiotársica é de 350 mm^2 e está submetida a $\sim$ 500 N de força axial, enquanto o quadril e o joelho, com áreas articulares de respectivamente 1100 mm^2 e 1120 mm^2, são submetidas à mesma força.[13–15] Assim, a pressão sobre a cartilagem articular do tornozelo pode ser até três vezes maior do que nas demais articulações dos membros inferiores. A espessura da cartilagem tíbiotársica varia entre 1,0 a 1,62 mm, sendo mais fina do que a do quadril (1,35 a 2,0 mm) e do joelho (1,69 a 2,55 mm).[16]

A lesão aguda no tornozelo inicia uma sequência de eventos no ambiente articular que pode potencialmente levar a danos progressivos na superfície articular para além da injúria direta aos condrócitos no momento do trauma. Um aumento da concentração de citocinas pró-inflamatórias com desregulação do remodelamento de proteoglicanos e do colágeno pode desempenhar um papel importante na patogênese da OA pós-traumática.[17–19] Uma das razões para isso é que existe uma capacidade limitada da cartilagem articular para se recuperar de uma lesão direta e uma resposta inflamatória amplificada do tecido sinovial mostra-se como fator chave para o desenvolvimento da OAPTT.[20]

Estudos recentes relacionados a este tópico têm focado separadamente em tecidos distintos, isto é, cartilagem, tecido sinovial ou fluido sinovial. O grupo de pesquisadores liderados por Adams demonstrou que após a fratura intra-articular do tornozelo, alterações agudas no líquido sinovial

ocorrem. Elevação de citocinas proinflamatórias como IL-6, IL-8, MMP-1, MMP-2, MMP-3, MMP-9 e MMP-10 podem ser vistas nas primeiras horas pós-trauma. Estas elevações se mantêm no período subagudo, além do aumento de outras citocinas (IL-1Ra, IL-6, IL-8, IL-10, IL-15 e MCP-1) em período tardio de 6 meses após a lesão.[21–24]

Diagnóstico clínico, sistemas de classificação e investigação complementar

Neste cenário, a dor é o sintoma dominante e constitui o principal fator na tomada de decisão terapêutica.[1] A apresentação clínica mais comum é a dor na região da interlinha articular associada ou não a aumento de volume (derrame articular), limitação da amplitude de movimento articular, da função locomotora, do trabalho e das atividades de lazer.[25] Outras alterações clínicas associadas são hipotrofia muscular da perna e alterações do padrão de marcha, principalmente mudanças na cinemática e na cinética.[26–29] A investigação inicial por imagem é realizada com radiografias com carga que podem mostrar diferentes graus de diminuição do espaço articular, formação de osteófitos, esclerose e cistos subcondrais.

Os sistemas de classificação mais utilizados são: Kellgren-Lawrence Arthritis Grading Scale, Takakura classification system, Morrey and Wiedeman classification e Classification of osteoarthritic changes in the ankle (van Dijk) (►**Quadro 1**)[30,31]

Claessen et al avaliaram a confiabilidade dos sistemas de classificação (1) van Dijk, (2) Kellgren e (3) Takakura para OAPTT, e os autores encontraram baixa concordância interobservador.[31]

A modalidade diagnóstica mais apropriada para a detecção precoce da OA em pacientes mais jovens é a ressonância magnética (RM). Novas técnicas, como o mapeamento da cartilagem, são capazes de detectar alterações precoces na microestrutura da cartilagem, na composição da Matrix Extra-celular (MEC) e na biomecânica dos condrócitos. O mapeamento T1ρ é uma modalidade importante para avaliação do teor de proteoglicanos,[32] enquanto a organização do colágeno é melhor visualizada nos tempos de relaxamento T2.[33] O mapeamento T2 reduziu a sensibilidade para avaliar camadas profundas de cartilagem, uma vez que suas propriedades estruturais altamente organizadas resultam em tempos de relaxamento T2 extremamente curtos. Nesse contexto, o Ultrashort Echo Time (UTE) - T2 é mais sensível para visualizar com precisão a integridade do colágeno e a degeneração da cartilagem.[34–36]

A tomografia computadorizada (TC) de emissão de fóton único / tomografia computadorizada (SPECT-CT) para avaliar a extensão das alterações degenerativas e suas atividades biológicas tem sido usada em pacientes com OAPTT.[37] Essa modalidade radiográfica é uma combinação de dados de varredura óssea e de imunoensaio da TC e demonstrou confiabilidade interobservador e intraobservador significativamente maior do que a medição usando TC isolada ou TC e varredura óssea juntas.[38] Além disso, a imagem da SPECT-CT permite verificar com precisão os efeitos do desalinhamento mecânico na cartilagem. Tornozelos com deformidades em varo apresentaram captação radioisotópica significativamente maior no compartimento articular medial do que no compartimento lateral. Em contraste, os tornozelos desalinhados em valgo mostraram captação significativamente maior nas áreas laterais.[39,40] A TC com carga é uma inovação na área do tornozelo e pé e tem mostrado grande acurácia no diagnóstico, planejamento e controle pós-tratamento da osteoartrite do tornozelo.[41]

Quadro 1 Sistemas de Classificação originais para osteoartrite do tornozelo segundo Kellgren-Lawrence Arthritis Grading Scale, Takakura classification system, Morrey and Wiedeman classification e Classification of osteoarthritic changes in the ankle (van Dijk)

The Kellgren-Lawrence Arthritis Grading Scale.
0 - nenhuma osteoartrite detectável.
1 - estreitamento duvidoso do espaço articular, possível osteófito.
2 - osteófitos definidos, estreitamento definido do espaço articular.
3 - osteófitos múltiplos, estreitamento do espaço articular, alguma esclerose.
3 - osteófitos grandes, marcado estreitamento do espaço articular, esclerose grave.
Takakura classification system
I - esclerose precoce e formação de osteófitos, sem estreitamento articular.
II - estreitamento do espaço articular medial, sem contato ósseo subcondral.
IIIA - obliteração do espaço articular medial, com contato ósseo subcondral.
IIIB - obliteração do espaço articular sobre o domus talar, com contato ósseo subcondral.
IV - obliteração do espaço articular com contato ósseo completo.
Morrey and Wiedeman classification
0 - tornozelo normal.
1 - pequenos osteófitos e estreitamento articular mínimo.
2 - osteófitos moderados e estreitamento articular moderado.
3 - estreitamento articular significativo com deformação ou fusão articular.
Classification of osteoarthritic changes in the ankle (van Dijk)
0 - articular normal ou esclerose subcentral.
I - osteófitos sem estreitamento do espaço articular.
II - estreitamento do espaço articular com ou sem osteófitos.
III - desaparecimento articular (sub)total ou deformação do espaço articular.

Biomarcadores

Os biomarcadores são expressos em diferentes fluidos corporais após uma fratura aguda e podem inclusive ser medidos com a análise da expressão gênica.[42,43] Como a OA

é um processo inflamatório, os biomarcadores da inflamação podem ser os primeiros sinais de OAPTT. Eles podem ser medidos no sangue, na urina e no líquido sinovial. O TNF-α, a IL-1 e algumas metaloproteinases (MMP) foram estudados, porém o melhor marcador ainda não está estabelecido.[44] Os precursores e metabólitos do colágeno II são marcadores mais específicos do metabolismo dos condrócitos e podem indicar a necrose ou apoptose destas células.[45] No entanto, ainda há uma carência na sistematização dos biomarcadores a fim de fornecer informações prognósticas para o monitoramento da resposta clínica aos tratamentos da OAPTT.

Tratamento Estagiado

A decisão terapêutica deve se basear nos seguintes fatores:

- Intensidade da degeneração articular
- Etiologia da OA
- Área articular afetada - OA assimétrica
- Qualidade óssea
- Alinhamento do membro inferior
- Estabilidade articular
- Histórico médico
- Condição do paciente (artroplastia total x artrodese do tornozelo)
- Experiência do cirurgião

E respeitando os 4 estágios propostos para o tratamento:

1. Tratamento não-cirúrgico
2. Cirurgia de preservação articular
3. Artroplastia total do tornozelo
4. Artrodese do tornozelo

Estágio I. Tratamento não-cirúrgico - Representa a opção terapêutica para pacientes com OA inicial e dor leve e não diária, com pouca limitação funcional, boa qualidade óssea, adequado alinhamento do membro inferior, com articulação estável em qualquer faixa etária. Tem como objetivos melhorar a sintomatologia e manter a amplitude do movimento articular para um possível tratamento cirúrgico mais tardio.[10]

Órteses e palmilhas

As órteses e palmilhas atuam através do reposicionamento articular, alinhando o eixo mecânico do membro inferior e corrigindo pequenas alterações do alinhamento fisiológico para a melhora sintomática dos pacientes. Ainda sem evidência na literatura em relação aos desfechos clínicos no seguimento de longo prazo.[46–48]

Fisioterapia

A literatura sobre reabilitação para OA apresenta bons estudos de nível I e II para a articulação do joelho. No entanto, ainda são necessários estudos clínicos randomizados para melhorar as evidências a respeito do real papel da fisioterapia no cenário da degeneração articular em outras articulações, como quadril, mão, pé, tornozelo, ombro e coluna.[49]

Nos casos de OAPTT leve e moderada, a fisioterapia pode ajudar na preservação da amplitude do movimento, aumentando a estabilidade articular através do fortalecimento muscular; o que se mostra útil inclusive para o tratamento futuro através da artroplastia total do tornozelo.[9]

Medicamentos

Apesar da alta prevalência de OAPTT, há pouca evidência clínica sobre o impacto do tratamento medicamentoso, uma vez que a literatura existente é baseada em estudos com amostras pequenas e com limitações metodológicas. As diretrizes para o uso medicamentoso no pé e tornozelo são geralmente extrapoladas a partir de estudos relacionados a outras articulações dos membros inferiores. Acetaminofeno em baixas doses e anti-inflamatórios não esteroides (AINEs) tópicos são considerados adjuvantes nos tratamentos sintomáticos da dor. No insucesso dessa primeira linha, os AINEs orais ou inibidores da COX-2 podem ser adicionados.[50]

Injeções intra-articulares

As evidências sobre as injeções de corticosteroide para osteoartrite do tornozelo são limitadas a quatro séries de casos, totalizando 298 indivíduos, com repostas sintomáticas positivas para uso de triancinolona e betametasona, com reduções parciais das médias na escala analógica visual (EAV) de dor em 35% dos pacientes.[51]

As evidências sobre viscossuplementação com ácido hialurônico (AH) estão presentes em 19 estudos, 11 destes sendo séries de casos totalizando $\sim$ 400 pacientes. Respostas sintomáticas positivas baseadas em escores de dor e mobilidade, EVA e SF-36 ocorreram em $\sim$ 68% dos pacientes estudados. A maioria dos estudos observou benefícios significativos de 6 meses a 18 meses.[46–48]

A evidência sobre plasma rico em plaquetas (PRP) baseia-se em séries de casos totalizando 45 sujeitos de pesquisa, com respostas não satisfatória ou parcial da EAV de dor, Japanese Society for Surgery of the Foot (JSSF) ankle/hindfoot scale e the Self-Administered Foot Evaluation Questionnaire (SAFE-Q).[33–35]

Estágio II. Cirurgia de preservação articular - É uma opção terapêutica para pacientes com OA moderada, dor diária de intensidade significativa, pequena a moderada limitação funcional, de etiologia pós-traumática ou primária, com boa qualidade óssea, com assimétrica no alinhamento dos membros inferiores, associada ou não a instabilidade articular, principalmente em jovens e pacientes sem comorbidades sistêmicas.

Os objetivos são reestabelecer a biomecânica, o alinhamento e a estabilidade articular, desacelerar a evolução da degeneração articular no compartimento mais acometido, permitindo postergar procedimentos mais invasivos por 5 a 10 anos.[10]

Desbridamento articular e distração articular

Especialmente em pacientes mais jovens com OAPTT moderada, os procedimentos que não preservam a articulação podem não ser o tratamento de escolha devido ao potencial de complicações tardias, à alta taxa de reoperação, falhas da prótese e / ou desenvolvimento de OA secundária nas articulações adjacentes.

Nesse perfil de pacientes, o desbridamento aberto ou artroscópico pode ser realizado para tratar os sintomas e avaliar melhor a articulação.[52]

A distração articular é uma opção de tratamento viável para pacientes selecionados com OAPTT e com mobilidade preservada do retropé.[53] A literatura atualmente não demonstra resultados superiores dessas modalidades em comparação a outros procedimentos de preservação articular.

Herrera-Perez et al demonstraram alguma diferença de resultados em estudo prospectivo randomizado comparativo entre desbridamento articular isolado e desbridamento associado a distração articular. Os autores observaram que os pacientes submetidos ao desbridamento isolado apresentaram maior nível de dor no seguimento de 3 anos em relação ao grupo dos procedimentos combinados. Ambas as opções de tratamento podem ajudar a retardar a necessidade de procedimentos de não preservação articular (artrodese ou artroplastia).[54,55]

Osteotomias ao redor do tornozelo

O papel das osteotomias supramaleolares é fundamentado no reequilíbrio das forças na articulação do tornozelo e tem como objetivos realinhar o retropé, transferir o eixo de sustentação articular para o compartimento com menor degeneração e normalizar a direção do vetor de força do tríceps sural para retardar a progressão da artrite na articulação do tornozelo.[56–58]

Os princípios das osteotomias supramaleolares são:

1. Localizar o ápice da deformidade: com frequência o vértice da deformidade está próximo à superfície articular ou mesmo dentro da articulação, situação na qual a correção através do vértice pode não ser possível. Correções realizadas fora do nível correto resultam em translação do fragmento distal. Assim temos que:
   - OAs em cunhas proximais ao ápice levam à medialização da articulação do tornozelo quando o valgo for corrigido.
   - OAs em cunhas proximais ao ápice levam à lateralização do tornozelo quando o varo for corrigido.

   Nesses cenários, haverá manutenção da sobrecarga lateral nos tornozelos com OA em valgo e da sobrecarga medial nos tornozelos com OA em varo, sendo imperativa a translação compensatória adicional:
   - translação lateral em tornozelos em valgo
   - translação medial em tornozelos em varo
2. Reconhecer o padrão articular: tipo congruente e tipo incongruente.
3. Realizar os procedimentos adicionais quando necessários:
   - correção do plano sagital
   - ajuste do comprimento e orientação da fíbula distal
   - balanço dos tecidos moles.

Autores observaram resultados animadores de médio prazo após osteotomias supramaleolares em pacientes com OAPTT em estágio intermediário, com alívio significativo da dor e melhora do escore funcional do retropé no escore AOFAS, sendo necessários muitas vezes outros procedimentos adicionais à osteotomia supramaleolar.[56–58]

Estágio III. Artroplastia Total do Tornozelo - Opção terapêutica para abordagem da OA grave associada a dor diária de intensidade alta com elevada limitação funcional. Apresenta melhores resultados em pacientes com etiologia pós-traumática, com adequado estoque ósseo, alinhamento adequado dos membros inferiores ou assimetria leve, com estabilidade articular, faixa etária mais jovem e ausência de comorbidades sistêmicas graves. É possível indicar o procedimento para pacientes com OA grave sem o perfil descrito previamente, mas nesse cenário as taxas de complicações como infecção, deiscência, dor residual, amplitude de movimento reduzida e taxas de reoperação são elevadas.[59–61]

São contraindicações absolutas à artroplastia total do tornozelo (ATT):

- infecções agudas ou crônicas, com ou sem osteomielite
- necrose avascular total do corpo do tálus

São contraindicações relativas:

- osteoporose grave
- má qualidade óssea
- diabetes mellitus
- tabagismo
- excesso de peso

A artroplastia de revisão em pacientes com falha ou desgaste dos componentes já submetidos à prótese de tornozelo é uma realidade, contudo é um procedimento cirúrgico tecnicamente exigente. Pacientes com pseudoartroses dolorosas ou consolidação viciosa de artrodeses constituem outra indicação específica para a substituição total do tornozelo.[59]

Os implantes mais modernos são sistemas de três componentes: um componente talar, um componente de base tibial e uma superfície articular tibial modular. Os avanços recentes relacionados ao desenho dos implantes proporcionam menor ressecção óssea, melhor fixação osso-implante e maior durabilidade dos componentes. As vias de acesso possíveis são via anterior ou lateral transfibular.[59–61]

Os estudos com ATT revelam melhora clínica e dos escores de dor em até 64% dos casos. A ATT com o uso dos implantes mais modernos mostra taxas de sucesso de 70 a 90% em 10 anos. Idade, índice de massa corporal (IMC) e grau da deformidade pré-operatória não estão associados a maiores taxas de falha, porém pacientes com artrodese do retropé apresentaram risco significativamente maior de falha dos implantes (►**Figura 1**)[59–62]



Fig. 1 Desenhos de próteses totais do tornozelo disponíveis no Brasil em incidências perfil (coluna superior) e anteroposterior (coluna inferior). ZENITH / Corin Group, TARIC / ImplanCast, INFINITY / Wrigth Medical, INBONE / Wrigth Medical.

Estágio IV. Artrodese - Principalmente indicada para pacientes com osteoartrite grave, na falha das opções anteriores, associada a elevada limitação funcional, secundária a qualquer etiologia, e em qualquer faixa etária.

A substituição total do tornozelo e a artrodese tibiotársica são as modalidades de tratamento para a osteoartrite do tornozelo em estágio terminal. Antigamente reconhecida como padrão-ouro, a artrodese do tornozelo estava indicada na grande maioria dos casos, devido aos resultados previsíveis e menores taxas de complicações. O desenvolvimento da ATT modificou esse algoritmo na tomada de decisão terapêutica, demonstrando, no mínimo, melhores resultados biomecânicos e funcionais similares. O aumento dos movimentos das articulações adjacentes no seguimento pós-artrodese, como forma de compensação biomecânica, ainda não é consenso, e uma degeneração articular progressiva nestas articulações pode ocorrer a médio e longo prazo.[63–67]

São observadas quatro principais diferenças na função biomecânica da artroplastia em relação a artrodese:

- velocidade de caminhada mais rápida
- amplitude de movimento articular aumentada no plano sagital do antepé,
- movimento sagital aumentado do retropé
- maior flexão plantar do tornozelo

Para deformidades leves e moderadas, a via artroscópica ou "mini-open" são opções seguras, e para deformidades graves, as vias anterior e lateral transfibular são mais indicadas.[68]

As taxas de consolidação para as técnicas descritas variam de 72 a 93%, porém as taxas de não união em fumantes chegam a 54%.[69] As complicações mais frequentes são as deiscências de ferida, infecção superficial e neuroma; sendo necessários procedimentos de revisão em 7 a 9% dos casos, independente da técnica utilizada.[70]

Considerações Finais

A OA do tornozelo é uma situação clínica diferente das OAs do joelho e do quadril e tem como principal fator etiológico as lesões traumáticas. A identificação dos mecanismos moleculares e celulares que participam desta condição está em foco na literatura. Provavelmente, em um futuro breve, o uso de medicações intra-articulares e sistêmicas que modulem a resposta inflamatória articular terá um papel importante nos desfechos funcionais do tratamento das fraturas ao redor do tornozelo, evitando desfechos mais dramáticos para esta OA.

A faixa etária mais acometida é adulto jovem, o tratamento é estagiado e a decisão terapêutica é multifatorial. As opções cirúrgicas apresentam princípios bem definidos e resultados funcionais previsíveis. O uso de viscossuplementação com ácido hialurônico e triancionolona para o tratamento não cirúrgico da primeira fase da OA do tornozelo pode ser considerado.

O desbridamento articular associado ou não à distração representa uma opção segura para tratamento do estágio II da OA do tornozelo. Nas fases finais, a artroplastia total do tornozelo e a artrodese são os procedimentos mais apropriados e devem ser discutidos com o paciente a fim de ser tomada a melhor decisão terapêutica.

Suporte Financeiro
Não houve suporte financeiro de fontes públicas, comerciais, ou sem fins lucrativos.

Conflito de Interesses
Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

1 Hunter DJ, Bierma-Zeinstra S. Osteoarthritis. Lancet 2019;27;393 (10182):1745–1759
2 Buckwalter JA, Saltzman C, Brown T. The impact of osteoarthritis: implications for research. Clin Orthop Relat Res 2004(427, Suppl) S6–S15
3 Division of Adult and Community Health, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion. Disponível em: http://www.cdc.gov/arthritis/basics/osteoarthritis.htm
4 Lawrence RC, Felson DT, Helmick CG, et al; National Arthritis Data Workgroup. Estimates of the prevalence of arthritis and other rheumatic conditions in the United States. Part II. Arthritis Rheum 2008;58(01):26–35
5 Martel-Pelletier J, Boileau C, Pelletier JP, Roughley PJ. Cartilage in normal and osteoarthritis conditions. Best Pract Res Clin Rheumatol 2008;22(02):351–384
6 de Lange-Brokaar BJ, Ioan-Facsinay A, van Osch GJ, et al. Synovial inflammation, immune cells and their cytokines in osteoarthritis: a review. Osteoarthritis Cartilage 2012;20(12):1484–1499
7 Felson DT. The epidemiology of osteoarthritis: prevalence and risk factors. In: Kuettner KE, Goldberg VM, editors. Osteoarthritis disorders. Rosemont, IL: American Academy of Orthopaedic Surgeons; 1995:13–24
8 Brown TD, Johnston RC, Saltzman CL, Marsh JL, Buckwalter JA. Posttraumatic osteoarthritis: a first estimate of incidence, prevalence, and burden of disease. J Orthop Trauma 2006;20(10):739–744
9 Horisberger M, Valderrabano V, Hintermann B. Posttraumatic ankle osteoarthritis after ankle-related fractures. J Orthop Trauma 2009;23(01):60–67
10 Valderrabano V, Horisberger M, Russell I, Dougall H, Hintermann B. Etiology of ankle osteoarthritis. Clin Orthop Relat Res 2009;467 (07):1800–1806
11 Michael JM, Golshani A, Gargac S, Goswami T. Biomechanics of the ankle joint and clinical outcomes of total ankle replacement. J Mech Behav Biomed Mater 2008;1(04):276–294
12 Kuettner KE, Cole AA. Cartilage degeneration in different human joints. Osteoarthritis Cartilage 2005;13(02):93–103
13 Chang KV, Hsiao MY, Chen WS, Wang TG, Chien KL. Effectiveness of intra-articular hyaluronic acid for ankle osteoarthritis treatment: a systematic review and meta-analysis. Arch Phys Med Rehabil 2013;94(05):951–960
14 Kimizuka M, Kurosawa H, Fukubayashi T. Load-bearing pattern of the ankle joint. Contact area and pressure distribution. Arch Orthop Trauma Surg 1980;96(01):45–49
15 Ihn JC, Kim SJ, Park IH. In vitro study of contact area and pressure distribution in the human knee after partial and total meniscectomy. Int Orthop 1993;17(04):214–218
16 Brown TD, Shaw DT. In vitro contact stress distributions in the natural human hip. J Biomech 1983;16(06):373–384
17 Anderson DD, Chubinskaya S, Guilak F, et al. Post-traumatic osteoarthritis: improved understanding and opportunities for early intervention. J Orthop Res 2011;29(06):802–809
18 Olson SA, Guilak F. From articular fracture to posttraumatic arthritis: a black box that needs to be opened. J Orthop Trauma 2006;20(10):661–662
19 Delco ML, Kennedy JG, Bonassar LJ, Fortier LA. Post-traumatic osteoarthritis of the ankle: A distinct clinical entity requiring new research approaches. J Orthop Res 2017;35(03):440–453
20 Tochigi Y, Buckwalter JA, Martin JA, et al. Distribution and progression of chondrocyte damage in a whole-organ model of human ankle intra-articular fracture. J Bone Joint Surg Am 2011; 93(06):533–539
21 Adams SB, Setton LA, Bell RD, et al. Inflammatory Cytokines and Matrix Metalloproteinases in the Synovial Fluid After Intra-articular Ankle Fracture. Foot Ankle Int 2015;36(11):1264–1271
22 Adams SB, Leimer EM, Setton LA, et al. Inflammatory Microenvironment Persists After Bone Healing in Intra-articular Ankle Fractures. Foot Ankle Int 2017;38(05):479–484
23 Adams SB, Reilly RM, Huebner JL, Kraus VB, Nettles DL. Time-Dependent Effects on Synovial Fluid Composition During the Acute Phase of Human Intra-articular Ankle Fracture. Foot Ankle Int 2017;38(10):1055–1063
24 Godoy-Santos AL, Ranzoni L, Teodoro WR, et al. Increased cytokine levels and histological changes in cartilage, synovial cells and synovial fluid after malleolar fractures. Injury 2017;48(Suppl 4): S27–S33
25 Saltzman CL, Zimmerman MB, O'Rourke M, Brown TD, Buckwalter JA, Johnston R. Impact of comorbidities on the measurement of health in patients with ankle osteoarthritis. J Bone Joint Surg Am 2006;88(11):2366–2372
26 Valderrabano V, von Tscharner V, Nigg BM, et al. Lower leg muscle atrophy in ankle osteoarthritis. J Orthop Res 2006;24(12): 2159–2169
27 Thomas R, Daniels TR, Parker K. Gait analysis and functional outcomes following ankle arthrodesis for isolated ankle arthritis. J Bone Joint Surg Am 2006;88(03):526–535
28 Nüesch C, Huber C, Pagenstert G, von Tscharner V, Valderrabano V. Muscle activation of patients suffering from asymmetric ankle osteoarthritis during isometric contractions and level walking - a time-frequency analysis. J Electromyogr Kinesiol 2012;22(06): 939–946
29 Nüesch C, Valderrabano V, Huber C, von Tscharner V, Pagenstert G. Gait patterns of asymmetric ankle osteoarthritis patients. Clin Biomech (Bristol, Avon) 2012;27(06):613–618
30 Morrey BF, Wiedeman GP Jr. Complications and long-term results of ankle arthrodeses following trauma. J Bone Joint Surg Am 1980; 62(05):777–784
31 Claessen FM, Meijer DT, van den Bekerom MP, et al. Reliability of classification for post-traumatic ankle osteoarthritis. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2016;24(04):1332–1337
32 Akella SV, Regatte RR, Gougoutas AJ, et al. Proteoglycan-induced changes in T1rho-relaxation of articular cartilage at 4T. Magn Reson Med 2001;46(03):419–423
33 Menezes NM, Gray ML, Hartke JR, Burstein D; NM. T2 and T1rho MRI in articular cartilage systems. Magn Reson Med 2004;51(03): 503–509
34 Williams A, Qian Y, Bear D, Chu CR. Assessing degeneration of human articular cartilage with ultra-short echo time (UTE) $T2^*$ mapping. Osteoarthritis Cartilage 2010;18(04): 539–546
35 Welsch GH, Mamisch TC, Hughes T, et al. In vivo biochemical 7.0 Tesla magnetic resonance: preliminary results of dGEMRIC, zonal T2, and $T2^*$ mapping of articular cartilage. Invest Radiol 2008;43(09):619–626
36 Chu CR, Williams AA, West RV, et al. Quantitative Magnetic Resonance Imaging UTE-$T2^*$ Mapping of Cartilage and Meniscus Healing After Anatomic Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. Am J Sports Med 2014;42(08):1847–1856
37 Barg A, Pagenstert GI, Hügle T, et al. Ankle osteoarthritis: etiology, diagnostics, and classification. Foot Ankle Clin 2013;18(03): 411–426
38 Pagenstert GI, Barg A, Leumann AG, et al. SPECT-CT imaging in degenerative joint disease of the foot and ankle. J Bone Joint Surg Br 2009;91(09):1191–1196
39 Knupp M, Pagenstert GI, Barg A, Bolliger L, Easley ME, Hintermann B. SPECT-CT compared with conventional imaging modalities for the assessment of the varus and valgus malaligned hindfoot. J Orthop Res 2009;27(11):1461–1466
40 Nathan M, Mohan H, Vijayanathan S, Fogelman I, Gnanasegaran G. The role of 99mTc-diphosphonate bone SPECT/CT in the ankle and foot. Nucl Med Commun 2012;33(08):799–807
41 Godoy-Santos AL, Cesar C; WEIGHT-BEARING CT INTERNATIONAL STUDY GROUP. Weight-bearing CT International study group. Weight-bearing computed tomography of the foot and ankle: an update and future directions. Acta Ortop Bras 2018;26(02): 135–139

42 Marsell R, Einhorn TA. The biology of fracture healing. Injury 2011;42(06):551–555
43 Förster Y, Gao W, Demmrich A, Hempel U, Hofbauer LC, Rammelt S. Monitoring of the first stages of bone healing with microdialysis. Acta Orthop 2013;84(01):76–81
44 Harkey MS, Luc BA, Golightly YM, et al. Osteoarthritis-related biomarkers following anterior cruciate ligament injury and reconstruction: a systematic review. Osteoarthritis Cartilage 2015;23(01):1–12
45 Catterall JB, Stabler TV, Flannery CR, Kraus VB. Changes in serum and synovial fluid biomarkers after acute injury (NCT00332254). Arthritis Res Ther 2010;12(06):R229
46 Huang YC, Harbst K, Kotajarvi B, et al. Effects of ankle-foot orthoses on ankle and foot kinematics in patient with ankle osteoarthritis. Arch Phys Med Rehabil 2006;87(05):710–716
47 Chevalier TL, Chockalingam N. Foot orthoses: a review focusing on kinematics. J Am Podiatr Med Assoc 2011;101(04):341–348
48 Tezcan ME, Goker B, Lidtke R, Block JA. Long-term effects of lateral wedge orthotics on hip and ankle joint space widths. Gait Posture 2017;51:36–40
49 Collins NJ, Hart HF, Mills KAG. Osteoarthritis year in review 2018: rehabilitation and outcomes. Osteoarthritis Cartilage 2019;27 (03):378–391
50 Paterson KL, Gates L. Clinical Assessment and Management of Foot and Ankle Osteoarthritis: A Review of Current Evidence and Focus on Pharmacological Treatment. Drugs Aging 2019;36(03): 203–211
51 Vannabouathong C, Del Fabbro G, Sales B, et al. Intra-articular Injections in the Treatment of Symptoms from Ankle Arthritis: A Systematic Review. Foot Ankle Int 2018;39(10): 1141–1150
52 Dawe EJ, Jukes CP, Ganesan K, Wee A, Gougoulias N. Ankle arthroscopy to manage sequelae after ankle fractures. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2015;23(11):3393–3397
53 Bernstein M, Reidler J, Fragomen A, Rozbruch SR. Ankle distraction arthroplasty: indications, technique, and outcomes. J Am Acad Orthop Surg 2017;25(02):89–99
54 Herrera-Perez M, Alrashidi Y, Galhoum AE, Kahn TL, Valderrabano V, Barg A. Debridement and hinged motion distraction is superior to debridement alone in patients with ankle osteoarthritis: a prospective randomized controlled trial. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2019;27(09): 2802–2812
55 Valderrabano V, Hintermann B, Horisberger M, Fung TS. Ligamentous posttraumatic ankle osteoarthritis. Am J Sports Med 2006;34 (04):612–620
56 Knupp M. The Use of Osteotomies in the Treatment of Asymmetric Ankle Joint Arthritis. Foot Ankle Int 2017;38(02): 220–229
57 Knupp M, Hintermann B. Treatment of asymmetric arthritis of the ankle joint with supramalleolar osteotomies. Foot Ankle Int 2012; 33(03):250–252
58 Knupp M, Stufkens SA, Bolliger L, Barg A, Hintermann B. Classification and treatment of supramalleolar deformities. Foot Ankle Int 2011;32(11):1023–1031
59 Barg A, Wimmer MD, Wiewiorski M, Wirtz DC, Pagenstert GI, Valderrabano V. Total ankle replacement. Dtsch Arztebl Int 2015; 112(11):177–184
60 Rajapakshe S, Sutherland JM, Wing K, et al. Health and Quality of Life Outcomes Among Patients Undergoing Surgery for End-Stage Ankle Arthritis. Foot Ankle Int 2019;40(10):1129–1139
61 Escudero MI, Le V, Barahona M, et al. Total Ankle Arthroplasty Survival and Risk Factors for Failure. Foot Ankle Int 2019;40(09):997–1006
62 Cody EA, Bejarano-Pineda L, Lachman JR, et al. Risk Factors for Failure of Total Ankle Arthroplasty With a Minimum Five Years of Follow-up. Foot Ankle Int 2019;40(03):249–258
63 Flavin R, Coleman SC, Tenenbaum S, Brodsky JW. Comparison of gait after total ankle arthroplasty and ankle arthrodesis. Foot Ankle Int 2013;34(10):1340–1348
64 Hahn ME, Wright ES, Segal AD, Orendurff MS, Ledoux WR, Sangeorzan BJ. Comparative gait analysis of ankle arthrodesis and arthroplasty: initial findings of a prospective study. Foot Ankle Int 2012;33(04):282–289
65 Piriou P, Culpan P, Mullins M, Cardon JN, Pozzi D, Judet T. Ankle replacement versus arthrodesis: a comparative gait analysis study. Foot Ankle Int 2008;29(01):3–9
66 Rouhani H, Favre J, Aminian K, Crevoisier X. Multi-segment foot kinematics after total ankle replacement and ankle arthrodesis during relatively long-distance gait. Gait Posture 2012;36(03):561–566
67 Seo SG, Kim EJ, Lee DJ, Bae KJ, Lee KM, Lee DY. Comparison of Multisegmental Foot and Ankle Motion Between Total Ankle Replacement and Ankle Arthrodesis in Adults. Foot Ankle Int 2017;38(09):1035–1044
68 Woo BJ, Lai MC, Ng S, Rikhraj IS, Koo K. Clinical outcomes comparing arthroscopic vs open ankle arthrodesis. Foot Ankle Surg 2019 Jun 20. pii: S1268-7731(19)30100-6
69 Steginsky BD, Suhling ML, Vora AM. Ankle Arthrodesis With Anterior Plate Fixation in Patients at High Risk for Nonunion. Foot Ankle Spec 2019;21:1938640019846968
70 Yasui Y, Vig KS, Murawski CD, Desai P, Savage-Elliott I, Kennedy JG. Open Versus Arthroscopic Ankle Arthrodesis: A Comparison of Subsequent Procedures in a Large Database. J Foot Ankle Surg 2016;55(04):777–781

Profilaxia do tromboembolismo venoso nas cirurgias do tornozelo e do pé

Prophylaxis of Venous Thromboembolism in Ankle and Foot Surgeries

Roberto Zambelli[1,2] Marcos de Bastos[3,4] Suely Meireles Rezende[5]

[1] Pós-Graduação em Ciências Aplicadas à Saúde do Adulto, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil
[2] Serviço de Ortopedia, Rede Mater Dei de Saúde, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil
[3] Assessoria de Políticas de Saúde e Informações (ASPASI), Hospital Governador Israel Pinheiro (HGIP), Instituto de Previdência dos Servidores do Estado de Minas Gerais (IPSEMG), Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil
[4] Faculdade da Saúde e Ecologia Humana (FASEH), Vespasiano, Minas Gerais, Brasil
[5] Departamento de Medicina Interna, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil

Endereço para correspondência Roberto Zambelli, PhD, Rua Ouro Preto, 1.016/405, Santo Belo Horizonte, MG, 30.170-041, Brasil (e-mail: zambelliortop@gmail.com).

Rev Bras Ortop 2021;56(6):697–704.

Resumo

O tromboembolismo venoso (TEV) é uma das complicações mais temidas pelos ortopedistas, tanto pelo seu desfecho potencialmente letal quanto pelas incertezas relacionadas à sua prevenção. Apesar da vasta literatura existente sobre a prevenção de TEV nas grandes cirurgias ortopédicas, pouco se sabe sobre sua prevenção nas cirurgias do tornozelo e do pé. Uma adequada prescrição da tromboprofilaxia em ortopedia exige criteriosa avaliação dos riscos trombóticos e hemorrágicos com base no tipo de cirurgia a ser realizada, além do conhecimento sobre os anticoagulantes. Esta revisão tem como objetivos abordar a avaliação do risco de desenvolver TEV, as modalidades de tromboprofilaxia, e os fármacos utilizados, tendo como ênfase as cirurgias do pé e do tornozelo.

Palavras-chave

- trombose
- ortopedia
- cirurgia
- pé
- tornozelo
- profilaxia pré-exposição

Abstract

Venous thromboembolism (VTE) is among the most feared complications by orthopedists due to its potentially lethal outcome and the uncertainties related to its prevention. Despite the vast literature on VTE prevention in major orthopedic surgeries, little is known about it in ankle and foot procedures. In orthopedics, adequate thromboprophylaxis requires a careful assessment of the thrombotic and hemorrhagic risks based on the procedure to be performed, as well as knowledge on anticoagulant agents. The present review has the goal of assessing the risk of developing VTE, the modalities of thromboprophylaxis, and the drugs used, with an emphasis on foot and ankle surgeries.

Keywords

- thrombosis
- orthopedics
- surgery
- foot
- ankle
- pre-exposure prophylaxis

recebido
06 de Março de 2020
aceito
01 de Junho de 2020
Publicado on-line
Setembro 25, 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1715512.
ISSN 0102-3616.

© 2020. Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. All rights reserved.
This is an open access article published by Thieme under the terms of the Creative Commons Attribution-NonDerivative-NonCommercial-License, permitting copying and reproduction so long as the original work is given appropriate credit. Contents may not be used for commercial purposes, or adapted, remixed, transformed or built upon. (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Thieme Revinter Publicações Ltda., Rua do Matoso 170, Rio de Janeiro, RJ, CEP 20270-135, Brazil

Introdução

O tromboembolismo venoso (TEV) é a principal causa de morte evitável no ambiente nosocomial,[1] e uma das complicações mais conhecidas e temidas das cirurgias ortopédicas. As principais apresentações do TEV são a trombose venosa profunda (TVP) e o tromboembolismo pulmonar (TEP). A primeira pode se complicar com a síndrome pós-trombótica (SPT) e o TEP, e o segundo, com hipertensão pulmonar tromboembólica crônica (HPTC) e morte.[2] A ocorrência de TEV na população geral é de aproximadamente 1 a 2:1.000 pessoas por ano.[3]

A maioria dos dados referentes à abordagem da prevenção do TEV em ortopedia está relacionada às grandes cirurgias ortopédicas, como as artroplastias de joelho e quadril.[4–6] As principais diretrizes disponíveis sobre o assunto apresentam recomendação clara e objetiva para que se institua a profilaxia para tais cirurgias,[1,4,7] incluindo tipo de medicamento e tempo de utilização claramente definidos.

No entanto, para as cirurgias abaixo do nível do joelho, as abordagens e recomendações ainda são obscuras. A diretriz do American College of Chest Physicians (ACCP) sugere que não se use tromboprofilaxia medicamentosa para lesões isoladas abaixo do nível do joelho.[4] Igualmente, a American Academy of Orthopedic Surgeons declara que não existe uma orientação específica para a profilaxia relacionada às cirurgias do tornozelo e do pé.[8] Um outro consenso estabelece diretrizes relacionadas aos fatores de risco, mas não define parâmetros objetivos para a indicação de tromboprofilaxia farmacológica, nem o tempo ideal para o seu uso.[9] A mais recente recomendação da American Society of Hematology nem sequer menciona as lesões de tornozelo e de pé em sua publicação.[7]

O objetivo desta revisão é apresentar dados sobre a incidência de TEV nas cirurgias do tornozelo e do pé, identificar os principais fatores de risco nestas situações, e discutir as ferramentas de predição do risco e as alternativas para tromboprofilaxia.

Incidência

A ocorrência de TVP nos membros inferiores (TVP-MMII) após uma intervenção ortopédica no nível do tornozelo e do pé é rara, diferente do que se observa nas grandes cirurgias do quadril e do joelho, cuja incidência de TVP-MMII ocorre em 40% a 60% dos casos.[1]

Uma meta-análise[9] com 43.381 pacientes identificou incidência de TEV sintomática de 0,6% (intervalo de confiança [IC] de 95%: 0,4%–0,8%) em pacientes submetidos a diversas intervenções no pé ou no tornozelo sem tromboprofilaxia, incluindo lesões decorrentes de trauma e intervenções eletivas. Entre os pacientes que receberam algum tipo profilaxia, a incidência foi de 1,0% (IC95%: 0,2%–1,7%),[9] possivelmente pelo fato de aqueles pacientes que receberam profilaxia serem pacientes mais graves e/ou com mais fatores de risco para TEV.

Em uma coorte retrospectiva[10] com 22.486 pacientes submetidos a cirurgia de tornozelo e/ou pé acompanhados entre 2008 e 2011, 173 (0,8%) tiveram TEV sintomático nos 6 meses subsequentes à intervenção ortopédica.[10] Quando avaliado o local da cirurgia e a ocorrência de trombose, 65,6% dos casos de TEV ocorreram em cirurgias do retropé e do tornozelo, 11,1%, no mediopé, e 26,7%, no antepé.

Sabe-se que, entre as doenças do pé e do tornozelo, a ruptura do tendão de Aquiles é a lesão mais frequentemente associada à ocorrência de TEV. Os dados de uma meta-análise[9] mostram que entre 1.060 pacientes com ruptura do tendão de Aquiles avaliados clinicamente para a investigação de TEV, 74 (7%) tiveram TEV confirmado.[9] Entre 1997 e 2015, um estudo[11] avaliou 28.546 pacientes com ruptura aguda do tendão de Aquiles, tratados cirurgicamente ou não, quanto à incidência de TEV.[11] Destes, 389 (1,36%) foram diagnosticados com trombose, dos quais 278 (0,97%) tiveram TVP-MMII, e 138 (0,48%), TEP. Em um outro estudo de coorte prospectivo,[12] dos 291 pacientes com ruptura aguda do tendão calcâneo, 14 (4,81%) foram diagnosticados com TEV nos primeiros 33 dias após o procedimento cirúrgico.[12]

É importante ressaltar que a maioria dos eventos tromboembólicos identificados nos estudos supracitados são assintomáticos, sendo somente detectados por exames de imagem de rastreamento, realizados após o procedimento cirúrgico. Por isso, a maior parte destes eventos são de menor ou nenhuma relevância clínica. Como exemplo, cita-se um estudo de coorte prospectivo,[13] no qual 114 cirurgias eletivas em pé e/ou tornozelo foram realizadas em 111 pacientes, sendo constatada TVP em 29 (25,4%), dos quais a maioria (20/29, ou 68,9%) foi diagnosticada por ultrassonografia na visita de rastreamento 2 semanas após a cirurgia.[13] Em outro estudo de coorte prospectivo com 216 pacientes submetidos a abordagens cirúrgicas diversas no pé ou no tornozelo, a TVP foi rastreada por ultrassonografia dos membros inferiores entre 2 e 6 semanas após a cirurgia. A incidência de TEV foi de 5,09% (11/216), e 3 dos 11 pacientes com TEV tiveram TVP assintomática.[14] Assim, uma vez que a maioria dos eventos tromboembólicos venosos assintomáticos apresentam pouca repercussão clínica, e que menos de 10% dos casos das TVP-MMII distais sintomáticas apresentam extensão proximal,[15] o rastreamento de TEV por ultrassom em pacientes assintomáticos submetidos a cirurgias abaixo do nível do joelho não deve ser realizado na prática clínica. Este exame deve ser indicado para aqueles pacientes com suspeição clínica de TVP.[9]

No entanto, a grande dificuldade em se determinar o risco de TEV nos pacientes com lesões abaixo do nível do joelho decorre dos seguintes fatores: 1) a maioria dos estudos se baseia em série de casos; 2) as informações referentes ao uso de uma eventual tromboprofilaxia nestes estudos é inadequada; 3) devido à baixa incidência, o número de pacientes com TEV nos estudos relatados não foi capaz de oferecer conclusões suficientemente robustas;[16] e 4) a escassez de estudos que tenham avaliado o impacto de fatores de risco associados na ocorrência de TEV nos pacientes com intervenções cirúrgicas abaixo do nível do joelho.[9,17–19]

Fatores de risco

As cirurgias ortopédicas, principalmente as grandes cirurgias do quadril e do joelho, são procedimentos de alto risco para a ocorrência de TEV.[3] No entanto, embora o risco trombótico

seja menor, as intervenções no tornozelo e no pé, que habitualmente requerem algum tempo de restrição de apoio do membro inferior no solo e/ou imobilização, também se associam a maior risco.[9,17]

A imobilização do membro inferior, que impede a contração da musculatura da panturrilha, tem se mostrado um importante fator de risco isolado para TEV nas intervenções abaixo do joelho.[20,21] Além disso, sabe-se que, quanto maior o tempo de imobilização, maior o risco de TEV.[22] Adicionalmente, o fato de permanecer sem apoiar o membro inferior no solo também está associado ao aumento do risco de TEV, sendo muitas vezes somado à imobilização como um fator de risco maior.[23] O uso de imobilização sem apoio por um período de 2 a 8 semanas está associado a um risco de TEV 9 vezes maior (razão de probabilidades [RP]: 9,0; IC95%: 1,8–44,3) do que naqueles pacientes que permanecem imobilizados por um período inferior a este.[10] Apesar de alguns autores considerarem que o fato de poder apoiar o membro inferior no solo possibilita interromper a profilaxia medicamentosa,[14] por conferir maior mobilidade ao paciente, essa orientação ainda requer estudos adicionais para que se comprove a sua eficácia.

Até o presente momento, o principal fator de risco identificado para a ocorrência de TEV em pacientes com intervenções abaixo do nível do joelho é o histórico de trombose prévia,[9–11,24] embora seja considerado um fator de risco menos valorizado pelo cirurgião durante a avaliação de risco do paciente ortopédico.[17,25] A identificação deste fator de risco é considerada a única indicação formal para a prescrição de tromboprofilaxia medicamentosa nessa população de pacientes.[4]

Outros fatores considerados de alto risco para a ocorrência de TEV nas cirurgias do tornozelo e do pé são obesidade (índice de massa corporal [IMC] acima de 30 kg/m^2),[9,10,18,26] idade acima dos 50 anos,[9–11,17,26] e uso de compostos estrogênicos na mulher. O uso de contraceptivos orais e a terapia de reposição hormonal são fatores de risco clássicos para TEV na população geral, estando presentes em grande parte das pacientes submetidas a cirurgias ou imobilizações no tornozelo e no pé que desenvolvem TEV.[9,10,17,19] Além disso, fatores de risco genéticos, como a presença do fator V de Leiden, tipo sanguíneo que não seja O, ou níveis elevados de fator VIII devem ser também considerados na avaliação do risco de TEV em cirurgias de pé e de tornozelo, uma vez que eles são fatores de risco conhecidos para cirurgias ortopédicas de outros segmentos.[21,27,28]

Uma questão interessante das doenças do tornozelo e do pé é a influência do local da cirurgia na ocorrência de TEV. Pacientes submetidos a tratamento cirúrgico para lesões do tendão de Aquiles parecem ser aqueles sob maior risco, com a incidência de TEV variando entre 1,36% e 7,00%.[9,11,18,19] A incidência de TEV parece também ser aumentada nas afecções do tornozelo (1,0%),[26] retropé (0,14% a 1,1%)[18,29] e antepé (0,03% a 4,00%).[14,26,30]

Ferramentas de avaliação de risco

Um grande desafio para o ortopedista que trata pacientes com lesões no tornozelo e no pé é definir quais pacientes tem maior risco de desenvolver TEV, e, consequentemente, a indicação para tromboprofilaxia medicamentosa. A baixa incidência de TEV nas cirurgias de tornozelo e de pé e a diversidade de fatores de risco e comorbidades relacionadas ao TEV tornam esta tarefa difícil, uma vez que, mesmo raras, as complicações decorrentes do TEV (principalmente da TVP-MMII), como o TEP e a SPT, são extremamente danosas para o paciente.[10]

Diversas ferramentas foram desenvolvidas para avaliar o risco individual de o paciente desenvolver TEV. Saragas et al.[14] analisaram o formulário Thrombosis Risk Factor Assessment, que pontua os fatores de risco e soma-os para quantificar o risco de TEV. Estes autores avaliaram 216 pacientes com lesões cirúrgicas do tornozelo e do pé, de deformidades do retropé, a fraturas e correção de hálux valgo bilateral. Os autores identificaram que a pontuação média do grupo que desenvolveu TEV foi de 7,7 (variação: 4 a 13 pontos), sendo que 90,9% destes pacientes somavam 5 ou mais pontos. Assim, os autores recomendam que a pontuação de corte para iniciar a tromboprofilaxia medicamentosa seria de 5 pontos para os pacientes submetidos a cirurgia ortopédica do tornozelo e do pé.

Outra ferramenta utilizada na avaliação de risco de TEV é a do National Institute for Health and Care Excellence (NICE), do Reino Unido.[31] Uma das vantagens desta ferramenta é a sua capacidade de avaliar todos os pacientes internados, e não somente os cirúrgicos. Além disso, a ferramenta analisa três pontos importantes: a mobilidade do paciente, os fatores de risco para TEV, e o risco de sangramento. A utilidade desta ferramenta foi confirmada em estudos prospectivos em pacientes com fratura de tornozelo, lesões dos ossos do pé, e ruptura do tendão de Aquiles, tratados com imobilização gessada ou cirurgicamente.[12,32] Entretanto, apesar da grande vantagem de se incluir o risco de sangramento na sua análise, o conceito de mobilidade não é bem definido, podendo gerar interpretações errôneas e decisões equivocadas.

O escore de Caprini, desenvolvido para pacientes cirúrgicos em geral,[25,33] pontua os fatores de risco relacionados ao paciente e ao tipo de procedimento, sendo considerados de alto risco aqueles que têm pontuação igual ou maior a três pontos (►**Figura 1**).[25] Apesar de ainda não ter sido validado para cirurgia ortopédica em geral, o escore de Caprini já foi validado para algumas cirurgias ortopédicas específicas, como fraturas do quadril,[34] artroplastias coxofemorais e do joelho,[35] e fraturas em geral.[36] Além disso, foi também validado para outras áreas cirúrgicas, como cirurgia plástica,[37,38] otorrinolaringologia,[39] e ginecologia oncológica.[40]

Assim, o escore de Caprini, por já ter sido validado em diversas áreas cirúrgicas, parece ser o mais confiável e abrangente para uso nas cirurgias ortopédicas em geral. No entanto, o conceito de avaliação de risco trombótico nas cirurgias ortopédicas em geral, e não somente nas cirurgias do quadril e do joelho, carece de difusão na prática clínica. Isso proporcionará melhor predição do risco de TEV e a elaboração de protocolos de tromboprofilaxia mais adequados aos diferentes grupos de maior risco trombótico.

Acrescente 1 ponto para cada situação que se aplique			
Idade 41-60 anos		Infarto agudo do miocárdio	
Edema MMII		Insuficência cardíaca congestiva (<1 mês)	
Veias varicosas visíveis		Cirurgia maior realizada no último mes	
Cirurgia menor planejada		História de doença inflamatória intestinal	
Sepse (<1 mês)		Função pulmonar anormal (DPOC)	
Sobrepeso ou obesidade (IMC > 25)		Doença pulmonar grave, como pneumonia	
Acamado ou com restrição mobilidade, incluindo ortese imobilizador de MI por menos de 72h			
Uso de pílula anticoncepcional ou terapia de reposição hormonal			
Gravidez ou parto no último mes			
História de bebe natimorto, aborto espontaneo recorrente (mais de 3), bebe prematuro com toxemia ou bebe com restrição de crescimento			
Outros fatores de risco (1 ponto cada)***			

Acrescente 5 pontos para cada situação que se aplique	
AVC (<1 mês)	
Politraumatismo (<1 mês)	
Artroplastia de membros inferiores	
Fratura de quadril, femur e perna (<1 mês)	
TRM (paralisia) (<1 mês)	

Acrescente 2 pontos para cada situação que se aplique	
Idade 61-74 anos	
Cancer atual ou no passado	
Cirurgia maior planejada estimada em mais de 45 minutos (incluindo laparoscopia)	
Bota gessada ou outro dispositivo não removível (<1 mês)	
Cateter venoso central	
Artroscopia	
Acamado ou com restrição mobilidade por mais de 72h	

Acrescente 3 pontos para cada situação que se aplique	
Idade 75 anos ou mais	
Trombose previa (TVP ou embolia pulmonar)	
História familiar de trombose	
Fator V de Leiden positivo	
Protrombina positivo	
Anticoagulante lúpico positivo	
Trombocitopenia induzida por heparina	
Homocisteína sérica elevada	
Anticorpos anticardiolipina elevados	
Outra trombofilia adquirida ou congenita	

Fig. 1 Escore de Caprini. Abreviações: AVC, acidente vascular cerebral; DPOC, doença pulmonar obstrutiva crônica; IMC, índice de massa corporal; MMII, membros inferiores; h, horas; TEV, tromboembolismo venoso; TRM, trauma raquimedular; TVP, trombose venosa profunda. Fonte: Traduzido e adaptado de Caprini JA. Risk assessment as a guide for the prevention of the many faces of venous thromboembolism. Am J Surg 2010;199 (1 Suppl):S3–10.[25]

Tipos de tromboprofilaxia

Mecânica

O princípio da tromboprofilaxia mecânica se baseia no uso da compressão gradativa da musculatura sobre as veias, potencializando o retorno venoso.[16] A tromboprofilaxia mecânica nas cirurgias ortopédicas pode ser realizada utilizando dispositivos de compressão pneumática intermitente (DCPI) e meias de compressão elásticas.[41] Em recente meta-análise[42] com 16.164 pacientes, o uso de DCPI se mostrou eficaz na redução de TEV em pacientes internados quando comparado ao uso de placebo, sendo o risco relativo (RR) para TVP de 0,43 (IC95%: 0,36–0,52), e, para TEP, de 0,48 (IC95%: 0,33–0,69).[42] Como vantagens, esses dispositivos não têm os efeitos adversos apresentados pelas drogas anticoagulantes, tais como sangramento, e tampouco requerem monitoramento laboratorial.[43] No entanto, apresentam como importante desvantagem a dificuldade de adesão do paciente no período pós-operatório, uma vez que muitos desses indivíduos submetidos a cirurgias no tornozelo e no pé ficam imobilizados, sendo incapazes de utilizar estes tipos de dispositivos no membro operado. Assim, seu uso fica reservado ao membro contralateral durante o período de internação. Ressalta-se que o método mecânico mais simples de prevenção de TEV é a deambulação precoce.[22,43]

Medicamentosa

O uso de medicamentos para a profilaxia de TEV (profilaxia medicamentosa) nas cirurgias do tornozelo e do pé é mais difundido do que a profilaxia mecânica. Isso se deve a questões relacionadas à menor disponibilidade do dispositivo de compressão, ao preço das meias, à menor facilidade de uso e a fatores locais, tais como a necessidade de imobilização do membro inferior no pós-operatório de cirurgias de tornozelo e de pé.

Entre os medicamentos aprovados para tromboprofilaxia nas cirurgias ortopédicas estão o ácido acetilsalicílico (AAS), as heparinas (não fracionada – HNF, e de baixo peso molecular – HBPM), os anticoagulantes orais de ação direta, e a varfarina. Caso os pacientes estejam utilizando essas medicações antes da cirurgia, é importante observar o período necessário de interrupção previamente à cirurgia para evitar sangramentos (►**Tabela 1**). Cada um desses medicamentos age em uma determinada etapa da via da coagulação, inibindo diferentes fatores (►**Figura 2**).

O AAS é um inibidor da ciclooxigenase, que promove a diminuição da síntese de prostaglandinas e tromboxano, inibindo assim a agregação plaquetária. É um medicamento de fácil acesso, barato, e com longa experiência de uso. Apesar da recomendação sobre o uso do AAS como agente único para tromboprofilaxia ser controversa na literatura, estudos recentes[44] demonstram que nas cirurgias de artroplastia do quadril e do joelho, ele pode ser usado após um breve ciclo de cinco dias de um anticoagulante oral de ação direta (rivaroxabana).[45,46] Estudos sobre o uso do ácido acetilsalicílico como tromboprofilático em cirurgias do tornozelo e do pé ainda são escassos, conforme observado em recente consenso sobre o assunto.[17]

A HNF e a HBPM têm como alvo a inibição de várias proteases da coagulacão (►**Figura 2**). A HNF age indiretamente, ligando-se à antitrombina (um anticoagulante natural), potencializando a ação inibitória desta sobre várias proteases da coagulação, incluindo a trombina (fator IIa) e o fator Xa.[41] As HBPMs se originam da digestão parcial da HNF, resultando em menor ligação a outras proteínas plasmáticas e maior especificidade de ação contra o fator Xa. Ambas as formas são

Tabela 1 Medicamentos mais utilizados na profilaxia do tromboembolismo venoso nas cirurgias ortopédicas

Droga	Posologia	Tempo de interrupção antes da cirurgia	Observação
Ácido acetilsalicílico	100 mg/dia dose única, via oral	5 a 10 dias antes da cirurgia	Não deve ser utilizada como monoterapia. Usar como terapia estendida após cinco dias de rivaroxabana em pacientes de baixo risco trombótico
HBPM – Enoxaparina	40 mg/dia dose única, subcutânea	12 horas se baixo risco de sangramento; 24 horas se alto risco	Iniciar 12 horas após a cirurgia
HBPM – Dalteparina	5.000 UI/dia dose única, subcutânea	12 horas se baixo risco de sangramento; 24 horas se alto risco	Iniciar 12 horas após a cirurgia
HBPM - Nadroparina	38 UI anti-Xa por kilo de peso corporal (0.2 a 0.4 mL); aumentar em 50% no quarto dia do pós-operatório (0.3 a 0.6 mL).	12 horas se baixo risco de sangramento; 24 horas se alto risco	Iniciar 12 horas após a cirurgia
Rivaroxabana	10 mg/dia, via oral	24 horas se baixo risco de sangramento; 48 horas se risco moderado ou alto, ou paciente idoso	Iniciar $>$ 6 horas após a cirurgia
Dabigatrana	220 mg/dia, via oral	48 a 72 horas se função renal normal; mínimo de 5 dias para cirurgias ortopédicas maiores	Iniciar com 110 mg administrados 1-4 horas após a cirurgia, e a seguir com 220 mg uma vez ao dia
Apixabana	2,5 mg duas vezes ao dia, via oral	24 horas se baixo risco para sangramento; 48 horas se risco moderado ou alto	Iniciar $\geq$ 12 horas após a cirurgia
Varfarina	Na maioria dos casos, 5-10 mg/dia, via oral	3 a 5 dias	Após o terceiro dia, ajustar conforme RNI com alvo terapêutico de 1,5 a 2,5. Iniciar 12 a 24 horas após a cirurgia. Sugere-se usar um nomograma de ajuste de dose de varfarina validado

Abreviações: mg, miligramas; HBPM, heparina de baixo peso molecular; RNI, razão normalizada internacional.

eficazes, seguras e administradas por via subcutânea. Entretanto, as HBPMs têm maior praticidade de uso (dose única diária), menor risco de plaquetopenia induzida por heparina, e menor indução de osteopenia.[47] Assim, a HBPM é o anticoagulante mais recomendada para a profilaxia de TEV nas cirurgias do tornozelo e do pé, inclusive pelas diretrizes mais recentes,[9,17] sendo, até o momento, a droga de escolha para pacientes sob risco de TEV, tanto cirúrgicos quanto não cirúrgicos, desde que estejam imobilizados.[17]

Os anticoagulantes orais de ação direta (AOADs) são uma nova classe de anticoagulantes de ação específica, de uso oral, direcionados contra o fator Xa (apixabana, rivaroxabana, edoxabana, betrixabana) ou o fator IIa (dabigatrana). Têm como principal vantagem a falta de necessidade do monitoramento periódico por meio de testes laboratoriais e de administração parenteral/subcutânea. Além disso, são drogas mais seguras em comparação com a varfarina quanto à ocorrência de sangramento grave, embora o sangramento gastrointestinal seja mais comum com o seu uso.

A rivaroxabana, apixabana e dabigatrana foram aprovadas para profilaxia de TEV nas artroplastias do joelho e do quadril.[48,49] Entretanto, nenhuma delas foi autorizada para uso em fraturas do fêmur proximal e do quadril.[4,7,50] Apesar da aprovação de uso dos AOADs nas grandes cirurgias ortopédicas, até o presente momento existem dados referentes apenas à rivaroxabana na profilaxia de TEV em cirurgias abaixo do nível do joelho. Em um estudo randomizado com 3.604 pacientes em um grupo utilizando 40 mg de enoxaparina subcutânea e outro utilizando 10 mg de rivaroxabana por via oral, ambas sendo administradas uma vez ao dia, a rivaroxabana se mostrou mais eficaz na prevenção de TEV em comparação com a enoxaparina (RR: 0,25; IC95%: 0,09–0,75), sem aumento do risco de sangramento.[51]

A varfarina é um antagonista da vitamina K que inibe a síntese de fatores de coagulação dependentes de cálcio – II, VII, IX e X –, bem como das proteínas C, S e Z.[41] A dose recomendada é variável, sendo na maioria dos casos entre 5 mg e 10 mg diariamente no período pós-operatório.[41] Apesar de também ser uma droga barata e de grande disponibilidade, somente deve ser usada como agente tromboprofilático nas cirurgias ortopédicas caso não exista acesso às heparinas ou aos AOADs. A varfarina requer um monitoramento contínuo do tempo da protrombina e de seu derivado, a relação normatizada internacional (RNI), que deve ter como alvo um valor entre dois e três para ser considerada uma anticoagulação adequada para a prevenção do TEV. Sua meia-vida média é de 2,5 dias, o que faz com que deva ser suspensa pelo menos 3 dias antes de uma intervenção cirúrgica.[52]

Tempo de uso da tromboprofilaxia

A tromboprofilaxia medicamentosa deve ser iniciada no período pós-operatório, 12 horas após a cirurgia se o paciente não apresentar sangramento ativo ou alto risco de sangramento.[53]

O tempo de manutenção da tromboprofilaxia medicamentosa em determinadas cirurgias ortopédicas é bem definido. Esse é o caso das grandes cirurgias ortopédicas (artroplastias de quadril e joelho), cuja anticoagulação no período pós-operatório deve ser de no mínimo 10 a 14 dias, podendo atingir até 35 dias.[4] A anticoagulação poderá ser suspensa até que o paciente esteja deambulando, desde que tenha sido administrada por no mínimo entre 10 e 14 dias. No entanto, a simples replicação desses prazos nas cirurgias do tornozelo e do pé não é adequada.

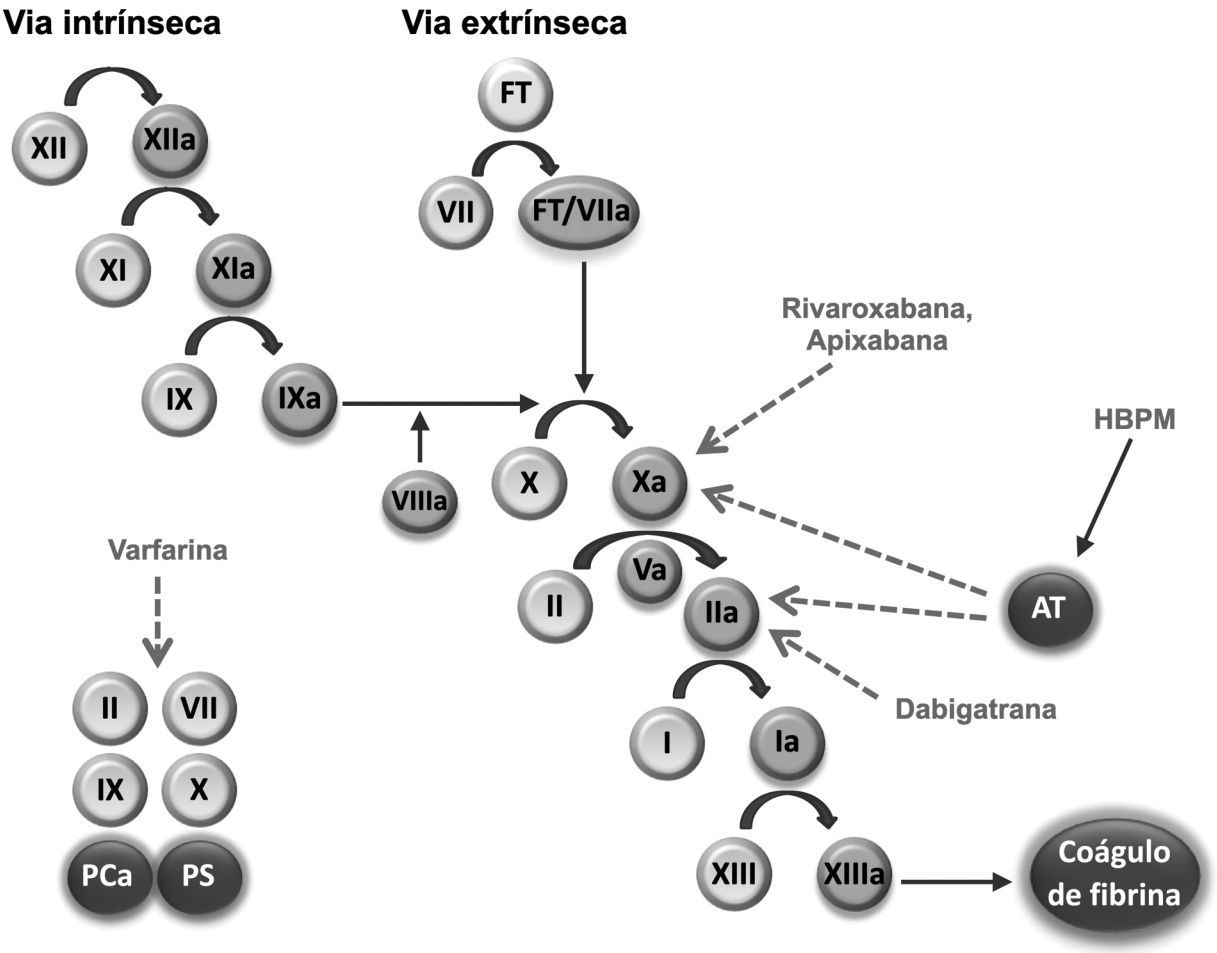


Fig. 2 Representação esquemática do controle da coagulação e indicação dos sítios de atuação dos principais anticoagulantes. Abreviações: a, ativado; AT, antitrombina; FT, fator tecidual; HBPM: heparina de baixo peso molecular.

O uso de algum tipo de imobilização no tratamento das doenças do tornozelo e do pé está associado à ocorrência de TEV em 4,3% a 40,0% dos pacientes, sejam eles tratados cirurgicamente ou não.[54] O fato de o paciente permanecer sem apoiar o membro inferior no solo ou mesmo com apoio parcial também atuam como fatores de risco para a ocorrência de TVP.[23,55] Com isso, imobilização e o fato de estar sem apoiar o pé no chão são fatores que devem ser considerados no momento de se definir o tempo de profilaxia.

De forma geral, é consenso entre especialistas que a profilaxia deva ser mantida durante todo o período em que o paciente estiver imobilizado,[17] ou pelo menos enquanto estiver sem apoio e imobilizado. A suspensão da profilaxia poderá ocorrer assim que o apoio do membro inferior tratado ocorrer ou após a retirada da imobilização mesmo que sem apoio, o que permitirá a contração ativa da musculatura da panturrilha, diminuindo o risco de TEV.[14]

Complicações

O grande debate sobre a profilaxia reside no fato da potencial ocorrência de complicações decorrentes da administração de agentes anticoagulantes, principalmente em grandes cirurgias. Entretanto, informações sobre a ocorrência de complicações relacionadas ao uso de profilaxia medicamentosa nas cirurgias do tornozelo e do pé são escassas.

Entre as complicações descritas nas cirurgias dos membros inferiores após o uso de anticoagulantes estão os sangramentos, que ocorrem de 0,3% a 1% dos casos.[49,56] Os fatores associados ao aumento do sangramento pós-operatório neste grupo de pacientes são as cirurgias de revisão, sangramento perioperatório superior ao esperado, dissecção agressiva de partes moles, sangramento gastrointestinal ou geniturinário recentes, terapia antiagregante concomitante, e doença renal avançada.[57]

Outras complicações locais possíveis são hematomas,[49] que podem levar a deiscência e infecção na ferida operatória, que muitas vezes são dramáticas nas cirurgias do tornozelo e do pé. Além disso, a trombocitopenia induzida por heparina, complicação considerada grave por aumentar os riscos de eventos trombóticos, é mais comum em pacientes cirúrgicos, com uma taxa de incidência de 0,20% a 0,36% nos pacientes tratados com HBPM.[58,59]

Considerações Finais

O TEV é uma das complicações do tratamento das condições do tornozelo e do pé. Embora sua incidência seja menor do que nas cirurgias de quadril e de joelho, ainda são necessários

estudos robustos que avaliem fatores de risco concomitantes que atuem de forma interativa e aumentem o risco de TEV. A avaliação dos fatores de risco juntamente com o tipo de cirurgia ortopédica deve ser individualizada para embasar e focar a tromboprofilaxia em grupos de maior risco. Os estudos atualmente existentes carecem de evidências para a recomendação universal de tromboprofilaxia nas cirurgias de tornozelo e de pé.

Uma vez indicada tromboprofilaxia medicamentosa, a HBPM (mais comumente, a enoxaparina) é o anticoagulante de eleição na profilaxia de TEV nos pacientes com intervenções no tornozelo eno pé. O uso dos AOADs como agentes tromboprofiláticos nas cirurgias ortopédicas de lesões abaixo do nível do joelho ainda carece de mais estudos. No presente, apenas a rivaroxabana mostrou-se eficaz e segura, e obteve aprovação para o uso. Os demais AOADs, conforme a orientação das diretrizes até o momento, devem ser utilizados somente se houver recusa do paciente para o uso de heparina, e se houver indisponibilidade da rivaroxabana. A tromboprofilaxia deve ser mantida durante todo o período em que o paciente estiver sem apoiar o membro ou estiver imobilizado, uma vez que estes são fatores reconhecidamente de risco para a ocorrência de TEV.

Estudos futuros deverão focar no efeito de interação de outros fatores de risco concomitantes aos procedimentos ortopédicos de tornozelo e de pé no desenvolvimento de TEV, bem como na validação e no aprimoramento das ferramentas de avaliação de risco e sua automatização. Isso permitirá identificar o paciente com maior risco, e propiciará a adequada indicação de profilaxia, com redução de custos e complicações.

Suporte Financeiro
Não houve suporte financeiro de fontes públicas, comerciais, ou sem fins lucrativos.

Conflito de Interesses
Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

1 Geerts WH, Bergqvist D, Pineo GF, et al. Prevention of venous thromboembolism: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines (8th Edition). Chest 2008;133(6 Suppl):381S–453S
2 Naess IA, Christiansen SC, Romundstad P, Cannegieter SC, Rosendaal FR, Hammerstrøm J. Incidence and mortality of venous thrombosis: a population-based study. J Thromb Haemost 2007;5(04):692–699
3 Anderson FA Jr, Spencer FA. Risk factors for venous thromboembolism. Circulation 2003;107(23, Suppl 1):I9–I16
4 Falck-Ytter Y, Francis CW, Johanson NA, et al. Prevention of VTE in orthopedic surgery patients: Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. Chest 2012; 141(2 Suppl):e278S–e325S
5 Dai WL, Lin ZM, Shi ZJ, Wang J. Venous Thromboembolic Events after Total Knee Arthroplasty: Which Patients Are at a High Risk? J Knee Surg 2020;33(10):947–957
6 Senay A, Trottier M, Delisle J, et al. Incidence of symptomatic venous thromboembolism in 2372 knee and hip replacement patients after discharge: data from a thromboprophylaxis registry in Montreal, Canada. Vasc Health Risk Manag 2018;14:81–89
7 Anderson DR, Morgano GP, Bennett C, et al. American Society of Hematology 2019 guidelines for management of venous thromboembolism: prevention of venous thromboembolism in surgical hospitalized patients. Blood Adv 2019;3(23):3898–3944
8 Jacobs JJ, Mont MA, Bozic KJ, et al. American Academy of Orthopaedic Surgeons clinical practice guideline on: preventing venous thromboembolic disease in patients undergoing elective hip and knee arthroplasty. J Bone Joint Surg Am 2012;94(08): 746–747
9 Calder JD, Freeman R, Domeij-Arverud E, van Dijk CN, Ackermann PW. Meta-analysis and suggested guidelines for prevention of venous thromboembolism (VTE) in foot and ankle surgery. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2016;24(04):1409–1420
10 Richey JM, Ritterman Weintraub ML, Schuberth JM. Incidence and Risk Factors of Symptomatic Venous Thromboembolism Following Foot and Ankle Surgery. Foot Ankle Int 2019;40(01):98–104
11 Pedersen MH, Wahlsten LR, Grønborg H, Gislason GH, Petersen MM, Bonde AN. Symptomatic Venous Thromboembolism After Achilles Tendon Rupture: A Nationwide Danish Cohort Study of 28,546 Patients With Achilles Tendon Rupture. Am J Sports Med 2019;47(13):3229–3237
12 Blanco JA, Slater G, Mangwani J. A Prospective Cohort Study of Symptomatic Venous Thromboembolic Events in Foot and Ankle Trauma: The Need for Stratification in Thromboprophylaxis? J Foot Ankle Surg 2018;57(03):484–488
13 Sullivan M, Eusebio ID, Haigh K, Panti JP, Omari A, Hang JR. Prevalence of Deep Vein Thrombosis in Low-Risk Patients After Elective Foot and Ankle Surgery. Foot Ankle Int 2019;40(03):330–335
14 Saragas NP, Ferrao PNF, Saragas E, Jacobson BF. The impact of risk assessment on the implementation of venous thromboembolism prophylaxis in foot and ankle surgery. Foot Ankle Surg 2014;20 (02):85–89
15 Parisi R, Visonà A, Camporese G, et al. Isolated distal deep vein thrombosis: efficacy and safety of a protocol of treatment. Treatment of Isolated Calf Thrombosis (TICT) Study. Int Angiol 2009;28(01):68–72
16 Chien BY, Dixon T, Guss D, DiGiovanni C. Venous Thromboembolism Disease Prophylaxis in Foot and Ankle Surgery. Orthop Clin North Am 2018;49(02):265–276
17 Fleischer AE, Abicht BP, Baker JR, Boffeli TJ, Jupiter DC, Schade VL. American College of Foot and Ankle Surgeons' clinical consensus statement: risk, prevention, and diagnosis of venous thromboembolism disease in foot and ankle surgery and injuries requiring immobilization. J Foot Ankle Surg 2015;54(03):497–507
18 Ahmad J, Lynch MK, Maltenfort M. Incidence and Risk Factors of Venous Thromboembolism After Orthopaedic Foot and Ankle Surgery. Foot Ankle Spec 2017;10(05):449–454
19 Mangwani J, Sheikh N, Cichero M, Williamson D. What is the evidence for chemical thromboprophylaxis in foot and ankle surgery? Systematic review of the English literature. Foot 2015; 25(03):173–178
20 Rosendaal FR. Venous thrombosis: a multicausal disease. Lancet 1999;353(9159):1167–1173
21 van Adrichem RA, Debeij J, Nelissen RG, Schipper IB, Rosendaal FR, Cannegieter SC. Below-knee cast immobilization and the risk of venous thrombosis: results from a large population-based case-control study. J Thromb Haemost 2014;12(09):1461–1469
22 Healy B, Beasley R, Weatherall M. Venous thromboembolism following prolonged cast immobilisation for injury to the tendo Achillis. J Bone Joint Surg Br 2010;92(05):646–650
23 Riou B, Rothmann C, Lecoules N, et al. Incidence and risk factors for venous thromboembolism in patients with nonsurgical isolated lower limb injuries. Am J Emerg Med 2007;25(05):502–508
24 Nemeth B, Timp JF, van Hylckama Vlieg A, Rosendaal FR, Cannegieter SC. High risk of recurrent venous thrombosis in patients with lower-leg cast immobilization. J Thromb Haemost 2018;16(11):2218–2222

25 Caprini JA. Risk assessment as a guide for the prevention of the many faces of venous thromboembolism. Am J Surg 2010;199(1, Suppl)S3–S10
26 Huntley SR, Abyar E, Lehtonen EJ, Patel HA, Naranje S, Shah A. Incidence of and Risk Factors for Venous Thromboembolism After Foot and Ankle Surgery. Foot Ankle Spec 2019;12(03):218–227
27 van Adrichem RA, Nelissen RG, Schipper IB, Rosendaal FR, Cannegieter SC. Risk of venous thrombosis after arthroscopy of the knee: results from a large population-based case-control study. J Thromb Haemost 2015;13(08):1441–1448
28 Zhou X, Qian W, Li J, et al. Who are at risk for thromboembolism after arthroplasty? A systematic review and meta-analysis. Thromb Res 2013;132(05):531–536
29 Jameson SS, Augustine A, James P, et al. Venous thromboembolic events following foot and ankle surgery in the English National Health Service. J Bone Joint Surg Br 2011;93(04):490–497
30 Radl R, Kastner N, Aigner C, Portugaller H, Schreyer H, Windhager R. Venous thrombosis after hallux valgus surgery. J Bone Joint Surg Am 2003;85(07):1204–1208
31 Department of Health VTE risk assessment tool. National Institute of Health and Care Excellence (NICE), published date: 21 March 2018. Available from: https://www.nice.org.uk/guidance/ng89/chapter/Recommendations#risk-assessment
32 Haque S, Bishnoi A, Khairandish H, Menon D. Thromboprophylaxis in Ambulatory Trauma Patients With Foot and Ankle Fractures: Prospective Study Using a Risk Scoring System. Foot Ankle Spec 2016;9(05):388–393
33 Caprini JA. Thrombosis risk assessment as a guide to quality patient care. Dis Mon 2005;51(2-3):70–78
34 Luksameearunothai K, Sa-Ngasoongsong P, Kulachote N, et al. Usefulness of clinical predictors for preoperative screening of deep vein thrombosis in hip fractures. BMC Musculoskelet Disord 2017;18(01):208
35 Krauss ES, Segal A, Cronin M, et al. Implementation and Validation of the 2013 Caprini Score for Risk Stratification of Arthroplasty Patients in the Prevention of Venous Thrombosis. Clin Appl Thromb Hemost 2019;25:1076029619838066
36 Dashe J, Parisien RL, Pina M, De Giacomo AF, Tornetta P 3rd. Is the Caprini Score Predictive of Venothromboembolism Events in Orthopaedic Fracture Patients? J Orthop Trauma 2019;33(06): 269–275
37 Pannucci CJ, Bailey SH, Dreszer G, et al. Validation of the Caprini risk assessment model in plastic and reconstructive surgery patients. J Am Coll Surg 2011;212(01):105–112
38 Swanson E. Caprini Scores, Risk Stratification, and Rivaroxaban in Plastic Surgery: Time to Reconsider Our Strategy. Plast Reconstr Surg Glob Open 2016;4(06):e733
39 Shuman AG, Hu HM, Pannucci CJ, Jackson CR, Bradford CR, Bahl V. Stratifying the risk of venous thromboembolism in otolaryngology. Otolaryngol Head Neck Surg 2012;146(05):719–724
40 Stroud W, Whitworth JM, Miklic M, et al. Validation of a venous thromboembolism risk assessment model in gynecologic oncology. Gynecol Oncol 2014;134(01):160–163
41 Carr P, Ehredt DJ Jr, Dawoodian A. Prevention of Deep Venous Thromboembolism in Foot and Ankle Surgery. Clin Podiatr Med Surg 2019;36(01):21–35
42 Ho KM, Tan JA. Stratified meta-analysis of intermittent pneumatic compression of the lower limbs to prevent venous thromboembolism in hospitalized patients. Circulation 2013;128(09): 1003–1020
43 Leme LE, Sguizzatto GT. Prophylaxis of venous thromboembolism in orthopaedic surgery. Rev Bras Ortop 2015;47(06):685–693
44 Anderson DR, Dunbar M, Murnaghan J, et al. Aspirin or Rivaroxaban for VTE Prophylaxis after Hip or Knee Arthroplasty. N Engl J Med 2018;378(08):699–707
45 Chu JN, Maselli J, Auerbach AD, Fang MC. The risk of venous thromboembolism with aspirin compared to anticoagulants after hip and knee arthroplasty. Thromb Res 2017;155:65–71
46 Deirmengian GK, Heller S, Smith EB, Maltenfort M, Chen AF, Parvizi J. Aspirin Can Be Used as Prophylaxis for Prevention of Venous Thromboembolism After Revision Hip and Knee Arthroplasty. J Arthroplasty 2016;31(10):2237–2240
47 Flevas DA, Megaloikonomos PD, Dimopoulos L, Mitsiokapa E, Koulouvaris P, Mavrogenis AF. Thromboembolism prophylaxis in orthopaedics: an update. EFORT Open Rev 2018;3(04):136–148
48 Eriksson BI, Borris LC, Friedman RJ, et al. RECORD1 Study Group. Rivaroxaban versus enoxaparin for thromboprophylaxis after hip arthroplasty. N Engl J Med 2008;358(26):2765–2775
49 Lassen MR, Ageno W, Borris LC, et al. RECORD3 Investigators. Rivaroxaban versus enoxaparin for thromboprophylaxis after total knee arthroplasty. N Engl J Med 2008;358(26):2776–2786
50 Raskob GE, Gallus AS, Pineo GF, et al. Apixaban versus enoxaparin for thromboprophylaxis after hip or knee replacement: pooled analysis of major venous thromboembolism and bleeding in 8464 patients from the ADVANCE-2 and ADVANCE-3 trials. J Bone Joint Surg Br 2012;94(02):257–264
51 Samama CM, Laporte S, Rosencher N, et al. PRONOMOS Investigators. Rivaroxaban or Enoxaparin in Nonmajor Orthopedic Surgery. N Engl J Med 2020;382(20):1916–1925
52 Ageno W, Gallus AS, Wittkowsky A, Crowther M, Hylek EM, Palareti G. Oral anticoagulant therapy: Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. Chest 2012;141(2 Suppl):e44S–e88S
53 Strebel N, Prins M, Agnelli G, Büller HR. Preoperative or postoperative start of prophylaxis for venous thromboembolism with low-molecular-weight heparin in elective hip surgery? Arch Intern Med 2002;162(13):1451–1456
54 Testroote M, Stigter W, de Visser DC, Janzing H. Low molecular weight heparin for prevention of venous thromboembolism in patients with lower-leg immobilization. Cochrane Database Syst Rev 2008;(04):CD006681
55 Hanslow SS, Grujic L, Slater HK, Chen D. Thromboembolic disease after foot and ankle surgery. Foot Ankle Int 2006;27(09):693–695
56 Mayle RE Jr, DiGiovanni CW, Lin SS, Tabrizi P, Chou LB. Current concepts review: venous thromboembolic disease in foot and ankle surgery. Foot Ankle Int 2007;28(11):1207–1216
57 Francis CW. Prevention of VTE in patients having major orthopedic surgery. J Thromb Thrombolysis 2013;35(03):359–367
58 Bloemen A, Testroote MJ, Janssen-Heijnen ML, Janzing HM. Incidence and diagnosis of heparin-induced thrombocytopenia (HIT) in patients with traumatic injuries treated with unfractioned or low-molecular-weight heparin: a literature review. Injury 2012;43(05):548–552
59 Martel N, Lee J, Wells PS. Risk for heparin-induced thrombocytopenia with unfractionated and low-molecular-weight heparin thromboprophylaxis: a meta-analysis. Blood 2005;106(08):2710–2715

Enxerto e transferência de nervo para melhora da flexão do cotovelo em crianças com paralisia obstétrica. Uma revisão sistemática*

Nerve Graft and Nerve Transfer for Improving Elbow Flexion in Children with Obstetric Palsy. A Systematic Review

Eduardo Velásquez-Girón[1] James A. Zapata-Copete[2]

[1] Seção de Cirurgia Ortopédica de Mão, Departamento de Cirurgia, Universidad del Valle, Cali, Colômbia
[2] Departamento de Cirurgia, Seção de Cirurgia Plástica, Universidad del Valle, Cali, Colômbia

Endereço para correspondência Eduardo Velásquez Girón, MD, MSc, Department of Surgery, Orthopedic Hand Surgery Section, Universidad del Valle, Street 4b # 36-00, Cali, Colombia (e-mail: eduardo.velasquez@correounivalle.edu.co).

Rev Bras Ortop 2021;56(6):705–710.

Resumo

A paralisia obstétrica do plexo braquial é uma lesão bastante comum em neonatos, sendo causada pela tração do plexo braquial durante o trabalho de parto. A presente revisão sistemática tem como objetivo explorar o uso de enxertos e transferências de nervo como procedimentos para melhora da flexão do cotovelo em crianças com paralisia obstétrica. A presente revisão sistemática seguiu as diretrizes Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA, na sigla em inglês) e foi baseada em pesquisa nos bancos de dados MEDLINE, EMBASE, LILACS, The Cochrane Central Register of Controlled Trials, Web of Science, Wholis e SCOPUS. De acordo com os critérios pré-determinados, os artigos incluídos eram ensaios clínicos, quase-experimentos, e estudos de coortes sobre enxertos e transferências de nervos em crianças (de até 3 anos de idade) com diagnóstico de paralisia obstétrica. A ferramenta de avaliação Risk of Bias in Non-Randomized Studies of Interventions foi usada em estudos não randomizados. Sete estudos utilizaram os dois procedimentos; três deles compararam os procedimentos de enxerto e transferência de nervo, enquanto os outros quatro os combinaram como método reconstrutivo em crianças com paralisia obstétrica. Segundo o sistema de classificação do Medical Research Council, os dois métodos melhoraram a flexão do cotovelo das crianças de maneira similar. De modo geral, nossos resultados mostraram que o enxerto de nervo e a transferência de nervo são opções igualmente boas para a reconstrução nervosa em casos de paralisia obstétrica. Mais estudos sobre as técnicas de reconstrução nervosa

Palavras-chave
- paralisia do plexo braquial neonatal
- transferência de nervo
- enxertos alogênicos

* *Estudo desenvolvido na Seção de Cirurgia Ortopédica de Mão, Departamento de Cirurgia, Universidad del Valle, Cali, Colômbia.*

recebido
31 de Agosto de 2020
aceito
17 de Dezembro de 2020
Publicado on-line
Agosto 13, 2021

DOI https://doi.org/10.1055/s-0041-1729586.
ISSN 0102-3616.

© 2021. Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. All rights reserved.
This is an open access article published by Thieme under the terms of the Creative Commons Attribution-NonDerivative-NonCommercial-License, permitting copying and reproduction so long as the original work is given appropriate credit. Contents may not be used for commercial purposes, or adapted, remixed, transformed or built upon. (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Thieme Revinter Publicações Ltda., Rua do Matoso 170, Rio de Janeiro, RJ, CEP 20270-135, Brazil

na paralisia obstétrica devem ser realizados, de preferência ensaios clínicos randomizados, para validação dos resultados dessa revisão sistemática.

Abstract

Obstetric brachial plexus palsy is a rather common injury in newborns, caused by traction to the brachial plexus during labor. In this context, with the present systematic review, we aimed to explore the use of nerve graft and nerve transfer as procedures to improve elbow flexion in children with obstetric palsy. For the present review, we followed the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) guidelines. We searched the MEDLINE, EMBASE, LILACS, The Cochrane Central Register of Controlled Trials, Web of Science, Wholis and SCOPUS databases. Predetermined criteria defined the following requirements for inclusion of a study: Clinical trials, quasi-experiments, and cohort studies that performed nerve graft and nerve transfer in children ($\leq$ 3 years old) with diagnosis of obstetric palsy. The risk of bias in nonrandomized studies of interventions assessment tool was used for nonrandomized studies. Out of seven studies that used both procedures, three of them compared the procedures of nerve graft with nerve transfer, and the other four combined them as a reconstructive method for children with obstetric palsy. According to the Medical Research Council grading system, both methods improved equally elbow flexion in the children. Overall, our results showed that both techniques of nerve graft and nerve transfer are equally good options for nerve reconstruction in cases of obstetric palsy. More studies approaching nerve reconstruction techniques in obstetric palsy should be made, preferably randomized clinical trials, to validate the results of the present systematic review.

Keywords

- obstetrical brachial plexus palsy
- nerve transfer
- allogenic grafts

Introdução

A lesão obstétrica do plexo braquial (LOPB) ou paralisia obstétrica do plexo braquial (POPB) é bastante comum em neonatos, e pode se resolver de forma espontânea[1] em entre 30 e 90% dos casos. Esta lesão é causada pela tração do plexo braquial durante o trabalho de parto, e a extensão do dano nervoso só pode ser determinada pela avaliação da recuperação ao longo do tempo.[2] Sua incidência é de 0,15 a 3 casos por 1.000 nascidos vivos.[2] A lesão clássica é a paralisia de C5 e C6, mas todas as raízes nervosas podem ser acometidas.[1]

Enxertos de nervo são realizados na população neonatal com paralisia do plexo braquial há mais de 30 anos. Estes procedimentos são recomendados em pacientes com ruptura pós-ganglionar das raízes nervosas superiores do plexo braquial (C5 e C6).[3] A cirurgia de transferência de nervo é geralmente indicada em casos de apresentação tardia, insucesso da reconstrução nervosa primária, déficit isolado, ausência de raiz proximal para enxerto e múltiplas avulsões da raiz nervosa.[3] Neste procedimento, ramos de um nervo vizinho são retirados e redirecionados para a extremidade distal do nervo danificado.[4] Depois da cirurgia, há regeneração dos axônios da nova via e reconexão do córtex motor para reaprendizado das funções musculares.[4]

Há diversos relatos experimentais nos quais o aloenxerto de nervo foi usado como alternativa ao autoenxerto para união de duas extremidades de um nervo em seres humanos e outros primatas.[5] O tecido do aloenxerto atuaria como suporte temporário para maior regeneração neural, dando as características estruturais essenciais do tecido nervoso.[6] O restauro da flexão do cotovelo é de grande importância, sendo uma das maiores prioridades da reconstrução do plexo braquial;[7] uma das formas mais comuns para a avaliação dessa recuperação é o sistema de classificação do Medical Research Council (MRC, na sigla em inglês).[8,9] Assim, a presente revisão sistemática pretende explorar o uso de enxertos e transferências de nervo como procedimentos para melhora da flexão do cotovelo em crianças com POPB.

Métodos

A presente revisão sistemática foi realizada de acordo com as diretrizes Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis (PRISMA, na sigla em inglês)[10] com pesquisa nos bancos de dados MEDLINE, EMBASE, LILACS, The Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL, sigla em inglês), Web of Science, Wholis e SCOPUS. Na busca, incluímos termos em inglês, espanhol e português usando a seguinte equação: E = (P1 E P2 NÃO (P3 OU P4)) E I E O. A questão PICO era "quais são as evidências de melhora da flexão do cotovelo com a técnica de enxerto de nervo ou transferência de nervo em crianças com POPB?". A busca não foi restrita por tempo (Material suplementar 1).

Critério de Seleção

Os critérios pré-determinados definiram os seguintes requisitos para inclusão de um artigo: ensaios clínicos, quase-experimentos e estudos de coortes com enxertos de nervo e transferências

de nervo em crianças ($\leq$ 3 anos de idade) com diagnóstico de POPB. Os estudos deveriam ter pelo menos 6 meses de acompanhamento de todos os desfechos. Todos os estudos comparativos de enxertos e transferências relataram desfechos de força muscular medidos pelo MRC.

Extração de Dados

Revisores independentes e cegos extraíram dados dos artigos elegíveis. As variáveis de abstração foram autor, ano do estudo, delineamento experimental, número de pacientes em cada procedimento, idade à cirurgia, gênero, lesões, período de acompanhamento e nervo doador de qualquer procedimento. O desfecho primário foi a análise do uso de enxertos e transferências de nervo em crianças com POPB, e o desfecho secundário foi a recuperação da flexão do cotovelo após os dois procedimentos, que foi avaliada conforme a classificação de força do MRC. Esse sistema consiste em 5 graus, em que 0 representa ausência de contração; 1 representa tremor ou traço de contração; 2 representa movimentos ativos com eliminação da gravidade; 3 representa movimentos ativos contra a gravidade; 4 representa movimentos ativos contra a gravidade e resistência; e 5 representa força normal.[8] Dois pesquisadores revisaram o título e o resumo de cada estudo encontrado nos bancos de dados, escolhendo os mais adequados. Depois, revisaram os textos completos dos artigos selecionados de acordo com os critérios de inclusão. Os dados dos artigos escolhidos foram, então, extraídos. As divergências foram resolvidas por consenso e, quando a discordância não pôde ser resolvida, um dos dois revisores decidiu o conflito.

Avaliação do Risco de Viés

A ferramenta de avaliação Risk of Bias in Non-Randomized Studies of Interventions (ROBINS-I, na sigla em inglês)[11] foi usada em estudos não randomizados. Esta ferramenta inclui 7 domínios específicos de viés: 1, confusão; 2, seleção de participantes; 3, classificação da intervenção; 4, desvio das intervenções; 5, ausência de dados de resultados; 6, medida dos resultados; e 7, seleção do resultado geral relatado. O risco de viés foi classificado como: 0, sem informações; 1, baixo risco; 2, risco moderado; 3, risco grave; e 4, risco crítico. Dois autores avaliaram de maneira independente o risco de viés dos artigos incluídos. As discordâncias foram resolvidas por consenso.

Estratégia para Análise de Dados

A análise estatística de variáveis categóricas consistiu em percentuais, frequências e medidas de tendência central.

Resultados

Nossa pesquisa bibliográfica nos diferentes bancos de dados gerou 344 registros após a remoção de duplicatas. Após a triagem de títulos e resumos, 44 estudos eram elegíveis para avaliação do texto completo. Por fim, sete estudos foram incluídos na revisão sistemática, como mostrado no fluxograma PRISMA (►**Fig. 1**). As discordâncias foram resolvidas por consenso

Características do Estudo

Sete estudos foram selecionados; três deles compararam os procedimentos de enxerto de nervo em 59 pacientes e transferência de nervo em 34 pacientes, com um total de 93 pacientes (►**Tabela 1**). Outros quatro estudos não compararam os procedimentos, mas os utilizaram como método reconstrutivo em crianças com POPB (►**Tabela 1**). Nos estudos que comparam o enxerto e a transferência de nervo, a idade à cirurgia variou de 5,7 a 18 meses, com período de acompanhamento de 12 a 70 meses. Nos estudos que combinaram os 2 procedimentos, a idade à cirurgia variou de 3,5 a 23 meses, com período de acompanhamento de 24,3 a 85 meses. Apenas dois dos estudos selecionados tinham todos os dados necessários para comparação do desfecho de flexão do cotovelo avaliado segundo o MRC após o enxerto ou transferência de nervo (►**Tabela 2**).

Avaliação do Risco de Viés

O risco de viés foi avaliado com a ferramenta ROBINS-I (Material suplementar 2). Apenas os três estudos que compararam os procedimentos de enxerto e transferência de nervo foram incluídos nesta avaliação. Nos domínios 3 e 6, 3/3 dos estudos foram classificados como baixo risco de viés; no domínio 7, 3/3 dos estudos foram classificados como risco moderado; nos domínios 2 e 4, 1/3 foi classificado como risco moderado; e nos domínios 1 e 5, 1/3 foi classificado como risco grave. No geral, o risco de viés foi classificado como moderado em dois estudos e grave em um estudo.

Discussão

Nosso objetivo foi explorar o uso de enxertos e transferências de nervo como procedimentos para melhora da flexão do cotovelo em crianças com POPB. Sete estudos utilizaram os dois procedimentos; três deles compararam os procedimentos de enxerto e transferência de nervo, enquanto os outros quatro os combinaram como método reconstrutivo em crianças com POPB. De acordo com a escala do MRC, os dois métodos melhoraram igualmente a flexão do cotovelo das crianças, o que coincide com estudos anteriores.[12]

Chang et al.[3] observaram melhora semelhante da flexão do cotovelo em abdução e adução em grupos de neonatos submetidos à transferência de Oberlin e ao enxerto de nervo, sem diferença estatística. Segundo os autores, a transferência de nervo deve ser considerada em casos de apresentação tardia, insucesso na reconstrução primária do nervo, ausência de raiz proximal para enxerto e avulsões de múltiplas raízes nervosas (lesão pré-ganglionar). Da mesma forma, Luszawski et al.[13] relataram os resultados de crianças com POPB submetidas ao enxerto ou transferência de nervo. Os autores não mostram os resultados de todos os pacientes após o período de acompanhamento, mas 100% dos indivíduos submetidos à transferência de nervo (apenas um mostrado) apresentaram recuperação do músculo bíceps para grau MRC > M3. Por outro lado, 77% dos pacientes (10 de 13 mostrados) submetidos ao enxerto de nervo apresentaram recuperação do músculo bíceps para grau MRC > M3. Malessy et al.[14] dividiram os pacientes em grupo A e grupo B dependendo dos

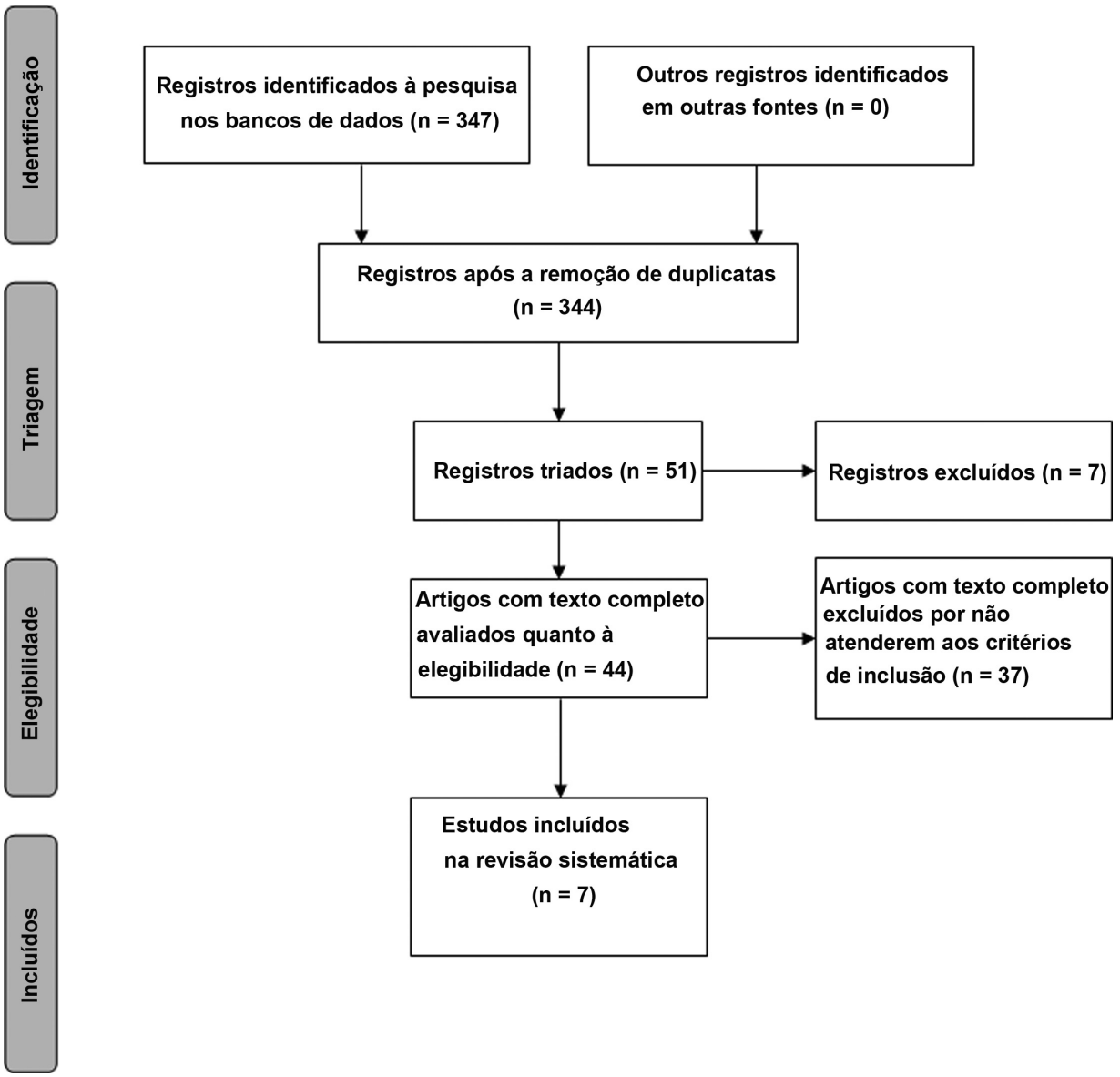


Fig. 1 Fluxograma PRISMA dos estudos escolhidos.

procedimentos realizados. No grupo A, 17 crianças foram submetidas à transferência dos filamentos da raiz anterior de C6 com coaptação direta em 15 indivíduos ou de todo o nervo C6 para C5. O Grupo B foi formado por 17 crianças que receberam enxertos de C5 para a divisão anterior do tronco superior. Segundo os autores, todos os pacientes, independentemente da cirurgia realizada, apresentaram recuperação do músculo bíceps para grau MRC > M4. Outro estudo, de Yang et al.,[15] também comprovou a viabilidade do restauro da avulsão de C5 e C6 do plexo braquial por meio da técnica de anastomose extradural do nervo.

Bhandari et al.[16] usaram neurólise e enxerto de nervo combinados à transferência de nervo como procedimentos cirúrgicos para reconstrução nervosa em crianças com POPB. A neurólise foi indicada em casos de neuroma em continuidade,[17] e enxertos de nervo foram usados como pontes em defeitos nervosos, já que os neuromas não condutores foram ressectados; as transferências de nervos foram indicadas em casos de avulsões e lesões irreparáveis da raiz nervosa.[18] Os pacientes com paralisia total foram submetidos à transferência e enxerto de nervo quando a estrutura a ser transferida tinha comprimento insuficiente, com 70% de recuperação do bíceps. Os autores acreditam que há poucas indicações para neurólise na POPB, e que os resultados da ressecção do neuroma seguida de enxerto de nervo em crianças de 3 a 4 meses de idade são muito superiores. Esta afirmação foi amplamente confirmada por muitos estudos que mostram desfechos melhores das reconstruções nervosas em crianças mais novas.[14,19] Além disso, Birch et al.[20] não encontraram nenhuma diferença estatística no reparo de C5 por enxerto ou transferência de nervo. Terzis et al[21] descobriram que, no geral, 78% dos membros submetidos à cirurgia de reconstrução do nervo apresentaram resultados bons e excelentes (M3 +). De acordo com os autores, a reconstrução tardia (~ 7 meses) do nervo musculocutâneo teve resultados inferiores, e crianças com paralisia em C5-C6 apresentaram flexão de cotovelo com força significativamente

Tabela 1 Características dos estudos incluídos na revisão sistemática que utilizaram enxerto e transferência de nervo

Estudos que compararam enxerto de nervo e transferência de nervo								
Autor, ano	**País**	**Delineamento experimental**	**(n) Enxerto de nervo**	**(n) Transferência de nervo**	**Idade à cirurgia (Enxerto de nervo) em meses**	**Idade à cirurgia (Transferência de nervo) em meses**	**% Sexo feminino**	**Período de acompanhamento (meses)**
Chang et al., 2018[3]	Estados Unidos	Estudo de coorte retrospectiva	28	12	6	7	62%	12
Luszawski et al., 2017[13]	Polônia	Estudo retrospectivo	14	5	< 18	< 18	NE	> 12
Malessy et al., 2014[14]	Holanda	Estudo retrospectivo	17	17	5,7	5,7	56%	70
Estudos que combinaram enxerto de nervo e transferência de nervo								
Autor, ano	**País**	**Delineamento experimental**	**(n)**	**Idade à cirurgia (meses)**	**% Sexo feminino**	**Período de acompanhamento (meses)**		
Bhandari et al., 2015[16]	Índia	Estudo retrospectivo	32	3,5 a 23	NE	24,3		
Birch et al., 2005[20]	Inglaterra	Estudo prospectivo	100	7	45%	85		
Terzis e Kokkalis, 2009[21]	Estados Unidos	Estudo retrospectivo	23	14	44%	78		
Xu et al., 2000[22]	China	Estudo retrospectivo	10	4,5	40%	44,3		

Abreviação: NE, não especificado.

Tabela 2 Valores de MRC dos estudos que compararam enxertos e transferências de nervos

Autor	Lesão	MRC da transferência de nervo, PO (%)	Lesão	MRC do enxerto de nervo, PO (%)	*valor-p*
Chang et al., 2018[3]	C5-C6, C5-C7, C5-T1, C5-T1+ sinal de Horner	M3 (NE)	C5-C6, C5-C7, C5-T1, C5-T1+ sinal de Horner	M2 (NE)	0,77
Luszawski et al., 2017[13]	C5-C7	> M3 (100%)	C5-C6, C5-C7, C5-T1	>M3 (77%)	NE
Malessy e Pondaag, 2014[14]	C5-C6, filamento da raiz anterior	≥ M4 (100%)	C5-divisão anterior do tronco superior	≥M4 (100%)	NE
	C5-C6	≥ M4 (100%)			

Abreviações: MRC, sistema de classificação do Medical Research Council; NE, não especificado; PO, pós-operatório.

maior em comparação àquelas com paralisia global. Xu et al.[22] selecionaram pacientes que não apresentaram recuperação da contração do bíceps até os 3 meses de idade. O procedimento combinado de transferência e enxerto de nervo foi realizado em 10 pacientes com POPB. Resultados excelentes e bons na flexão do cotovelo foram observados em 70% dos pacientes no grupo submetido à transferência e enxerto de nervo. Além disso, 80% das crianças apresentaram recuperação do músculo bíceps para grau MRC M3+. De acordo com os autores, os resultados mostraram que a transferência combinada ao enxerto de nervo é a melhor opção para o manejo da ressecção do neuroma e a reconstrução do plexo braquial; além disso, os nervos infantis têm maior capacidade de regeneração,[23] e a distância para que os axônios alcancem o órgão final é menor,[24]o que melhora o resultado da cirurgia

Conclusões

No geral, nossos resultados mostraram que as duas técnicas, o enxerto de nervo e a transferência de nervo, são boas opções para reconstrução nervosa em casos de POPB. O presente estudo tem várias limitações; uma delas é que todos os artigos incluídos eram estudos não randomizados. Além disso, havia inconsistências quanto ao tipo de lesão, a abordagem cirúrgica e o tempo de acompanhamento. Mais pesquisas que abordem as técnicas de reconstrução nervosa em POPB devem ser realizadas, preferencialmente estudos clínicos randomizados, para validação dos resultados da presente revisão sistemática.

Contribuições dos Autores

Girón E. V. e Zapata-Copete J. A. contribuíram de forma substancial para a concepção, delineamento experimental, aquisição, análise e interpretação dos dados. Os dois autores participaram da redação do artigo e de sua revisão crítica quanto ao conteúdo de importância intelectual. Ambos aprovaram a versão final a ser publicada. Além disso, ambos concordaram em ser responsáveis por todos os aspectos do trabalho, assegurando que as questões relacionadas à precisão ou integridade de qualquer parte do presente artigo sejam devidamente investigadas e resolvidas.

Suporte Financeiro

Não houve suporte financeiro de fontes públicas, comerciais, ou sem fins lucrativos.

Conflito de Interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses a declarar.

Referências

1 Thatte MR, Mehta R. Obstetric brachial plexus injury. Indian J Plast Surg 2011;44(03):380–389
2 Pondaag W, Malessy MJ, van Dijk JG, Thomeer RT. Natural history of obstetric brachial plexus palsy: a systematic review. Dev Med Child Neurol 2004;46(02):138–144
3 Chang KWC, Wilson TJ, Popadich M, Brown SH, Chung KC, Yang LJS. Oberlin transfer compared with nerve grafting for improving early supination in neonatal brachial plexus palsy. J Neurosurg Pediatr 2018;21(02):178–184
4 Karamanos E, Rakitin I, Dream S, Siddiqui A. Nerve Transfer Surgery for Penetrating Upper Extremity Injuries. Perm J 2018;22:17–156
5 Moore AM, MacEwan M, Santosa KB, et al. Acellular nerve allografts in peripheral nerve regeneration: a comparative study. Muscle Nerve 2011;44(02):221–234
6 Chen S, Chen Z-G, Dai H, et al. Repair, protection and regeneration of peripheral nerve injury. Neural Regen Res 2015;10(11):1777–1798
7 Siqueira M, Martins R, Faglioni W Junior, Foroni L, Heise C. Restoration of Elbow Flexion in Traumatic Upper Brachial Plexus Palsy in Adults: Outcome with Intraplexus Distal Nerve Transfers in 78 Patients. Arq Bras Neurocir 2018;37(04):285–290
8 James MA. Use of the Medical Research Council muscle strength grading system in the upper extremity. J Hand Surg Am 2007;32 (02):154–156
9 Bhardwaj P, Bhardwaj N. Motor grading of elbow flexion - is Medical Research Council grading good enough? J Brachial Plex Peripher Nerve Inj 2009;4:3
10 Urrútia G, Bonfill X. [PRISMA declaration: a proposal to improve the publication of systematic reviews and meta-analyses]. Med Clin (Barc) 2010;135(11):507–511
11 Sterne JAC, Hernán MA, Reeves BC, et al. ROBINS-I: a tool for assessing risk of bias in non-randomised studies of interventions. BMJ 2016;355:i4919
12 Tora MS, Hardcastle N, Texakalidis P, Wetzel J, Chern JJ. Elbow flexion in neonatal brachial plexus palsy: a meta-analysis of graft versus transfer. Childs Nerv Syst 2019;35(06):929–935
13 Luszawski J, Marcol W, Mandera M. The components of shoulder and elbow movements as goals of primary reconstructive operation in obstetric brachial plexus lesions. Neurol Neurochir Pol 2017;51(05):366–371
14 Malessy MJA, Pondaag W. Neonatal brachial plexus palsy with neurotmesis of C5 and avulsion of C6: supraclavicular reconstruction strategies and outcome. J Bone Joint Surg Am 2014;96 (20):e174
15 Yang KX, Zhang SH, Ge DW, Sui T, Chen HT, Cao XJ. A novel extradural nerve transfer technique by coaptation of C4 to C5 and C7 to C6 for treating isolated upper trunk avulsion of the brachial plexus. J Biomed Res 2018;32(04):298–304
16 Bhandari P. Functional Outcomes of Nerve Reconstruction in Severe Obstetric Brachial Plexus Palsy. Indian J Neurotrauma 2015;12(01):41–48
17 Andrisevic E, Taniguchi M, Partington MD, Agel J, Van Heest AE. Neurolysis alone as the treatment for neuroma-in-continuity with more than 50% conduction in infants with upper trunk brachial plexus birth palsy. J Neurosurg Pediatr 2014;13(02):229–237
18 Bhandari PS, Sadhotra LP, Bhargava P, et al. Surgical outcomes following nerve transfers in upper brachial plexus injuries. Indian J Plast Surg 2009;42(02):150–160
19 Al-Qattan MM, Al-Kharfy TM. Median nerve to biceps nerve transfer to restore elbow flexion in obstetric brachial plexus palsy. BioMed Res Int 2014;2014:854084
20 Birch R, Ahad N, Kono H, Smith S. Repair of obstetric brachial plexus palsy: results in 100 children. J Bone Joint Surg Br 2005;87 (08):1089–1095
21 Terzis JK, Kokkalis ZT. Elbow flexion after primary reconstruction in obstetric brachial plexus palsy. J Hand Surg Eur Vol 2009;34 (04):449–458
22 Xu J, Cheng X, Gu Y. Different methods and results in the treatment of obstetrical brachial plexus palsy. J Reconstr Microsurg 2000;16(06):417–420, discussion 420–422
23 Donega V, van Velthoven CT, Nijboer CH, Kavelaars A, Heijnen CJ. The endogenous regenerative capacity of the damaged newborn brain: boosting neurogenesis with mesenchymal stem cell treatment. J Cereb Blood Flow Metab 2013;33(05):625–634
24 Huelke DF. An Overview of Anatomical Considerations of Infants and Children in the Adult World of Automobile Safety Design. Annu Proc Assoc Adv Automot Med 1998;42:93–113

Tradução e adaptação cultural do questionário "Thumb Disability Exam – TDX" para o português brasileiro*

Translation and Cross-cultural Adaptation of the "Thumb Disability Exam - TDX" questionnaire into Brazilian Portuguese

Vinícius Alexandre de Souza Almeida[1] Carlos Henrique Fernandes[1] Lia Miyamoto Meireles[1] João Batista Gomes dos Santos[1] Flavio Faloppa[1] Benno Ejnisman[1]

[1] Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

Rev Bras Ortop 2021;56(6):711–716.

Endereço para correspondência Vinícius Alexandre de Souza Almeida, Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil (e-mail: vinicius.asa@hotmail.com).

Resumo

Objetivo Realizar a tradução, adaptação cultural e validação do questionário Thumb Disability Exam (TDX) para o português brasileiro.

>Método O questionário foi traduzido, com tradução reversa. As traduções foram avaliadas e sintetizadas por um comitê, chegando ao THUMB DISABILITY EXAM - BRASIL (TDX-BR). Foram selecionados 31 pacientes com diagnóstico de rizartrose que responderam ao questionário. Foram avaliados parâmetros de qualidade, como consistência interna, reprodutibilidade e efeito teto e piso.

Resultados Os questionários foram traduzidos e adaptados conforme protocolos definidos. A consistência interna, através do coeficiente α de Cronbach para o TDX-BR foi de 0,962. A confiabilidade do questionário, através do coeficiente de correlação intraclasse (CCI) também se mostrou bastante elevada, com $\kappa = 0{,}953$ (0,947–0,959). A concordância, medida através do erro padrão de medição manteve-se com valores padronizados $< 5\%$. Não houve efeito teto e piso.

Conclusão Através de metodologia específica, consideramos o TDX-BR como traduzido e válido para a língua portuguesa do Brasil.

Palavras-chave
- osteoartrite
- inquéritos e questionários
- tradução
- articulações carpometacarpais
- reprodutibilidade dos testes

Abstract

Objective To perform the translation, cultural adaptation and validation of the Thumb Disability Exam (TDX) questionnaire into Brazilian Portuguese.

Method The questionnaire was translated, with reverse translation. The translations were evaluated and synthesized by a committee, resulting in the THUMB DISABILITY EXAM - BRASIL (TDX-BR). A total of 31 patients diagnosed with rhizarthrosis were

* *Trabalho desenvolvido no Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.*

recebido
03 de Abril de 2020
aceito
01 de Junho de 2020
Publicado on-line
Setembro 22, 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1715508.
ISSN 0102-3616.

© 2020. Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. All rights reserved.
This is an open access article published by Thieme under the terms of the Creative Commons Attribution-NonDerivative-NonCommercial-License, permitting copying and reproduction so long as the original work is given appropriate credit. Contents may not be used for commercial purposes, or adapted, remixed, transformed or built upon. (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Thieme Revinter Publicações Ltda., Rua do Matoso 170, Rio de Janeiro, RJ, CEP 20270-135, Brazil

selected and answered the questionnaire. Quality parameters were evaluated, such as internal consistency, reproducibility and ceiling and floor effect.

Results The questionnaires were translated and adapted according to defined protocols. Internal consistency, through the Cronbach α coefficient for the TDX-BR, was 0.962. The reliability of the questionnaire, through intraclass correlation coefficient (ICC)also proved to be quite high, with $\kappa = 0.953$ (0.947–0.959). Agreement, measured using the standard error of measurement, remained with standard values $< 5\%$. There was no ceiling and floor effect.

Conclusion Through specific methodology, we consider TDX-BR as translated and valid for the Portuguese language of Brazil.

Keywords
- osteoarthritis
- surveys and questionnaires
- translation
- carpometacarpal joints
- reproducibility of tests

Introdução

A artrose da articulação carpometacarpal do polegar, ou rizartrose, é uma doença de alta prevalência, chegando a acometer 33% das mulheres pós-menopausa e 8 a 12% da população geral. Há um aumento progressivo da afecção com o envelhecimento populacional, podendo chegar a uma prevalência de 40% em pessoas > 80 anos.[1] É uma doença potencialmente limitante, que leva a dor no polegar e reduz a qualidade de vida e independência para o trabalho, lazer e atividades diárias.[2,3]

O diagnóstico é baseado em sinais e sintomas clínicos associados ao exame radiográfico.[3,4] Esse quadro consiste em edema na base do polegar, desvio angular e crepitação associados a dor progressiva e limitação de atividades de pinça. Entretanto, muitas vezes, os sintomas são vagos e inespecíficos.[3]

Os achados radiográficos consistem em alterações degenerativas progressivas da articulação carpometacarpal do polegar. Eaton et al. classificaram essa afecção através de imagens radiográficas de frente e perfil da articulação carpometacarpal do polegar, dividindo-a em 4 estágios progressivos.[4] A classificação de Eaton et al., apesar de muito utilizada,[5–8] é criticada pela baixa reprodutibilidade intraobservador e interobservador e por nem sempre corresponder aos sintomas do paciente. Sendo assim, a estratégia de tratamento muitas vezes é guiada subjetivamente através da percepção de limitação pelo próprio paciente ou médico.[5,9]

Questionários são amplamente utilizados com a finalidade de sistematizar e pontuar características específicas de cada doença. Estes podem categorizar variáveis subjetivas e assim guiar melhor em qual estágio de limitação clínica cada paciente se encontra. São utilizados para diagnóstico ou avaliação de evolução clínica após o cuidado médico.[10] O *Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand* (DASH) *score*, como exemplo, tem mais de 6 mil citações, mostrando a relevância do instrumento principalmente na comparação de desfechos. Entretanto, são raros questionários específicos na avaliação da rizartrose, e não foram encontrados questionários em português.[10,11]

Obviamente, a adaptação para a língua do país onde cada questionário deve ser aplicado é primordial. O objetivo do nosso trabalho é traduzir e realizar a adaptação cultural e validação do questionário Thumb Disability Examination (TDX) para a língua portuguesa do Brasil. Tal método é amplamente utilizado na literatura, como no DASH *score*, traduzido e adaptado em 2005.[12]

Materiais e Método

O projeto de pesquisa foi enviado ao comitê de ética em pesquisa, sendo aprovado em março de 2018 (CAAE - 80666617.4.0000.5505). Nosso trabalho foi autorizado pelos pesquisadores responsáveis pelo questionário original.

Noback et al.[10] propuseram um questionário específico para rizartrose, o TDX, com a finalidade de melhorar a acurácia quando comparados os desfechos terapêuticos.[10,11] O questionário avalia atividades realizadas pelos pacientes na última semana e os 20 itens são divididos em 3 subdivisões, todas graduadas em 5 graus (seguindo a Escala Likert)[10]:

(I) Avaliação de função (11 itens) - variando da função normal (1 ponto), até a completa disfunção (5 pontos);
(II) Nível de dor (5 itens) - considerando a ausência de dor (1 ponto) até dor contínua (5 pontos);
(III) Avaliação de satisfação em características globais da mão e polegar (4 itens) - variando de muita insatisfação (1 ponto), até muita satisfação (5 pontos).

Os resultados obtidos são transformados em uma variável entre 0 e 100, seguindo a fórmula: $Score = \left(\frac{N}{Q-B} - 1\right) * 25$, onde N é a soma total, Q é a quantidade de questões totais e B a quantidade de questões deixadas em branco.

Foi utilizada a diretriz descrita por Beaton et al.[13] como guia para todo o processo de tradução e adaptação. Primeiramente, o questionário original foi traduzido para o português por dois tradutores com o português como língua nativa, e as duas traduções foram comparadas e sintetizadas. Depois, foi feita a tradução reversa, por dois tradutores de língua inglesa nativa que não conheciam a versão original, e essas duas novas traduções foram comparadas com as versões originais. Assim, através de um comitê de experts, composto por um ortopedista, um especialista professor de inglês, um fisioterapeuta, além dos dois pesquisadores principais, foram sanadas as discrepâncias, chegando a uma versão pré-final. Assim, foi realizada a validação com 31 pacientes previamente selecionados com diagnóstico prévio de rizartrose, sendo avaliado o entendimento dessa versão pré-final e realizadas quaisquer alterações que o comitê

julgou necessárias para melhorar o entendimento do público alvo. Enfim, foi criada uma versão em português, TDX-BR.

Foi realizado um teste, e um reteste foi feito após 2 a 4 semanas, por e-mail ou por contato telefônico. O processo de validação do questionário foi realizado com o cálculo das variáveis psicométricas. A consistência interna, medida de relação homogênea dos itens do questionário, foi calculada através do coeficiente α de Cronbach de cada um dos itens, com $\alpha \geq 0{,}70$, conforme descrito por Norman et al.[14] A confiabilidade foi avaliada através do coeficiente de correlação intraclasse (CCI) obtido através do teste e reteste. Utilizamos a escala de classificação de correlação segundo Landis et al.,[15] através do coeficiente kappa de Cohen, κ, no qual há variação de -1 a 1, no qual 1 significa total concordância, -1 significa total discordância e o valor zero significa aleatoriedade. A concordância foi avaliada através do erro padrão de medição (EPM), que reflete o erro intrínseco do instrumento. O EPM é calculado como o desvio padrão (DP) das diferenças entre os escores das duas sessões de teste e reteste, divididos pela raiz quadrada de 2.[16] O efeito teto e piso foi considerado quando > 15% dos entrevistados atingem a pontuação máxima ou mínima.[16]

Resultados

Após o último estágio, chegou-se à versão final que foi configurada, sendo que o TDX-BR foi disposto em duas páginas, frente e verso, em sistema de múltipla escolha, com configuração vertical (►**Figuras 1** e **2**). O questionário manteve um total de 20 questões, divididas em 3 subdivisões.

Dos 31 pacientes, 83,9% eram mulheres, com idade média de 63 anos. Os resultados das variáveis psicométricas avaliadas estão na ►**Tabela 1**.

Discussão

A rizartrose é uma doença de alta prevalência e de interesse multidisciplinar dentre reumatologistas, geriatras, fisioterapeutas e ortopedistas. É a forma mais frequentemente relatada de artrite clinicamente impactante na mão e a condição artrítica mais frequentemente tratada cirurgicamente da extremidade superior.[10]

Desde a descrição dos estágios de Eaton, que posteriormente foram adaptados por Eaton et al.,[4] os cirurgiões vêm orientando suas indicações de tratamento a partir dos estágios radiográficos. Porém, vimos que tal classificação muitas vezes não reproduz sintomas e limitações, além de ter critérios de reprodutibilidade fracos ou moderados.[5,7,8,10,17,18]

O diagnóstico da doença é simples, baseado num quadro clínico caraterístico, associado a exames de imagem.[4] Porém, a facilidade no diagnóstico não se reflete na terapêutica. Os critérios para decisão entre terapias não cirúrgicas ou procedimentos cirúrgicos são bastante subjetivos. Tais fatores tornam a rizartrose um desafio para cirurgiões de mão.[17,18]

A questão chave no manejo de qualquer doença é a definição da melhor indicação para cada tipo de tratamento. Os questionários na prática clínica têm como finalidade estratificar cada caso conforme o estágio de evolução da doença, e assim poder guiar o melhor tratamento destes. Um questionário autoadministrado específico para a rizartrose é uma forma simples e barata de, a partir de relatos do próprio paciente, poder classificar a gravidade da disfunção em questão e avaliar desfechos de tratamentos de forma homogênea.[10] Várias diretrizes são criadas a fim de padronizar estudos clínicos com o intuito primordial de poder comparar resultados após as conclusões.[19] O que percebemos na literatura é que não há uma padronização para a rizartrose. Revisões sistemáticas diversas demonstram resultados pouco homogêneos que fazem os autores concluírem não haver diferenças nos desfechos.[2,17,18]

O objetivo do nosso trabalho foi proporcionar um método eficiente de avaliar os desfechos na rizartrose na língua portuguesa. Durante revisão da literatura, o questionário TDX foi considerado de boa qualidade metodológica. Fernandes et al.[20] já demostraram que a tradução e adaptação cultural de questionários é uma forma eficiente para avaliação e comparação para estudos multicêntricos. Os métodos de tradução e adaptação são amplamente descritos e utilizados na literatura.[12,13,20–22]

Devido à sua maior difusão na literatura, foi utilizada a diretriz descrita por Beaton et al.[13] como guia para todo o processo de tradução e adaptação, seguindo também as diretrizes do consensus-based standards for the selection of health status measurement instruments (COSMIN).[23]

No questionário original, a paginação do questionário apresentava-se em um modelo horizontal, no qual cada pergunta correspondia às respostas em uma linha, em um quadro único. Foi escolhido o modelo longitudinal de múltipla escolha na paginação proposto previamente por Matsuo et al.[24]

Apenas três pacientes relataram que acrescentariam ou alterariam itens dos questionários. Dessa forma, após discussão do comitê de experts, foi optado por não alterar os itens já descritos e nem por acrescentar ou extinguir quaisquer deles. Foi considerado que todos os itens têm uma correlação de interpretação e semântica com o idioma dos questionários originais. Nenhum paciente deixou > 2 itens em branco, mantendo dentro do padrão tolerado pelo TDX (de até 10% das 20 questões). Caso não houvesse o completo entendimento de pelo menos 10% dos pacientes, a versão pré-final (PF1) deveria ser alterada. Como isso não ocorreu, sendo que apenas 2 pacientes (6,5%) não tiveram o completo entendimento, julgamos a versão PF1 como versão final (F1), considerando o processo de tradução e adaptação cultural concluído.[23]

Foram então usados os dados obtidos para realização de cálculos estatísticos para validação e avaliação da confiabilidade do instrumento de medida, traduzido e adaptado.

Através do índice α de Cronbach, foi avaliada a consistência interna. O resultado foi considerado adequado, com $\alpha = 0{,}962$. A consistência interna é uma propriedade de medida importante para os questionários que pretendem medir um único conceito usando vários itens, ou mesmo avaliando em subdivisões. Em nossa avaliação, quando separados em subdivisões de "função", "nível de dor" e "satisfação global", todos os valores de α se mantiveram > 0,70. Essas subdivisões são os fatores clínicos mais importantes para definição de tratamento da rizartrose. O questionário original apresentou valor para consistência interna de $\alpha > 0{,}79$.[10]

TDX: Este teste avalia a função de seus polegares durante a semana passada. Por favor, responda a TODAS as perguntas. Caso não tenha realizado alguma das atividades, por gentileza faça sua melhor estimativa sobre o quanto conseguiria realizar.

Favor indicar sua capacidade para realizar as seguintes tarefas com a mão doente:

1. Virar uma chave (de uma porta)
   1. SEM DIFICULDADES
   2. ALGUMA DIFICULDADE
   3. DIFICULDADE MODERADA
   4. MUITA DIFICULDADE
   5. SEM CONDIÇÕES DE REALIZAR
2. Pegar uma moeda com a ponta dos dedos
   1. SEM DIFICULDADES
   2. ALGUMA DIFICULDADE
   3. DIFICULDADE MODERADA
   4. MUITA DIFICULDADE
   5. SEM CONDIÇÕES DE REALIZAR
3. Escrever
   1. SEM DIFICULDADES
   2. ALGUMA DIFICULDADE
   3. DIFICULDADE MODERADA
   4. MUITA DIFICULDADE
   5. SEM CONDIÇÕES DE REALIZAR
4. Apertar a pasta de dente
   1. SEM DIFICULDADES
   2. ALGUMA DIFICULDADE
   3. DIFICULDADE MODERADA
   4. MUITA DIFICULDADE
   5. SEM CONDIÇÕES DE REALIZAR
5. Segurar um copo de água
   1. SEM DIFICULDADES
   2. ALGUMA DIFICULDADE
   3. DIFICULDADE MODERADA
   4. MUITA DIFICULDADE
   5. SEM CONDIÇÕES DE REALIZAR
6. Girar a maçaneta redonda (do tipo bola) da porta
   1. SEM DIFICULDADES
   2. ALGUMA DIFICULDADE
   3. DIFICULDADE MODERADA
   4. MUITA DIFICULDADE
   5. SEM CONDIÇÕES DE REALIZAR
7. Usar uma faca para cortar comida (que está no prato)
   1. SEM DIFICULDADES
   2. ALGUMA DIFICULDADE
   3. DIFICULDADE MODERADA
   4. MUITA DIFICULDADE
   5. SEM CONDIÇÕES DE REALIZAR

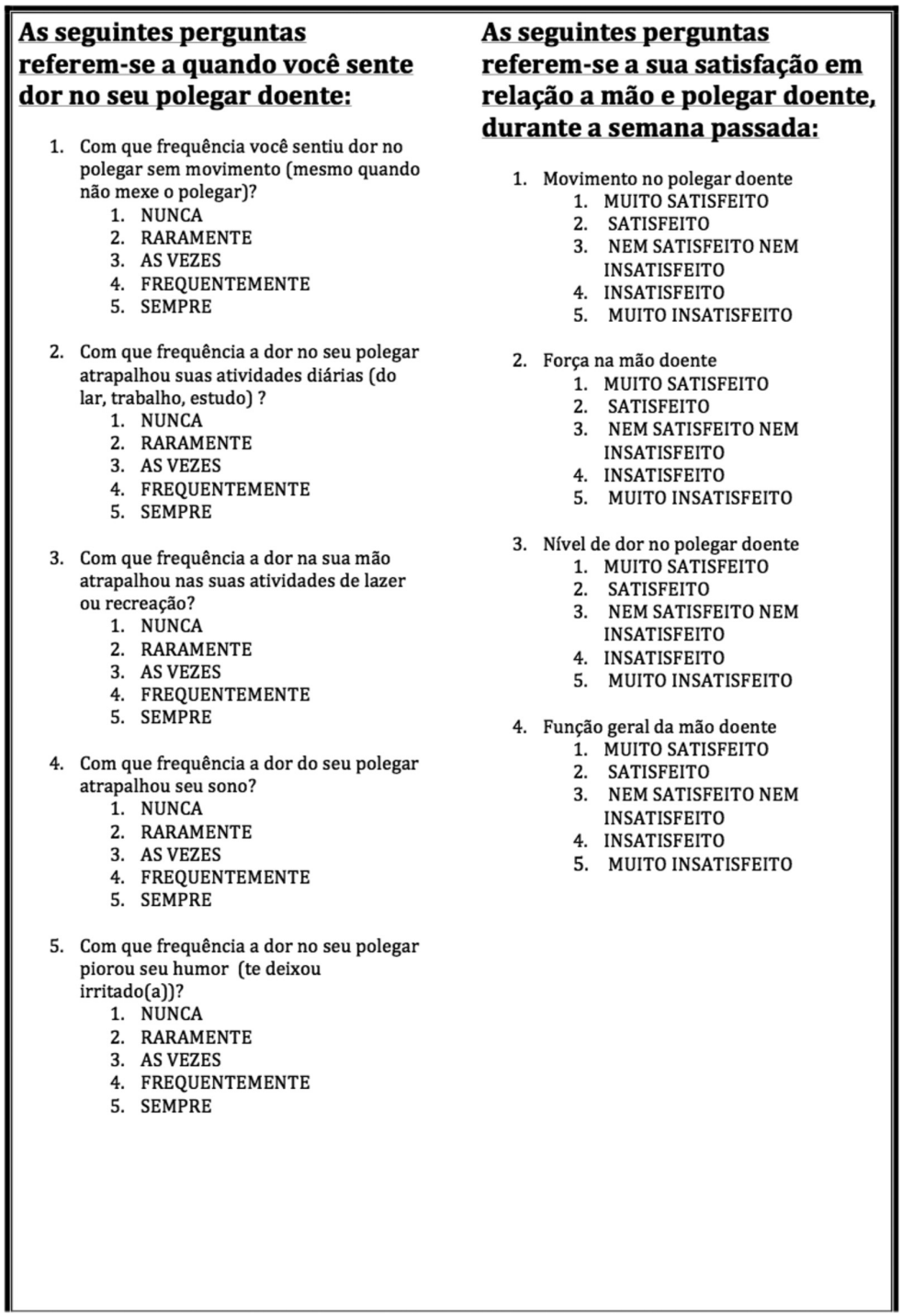
Favor indicar com que dificuldade consegue realizar as seguintes tarefas com as duas mãos:

1. Abrir uma garrafa ou pote com tampa de rosca apertada ou nova
   1. SEM DIFICULDADES
   2. ALGUMA DIFICULDADE
   3. DIFICULDADE MODERADA
   4. MUITA DIFICULDADE
   5. SEM CONDIÇÕES DE REALIZAR
2. Abotoar o botão de uma camisa/blusa
   1. SEM DIFICULDADES
   2. ALGUMA DIFICULDADE
   3. DIFICULDADE MODERADA
   4. MUITA DIFICULDADE
   5. SEM CONDIÇÕES DE REALIZAR
3. Amarrar os cadarços dos sapatos
   1. SEM DIFICULDADES
   2. ALGUMA DIFICULDADE
   3. DIFICULDADE MODERADA
   4. MUITA DIFICULDADE
   5. SEM CONDIÇÕES DE REALIZAR
4. Torcer roupas ou panos
   1. SEM DIFICULDADES
   2. ALGUMA DIFICULDADE
   3. DIFICULDADE MODERADA
   4. MUITA DIFICULDADE
   5. SEM CONDIÇÕES DE REALIZAR

Fig. 1 Questionário traduzido e adaptado TDX-BR, parte 1.

Não foi encontrado efeito teto ou piso no questionário e nem nas subdivisões. A quantidade de questões e a presença de muitas alternativas diminuem a possibilidade desse efeito. O TDX-BR com 20 questões e 5 alternativas em cada questão leva a um número grande de possibilidades de resposta, diminuindo consideravelmente esse efeito. No questionário original, foi utilizado um parâmetro diferente do que empregamos, sendo considerado como efeito teto e piso resultados de 0 a10 (piso) e de 90 a 100 (teto). Dessa forma, houve efeito teto em apenas uma subdivisão, a que avalia a satisfação dos pacientes, com 13,2% dos pacientes com escores > 90. Porém, Terwee et al.[16] consideram o efeito teto como $> 15\%$ dos pacientes resultando em pontuação máxima.[10,16,25]

Os resultados demonstraram alta reprodutibilidade. Valores do CCI $> 0{,}61$ são considerados como boa correlação.[26] Em nosso estudo, esses valores variaram entre $\kappa = 0{,}940$ e $\kappa = 0{,}968$. Esses valores denotam uma alta correlação entre o teste e reteste e consideram o



As seguintes perguntas referem-se a quando você sente dor no seu polegar doente:

1. Com que frequência você sentiu dor no polegar sem movimento (mesmo quando não mexe o polegar)?
    1. NUNCA
    2. RARAMENTE
    3. AS VEZES
    4. FREQUENTEMENTE
    5. SEMPRE
2. Com que frequência a dor no seu polegar atrapalhou suas atividades diárias (do lar, trabalho, estudo) ?
    1. NUNCA
    2. RARAMENTE
    3. AS VEZES
    4. FREQUENTEMENTE
    5. SEMPRE
3. Com que frequência a dor na sua mão atrapalhou nas suas atividades de lazer ou recreação?
    1. NUNCA
    2. RARAMENTE
    3. AS VEZES
    4. FREQUENTEMENTE
    5. SEMPRE
4. Com que frequência a dor do seu polegar atrapalhou seu sono?
    1. NUNCA
    2. RARAMENTE
    3. AS VEZES
    4. FREQUENTEMENTE
    5. SEMPRE
5. Com que frequência a dor no seu polegar piorou seu humor (te deixou irritado(a))?
    1. NUNCA
    2. RARAMENTE
    3. AS VEZES
    4. FREQUENTEMENTE
    5. SEMPRE

As seguintes perguntas referem-se a sua satisfação em relação a mão e polegar doente, durante a semana passada:

1. Movimento no polegar doente
    1. MUITO SATISFEITO
    2. SATISFEITO
    3. NEM SATISFEITO NEM INSATISFEITO
    4. INSATISFEITO
    5. MUITO INSATISFEITO
2. Força na mão doente
    1. MUITO SATISFEITO
    2. SATISFEITO
    3. NEM SATISFEITO NEM INSATISFEITO
    4. INSATISFEITO
    5. MUITO INSATISFEITO
3. Nível de dor no polegar doente
    1. MUITO SATISFEITO
    2. SATISFEITO
    3. NEM SATISFEITO NEM INSATISFEITO
    4. INSATISFEITO
    5. MUITO INSATISFEITO
4. Função geral da mão doente
    1. MUITO SATISFEITO
    2. SATISFEITO
    3. NEM SATISFEITO NEM INSATISFEITO
    4. INSATISFEITO
    5. MUITO INSATISFEITO

Fig. 2 Questionário traduzido e adaptado TDX-BR, parte 2.

questionário como confiável em reproduzir os sintomas. O intervalo de 2 a 4 semanas entre o teste e o reteste é considerado suficiente para não haver mudança de sintomas ou progressão da doença e tampouco para que o paciente possa se lembrar das respostas que havia gerado no questionário anterior.[25,27] No TDX original, os valores do CCI se mantiveram entre 0,88 e 0,98. Portanto, obtivemos resultados muito próximos.[10,16,27]

A concordância medida através do EPM manteve-se com valores muito bons, com EPM $< 5\%$ no TDX e em todas as suas subdivisões. Esses dados demonstram que o instrumento tem um erro intrínseco muito baixo, ou seja, os escores "verdadeiros" de cada paciente não se distanciam mais do que 5% dos escores medidos.

Como demonstrado na literatura, trabalhos relacionados a tradução e validação de questionários são amplamente utilizados e amplamente citados.[5,10,13,16] Além disso, questionários específicos para cada doença têm se mostrado mais consistentes do que questionários abrangentes.[10]

Tabela 1 Consistência interna (α de Cronbach), efeitos de piso e teto (porcentagem ≤ 5 ou ≥ 95), confiabilidade (coeficiente de correlação intraclasse) e concordância (erro padrão de medição) para o questionário TDX-BR, (n = 31)

	α de Cronbach	Piso / Teto (em %)	CCI – κ (IC95%)	(EPM em %)
TDX	0,962	6,5% / 0,0%	0,953 (0,947–0,959)	3,68
Função	0,912	2,2% / 0,0%	0,940 (0,929–0,950)	4,64
Nível de dor	0,922	10,9% / 4,3%	0,968 (0,958–0,975)	3,76
Satisfação global	0,919	0,0% / 6,5%	0,963 (0,951–0,973)	4,43

Abreviações: CCI, coeficiente de correlação intraclasse; EPM, erro padrão de medição.

Conclusão

Consideramos o questionário TDX como traduzidos para a língua portuguesa do Brasil. A versão TDX-BR é válida. Seguindo uma tendência da literatura moderna, temos um método objetivo, comparável ao método original, que pode futuramente ser utilizado como padrão em pesquisas relacionadas a rizartrose no Brasil.

Suporte Financeiro
Não houve suporte financeiro de fontes públicas, comerciais, ou sem fins lucrativos.

Conflito de Interesses
Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

1 Wilder FV, Barrett JP, Farina EJ. Joint-specific prevalence of osteoarthritis of the hand. Osteoarthritis Cartilage 2006;14(09):953–957
2 Spaans AJ, van Minnen LP, Kon M, Schuurman AH, Schreuders AR, Vermeulen GM. Conservative treatment of thumb base osteoarthritis: a systematic review. J Hand Surg Am 2015;40(01):16–21.e1, 6
3 Model Z, Liu AY, Kang L, Wolfe SW, Burket JC, Lee SK. Evaluation of Physical Examination Tests for Thumb Basal Joint Osteoarthritis. Hand (N Y) 2016;11(01):108–112
4 Eaton RG, Glickel SZ. Trapeziometacarpal osteoarthritis. Staging as a rationale for treatment. Hand Clin 1987;3(04):455–471
5 Ladd AL, Messana JM, Berger AJ, Weiss AP. Correlation of clinical disease severity to radiographic thumb osteoarthritis index. J Hand Surg Am 2015;40(03):474–482
6 Kubik NJ III, Lubahn JD. Intrarater and interrater reliability of the Eaton classification of basal joint arthritis. J Hand Surg Am 2002; 27(05):882–885
7 Spaans AJ, van Laarhoven CM, Schuurman AH, van Minnen LP. Interobserver agreement of the Eaton-Littler classification system and treatment strategy of thumb carpometacarpal joint osteoarthritis. J Hand Surg Am 2011;36(09):1467–1470
8 Dela Rosa TL, Vance MC, Stern PJ. Radiographic optimization of the Eaton classification. J Hand Surg [Br] 2004;29(02):173–177
9 Baker RH, Al-Shukri J, Davis TR. Evidence-Based Medicine: Thumb Basal Joint Arthritis. Plast Reconstr Surg 2017;139(01):256e–266e
10 Noback PC, Lombardi JM, Seetharaman M, Lee DH, Strauch RJ, Rosenwasser MP. Development and Validation of a Disease-Specific Questionnaire for Basal Joint Arthritis. J Wrist Surg 2017;6(02):126–133
11 Hudak PL, Amadio PC, Bombardier C; The Upper Extremity Collaborative Group (UECG). Development of an upper extremity outcome measure: the DASH (disabilities of the arm, shoulder and hand) [corrected]. Am J Ind Med 1996;29(06):602–608
12 Orfale AG, Araújo PM, Ferraz MB, Natour J. Translation into Brazilian Portuguese, cultural adaptation and evaluation of the reliability of the Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Questionnaire. Braz J Med Biol Res 2005;38(02):293–302
13 Beaton DE, Bombardier C, Guillemin F, Ferraz MB. Guidelines for the process of cross-cultural adaptation of self-report measures. Spine 2000;25(24):3186–3191
14 Norman GR, Streiner DL. Biostatistics: the bare essentials. 3rd ed. Hamilton, ON: BC Decker Inc; 2008
15 Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. Biometrics 1977;33(01):159–174
16 Terwee CB, Bot SD, de Boer MR, et al. Quality criteria were proposed for measurement properties of health status questionnaires. J Clin Epidemiol 2007;60(01):34–42
17 Huang K, Hollevoet N, Giddins G. Thumb carpometacarpal joint total arthroplasty: a systematic review. J Hand Surg Eur Vol 2015; 40(04):338–350
18 Vermeulen GM, Slijper H, Feitz R, Hovius SE, Moojen TM, Selles RW. Surgical management of primary thumb carpometacarpal osteoarthritis: a systematic review. J Hand Surg Am 2011;36(01):157–169
19 Guillemin F, Bombardier C, Beaton D. Cross-cultural adaptation of health-related quality of life measures: literature review and proposed guidelines. J Clin Epidemiol 1993;46(12):1417–1432
20 Fernandes CH, Neto JR, Meirelles LM, Pereira CN, Dos Santos JB, Faloppa F. Translation and cultural adaptation of the Brief Michigan Hand Questionnaire to Brazilian Portuguese language. Hand (N Y) 2014;9(03):370–374
21 Silva ALPE, Croci AT, Gobbi RG, Hinckel BB, Pecora JR, Demange MK. Translation and validation of the new version of the Knee Society Score - The 2011 KS Score - into Brazilian Portuguese. Rev Bras Ortop 2017;52(04):506–510
22 Ferreira MC, Silva G, Zidan FF, Franciozi CE, Luzo MVM, Abdalla RJ. Forgotten Joint Score - Portuguese translation and cultural adaptation of the instrument of evaluation for hip and knee arthroplasties. Rev Bras Ortop 2018;53(02):221–225
23 Mokkink LB, Terwee CB, Patrick DL, et al. COSMIN checklist manual. Amsterdam: University Medical Center; 2012
24 Matsuo RP, Fernandes CH, Meirelles LM, Raduan Neto J, Dos Santos JB, Fallopa F. Translation and Cross-Cultural Adaptation of the 6-Item Carpal Tunnel Syndrome Symptoms Scale and Palmar Pain Scale Questionnaire Into Brazilian Portuguese. Hand (N Y) 2016; 11(02):168–172
25 Wageck BB, de Noronha M, Lopes AD, da Cunha RA, Takahashi RH, Costa LO. Cross-cultural adaptation and measurement properties of the Brazilian Portuguese Version of the Victorian Institute of Sport Assessment-Patella (VISA-P) scale. J Orthop Sports Phys Ther 2013;43(03):163–171
26 Almeida VAS, Fernandes CH, Santos JBGD, Schwarz-Fernandes FA, Faloppa F, Albertoni WM. Evaluation of interobserver agreement in Albertoni's classification for mallet finger. Rev Bras Ortop 2017;53 (01):2–9
27 da Cunha RA, Hazime FA, da Silva Martins MC, Ferreira M, de Castro Pochini A, Ejnisman B. Translation, Cross-cultural Adaptation, and Clinimetric Testing of Instruments Used to Assess Patients With Ankle Sprain in the Brazilian Population. J Orthop Sports Phys Ther 2016;46(12):1042–1050

Fixação intramedular com parafusos de compressão versus técnica do buquê em fraturas instáveis do colo do metacarpo em pacientes ativos: Ensaio clínico randomizado*

Intramedullary Fixation with Headless Screws versus Bouquet in Unstable Metacarpal Neck Fractures in Active Patients: A Randomized Study

Marcio Aurelio Aita[1] Ricardo Kaempf de Oliveira[2] Bruno Gianordoli Biondi[3] João Pedro Farina Brunelli[4] Gustavo Mantovanni Ruggiero[5] Pedro Jose Delgado[6]

[1] Departamento de Cirurgia de Mão, Faculdade de Medicina do ABC, Santo André, SP, Brasil
[2] Departamento de Cirurgia de Mão, Hospital Santa Casa de Porto Alegre, Porto Alegre, RS, Brasil
[3] Divisão de Cirurgia da Mão e Microcirurgia, Departamento de Cirurgia - Ortopedia e Trauma, Faculdade de Medicina do ABC, Santo André, SP, Brasil
[4] Departamento de Cirurgia De Mão, Hospital Santa Casa de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil
[5] Departamento de Cirurgia Plástica, Universita Degli Studi Di Milano, Milano, Itália
[6] Unidade de Cirurgia De Mão, Hospital Universitario Madrid Montepr Príncipe, CEU San Pablo University, Boadilla del Monte, Madrid, Espanha

Endereço para correspondência Marcio A. Aita, MD, PhD, Division of Hand and Microsurgery, Department of Orthopedics and Trauma, Faculdade de Medicina do ABC, Av. Príncipe de Gales, 821, Príncipe de Gales, Santo André, SP 09060-650, Brasil (e-mail: marcioaita@me.com).

Rev Bras Ortop 2021;56(6):717–725.

Resumo

Objetivo Comparar a amplitude de movimento (ADM), o tempo de retorno de trabalho, a pontuação na escala visual analógica (EVA), o escore no questionário abreviado incapacidade do braço, ombro e mão (QuickDASH, na sigla em inglês) e os resultados radiográficos de dois métodos de fixação interna definitiva em pacientes ativos com fraturas do boxer; operados na primeira semana.

Métodos Este foi um ensaio prospectivo randomizado, no qual 50 pacientes, com idade mediana na faixa de 18 a 40 anos, foram randomizados e tratados com fixação intramedular definitiva utilizando 2 parafusos de compressão ($n = 20$) ou buquê (2 ou 3 fios de Kirschner) ($n = 20$). Os pacientes foram avaliados em relação ao tempo de retorno ao trabalho, à ADM, ao desfecho relatado pelo paciente no questionário QuickDASH, à EVA e à avaliação radiográfica aos 6 meses.

Palavras-chave

- ossos metacarpais
- fratura de boxer
- fixação intramedular de fraturas
- procedimentos cirúrgicos minimamente invasivos
- ensaios clínicos randomizados

* *Trabalho desenvolvido no Departamento de Cirurgia da Mão, Hospital Universitário da Faculdade de Medicina do ABC, Santo André, SP, Brasil e no Hospital Mãe de Deus, Porto Alegre, RS, Brasil.*

recebido
26 de Abril de 2020
aceito
09 de Outubro de 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0041-1729568.
ISSN 0102-3616.

© 2021. Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. All rights reserved.
This is an open access article published by Thieme under the terms of the Creative Commons Attribution-NonDerivative-NonCommercial-License, permitting copying and reproduction so long as the original work is given appropriate credit. Contents may not be used for commercial purposes, or adapted, remixed, transformed or built upon. (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Thieme Revinter Publicações Ltda., Rua do Matoso 170, Rio de Janeiro, RJ, CEP 20270-135, Brazil

Resultados Aos 6 meses, não houve diferenças entre os 2 grupos em termos de ADM, dor pós-operatória (EVA) ou escore no QuickDASH. A taxa global de complicações foi de 4,76% no grupo de fixação com parafusos, em comparação com 5% no grupo de fixação com a técnica do buquê.

Conclusões Parafusos de compressão e fixação com buquês provaram ser tratamentos seguros e confiáveis para pacientes ativos com fraturas instáveis. Os resultados foram semelhantes nos dois grupos.

Abstract

Objective To compare the range of motion (ROM), return-to-work time, visual analogue scale (VAS) score, disability of the arm, shoulder, and hand (QuickDASH) score, and radiographic outcomes of two methods of definitive internal fixation in active patients with boxer's fractures, operated in the first week.

Methods This was a prospective, randomized trial, in which 50 patients, with mean age ranging from 18 to 40 years old, were randomized and treated to definitive intramedullary fixation using 2 headless screws ($n = 20$) or bouquet (2 or 3 Kirschner wires) ($n = 20$). The patients were assessed regarding return-to-work time, ROM, patient reported QuickDASH outcome, VAS, and radiographic evaluation at 6 months.

Results At 6 months, there were no differences between the 2 groups in terms of ROM, postoperative pain (VAS), or QuickDASH score. The overall complication rate was 4.76% in the headless screw-fixation group, compared with 5% in the bouquet-fixation group.

Conclusions In the treatment of active patients with unstable boxer fractures, headless screws and bouquet fixation proved to be a safe and reliable treatment. The outcomes were similar in both groups.

Keywords
- metacarpal bones
- boxer's fracture
- fracture fixation, intramedullary
- minimally invasive surgical procedures
- clinical trials, randomized

Introdução

Apesar da alta prevalência (20% das fraturas na mão) de fraturas instáveis do pescoço metacarpal (fraturas do "boxer"), ainda não há consenso sobre o método preferido e o momento ideal de tratamento, especialmente em pacientes ativos,[1,2] para os quais o tempo ou tipo de manejo pode ter forte impacto psicológico nos desfechos.[3,4]

O uso da técnica intramedular (parafusos de compressão ou fixação pela técnica de buquê) como tratamento definitivo das fraturas instáveis do boxeador na primeira semana em pacientes ativos pode ser uma boa escolha de tratamento. Esta técnica é rápida, segura, minimamente invasiva e com método reprodutível de fácil desempenho, sem abordar o tendão extensor para evitar a adesão do tendão e rigidez articular, possibilitando desta maneira a recuperação funcional precoce e o encurtamento do tempo de retorno de trabalho desses pacientes. Escolha um método reprodutível e eficaz, que apresente um custo/benefício compatível com a nossa realidade.[5–7]

O objetivo do presente estudo é comparar o tempo de retorno ao trabalho, a pontuação na escala visual analógica (EVA), a taxa de complicações, o escore no questionário abreviado incapacidade do braço, ombro e mão (quickDASH), e os desfechos radiográficos de dois métodos de fixação interna definitiva em fraturas do "boxer" em pacientes ativos, operados na primeira semana.

Métodos

Um ensaio clínico prospectivo e randomizado, de duplo centro e grupo paralelo foi realizado no departamento de cirurgia de mão da nossa instituição. Dois implantes foram utilizados para fixação na redução fechada das fraturas do boxer (►**Fig. 1**): foram comparados os parafusos canulados de compressão

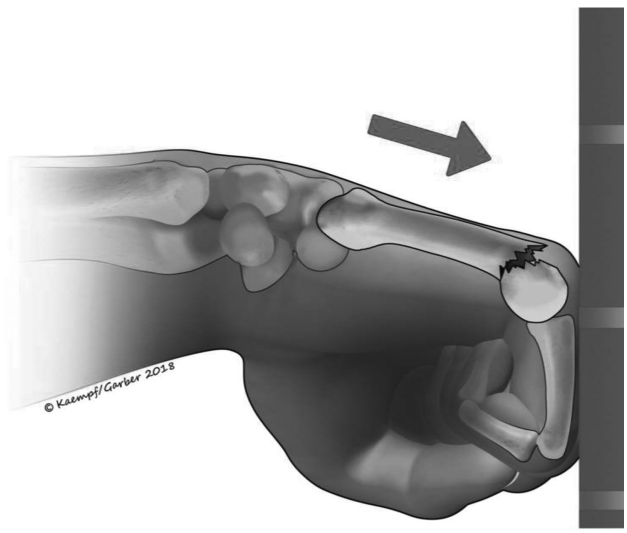


Fig. 1 Mecanismo de fratura de boxer e características anatômicas – desenho esquemático.

(Synthes, Davos, Suíça) e os fios de Kirschner (fios K) (técnica de buquê) (Synthes). O protocolo foi aprovado pelo comitê local de ética em pesquisa (CAAE 127.59813.4.0000.0082). Todos os pacientes receberam, assinaram e estão cientes do que foi recomendado no termo de consentimento livre e esclarecido. Os critérios de inclusão foram: presença de fratura aguda (0–7 dias), fratura fechada e simples do colo do metacarpo, ausência de lesão ou deformidade ipsilateral, presença de angulação de mais de 40 graus em imagem de plano oblíquo, ser adultos ou mais velhos, estar cursando mestrado ou ser estudante, e trabalhar em um ambiente socioprofissional com atividades físicas leves.

A deformidade rotacional foi clinicamente avaliada com base na extensão do eixo do dedo em direção ao tubérculo escafoide durante a flexão e orientação da unha do dedo durante a extensão. A angulação da fratura foi avaliada medindo a angulação na continuidade da linha cortical dorsal do metacarpo em imagem de raio X oblíqua de 30°.

O teste foi registrado em Ensaios Clínicos. gov n° 32925713.9.0000.0082.

Cálculo do tamanho da amostra

Foram incluídos no estudo os pacientes que receberam intervenção no diagnóstico da fratura do "boxer", entre 2016 e 2017, uma vez que seus consentimentos foram obtidos. Para bons resultados, foi estabelecido como limiar radiológico 70 graus (desvio padrão [DP]: 5) de angulação, conforme relatado neste estudo. Assim, o poder do estudo foi de 80%, com α no valor de 0,05 e cada grupo foi composto por 12 participantes.[8]

Temos uma amostra semelhante

Durante o período de estudo, de janeiro de 2016 a dezembro de 2017, um total de 45 pacientes atenderam aos critérios de inclusão e não apresentaram nenhum dos critérios de exclusão (►**Fig. 2**; Normas consolidadas de fluxograma de ensaio de relatórios, (CONSORT, na sigla em inglês).[9] Cinco pacientes elegíveis foram operados por cirurgiões ortopédicos que não participaram do estudo e não foram incluídos. Uma análise pós-hoc mostrou que os 40 pacientes incluídos no estudo não diferem em relação à idade, gênero ou tipo de fratura em comparação com os 5 pacientes não randomizados mas elegíveis. Destes, 4 são mulheres e 36 homens, com média de idade de 30,46 anos (intervalo, 16–54 anos).

Os pacientes foram randomizados pelo método de cara ou coroa (cara = A - tratamento com fios K; coroa = B - tratamento com parafusos de compressão), cujos resultados foram impressos e colocados em 50 envelopes selados antes

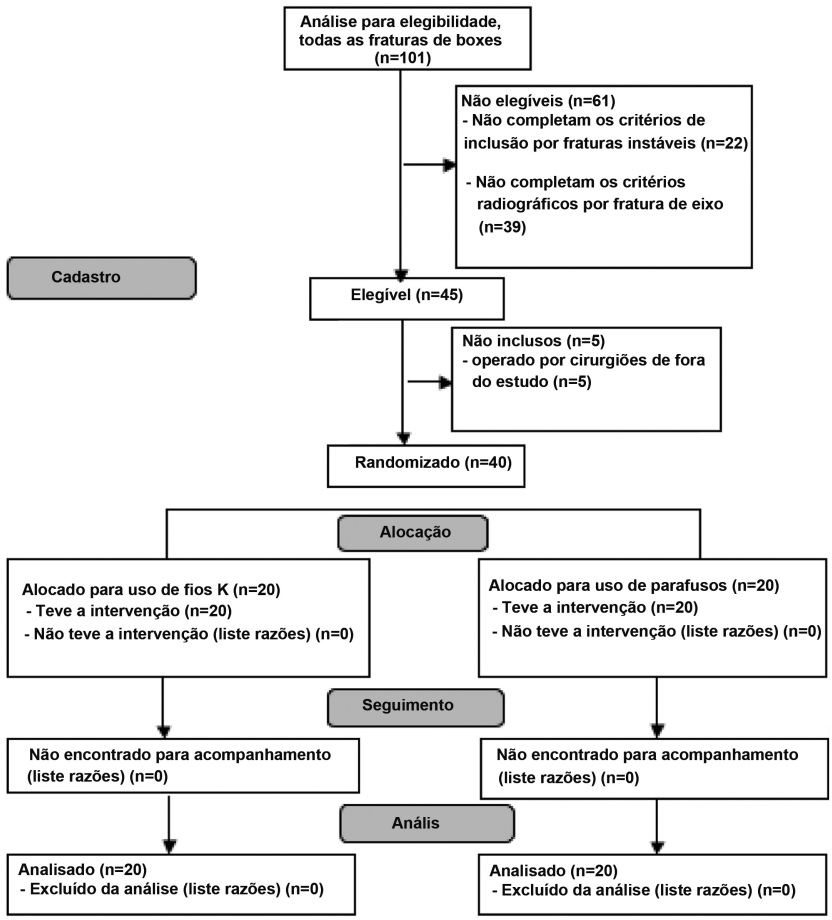


Fig. 2 Fluxograma de Normas Consolidadas de Relatórios de Ensaio (CONSORT).

Tabela 1 Aspectos Clínicos – Grupo A

Id	Idade	Acompanhamento	Lado	ADM % final	QuickDASH	EVA da dor	Retorno ao trabalho (dias)	Complicações	Outras cirurgias
1	25	19	D	100	11,36	1	90	S	S
2	23	25	D	100	0	0	60	N	N
3	32	21	E	100	0	0	10	N	N
4	21	17	D	100	2,27	1	30	N	N
5	35	8	D	100	0	0	15	N	N
6	54	13	D	100	4,54	2	30	N	N
7	25	19	E	100	0	0	60	N	N
8	27	25	E	100	0	0	15	N	N
9	28	17	D	100	0	0	30	N	N
10	35	11	D	100	0	0	20	N	N
11	21	16	D	100	2,27	0	20	N	N
12	36	19	D	100	0	0	15	N	N
13	26	7	E	100	2,27	0	30	N	N
14	30	13	D	100	0	0	30	N	N
15	51	8	E	75	0	0	5	N	N
16	27	11	D	100	0	0	20	N	N
17	42	9	E	100	0	1	60	N	N
18	34	13	D	100	0	0	45	N	N
19	21	10	D	100	2,27	0	15	N	N
20	31	11	D	100	0	0	30	N	N

Abreviaturas: ID, Identificação; N, Não; S, Sim.

do início do estudo. A randomização foi cega para todos os examinadores. Foi utilizada uma simples randomização e os envelopes foram abertos na sala de cirurgia, imediatamente antes da mesma. Os instrumentos cirúrgicos para ambos os procedimentos estavam disponíveis em uma única caixa. Vinte pacientes foram randomizados em cada grupo (►**Tabelas 1** e **2**).

Os grupos eram similares. Assim, os pacientes estavam disponíveis para a intenção de tratar a análise nos 6 meses de seguimento (mínimo) (►**Figs. 3** e **4**) (►**Figs. 5** e **6**).

Descrição da técnica cirúrgica

Em todos os pacientes, a cirurgia foi realizada com o uso de anestesia geral. O método cirúrgico de tratamento utilizado foi a redução da fratura fechada (o mecanismo utilizado foi a tração longitudinal associada a uma manobra Jahss) e estabilização.

Grupo A (controle): todos os pacientes foram operados com uma técnica de estabilização anterógrada do fio K. Uma pequena incisão foi feita proximal à base do metacarpo; após dissecação subcutânea, um túnel ósseo foi criado através do cortical ulnar ou radial do metacarpo, direcionado distalmente para tunelizar o canal, evitando perfuração do cortical óssea oposta; um ou dois fios K de 1,2 mm são dobrados em uma extremidade, para controlar a direção da introdução. A fratura é então reduzida e os fios K são introduzidos longitudinalmente, desde a base até a cabeça metacarpal. O posicionamento do equipamento foi controlado intra-operacionalmente com um intensificador de imagem (►**Figs. 3** e **4**).

Grupo B (testado): foi realizada incisão de 0,5 cm ao nível da cabeça metacarpal, e o tendão extensor não foi abordado, apenas evitado e separado, longitudinalmente. Dois fios-guia de 1,0 mm foram inseridos ao longo do eixo longitudinal do osso metacarpo sob orientação fluoroscópica. Os fios K foram sobretrissados e substituídos por dois parafusos de compressão de 2,4 ou 3,0 mm, baseados em modelo pré-operatório. O primeiro parafuso foi inserido até que todos os fios do parafuso distal ultrapassavam o local da fratura, e após a colocação do segundo parafuso, também superando o local da fratura. Após o posicionamento do equipamento ser controlado com um intensificador de imagem (►**Figs. 5** e **6**).

Todos os pacientes foram avaliados radiográfica e clinicamente em 1, 2 e 8 semanas, e aos 6 meses. A articulação total (metacarpofalângea + interfalangiana proximal + interfalangiana distal) foi avaliada utilizando-se um goniômetro padrão. O desfecho relatado pelo paciente foi registrado utilizando-se os questionários QuickDASH (intervalo,

Tabela 2 Aspectos Clínicos - Grupo B

Id	Idade	Acompanhamento	Lado	ADM % final	QuickDASH	EVA da dor	Retorno ao trabalho (dias)	Complicações	Outras cirurgias
1	36	15	E	100	4,54	1	82	N	N
2	28	12	D	100	0	0	13	N	N
3	52	12	D	100	0	1	37	N	N
4	41	11	D	100	2,27	0	43	N	N
5	18	11	D	100	0	0	11	N	N
6	28	11	D	100	2,27	1	71	N	N
7	28	11	D	100	4,54	1	64	N	N
8	27	10	D	100	0	1	44	N	N
9	16	9	D	100	0	0	14	N	N
10	42	8	E	100	0	1	28	N	N
11	38	8	D	100	0	0	11	N	N
12	24	7	D	100	0	1	37	N	N
13	34	6	E	100	2,27	0	51	N	N
14	29	6	D	100	0	0	48	N	N
15	19	6	E	100	0		37	N	N
16	21	6	D	75	15,9	3	54	S	N
17	29	6	E	100	0	0	10	N	N
18	29	6	D	100	0	0	7	N	N
19	41	6	D	100	0	0	6	N	N
20	23	6	D	100	0	0	13	N	N
21	22	6	D	100	0	0	9	N	N

Abreviaturas: ID, identificação; N, não; S, sim.

0–100, com resultado de 0 ativos)[10,11] e EVA (intervalo, 0–10, sendo 0 como melhor resultado) para dor e tempo de retorno ao trabalho.

Complicações foram tratadas e avaliadas aos 6 meses. Além disso, os valores de encurtamento, rotação e angulação foram medidos no 30° dia de acompanhamento para ambos os grupos. Os dados são apresentados como média ou mediana de acordo com o tipo de dados e distribuição.

Métodos Estatísticos

Foram usados a planilha Microsoft Excel em sua versão do MS-Office 2013 (Microsoft Corp. Redmond, WA, EUA) para a organização dos dados, e o pacote estatístico IBM SPSS Statistics for Windows, Versão 24.0 (IBM Corp., Armonk, NY, EUA) para obtenção dos resultados. Nas análises estatísticas, foi adotado o nível de significância de 5% (0,050). O teste exato de Fisher foi usado para verificar possíveis diferenças entre ambos os grupos em relação às variáveis categóricas.

O teste de Mann-Whitney foi usado para verificar possíveis diferenças entre ambos os grupos em relação às variáveis escalares.

Resultados

Variáveis categóricas relativas ao lado, complicações e outras cirurgias são encontradas na ►**Tabela 3**. Variáveis escalares relativas à idade, ADM, quickDASH, EVA e retorno ao trabalho são encontradas na Tabela **4**.

Houve complicações: um paciente (grupo A) apresentou dor no local da inserção dos fios K, que foram removidos depois de 3 meses. Um paciente (grupo B) apresentou perda de redução e não fez outra cirurgia.

Discussão

O tratamento de fraturas isoladas de metacarpo com fixação por fio K tem um histórico longo e comprovado. Este tratamento baseia-se no conceito de fixação flexível introduzido por Foucher,[7] que descreveu os resultados da técnica de fixação anterógrada; em sua série de 66 pacientes com 68 fraturas, todos os pacientes retornaram às atividades anteriores; 6 pacientes tiveram uma defasagem de extensão de 10°; e outros 6 pacientes tiveram uma extensão de 15°; no entanto, apenas 1 paciente, mecânico

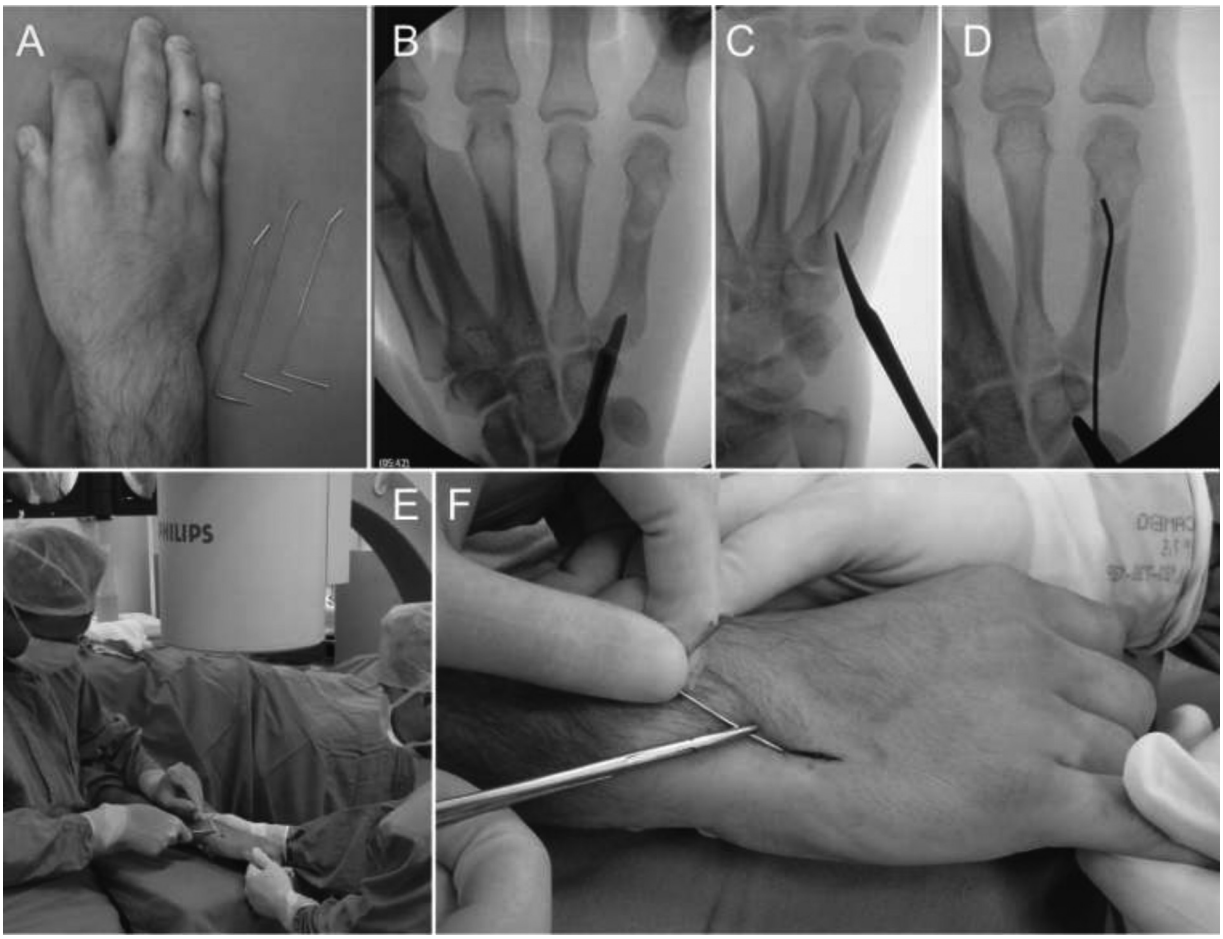


Fig. 3 Técnica de fixação de buquê intramedular de 3 fios de Kirschner. (A) Implantes e visão clínica do membro operado. (B) Confirmação radioscópica do ponto de entrada de fios K. (C) Confecção de ponto de entrada. (D) Avanço intramedular de fio de Kirschner através do local da fratura. (E) Posicionamento do paciente, da equipe cirúrgica e radioscópica. (F) Instrumentação do fio de Kirschner através do ponto de entrada subcutâneo. A tração está sendo aplicada.

de automóveis, reclamou dessa diminuição na ADM. A fixação intramedular com parafusos canulados sem cabeça segue os princípios da fixação estável rígida; permite a mobilização precoce e diminui a necessidade de fundição pós-operatória. Boulton et al.[12] descreveram o uso da técnica de parafuso de compressão intramedular para a fixação de uma fratura cominutiva de pescoço do quinto metacarpo. A flexão articular metacarpofalângea do paciente no último seguimento foi de 80°; sua extensão estava completa.

Nosso estudo incluiu apenas fraturas instáveis, simples ou complexas do pescoço do metacarpo (fraturas de boxer), e tivemos um grupo controle com fraturas semelhantes tratadas com fixação de fio K anterógrada versus grupo testado e pacientes tratados com parafusos canulados sem cabeça. Del Pinal et al.[6] e Couceiro et al.[13] mostraram estudos retrospectivos, séries de casos e pacientes com fraturas do eixo metacarpal e falange proximal foram incluídos nesses estudos. Em nosso presente estudo, não houve diferenças entre os dois em termos de ADM, dor pós-operatória (EVA) ou questionário QuickDASH.

Uma crítica ao tratamento conservador tradicional é a incapacidade de imobilização do gesso para manter a redução da inclinação lateral do osso metacarpo. Ruchelsman et al.[14] e este presente estudo demonstram que apenas 2,43% dos pacientes apresentaram perda de redução inicial. Este presente estudo é um ensaio clínico prospectivo, randomizado e todos os pacientes foram operados por dois cirurgiões, especialistas em trauma de membros superiores, em grupo uniforme e acompanhamento completo. Há limitações do estudo, a amostra foi considerada pequena para análise do QuickDash e da EVA, mas suficiente para análise estatística para a avaliação da ADM.

Não encontramos diferenças em termos de tempo médio de retorno ao trabalho ou às atividades regulares entre os grupos. Não encontramos diferenças em termos de função ou desfechos relacionados ao paciente entre as duas técnicas. Não conseguimos concluir que houve quaisquer benefícios na aplicação de uma técnica específica quando comparada com a outra. O uso de parafusos canulados deve ser cuidadosamente pesado pelo

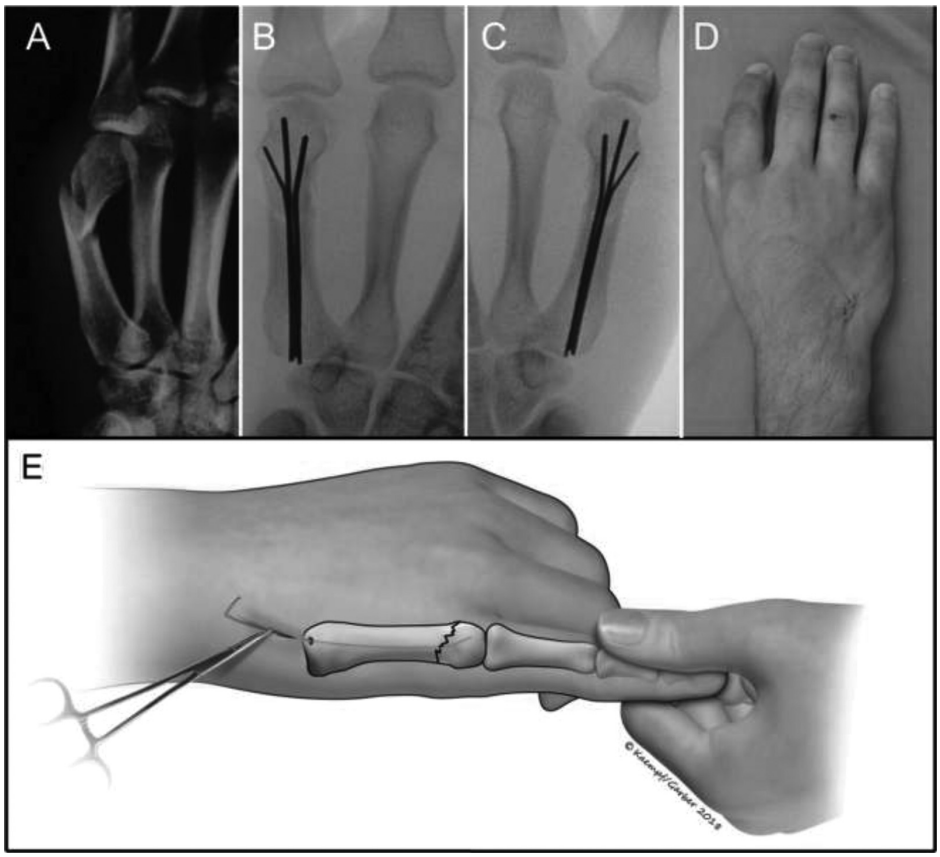


Fig. 4 Técnica de fixação anterógrada de buquê intramedular de fio de Kirschner e imagens finais radioscópicas. (A) Características radiográficas de fratura do "boxer". (B e C) Aspecto radioscópico final – buquê intramedular (D) Aspecto clínico pós-operador final. (E) Desenho esquemático – técnica de buquê intramedular.

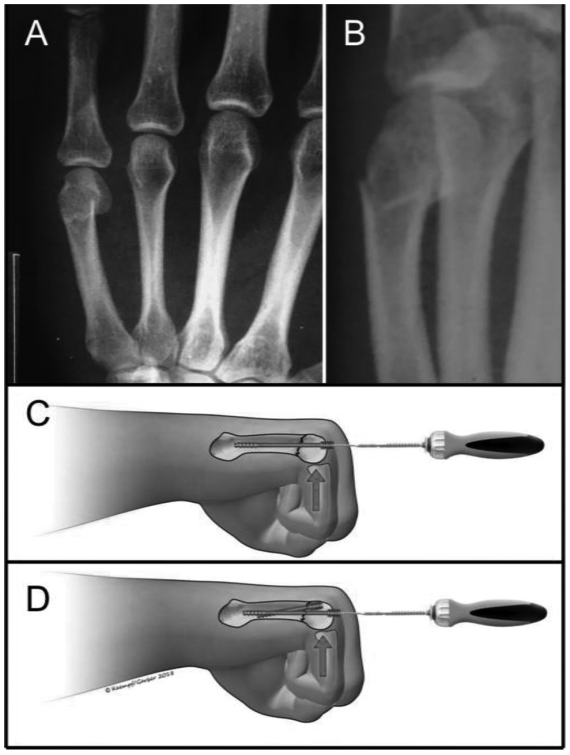


Fig. 5 Técnica de fixação intramedular de parafusos sem cabeça percutâneos. (A) Características radiográficas – Fratura do boxeador (B) Características radioscópicas – Fratura do boxeador (C e D) Inserção intramedular retrógrada de parafusos sem cabeça.

cirurgião. As desvantagens potenciais incluem custos mais altos de implante, a produção de uma lesão na cartilagem articular e a retenção de equipamento metálico.[13]

Há uma forte tendência para o uso de parafusos canulados sem cabeça no tratamento de fraturas do boxer; embora os resultados encontrados tenham sido semelhantes, novos estudos comparativos sejam necessários para escolher o melhor método.

Conclusão

No tratamento dos pacientes ativos com fraturas instáveis do boxeador, parafusos de compressão intramedular e fixação pela técnica buquê provam ser tratamentos seguros e confiáveis. Os desfechos foram semelhantes nos dois grupos, com ADM pós-operatória satisfatória, boa pontuação no questionário QuickDASH, bons resultados na EVA da dor e com retorno rápido às atividades diárias.

A consolidação radiográfica foi observada em todos os casos.

Suporte Financeiro
Não houve suporte financeiro de fontes públicas, comerciais, ou sem fins lucrativos.

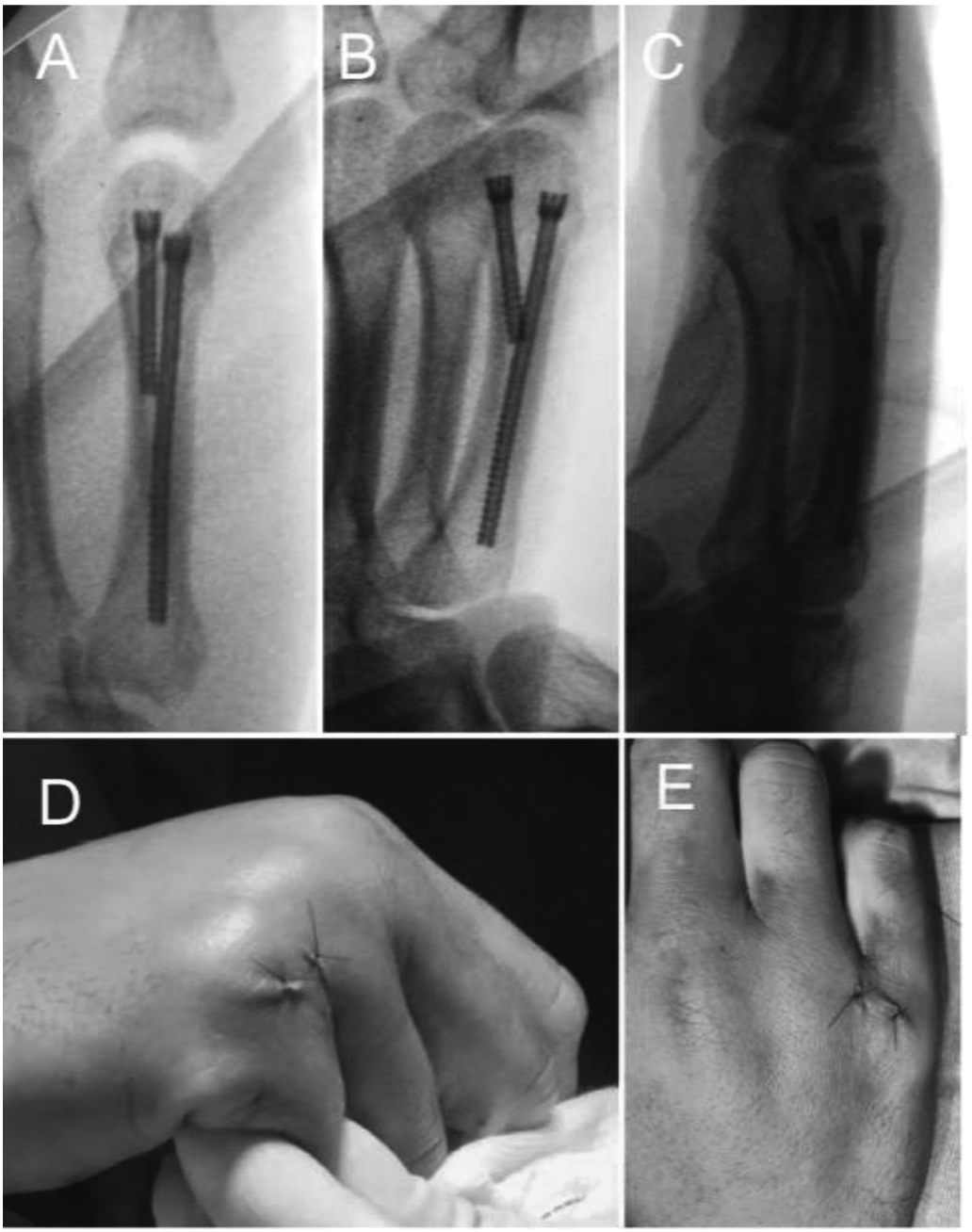


Fig. 6 Parafusos sem cabeça percutâneos de fixação intramedular imagens clínicas e radioscópicas. (A–C) Aspecto final radioscópico – técnica de fixação de parafusos sem cabeça. (D e E) Aspecto clínico pós-operatório.

Tabela 3 Variáveis categóricas

		Grupo				Sig. (p)
		A (K-WIRE)		B (Parafuso)		
		Freq.	Perc.	Freq.	Perc.	
Lado	E D	6 14	30% 70%	5 16	23,8% 76,2%	0,655
Complicações	S N	1 19	5% 95%	1 21	4,76% 95,25%	0,627
Outra cirurgia	S N	1 19	5% 95%	0 21	0% 100%	0,300

Abreviaturas: Freq., Frequência; Perc., Percentual; Sig., significado.

Tabela 4 Variáveis escalares relativas à idade, amplitude de movimento, questionário QuickDASH, escala visual analógica e retorno ao trabalho (dias)

Variável	Grupo	N	Homem	Desvio-padrão	Min	Max	Perc. 25	Perc. 50 (mediana)	Perc. 75	Sig. (p)
Idade (anos)	A B Total	20 21 41	31,20 29,76 30,46	9,23 9,22 9,14	21 16 16	54 52 54	25 22,5 23,5	29 28 28	35 37 35,5	0,715
Acompanhamento (meses)	A B Total	20 21 41	14,6 8,52 11,49	5,49 2,77 5,25	7 6 6	25 15 25	10,25 6 7	13 08 11	19 11 14	$< 0{,}001$
EVA (% lado oposto)	A B Total	20 21 41	98,75 98,81 98,78	5,59 5,46 5,45	75 75 75	100 100 100	100 100 100	100 100 100	100 100 100	0,972
QuickDASH	A B Total	20 21 41	1,25 1,51 1,38	2,71 3,62 3,17	0 0 0	11,36 15,9 15,9	0 0 0	0 0 0	2,27 2,27 2,27	1
EVA	A B Total	20 21 41	0,25 0,52 0,39	0,55 0,75 0,67	0 0 0	2 3 3	0 0 0	0 0 0	0 1 1	0,14
Retorno ao trabalho (dias)	A B Total	20 21 41	31,5 32,86 32,20	21,41 23,16 22,05	5 6 5	90 82 90	15 11 13,5	30 37 30	41,25 49,5 46,5	0,865

Abreviaturas: Min., mínimo; Max., máximo; Perc., percentual; QuickDASH, *abbreviated form of the disabilities of the arm, shoulder, and hand*; Sig., significado.

Conflito de Interesses
Os autores não têm conflitos de interesses para declarar.

Agradecimentos
Agradecemos a Sandra Miaguti pelo serviço de tradução.

Referências

1 Packer GJ, Shaheen MA. Patterns of hand fractures and dislocations in a district general hospital. J Hand Surg [Br] 1993;18(04): 511–514
2 Emmett JE, Breck LW. A review and analysis of 11,000 fractures seen in a private practice of orthopaedic surgery, 1937-1956. J Bone Joint Surg Am 1958;40-A(05):1169–1175
3 de Jonge JJ, Kingma J, van der Lei B, Klasen HJ. Fractures of the metacarpals. A retrospective analysis of incidence and aetiology and a review of the English-language literature. Injury 1994;25 (06):365–369
4 Kamath JBHarshvardhan Naik DM, Bansal A. Current concepts in managing fractures of metacarpal and phalangess. Indian J Plast Surg 2011;44(02):203–211
5 Aita MA, Mos PA, de Paula Cardoso Marques Leite G, Alves RS, Credídio MV, da Costa EF. Minimally invasive surgical treatment for unstable fractures of the proximal phalanx: intramedullary screw. Rev Bras Ortop 2015;51(01):16–23
6 del Piñal F, Moraleda E, Rúas JS, de Piero GH, Cerezal L. Minimally invasive fixation of fractures of the phalanges and metacarpals with intramedullary cannulated headless compression screws. J Hand Surg Am 2015;40(04):692–700
7 Foucher G. "Bouquet" osteosynthesis in metacarpal neck fractures: a series of 66 patients. J Hand Surg Am 1995;20(3 Pt 2): S86–S90
8 Cepni SK, Aykut S, Bekmezci T, Kilic A. A minimally invasive fixation technique for selected patients with fifth metacarpal neck fracture. Injury 2016;47(06):1270–1275
9 Moher D, Hopewell S, Schulz KF, et al; Consolidated Standards of Reporting Trials Group. CONSORT 2010 Explanation and Elaboration: Updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. J Clin Epidemiol 2010;63(08):e1–e37
10 Gummesson C, Ward MM, Atroshi I. The shortened disabilities of the arm, shoulder and hand questionnaire (QuickDASH): validity and reliability based on responses within the full-length DASH. BMC Musculoskelet Disord 2006;7:44
11 Orfale AG, Araújo PM, Ferraz MB, Natour J. Translation into Brazilian Portuguese, cultural adaptation and evaluation of the reliability of the Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Questionnaire. Braz J Med Biol Res 2005;38(02):293–302
12 Boulton CL, Salzler M, Mudgal CS. Intramedullary cannulated headless screw fixation of a comminuted subcapital metacarpal fracture: case report. J Hand Surg Am 2010;35(08):1260–1263
13 Couceiro J, Ayala H, Sanchez M, De la Red MLA, Velez O, Del Canto F. Intramedullary Screws versus Kirschner Wires for Metacarpal Fixation, Functional, and Patient-Related Outcomes. Surg J (N Y) 2018;4(01):e29–e33
14 Ruchelsman DE, Puri S, Feinberg-Zadek N, Leibman MI, Belsky MR. Clinical outcomes of limited-open retrograde intramedullary headless screw fixation of metacarpal fractures. J Hand Surg Am 2014;39(12):2390–2395

Avaliação clínica comparativa de duas técnicas no tratamento artroscópico das lesões parciais articulares do manguito rotador*

Clinical Evaluation of the Arthroscopic Treatment of Partial Articular Rotator Cuff Tears

Guilherme do Val Sella[1] Luciana Andrade da Silva[1] Caio Santos Checchia[1] Hector Carmona Marmille[1] Cláudio Santili[2] Alberto Naoki Miyazaki[1]

[1] Grupo de Cirurgia de Ombro e Cotovelo, Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil
[2] Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

Endereço para correspondência Luciana Andrade da Silva, Dra., Rua Estuário, 519 - Chácara Monte Alegre, São Paulo, SP, 04645-100, Brasil (e-mail: lucalu@terra.com.br).

Rev Bras Ortop 2021;56(6):726–732.

Resumo

Objetivos Avaliar os resultados clínicos dos pacientes submetidos ao tratamento artroscópico da lesão parcial da porção articular do manguito rotador pelas técnicas de sutura transtendão e após completada a lesão e comparar o tempo de recuperação pós-operatório das duas técnicas.

Método Estudo retrospectivo baseado na identificação de todos os casos com lesão parcial da porção articular do manguito rotador submetidos a tratamento artroscópico no período de outubro de 1999 a dezembro de 2016 pelo Grupo de Ombro e Cotovelo da nossa instituição. Foram incluídos 39 pacientes divididos em 2 grupos: os que foram submetidos à técnica transtendínea e os outros em que a lesão foi completada. Os dois grupos foram estatisticamente semelhantes. Foi realizada a análise dos respectivos prontuários, da identificação da técnica aplicada, dos resultados pós-operatórios e das complicações relacionadas. A avaliação funcional foi realizada através do escore da University of California at Los Angeles (UCLA).

Resultados Não houve diferença estatisticamente relevante entre os grupos, com escore UCLA médio de 32, não havendo diferença também no tempo necessário para reabilitação.

Palavras-chave
- manguito rotador
- artroscopia
- tratamento

* *Trabalho realizado no Grupo de Cirurgia de Ombro e Cotovelo do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo, "Pavilhão Fernandinho Simonsen" (DOT – FCMSCSP) (Diretor: Professora Doutora Maria Fernanda Silber Caffaro), São Paulo/SP, Brasil.*

recebido
06 de Junho de 2019
aceito
01 de Dezembro de 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0041-1729583.
ISSN 0102-3616.

© 2021. Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. All rights reserved.
This is an open access article published by Thieme under the terms of the Creative Commons Attribution-NonDerivative-NonCommercial-License, permitting copying and reproduction so long as the original work is given appropriate credit. Contents may not be used for commercial purposes, or adapted, remixed, transformed or built upon. (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Thieme Revinter Publicações Ltda., Rua do Matoso 170, Rio de Janeiro, RJ, CEP 20270-135, Brazil

Conclusão Não houve diferença entre o resultado clínico dos pacientes, independente da técnica empregada para o reparo das lesões parciais da porção articular do manguito rotador com resultados satisfatórios em 93% dos casos.

Abstract

Objectives To evaluate the clinical results of patients submitted to arthroscopic treatment of partial lesion of the articular part of the rotator cuff by transtendon suture techniques and after completing the lesion and to compare the postoperative recovery time of the two techniques.

Method Retrospective study based on the identification of all cases with partial lesion of the articular part of the rotator cuff submitted to arthroscopic treatment from October 1999 to December 2016 at the Shoulder and Elbow Group of our institution. Thirty-nine patients were included divided into two groups: those who underwent the transtendon technique and those in whom the lesion was completed. The two groups were statistically similar. The respective medical records were analyzed as well as the identification of the applied technique, the postoperative results, and the related complications. The functional evaluation was performed using the score of the University of California at Los Angeles (UCLA).

Results There was no statistically relevant difference between the groups, with a mean UCLA score of 32, and no difference in the time required for rehabilitation.

Conclusion There was no difference between the clinical outcome of the patients, regardless of the technique used to repair the partial lesions of the articular part of the rotator cuff with satisfactory results in 93% of the cases.

Keywords
- rotator cuff
- arthroscopy
- treatment

Introdução

A lesão parcial do manguito rotador é reconhecida como uma importante causa de disfunção e dor no ombro.[1] Sua incidência ainda não é consenso na literatura, apesar de existirem diversos estudos sobre ela.[2–4] Sher et al.,[3] analisando 96 ombros assintomáticos através de ultrassonografia, encontraram 20% de lesões parciais. Ao dissecar 249 ombros de cadáveres, Lohr e Uhthoff[2] encontraram 32% de lesões parciais, enquanto Fukuda[5] encontrou 13%. Esses autores descreveram que cerca de 1/3 (27%) dessas lesões acometem a porção articular.

Ellman[6] foi o primeiro a propor, baseado em achados artroscópicos, um sistema de classificação da lesão parcial em relação a sua localização (A, articular; B, bursal; C, intratendínea) e a sua extensão (grau 1: < 3 mm; grau 2: de 3–6 mm; grau 3: > 6 mm).

Quanto à fisiopatologia das lesões parciais da porção articular (LPPAs) do manguito rotador, acredita-se que elas podem ocorrer tanto com mecanismos intrínsecos (área de hipovascularização e alterações metabólicas relativas à idade) quanto extrínsecos (impacto interno póstero-superior, eventos traumáticos agudos e microtraumas de repetição), ou até mesmo uma combinação entre eles.[7] Weinreb et al.,[8] em 2014, publicaram um artigo mostrando que existem evidências de que fatores intrínsecos relacionados ao tendão levam à degeneração de suas fibras na face articular com afilamento e desorientação dessas, resultando na lesão anatômica dessa região. Corroborando essas evidências, Ozaki et al.[9] não encontraram sinais de impacto subacromial nas lesões articulares do manguito rotador e, portanto, a excluem como possível causa para essas lesões. Outro mecanismo que leva à LPPA do manguito rotador é encontrado nos atletas arremessadores, que podem ter um impacto interno póstero-superior.[4,10]

O tratamento inicial da LPPA do manguito rotador é realizado com medidas conservadoras, tais como fisioterapia e mudança dos hábitos para evitar a progressão da lesão.[11] O tratamento cirúrgico está indicado na falha do tratamento conservador e nos casos em que a lesão acomete mais de 50% da espessura do tendão, devido a um risco maior de progressão da lesão; 40% das LPPAs evoluem para lesões completas, de acordo com Mall et al.[12] e Stuart et al.[13]

Diferentes técnicas cirúrgicas artroscópicas têm sido descritas para abordagem desse tipo de lesão, desde um simples desbridamento artroscópico do tendão, acreditando na sua capacidade de cicatrização (desde que realizado em lesões de baixo grau[14]), à realização de um reparo transtendão da lesão, descrito inicialmente por Stephen Snyder,[15] ou ainda a desinserção da área de tendão acometido ("completando a lesão") seguida do seu reparo.[16]

O objetivo principal deste trabalho é avaliar os resultados clínicos dos pacientes submetidos ao tratamento artroscópico das LPPAs pelas técnicas de sutura transtendínea e após completada a lesão e comparar o tempo de recuperação pós-operatório das duas técnicas.

Casuísticas e métodos

No período de outubro de 1999 a dezembro de 2016, 39 pacientes com diagnóstico de LPPA foram submetidos a tratamento cirúrgico artroscópico realizado pelo Grupo de

Ombro e Cotovelo do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da nossa instituição.

Os pacientes, todos com lesão parcial articular do tendão do músculo supra-espinal, foram divididos em dois grupos: grupo I, os que foram submetidos ao reparo transtendão, e o grupo II, pacientes submetidos ao tratamento com reparo após transformar a lesão parcial em completa.

Os critérios de inclusão foram: pacientes com diagnóstico de lesão parcial da porção articular do manguito rotador, realizado por meio de imagens de ressonância magnética do período pré-operatório, submetidos a tratamento artroscópico, e que tiveram seguimento mínimo $\geq$ 2 anos.

No grupo I, com 19 pacientes e média de seguimento de 4,61 anos, 13 eram do sexo masculino (68%) e 6 do sexo feminino. A média de idade foi de 48 anos, com variação de 34 a 70 anos. O lado dominante foi acometido em 73% dos casos; 16 pacientes (84%) praticavam esporte e 9 pacientes (47%) relataram evento traumático como desencadeante do quadro.

No grupo II, com 20 pacientes e média de seguimento de 4,35 anos, 11 eram do sexo masculino (55%) e 9 do sexo feminino. A média de idade foi de 52 anos, com variação de 29 a 75 anos. O lado dominante foi acometido em 85% dos casos, 11 pacientes (55%) praticavam esporte e apenas 3 pacientes relataram evento traumático.

Não houve diferenças estatisticamente significantes entre as amostras em relação a idade, sexo e membro acometido, sendo que em 78% dos casos o lado dominante foi afetado. Todos os pacientes foram submetidos ao procedimento cirúrgico em posição de cadeira de praia, sob anestesia geral associada a bloqueio anestésico do plexo braquial. Foi realizada inspeção artroscópica articular, seguida de inspeção subacromial e bursectomia parcial. No grupo I, sete pacientes apresentavam lesão do tipo SLAP, dois com artrose da articulação acromioclavicular, um com fratura do tubérculo maior, já consolidada e que foi tratada conservadoramente, um paciente com lesão do cabeça longa do bíceps e um paciente com lesão de Bankart. Já no grupo II, seis pacientes apresentavam lesão do tipo superior labral anterior posterior (SLAP), quatro com ruptura do cabeça longa do bíceps e três com artrose da articulação acromioclavicular. A partir desse ponto, as técnicas se diferenciam: nos pacientes do grupo I foi realizada a passagem dos fios das âncoras via transtendão, através do espaço articular para a superfície bursal, seguindo com o reparo. Quando optamos por esse tipo de reparo, aumentamos a pressão da bomba de infusão de soro para perto de 80 mmHg, o que faz com que o espaço articular aumente e o tendão levante do seu leito de inserção e possibilite a visualização intra-articular da passagem das âncoras de subacromial para intra-articular e seu correto posicionamento no chamado *footprint*. Depois de fixada a âncora, um fio é pego com uma pinça tipo *birdbick* e passado através do tendão num ponto de tecido considerado sadio, isto é, fora da área da lesão. Retornamos a pressão da bomba para o valor normal, para evitar um edema exagerado e rápido que impeça o restante da cirurgia. Depois, a ótica é posicionada novamente no espaço subacromial e os fios são amarrados com pontos simples de correr. O procedimento é repetido quantas vezes se achar necessário (►**Figura 1**). Já nos pacientes do grupo II, foi realizada a desinserção das fibras bursais que se

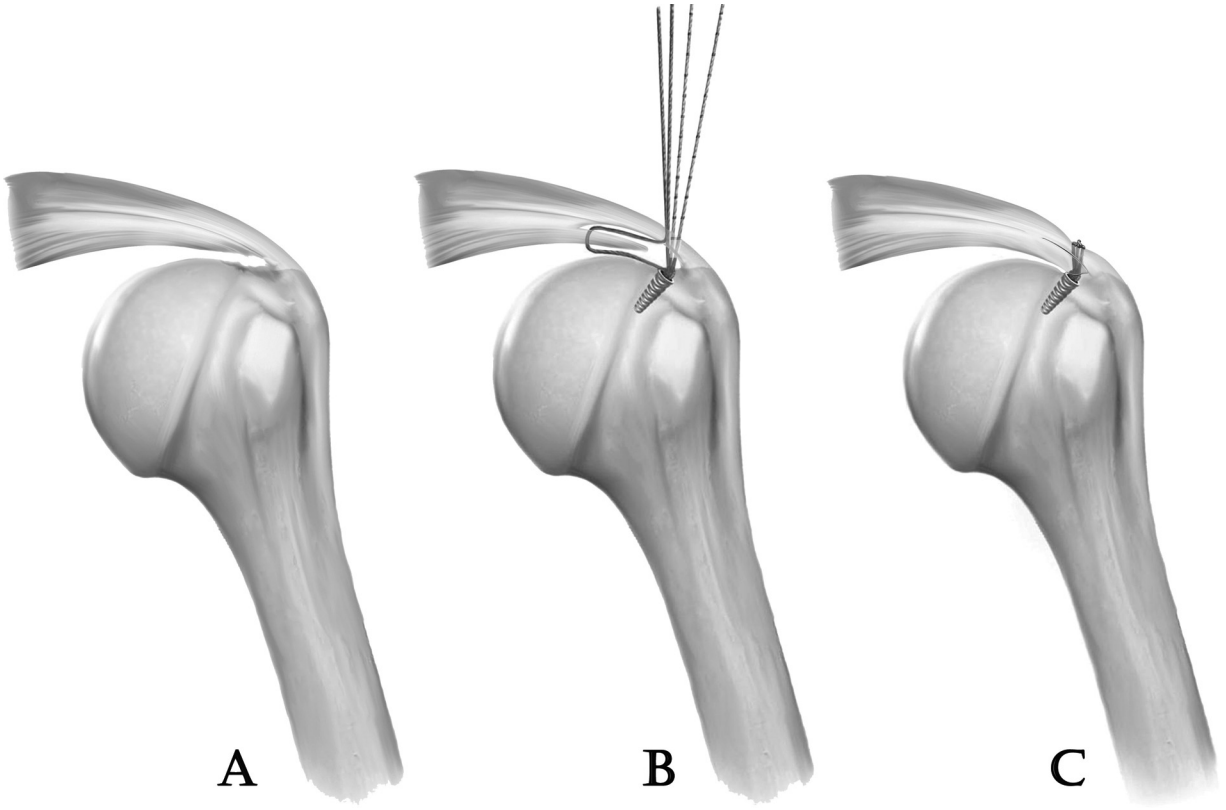


Fig. 1 Reparo transtendão da lesão parcial articular do tendão do músculo supraespinal. A - Representação da lesão parcial articular, B - Forma de passagem dos fios de sutura de acordo com esta técnica, C - Lesão suturada.

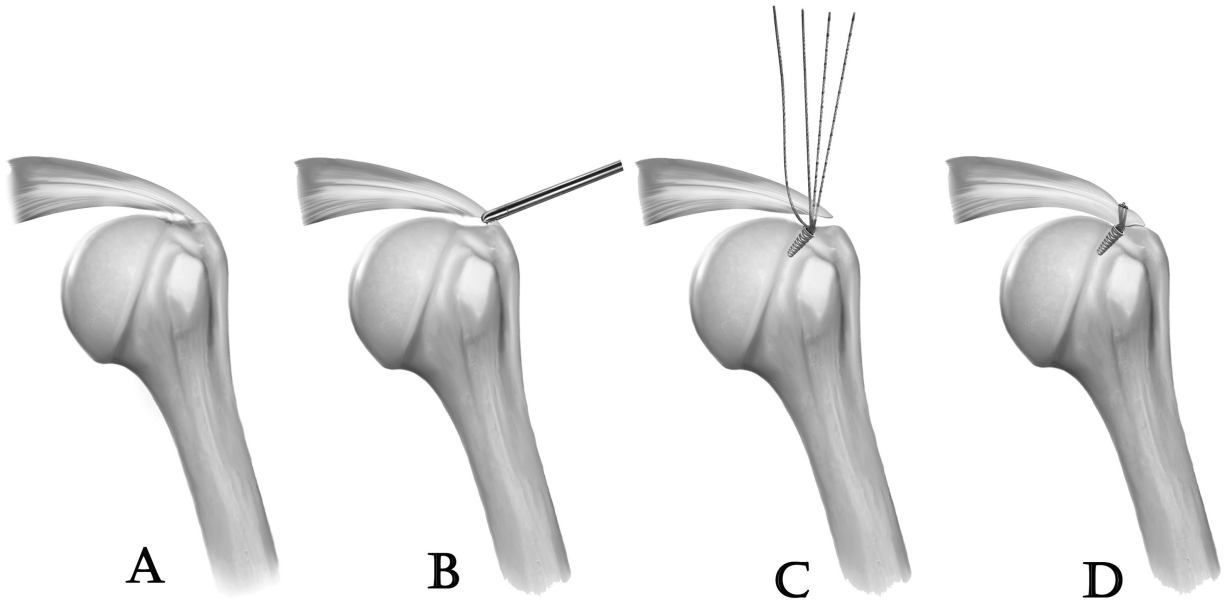


Fig. 2 Reparo após transformar a lesão parcial em completa na lesão parcial articular do tendão do músculo supraespinal. A - Representação da lesão parcial articular, B - Lesão parcial sendo completada, C - Forma de passagem dos fios de sutura na lesão já completada, D - Lesão suturada.

mantinham intactas, transformando-a em uma lesão completa, sendo seguido do reparo por meio da passagem dos fios de sutura pela face bursal (►**Figura 2**). Todas as lesões foram reparadas pela técnica de pontos simples via artroscópica.

No período pós-operatório, os pacientes ficaram imobilizados com tipoia funcional entre 4 e 6 semanas, dando sequência à reabilitação.

Foi avaliada a amplitude do arco de movimento aferindo-se a elevação, rotações lateral e medial. A avaliação clínica foi realizada por meio do escore da University of California at Los Angeles (UCLA).[17] Para a avaliação do tempo de recuperação, utilizamos a comparação do tempo que os pacientes dos dois grupos demoraram para atingir o seu valor "máximo" do escore do UCLA,[17] por teste estatístico específico listado a seguir.

Inicialmente foi realizada análise descritiva com cálculo da distribuição de porcentagens para cada variável. As variáveis qualitativas (sexo, dominância, esporte, capsulite intra e pós-operatória) foram analisadas pelo teste de independência Qui-quadrado, quando respeitadas as hipóteses de independência da amostra, e pelo teste exato de Fisher quando não respeitada. Já as variáveis quantitativas e qualitativas ordinais (elevação, rotações medial e lateral, pré e pós-operatória, tempo de seguimento, valor do UCLA e tempo do UCLA) foram analisadas pelo teste não paramétrico de Mann-Withney, quando a distribuição não aderiu à distribuição normal, e pelo teste F, quando houve aderência à distribuição normal, seguido pela análise da igualdade das médias pelo teste T-de-Student.

As análises foram realizadas utilizando-se o programa estatístico Minitab v.17 (Minitab, LLC, State College, PA, EUA),. Foram rejeitadas todas as hipóteses com níveis descritivos (valor de p) inferiores a 0,05, que foi o nível de significância adotado.

O trabalho foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa e aprovado conforme CAAE: 79428617.2.0000.5479.

Resultados

Utilizando o escore do UCLA,[17] no grupo I tivemos nove resultados excelentes (42%), 8 resultados bons (38%) e 2 resultados insatisfatórios (►**Tabela 1**). A média de tempo para reabilitação foi de 6 meses, arco de movimento pós-operatório com elevação média de 142° (110–160°), rotação lateral de 59° (45–70°) e rotação medial de T8 (T3–L5).

Já no grupo II, tivemos 5 resultados excelentes (25%), 14 resultados bons (70%) e 1 resultado insatisfatório (►**Tabela 2**). A média de tempo para reabilitação foi de 5,2 meses, arco de movimento pós-operatório com elevação média de 146° (130–160°), rotação lateral de 56° (45–70°) e rotação medial de T8 (T5–L2).

Como complicação tivemos dois casos de capsulite adesiva, sendo um em cada grupo. O paciente do grupo I foi submetido à liberação artroscópica após 8 meses do reparo da lesão atingindo o escore UCLA[17] de 33 após 1 ano. O paciente do grupo II apresentou melhora após a realização de bloqueios do nervo supra-escapular e fisioterapia, atingindo o escore UCLA[17] de 33 após 7 meses de pós-operatório.[18]

Após análise estatística, não houve diferença entre o UCLA[16] médio para ambos os grupos, com resultado final de 32, variando para o grupo I de 22 a 35 e o grupo II de 23 a 35. Na análise do tempo necessário para atingir o resultado final do escore UCLA,[17] houve uma diferença de 3 semanas na média, porém sem relevância estatística, com valor de $p = 0{,}336$.

Discussão

O tratamento cirúrgico das LPPAs está indicado na falha do tratamento conservador e comumente nos casos em que a lesão acomete mais de 50% das fibras do tendão,[13] devido a um risco de 40% na progressão para lesão completa, conforme descrevem Mall et al.[12] Mazzoca et al.[19] também

Tabela 1 Dados clinicos dos pacientes submetidos a reparo transtendão

N° de pacientes	Sexo	Idade	Lado dominante	Δtt	UCLA	Δt	COMPLICAÇÕES
1	F	50		03 a.	TOTAL:35	4 m	
2	M	70		02 a.	TOTAL: 35	5 m	
3	F	49	+	03 a.	TOTAL: 35	5 m	
4	F	39	+	02 a.	TOTAL: 35	5 m	
5	M	51	+	03 a.	TOTAL: 35	4 m	
6	M	43	+	07 a.	TOTAL: 22	9 m	
7	M	49	+	02 a.	TOTAL: 35	4 m	
8	M	40	+	09 a.	TOTAL: 32	6 m	
9	M	34	+	2 a.	TOTAL: 35	5 m	
10	M	44	+	09 a.	TOTAL: 32	4 m	
11	F	56		09 a.	TOTAL: 31	5 m	
12	M	41	+	12 a.	TOTAL: 34	4 m	
13	F	54	+	02 a.	TOTAL: 32	9 m	
14	M	52	+	09 a.	TOTAL: 31	8 m	
15	M	58		04 a.	TOTAL: 23	10 m	
16	M	59	+	09 a.	TOTAL: 34	5 m	
17	F	53		05 a.	TOTAL: 33	6 m	
18	M	44	+	05 a.	TOTAL: 33	4 m	
19	M	35	+	07 a.	TOTAL: 33	12 m	REVISÃO PARA LIBERAÇÃO COM 8 MESES DEVIDO CAPSULITE

Abreviaturas: a: anos; F: feminino; m: meses; M: masculino; Δt: tempo para reabilitação; Δtt: tempo de seguimento pós-operatório; UCLA, University of California at Los Angeles.

demonstraram que nos casos em que há mais de 50% de lesão das fibras do tendão, o tendão remanescente apresenta um aumento de sua tensão, o que levaria a sua eventual ruptura completa.

No ato operatório, ao nos deparamos com LPPA, pode-se abordá-la de duas maneiras em relação ao tendão: ou mantendo sua integridade na inserção – técnica conhecida como fixação transtendão da lesão – ou por uma segunda técnica na qual há a desinserção completa das fibras remanescentes, transformando-a numa lesão completa.

Estudos como de Sethi et al.[20] e Mihata et al.[21] mostram vantagens biomecânicas do reparo transtendão. Nesta técnica, as fibras bursais (intactas e sem lesão) e articulares (contendo a lesão) são suturadas separadamente (►**Figura 1**), o que proporciona menor tensão ao final da sutura nas fibras bursais, além de uma maior área de contato na área de inserção. Mas conforme observado por Shin,[22] esses pacientes apresentam um pós-operatório mais doloroso e com uma recuperação do arco de movimento mais lenta, o que poderia estar relacionado a lesões com grande retração da parte articular acometida, ocorrendo um desbalanço entre as fibras reparadas e as que foram mantidas íntegras. Em nosso estudo, observamos que os pacientes do grupo I demonstram um mês a mais na média do tempo de recuperação para atingir o escore UCLA[17] final do que os pacientes do grupo II, mas essa diferença não se mostrou estatisticamente significante.

Shin[22] cita também que a desinserção de toda a margem lateral do manguito rotador, ao transformar a lesão parcial em completa, pode levar ao risco do reparo não anatômico, alterando a biomecânica e assim acarretando uma degeneração precoce do tendão. Porém, em nossa opinião, assim como na de Shin,[22] tal manobra possibilita uma melhor visão e facilita o reparo devido à maior familiaridade com a técnica.[11,20] Apesar do bom resultado funcional não ser um fator especifico para sabermos se houve ou não reparo anatômico da lesão, não suspeitamos de nenhuma alteração biomecânica importante, visto que os pacientes do grupo II apresentaram boa evolução pós-operatória, com retorno das atividades habituais, assim como encontrado no estudo de Godinho et al.,[23] que obtiveram 100% de satisfação e resultados bons/excelentes com a técnica.

Não há consenso na literatura sobre qual a melhor técnica no reparo desse tipo de lesão. Os trabalhos comparativos entre as duas técnicas, como os de Shin,[22] Ono et al.[24] e Castagna et al.,[16] não apresentam diferenças estatísticas entre elas, apresentando resultados semelhantes no pós-operatório, com a mesma taxa de cicatrização, re-rupturas, e resultados finais. Nosso estudo demonstra que ambas as técnicas possibilitam bons resultados finais, sem diferenças estatísticas ao avaliar o escore UCLA[17] entre os dois grupos, com valor de $p = 0{,}321$, inclusive com tempo de reabilitação pós-operatória semelhante, com valor de $p = 0{,}336$.

Tabela 2 Dados clínicos dos pacientes submetidos a reparo após completada a lesão

Caso	Sexo	Idade	Lado dominante	Δtt	UCLA	Δt	COMPLICAÇÕES
1	M	58	+	02 a.	TOTAL: 32	6 m	
2	F	63	+	02 a, 10m	TOTAL: 31	5 m	
3	F	65	+	02 a.	TOTAL: 32	4 m	
4	F	67	+	02 a.	TOTAL: 33	5 m	
5	M	75		03 a.	TOTAL: 34	4 m	
6	F	57		05 a.	TOTAL: 34	6 m	
7	M	39	+	08 a.	TOTAL: 32	6 m	
8	F	73	+	05 a.	TOTAL: 35	5 m	
9	F	59	+	02 a.	TOTAL: 32	5 m	
10	M	43	+	04 a.	TOTAL: 32	7 m	
11	M	38	+	02 a.	TOTAL: 33	7 m	
12	F	29	+	11 a.	TOTAL: 34	4 m	
13	M	44		13 a.	TOTAL: 23	6 m	
14	M	42	+	02 a.	TOTAL: 32	5 m	
15	F	51		08 a.	TOTAL: 33	4 m	
16	M	39	+	06 a.	TOTAL: 32	4 m	
17	M	49	+	02 a.	TOTAL: 33	4 m	
18	M	51	+	03 a.	TOTAL: 32	5 m	
19	M	56	+	03 a.	TOTAL: 33	7 m	CAPSULITE COM 3 MESES SENDO REALIZADO BLOQUEIOS E FISIOTERAPIA.
20	F	47	+	02 a.	TOTAL: 35	5 m	

Abreviaturas: a: anos; F: feminino; m: meses; M: masculino; Δt: tempo para reabilitação; Δtt: tempo de seguimento pós-operatório; UCLA, University of California at Los Angeles.

Apesar do bom resultado obtido com as duas técnicas, tivemos em nosso estudo três casos com resultados insatisfatórios, sendo dois do grupo I e um do II. No grupo I, o primeiro paciente tinha 43 anos, era tenista não profissional com lesão acometendo o lado dominante com sintomas por cerca de 20 anos. Com boa mobilidade pré-operatória (140°, 80°, T3), o paciente evoluiu com uma perda no pós-operatório de 110°, 45° e L5, que se manteve. Evoluiu com dor ao executar trabalhos leves, sendo capaz de realizar todas as atividades domésticas, mas com limitação ao realizar movimentos acima da linha do ombro (força grau IV). O segundo caso do grupo I era um paciente de 58 anos, nadador também amador, com sintomas do lado não dominante por 3 anos. Arcos de movimento pré e pós-operatório bons, sem limitação. Evoluiu também com dor ao executar trabalhos leves, com perda grau IV de força acima do ombro. Apesar de tudo, os dois se dizem satisfeitos com o resultado. Já o caso do grupo II era um paciente de 44 anos, sem histórico de prática de esporte, apresentando sintomas há 1 ano. Arco de movimento pré-operatório 160°, 70°, T7. Evoluiu no pós-operatório com dor ao executar trabalhos leves, com discreta diminuição da elevação e rotação lateral, sem perda de força. No entanto este paciente está insatisfeito com o resultado devido à persistência da dor. O que nos chamou atenção nos três casos é que não encontramos uma causa objetiva para a manutenção da dor. Todos os pacientes apresentam exame de imagem mostrando cicatrização normal da lesão.

Conclusão

Tanto a sutura transtendínea quanto a sutura após completar a lesão levaram a resultados satisfatórios em 93% dos pacientes na nossa série. Não encontramos diferença estatística no tempo de reabilitação entre os dois grupos.

Suporte Financeiro
Não houve suporte financeiro de fontes públicas, comerciais, ou sem fins lucrativos.

Conflito de Interesses
Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

1 Stuart KD, Karzel RP, Ganjianpour M, Snyder SJ. Long-term outcome for arthroscopic repair of partial articular-sided supraspinatus tendon avulsion. Arthroscopy 2013;29(05):818–823
2 Loehr JF, Uhthoff HK. The pathogenesis of degenerative rotator cuff tears. Orthop Trans 1987;11:237–243
3 Sher JS, Uribe JW, Posada A, Murphy BJ, Zlatkin MB. Abnormal findings on magnetic resonance images of asymptomatic shoulders. J Bone Joint Surg Am 1995;77(01):10–15

4 Hawi N, Liodakis E, Garving C, Habermeyer P, Tauber M. Pulley lesions in rotator cuff tears: prevalence, etiology, and concomitant pathologies. Arch Orthop Trauma Surg 2017;137(08): 1097–1105
5 Fukuda H. Partial-thickness rotator cuff tears: a modern view on Codman's classic. J Shoulder Elbow Surg 2000;9(02):163–168
6 Ellman H. Diagnosis and treatment of incomplete rotator cuff tears. Clin Orthop Relat Res 1990;(254):64–74
7 Finnan RP, Crosby LA. Partial-thickness rotator cuff tears. J Shoulder Elbow Surg 2010;19(04):609–616
8 Weinreb JH, Sheth C, Apostolakos J, et al. Tendon structure, disease, and imaging. Muscles Ligaments Tendons J 2014;4(01): 66–73
9 Ozaki J, Fujimoto S, Nakagawa Y, Masuhara K, Tamai S. Tears of the rotator cuff of the shoulder associated with pathological changes in the acromion. A study in cadavera. J Bone Joint Surg Am 1988; 70(08):1224–1230
10 Carvalho CD, Cohen C, Belangero PS, et al. Lesão parcial do manguito rotador no atleta – bursal ou articular? Rev Bras Ortop 2015;50(04):416–421
11 Kim YS, Lee HJ, Bae SH, Jin H, Song HS. Outcome comparison between in situ repair versus tear completion repair for partial thickness rotator cuff tears. Arthroscopy 2015;31(11):2191–2198
12 Mall NA, Kim HM, Keener JD, et al. Symptomatic progression of asymptomatic rotator cuff tears: a prospective study of clinical and sonographic variables. J Bone Joint Surg Am 2010;92(16): 2623–2633
13 Stuart KD, Karzel RP, Ganjianpour M, Snyder SJ. Long-term outcome for arthroscopic repair of partial articular-sided supraspinatus tendon avulsion. Arthroscopy 2013;29(05):818–823
14 Veado MAC, Bertolini FM, Almeida Filho IA. Eficácia do desbridamento artroscópico nas lesões parciais do manguito rotador. Rev Bras Ortop 2006;41(1/2):22–28
15 Snyder SJ. Arthroscopic repair of partial articular supraespinatus tendo avulsion: Pasta lesion of the rotator cuff tendon. In: Shoulder arthoscopy. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2003:219–229
16 Castagna A, Borroni M, Garofalo R, et al. Deep partial rotator cuff tear: transtendon repair or tear completion and repair? A randomized clinical trial. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2015;23 (02):460–463
17 Ellman H, Hanker G, Bayer M. Repair of the rotator cuff. End-result study of factors influencing reconstruction. J Bone Joint Surg Am 1986;68(08):1136–1144
18 Checchia SL, Fregoneze M, Miyazaki AN, et al. Tratamento da capsulite adesiva com bloqueios seriados do nervo supra-escapular. Rev Bras Ortop 2006;41(07):245–252
19 Mazzocca AD, Rincon LM, O'Connor RW, et al. Intra-articular partial-thickness rotator cuff tears: analysis of injured and repaired strain behavior. Am J Sports Med 2008;36(01):110–116
20 Sethi PM, Rajaram A, Obopilwe E, Mazzocca AD. Partial articular-sided rotator cuff tears: in situ repair versus tear completion prior to repair. Orthopedics 2013;36(06):771–777
21 Mihata T, McGarry MH, Ishihara Y, et al. Biomechanical analysis of articular-sided partial-thickness rotator cuff tear and repair. Am J Sports Med 2015;43(02):439–446
22 Shin SJ. A comparison of 2 repair techniques for partial-thickness articular-sided rotator cuff tears. Arthroscopy 2012;28(01): 25–33
23 Godinho GG, França FO, Freitas JMA, et al. Avaliação funcional a longo prazo do tratamento videoartroscópico das lesões parciais do manguito rotador. Rev Bras Ortop 2015;50(02):200–205
24 Ono Y, Woodmass JM, Bois AJ, Boorman RS, Thornton GM, Lo IK. Arthroscopic Repair of Articular Surface Partial-Thickness Rotator Cuff Tears: Transtendon Technique versus Repair after Completion of the Tear-A Meta-Analysis. Adv Orthop 2016;2016:7468054

A avaliação do método tomográfico *glenoid track* na ressonância magnética/artro RM

Evaluation of the Glenoid Track Tomographic Method in Magnetic Resonance Imaging/Arthro-MRI

Andre Couto Godinho[1] Pedro Couto Godinho[1] Flávio de Oliveira França[2]
Elísio José Salgado Ribeiro[3] Daniel Carvalho de Toledo[2] Guilherme Henrique Franco[2]

[1] Hospital Ortopédico, Belo Horizonte, MG, Brasil
[2] Ortopédico BH, Belo Horizonte, MG, Brasil
[3] Axial Medicina Diagnóstica, Belo Horizonte, MG, Brasil

Endereço para correspondência Daniel Carvalho de Toledo, MD, Ortopédico BH, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil (e-mail: danieltoledo@me.com).

Rev Bras Ortop 2021;56(6):733–740.

Resumo

Objetivo Comparar a avaliação do método *glenoid-track* (GT) em exames de tomografia computadorizada com reconstrução 3-D (TC-3D) com a avaliação realizada em exames de ressonância magnética (RM) e/ou artro-ressonância magnética (ARM).

Métodos Quarenta e quatro ombros com diagnóstico clínico e radiográfico de instabilidade anterior traumática foram avaliados por meio de exames de TC-3D, RM e/ou ARM. As variáveis GT, intervalo de Hill-Sachs (IHS) e a perda óssea da glenoide (POG) foram realizadas por um médico radiologista, utilizando imagens de TC-3D, e classificadas em *on-track*/*off-track*. Três cirurgiões cegos à avaliação do radiologista realizaram o mesmo método utilizando RM/ARM. O estudo realizou análise descritiva, de variância, de associação da discordância de resultados, de concordância e curva característica de operação do receptor.

Resultados Os resultados dos 4 examinadores foram totalmente concordantes em 61,4%. A RM/ARM diagnosticou lesões *off-track* com a sensibilidade variando de 35 a 65%, e lesões *on-track* com a especificidade variando de 91,67 a 95,83%. A acurácia variou de 68,1 a 79,5%. A maior divergência de dados ocorreu para o diagnóstico por RM/ARM de lesões *off-track*. A maior variabilidade dos dados ocorreu para o cálculo do IHS. Valores maiores de IHS e de POG foram associados a maior discordância entre os examinadores. A RM/ARM apresentou menor medida de valores de IHS quando comparado com a TC-3D. Ocorreu apenas moderada concordância no método GT entre a TC e a RM/ARM (Kappa 0,325–0,579).

Conclusão A RM/ARM apresentou baixa acurácia e moderada concordância para o método GT, devendo ser utilizada com cautela por cirurgiões.

Palavras-chave
- cavidade glenoide
- instabilidade anterior do ombro
- luxação do ombro

recebido
09 de Dezembro de 2019
aceito
06 de Julho de 2020
Publicado on-line
Outubro 29, 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1716766.
ISSN 0102-3616.

© 2020. Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. All rights reserved.
This is an open access article published by Thieme under the terms of the Creative Commons Attribution-NonDerivative-NonCommercial-License, permitting copying and reproduction so long as the original work is given appropriate credit. Contents may not be used for commercial purposes, or adapted, remixed, transformed or built upon. (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Thieme Revinter Publicações Ltda., Rua do Matoso 170, Rio de Janeiro, RJ, CEP 20270-135, Brazil

Abstract

Objective To evaluate and compare the glenoid track method in 3D-reconstructed computed tomography (3D-CT) scans with magnetic resonance imaging (MRI) and/or arthro-MRI.

Methods Forty-four shoulders with clinical and radiographic diagnosis of traumatic anterior instability were assessed using 3D-CT, MRI, and/or arthro-MRI scans. Glenoid track (GT), Hill-Sachs interval (HSI), and glenoid bone loss (GBL) were determined by a radiologist using 3D-CT images, and classified as on-track/off-track. Three surgeons, blinded to the radiologist's evaluation, performed the same determinations using MRI/arthro-MRI. Descriptive analysis, variance analysis, results disagreement analysis, and receiver operating characteristic (ROC) curves were performed.

Results Results from the 4 examiners were fully consistent in 61.4% of the cases. MRI/arthro-MRI diagnosed off-track injuries with 35 to 65% sensitivity and on-track injuries, with 91.67 to 95.83% specificity. Accuracy ranged from 68.1 to 79.5%. The greatest data divergence occurred for off-track injuries diagnosed by MRI/arthro-MRI. The greatest data variability referred to HSI calculation. Higher HSI and GBL values were associated with greater disagreement among examiners. Hill-Sachs interval values were lower at MRI/arthro-MRI when compared to 3D-CT. Agreement between CT and MRI/arthro-MRI for the GT method was only moderate (kappa value, 0.325–0.579).

Conclusion Magnetic resonance imaging/arthro-MRI showed low accuracy and moderate agreement for the GT method; as such, it should be used with caution by surgeons.

Keywords

- glenoid cavity
- anterior shoulder instability
- shoulder dislocation

Introdução

A avaliação adequada do paciente com instabilidade anterior traumática do ombro permanece um desafio para os ortopedistas.[1] Para o estudo preciso e detalhado das lesões de partes moles e ósseas na instabilidade glenoumeral, exames de tomografia computadorizada com reconstrução 3-D (TC-3D), ressonância magnética (RM) ou artro-ressonância magnética (ARM) são recomendados, o que pode aumentar os custos da propedêutica, retardar o tratamento e burocratizar a conduta por parte do médico assistente.[2]

A observação da interação dinâmica entre as perdas ósseas do úmero proximal e da glenoide na luxação anterior traumática do ombro - bipolaridade das lesões - foi descrita na TC-3D através do conceito *glenoid track* (GT). O mesmo tem ganhado destaque no meio científico pela sua capacidade prognóstica e por orientar o tratamento adequado de acordo com a classificação da lesão de Hill-Sachs (LHS) e o tamanho da perda óssea da glenoide (POG).[3]

Considerando esse método como ideal e buscando diminuir custos com a avaliação simultânea das lesões de partes moles e ósseas em um único exame, a literatura ortopédica tem investido esforços para substituir a TC-3D pela RM/ARM.[3–5] Nesse sentido, o objetivo do presente estudo é comparar a avaliação do método GT realizada por cirurgiões de ombro utilizando RM/ARM, com a avaliação realizada por um médico radiologista utilizando TC-3D. Como hipótese, acreditamos que a aferição do GT na RM/ARM pode ser realizada de forma acurada e confiável por cirurgiões em sua prática clínica.

Material

Trata-se de um estudo transversal, analítico de 43 pacientes, 44 ombros, selecionados em método não probabilístico – amostragem por conveniência – com diagnóstico de instabilidade anterior traumática do ombro, atendidos no período de março de 2015 a setembro de 2018. Todos os pacientes foram submetidos a exames de TC-3D, RM e/ou ARM em uma única clínica de radiologia.

O cálculo do GT, IHS, da POG e a classificação das lesões em *on-track*/*off-track* foi realizada em todos exames de TC-3D por apenas um médico radiologista (R), com mais de 10 anos de experiência na área musculoesquelética. Esta análise foi considerada o padrão de referência.

Três cirurgiões especialistas em ombro (C1, C2 e C3), capacitados para o método GT, realizaram os mesmos cálculos em exames de RM ou ARM. Todos foram cegados para os resultados obtidos por R e para os resultados dos demais avaliadores. Todos os cálculos foram realizados em um só momento e registrados por dois médicos residentes especialistas em cirurgia do ombro (R4).

Não foram consideradas as variáveis gênero, idade e dominância. Foram incluídos pacientes com diagnóstico clínico e radiológico de instabilidade anterior traumática do ombro, com documentação completa de exames de TC-3D, RM e/ou ARM e que não realizaram tratamento cirúrgico até o momento da análise dos dados. Pacientes com exames realizados em outras clínicas radiológicas, avaliados por outro radiologista, com informações incompletas e lesões associadas como fraturas, lesões do manguito rotador ou artrose glenoumeral foram excluídos.

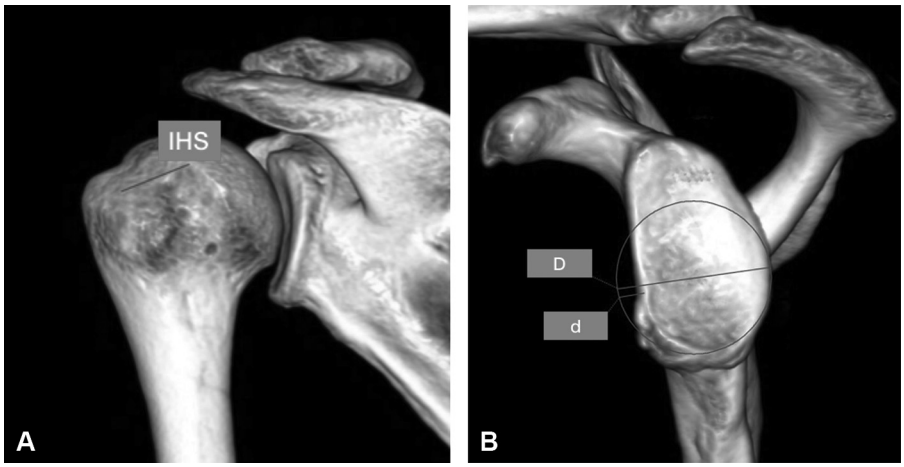


Fig. 1 Imagens tomográficas computadorizadas tridimensionais demonstrando o cálculo do *glenoid track* (GT). (1A) O intervalo do Hill-Sachs (IHS) corresponde à distância entre a margem interna do *footprint* do manguito rotador e a borda medial do defeito ósseo. (1B) A partir de um círculo virtual traçado nos dois terços inferiores da glenoide, tendo como referência suas bordas íntegras, obtemos a medida de qual seria o diâmetro da mesma, na ausência de defeito ósseo (D) e da largura do defeito ósseo (d). O GT corresponde 83% do diâmetro glenoidal menos o valor do defeito ósseo.

Métodos

Todos os pacientes realizaram a TC-3D em um scanner Siemens Somatom Sensation de 64 canais (Siemens AG, Munique, Alemanha) ou Siemens Somatom Definition AS de 128 canais (Siemens AG), em posição supina e com o membro avaliado em rotação neutra.

Os exames de RM e ARM (Magnetom Essenza 1,5 T - Siemens Healthcare, Erlangen, Alemanha) foram realizados, em decúbito dorsal, com o ombro em rotação neutra, sendo usadas sequências ponderadas em T2 sem ou com supressão de gordura (TR/TE 2280/42, FOV 160 × 100 mm, matriz 384 × 70, espessura de 3 mm), no plano axial, sagital e coronal pós-processadas (Kodak Carestream PACS, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil).

O cálculo das variáveis GT, do IHS, da POG e a classificação *on-track/off-track* foi realizada em exames de TC-3D conforme descrito por Di Giacomo et al.[3] (►**Figura 1A** e **1B**. O mesmo cálculo foi realizado em exames de RM/ARM seguindo a técnica descrita por Guyftpoulos et al.[4] (►**Figura 2A** e **2B**). O GT foi calculado utilizando a fórmula GT = 0,83D – d.

A análise dos dados foi realizada no programa IBM SPSS versão 23.0. (IBM Corp., Armonk, NY, EUA). O nível de significância utilizado em todo estudo foi de 5%. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição.

Resultado

Análise descritiva

Nenhum dos 44 ombros da amostra foi excluído do estudo. Todos foram submetidos a exames de TC-3D, com 19 (43,2%) submetidos adicionalmente a exames de RM, e 25 (56,8%) exames de ARM. Vinte e quatro ombros (65,9%) foram classificados como *on-track* e 20 (45,5%) como *off-track pelo* examinador R em exames de TC-3D. O resultado dos 4 avaliadores foi totalmente concordante em 61,4% dos casos (►**Tabela 1**).

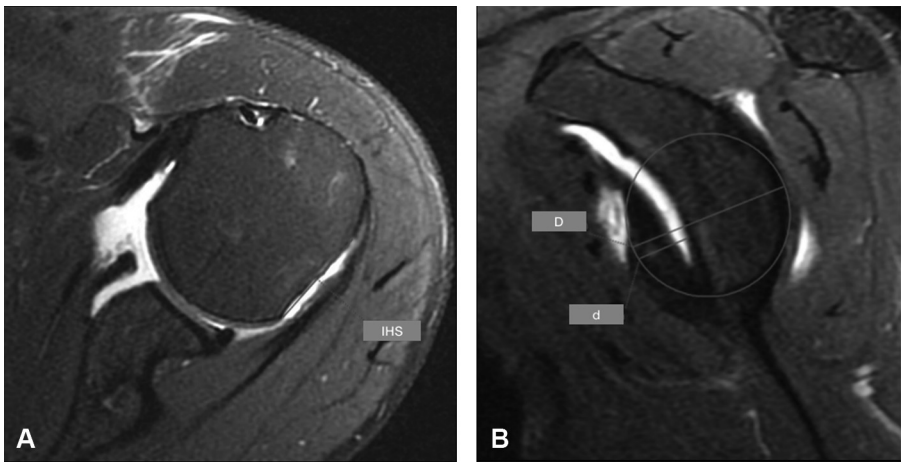


Fig. 2 Imagens de artro-ressonância demonstrando a medida do *glenoid-track (*GT). Para o cálculo do GT, o diâmetro (D) da glenoide inferior foi obtido por meio de um círculo desenhado ao longo da glenoide inferior. O comprimento da perda óssea da glenoide (d) foi então aferido. O *glenoid-track* foi calculado utilizando a fórmula GT = 0,83D – d. (2A) Medida do intervalo de Hill-Sachs utilizando uma vista posterior da cabeça umeral. (2B) Cálculo do GT semelhante ao realizado nas imagens de tomografia computadorizada.

Tabela 1 Análise descritiva das variáveis qualitativas: exame de imagem realizado, classificação *on-track*/*off-track*, e discordância entre os examinadores

Variável	Frequência	%
Exame de imagem realizado		
TC	44	100,0
RM	19	43,2
ARM	25	56,8
Resultado – R		
On-track	24	54,5
Off-track	20	45,5
Resultado – C1		
On-track	29	65,9
Off-track	15	34,1
Resultado – C2		
On-track	31	70,5
Off-track	13	29,5
Resultado – C3		
On-track	36	81,8
Off-track	8	18,2
Discordância		
0	27	61,4
1	7	15,9
2	5	11,4
3	5	11,4
Total	44	100,0

Abreviaturas: ARM, artro-ressonância magnética; RM, ressonância magnética; TC, tomografia computadorizada.

Análise de variância

Para avaliar a variação dos resultados do GT, IHS e POG em relação aos quatro examinadores, foram aplicados os testes de Kolmogorov-Smirnov, de Levene, Posthoc de Dunnet e o Dunnet T3.

Foi comprovado diferença estatística significativa nos valores de GT, IHS e POG quando se compararam os quatro examinadores. A maior variabilidade de dados ocorreu para a variável IHS. A média dos valores do IHS na RM/ARM foram menores quando comparado com a TC-3D (►**Tabelas 2** e **3**).

O Posthoc para a variável GT teve como resultado uma diferença estatisticamente significativa entre os examinadores R e C3 ($P = 0{,}027$) e entre os examinadores C1 e C3 ($P = 0{,}039$), sendo que os valores encontrados por C3 foram significativamente maiores que os outros dois.

Para a variável IHS o resultado foi de diferença significativa entre os examinadores R e C2 ($P = 0{,}017$) e entre os examinadores R e C3 ($P = 0{,}001$), sendo que os valores encontrados por R foram significativamente maiores.

Já para a POG foi encontrada diferença entre os examinadores C1 e C3 ($P = 0{,}027$), onde os valores encontrados por C1 foram significativamente maiores em comparação aos valores obtidos por C3.

Análise de associação da discordância de resultados

Para a avaliação das variáveis quantitativas, foi realizada uma análise de correlação não paramétrica. Para isso os resultados de R foram sempre considerados corretos e o número de discordâncias desse resultado foi avaliado (0–3 discordâncias). O teste utilizado foi a correlação de Spearman.

Houve correlação estatisticamente significativa entre IHS e a POG, ambas com coeficiente positivo, indicando que

Tabela 2 Análise descritiva das variáveis quantitativas: *glenoid track*, intervalo de Hill-Sachs e perda óssea da glenoide conforme os examinadores R, C1, C2 e C3

	n	Média	Mediana	Desvio padrão	Mínimo	Máximo	Amplitude interquartil
Examinador R GT	44	20,30	20,27	2,50	12,98	27,39	3,13
IHS	44	19,64	20,21	3,61	11,32	29,01	4,17
POG	44	8,68	9,50	7,65	0,00	33,00	14,00
Examinador C1 GT	44	20,00	19,98	3,71	2,46	26,08	3,18
IHS	44	17,36	18,35	5,72	6,35	33,84	8,16
POG	44	11,63	11,50	7,12	0,00	33,00	7,58
Examinador C2 GT	44	20,60	20,68	2,73	12,08	25,04	4,00
IHS	44	16,62	16,10	5,39	3,78	29,82	5,70
POG	44	7,83	0,00	9,19	0,00	30,53	15,43
Examinador C3 GT	44	21,95	22,13	2,81	15,49	30,52	3,55
IHS	44	15,69	14,51	5,30	4,79	29,35	6,46
POG	44	7,21	7,00	7,25	0,00	22,00	13,00

Abreviaturas: GT, *glenoid track*; IHS, intervalo de Hill-Sachs; POG, perda óssea da glenoide.

Tabela 3 Medidas descritivas das variáveis *glenoid track*, intervalo de Hill-Sachs e perda óssea da glenoide para análise de variância conforme os examinadores R, C1, C2 e C3

		n	Média	Desvio padrão	Erro padrão	Intervalo de confiança de 95% para média		Mínimo	Máximo
						Limite inferior	Limite superior		
GT	R	44	20,30	2,50	0,38	19,54	21,06	12,98	27,39
	C1	44	20,00	3,71	0,56	18,87	21,13	2,46	26,08
	C2	44	20,60	2,73	0,41	19,76	21,43	12,08	25,04
	C3	44	21,95	2,81	0,42	21,10	22,81	15,49	30,52
	Total	176	20,71	3,04	0,23	20,26	21,17	2,46	30,52
IHS	R	44	19,64	3,61	0,54	18,55	20,74	11,32	29,01
	C1	44	17,36	5,72	0,86	15,62	19,10	6,35	33,84
	C2	44	16,62	5,39	0,81	14,98	18,26	3,78	29,82
	C3	44	15,69	5,30	0,80	14,08	17,30	4,79	29,35
	Total	176	17,33	5,24	0,39	16,55	18,11	3,78	33,84
POG	R	44	8,68	7,65	1,15	6,36	11,01	0,00	33,00
	C1	44	11,63	7,12	1,07	9,46	13,79	0,00	33,00
	C2	44	7,83	9,19	1,39	5,03	10,62	0,00	30,53
	C3	44	7,21	7,25	1,09	5,01	9,41	0,00	22,00
	Total	176	8,84	7,96	0,60	7,65	10,02	0,00	33,00

Abreviaturas: GT, *glenoid track*; IHS, intervalo de Hill-Sachs; POG, perda óssea da glenoide.

Tabela 4 Análise de correlação das variáveis *glenoid track* (GT), intervalo de Hill-Sachs (IHS), perda óssea da glenoide (POG) e discordância entre os examinadores

Correlações					
			IHS	POG	Discordância
ρ de Spearman	GT	Coeficiente de correlação	0,154	−0,565	−0,264
		P	0,320	0,000	0,084
		n	44	44	44
	IHS	Coeficiente de correlação	1,000	0,177	0,434
		P		0,249	0,003
		n	44	44	44
	POG	Coeficiente de correlação			0,334
		P			0,027
		n			44

Abreviaturas: GT, *glenoid track*; IHS, intervalo de Hill-Sachs; POG, perda óssea da glenoide.

valores maiores de IHS e POG foram associados a mais discordâncias entre os examinadores (►**Tabela 4**).

Para a avaliação das variáveis qualitativas utilizou-se o teste Qui-quadrado de Pearson. Observa-se que 88,24% das discordâncias foram para as lesões *off-track*. Isso demonstra que a maior dificuldade ocorreu no diagnóstico por RM/ARM das lesões do tipo *off-track* calculadas por TC-3D.

Análise de concordância

Observa-se que os valores de sensibilidade não foram muito altos variando de 35 a 65% (►**Tabela 5**). Em todos os casos o coeficiente Kappa foi estatisticamente significativo. O coeficiente Kappa é utilizado para descrever a concordância entre dois ou mais testes, variando de 0 a 1. Valores próximos de 0 indicam baixa concordância e valores próximos a 1, alta concordância. O índice de Kappa variou de 0,325 a 0,579. Isso significa que o método GT utilizando imagens de RM/ARM apresentou apenas moderada capacidade de identificar pacientes com lesão *off-track* diagnosticadas por imagens de TC-3D.

O valor preditivo positivo (VPP) variou de 86,67 a 92,31%. O valor preditivo negativo (VPN), variou de 63,89 a 75,86%. A acurácia diagnóstica para lesões *off-track* variou de 68,1 a 79,5% entre os examinadores.

Tabela 5 Índice Kappa, sensibilidade, especificidade, valor preditivo, razão de verossimilhança e acurácia dos examinadores cirurgiões (C1, C2 e C3) no diagnóstico por RM/ARM de lesões *on-track/off-track*

	C1	C2	C3
Índice Kappa	0,579	0,575	0,325
Sensibilidade (%)	65,00	60,00	35,00
Especificidade (%)	91,67	95,83	95,83
Valor preditivo positivo (%)	86,67	92,31	87,50
Valor preditivo negativo (%)	75,86	74,19	63,89
Razão de verossimilhança positiva	7,80	14,39	8,39
Razão de verossimilhança negativa	0,38	0,42	0,68
Acurácia	79,5	79,5	68,1
Valor de *p*	$< 0,001$	$< 0,001$	0,014

Abreviaturas: ARM, artro-ressonância magnética; RM, ressonância magnética.

Curva COR

Observa-se pelos resultados da curva característica de operação do receptor (COR) que apenas a avaliação de C3 não foi estatisticamente eficiente no diagnóstico de lesões *off-track* ($P > 0,05$) (►**Figura 3**). O melhor resultado foi o da classificação realizada por C1, o qual obteve a maior área sob a curva. Quanto melhor o teste, mais a área sob a curva COR se aproxima de 1.

Discussão

Historicamente os estudos sobre instabilidade anterior do ombro focaram na POG, ocorrida durante o episódio de luxação do ombro, também chamada lesão de Bankart ósseo (LBO).[6,7] É amplamente aceito que este dano estrutural altera a biomecânica da glenoide ao prejudicar sua função de estabilizador estático.[8] Defeitos maiores que 20 a 25% merecem especial atenção por apresentarem pior prognóstico com o reparo artroscópico.[6,9]

Quando o ombro sofre luxação anterior uma fratura por impacção pode ocorrer na porção póstero-superior e lateral da cabeça umeral. Esta lesão é definida como lesão de Hill-Sachs e está presente em até 70% das luxações primárias do ombro.[10,11] Estudos revelam que defeitos ósseos com 5/8 do raio da cabeça umeral já seriam capazes de alterar a instabilidade do ombro.[12]

Embora já demonstrado a importância da LHS e da LBO na biomecânica do ombro, a descrição do método GT permitiu a compreensão da interação dinâmica entre estas lesões ósseas.[13] Atualmente, o método GT faz parte da rotina da maioria dos serviços de ortopedia, por sua capacidade prognóstica na avaliação das LHS e por ser capaz de orientar o tratamento da instabilidade anterior do ombro.[3]

A mensuração do GT e POG foi originalmente descrita para exames de TC-3D com o intuito de prever lesões do tipo *engage*.[3,13] Contudo, em busca de reduzir os custos, bem como a exposição à radiação, pesquisadores tem estudado o uso da RM/ARM para este objetivo.[1,4,14]

O conceito de *engagement* foi inicialmente proposto por Burkhart e De Beer[7] para explicar fatores relacionados a recidiva da instabilidade após a cirurgia de Bankart artroscópica. Pacientes com estas lesões, com o ombro abduzido e em rotação lateral estariam predispostos ao "encaixe" da LHS na borda anterior da glenoide levando à instabilidade articular. Lesões *engage* correspondem às lesões *off-track* no método GT.[3]

Gyftopoulos et al.,[4] com a intenção de viabilizar o método *glenoid-track* para a RM, classificaram o GT em 75 ombros e compararam o resultado com achados descritos de *engagement* durante a artroscopia. Concluíram que a RM apresenta sensibilidade de 72,2% no diagnóstico de lesões *engage* (*off-track*), especificidade de 87,9% para lesões não *engage (on-track)*, e acurácia geral de 84,2%. O VPP foi de 65% e o VPN de 91,1%.

No presente estudo a RM/ARM diagnosticou lesões *off-track* com a sensibilidade variando de 35 a 65% entre os cirurgiões, e lesões *on-track* com a especificidade variando de 91,67 a 95,83%. A acurácia para o diagnóstico de lesões *off-track* variou de 68,1 a 79,5%. O VPP apresentou ao menos 86,67% de chance de identificar pacientes verdadeiramente *off-track,* enquanto o VPN apresentou ao menos 63,89% de chance de identificar pacientes verdadeiramente positivos para lesões *on-track*. Em todos os casos o coeficiente Kappa foi significativo. Estes resultados são inferiores a aqueles demonstrados por Gyftopoulos et al.[4]

Schneider et al.[15] avaliaram a variação da medida do GT intra e interobservadores em 71 pacientes com exames de TC-3D. Demonstraram que a avaliação da POG apresenta boa concordância intra e interobservadores (94% e 96%, respectivamente). Contudo, um nível de confiabilidade de apenas 72% foi conseguido entre os examinadores na classificação *on-track* e *off-track*, considerado baixo pelos autores. Concluíram que a POG apresenta melhores níveis de reprodutibilidade e confiabilidade que a avaliação da LHS.

Nossos resultados demonstraram que a maior variabilidade dos dados ocorreu para o cálculo do IHS nos exames de RM/ARM, o mesmo demonstrado pelo estudo de Schnieder et al.[15] em exames de TC-3D. Além disso, concluímos que a RM/ARM tende a apresentar menores valores de IHS quando comparado com a TC-3D. Várias etapas são necessárias para a avaliação adequada da LHS, em nossa opinião, e cada uma apresenta potencial de erro, o que leva à baixa confiabilidade e reprodutibilidade que a literatura tem demonstrado.

Funakoshi et al.[16] avaliaram a concordância da classificação do GT entre exames de TC-3D e medidas realizadas intraoperatório em artroscopias. Dos 16 ombros classificados em *on* ou *off-track*, apenas 10 apresentaram concordância entre os 2 métodos (63%, Kappa = 0,16). Todos os casos que discordaram foram calculados como *on-track* pela TC-3D e *off-track* pela atroscopia. Concluíram que valores maiores de GT são medidos na TC-3D, quando comparados

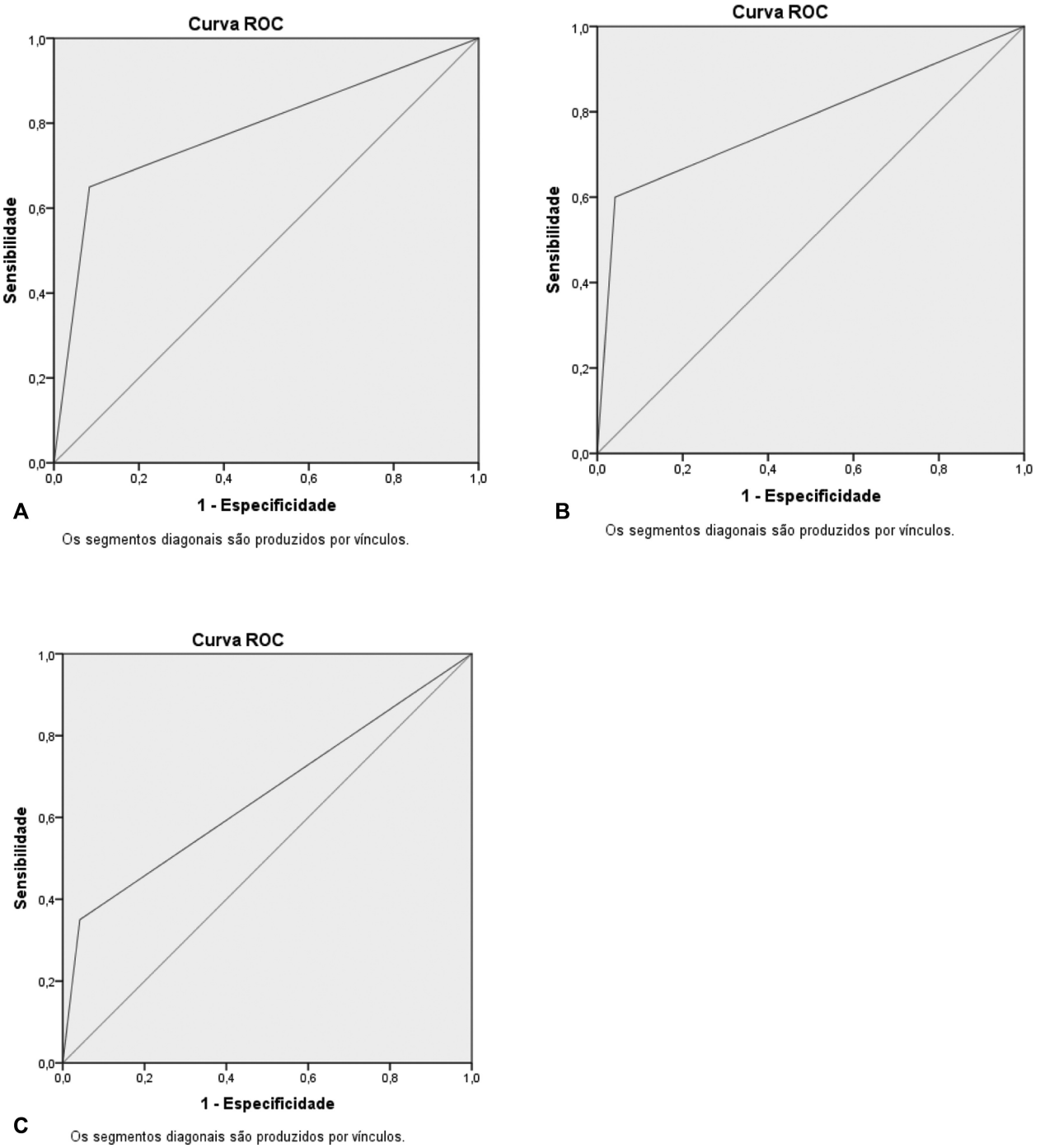


Fig. 3 Curvas características de operação do receptor (COR) dos examinadores cirurgiões (C1, C2 e C3) no diagnóstico por RM/ARM de lesões *on-track*/*off-track*. O resultado do cálculo da área sob a curva COR para os três examinadores foi: área = 0,783, *P* = 0,001 para o examinador C1; área = 0,779, *P* = 0,002 para o examinador C2 e área = 0,654, *P* = 0,081 para o examinador C3.

com a artroscopia, sendo responsáveis por toda discrepância e pela baixa concordância entre os métodos encontrada no estudo.

Nossos resultados revelaram moderada concordância na classificação *on-track*/*off-track* entre exames de TC-3D e RM/ARM (Kappa 0,325–0,579). Em nosso estudo a maioria dos resultados discordantes (15 de 17 resultados, ou 88,24%) foram classificados como *off-track* pela TC-3D e *on-track* pela RM/ARM, o que poderia repercutir com uma abordagem inadequada da LHS, aumentando o risco de recidiva da instabilidade. Os resultados dos 4 examinadores foram totalmente concordantes em 27 dos 44 ombros (61,4%) para a classificação *on-track*/*off-track*. Fato interessante é que valores maiores de IHS e de POG foram associados a maior discrepância entre os examinadores. Acreditamos que este fato pode ser explicado pela dificuldade dos avaliadores em selecionar as imagens mais representativas das referidas lesões ósseas, especialmente na RM/ARM que possibilita análise da imagem em apenas duas dimensões espaciais ao contrário da TC.

Ao avaliar os resultados do cirurgião 3, observamos que este apresentou a maior média de valores de GT e foi o único a não apresentar eficiência estatística com a curva COR. Talvez por isso tenha apresentado a menor concordância dentre os examinadores (Kappa = 0,325).

De nosso conhecimento, o presente estudo é o primeiro a comparar o método GT entre medidas na TC-3D com as medidas na RM/ARM. Apesar dos estudos disponíveis usarem diferentes modalidades para a comparação do método GT, nossos resultados se aproximam muito daqueles publicados na literatura.

Evidentemente, a utilização da RM/ARM na classificação do GT não é uma técnica perfeita. Como evidenciado nos resultados, a RM/ARM tende a apresentar menores valores de IHS. Nesse caso, acreditamos que a avaliação realizada pela TC-3D superestima os resultados por ser incapaz de identificar o ponto exato de inserção do tendão infraespinal, utilizado como referência para mensuração. Esta pode ser a explicação para a dificuldade da RM/ARM em identificar lesões *off-track* diagnosticadas pela TC-3D em nosso estudo. Este dado tem grande relevância pois, conforme descrito previamente, essas lesões devem ser abordadas pela técnica de *remplissage* para reduzir as chances de recidiva da luxação anterior do ombro.[3]

As razões da falha diagnóstica na classificação do GT já foram discutidas na literatura e podem estar relacionadas a variações inter e intraobservador, falha em determinar o ponto de inserção do manguito rotador no cálculo do IHS, falha em determinar a borda medial da LHS e falha em determinar o limite da POG. A estimativa do GT (componente mais importante da técnica) já foi citada como tecnicamente difícil e desafiadora.[4,5]

As limitações deste estudo incluem sua natureza transversal, assim como a amostragem limitada, realizada por método não probabilístico, atribuída principalmente ao custo de se realizar exames de tomografia computadorizada (TC) e RM/ARM. A avaliação realizada por cirurgiões, e não apenas radiologistas, e a ausência de avaliações seriadas das mesmas imagens constituem viés de aferição.

Conclusão

O método GT realizado em RM/ARM revelou baixa acurácia e moderada concordância no diagnóstico de lesões *on-track*/*off-track*, quando comparado com a TC-3D. No que diz respeito ao cálculo do IHS, a definição da borda medial do tendão infraespinal e a borda medial da LHS deve ser instituída com atenção, uma vez que as maiores divergências dos dados ocorreram para esta medida. A RM/ARM tende a apresentar menores valores de IHS. A maior dificuldade do estudo envolveu o diagnóstico por RM/ARM de lesões *off-track* calculados pela TC-3D. Exames de RM/ARM devem ser utilizados de forma cautelosa por cirurgiões de ombro no cálculo do *glenoid-track*.

Suporte Financeiro
Não houve suporte financeiro de fontes públicas, comerciais, ou sem fins lucrativos.

Conflito de Interesses
Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

1 Momaya AM, Tokish JM. Applying the Glenoid Track Concept in the Management of Patients with Anterior Shoulder Instability. Curr Rev Musculoskelet Med 2017;10(04):463–468
2 França FO, Godinho A, Ribeiro E, Ranzzi A, Bittencourt BL, Barreto BB. Novo método quantitativo para medida da lesão de Hill-Sachs: validação do método radiográfico de Hardy para ressonância magnética/artro-RNM. Rev Bras Ortop 2018;53(05):589–594
3 Di Giacomo G, Itoi E, Burkhart SS. Evolving concept of bipolar bone loss and the Hill-Sachs lesion: from "engaging/non-engaging" lesion to "on-track/off-track" lesion. Arthroscopy 2014;30(01):90–98
4 Gyftopoulos S, Beltran LS, Bookman J, Rokito A. MRI Evaluation of Bipolar Bone Loss Using the On-Track Off-Track Method: A Feasibility Study. AJR Am J Roentgenol 2015;205(04):848–852
5 Metzger PD, Barlow B, Leonardelli D, Peace W, Solomon DJ, Provencher MT. Clinical Application of the "Glenoid Track" Concept for Defining Humeral Head Engagement in Anterior Shoulder Instability: A Preliminary Report. Orthop J Sports Med 2013;1(02):2325967113496213
6 Bigliani LU, Newton PM, Steinmann SP, Connor PM, Mcllveen SJ. Glenoid rim lesions associated with recurrent anterior dislocation of the shoulder. Am J Sports Med 1998;26(01):41–45
7 Burkhart SS, De Beer JF. Traumatic glenohumeral bone defects and their relationship to failure of arthroscopic Bankart repairs: significance of the inverted-pear glenoid and the humeral engaging Hill-Sachs lesion. Arthroscopy 2000;16(07):677–694
8 Rabinowitz J, Friedman R, Eichinger JK. Management of Glenoid Bone Loss with Anterior Shoulder Instability: Indications and Outcomes. Curr Rev Musculoskelet Med 2017;10(04):452–462
9 Itoi E, Lee SB, Berglund LJ, Berge LL, An KN. The effect of a glenoid defect on anteroinferior stability of the shoulder after Bankart repair: a cadaveric study. J Bone Joint Surg Am 2000;82(01):35–46
10 Hill HA, Sachs MD. The grooved defect of the humeral head: afrequently unrecognized complication of dislocations of theshoulder joint. Radiology 1940;35:690–700
11 Arciero RA, Parrino A, Bernhardson AS, et al. The effect of a combined glenoid and Hill-Sachs defect on glenohumeral stability: a biomechanical cadaveric study using 3-dimensional modeling of 142 patients. Am J Sports Med 2015;43(06):1422–1429
12 Kaar SG, Fening SD, Jones MH, Colbrunn RW, Miniaci A. Effect of humeral head defect size on glenohumeral stability: a cadaveric study of simulated Hill-Sachs defects. Am J Sports Med 2010;38(03):594–599
13 Yamamoto N, Itoi E, Abe H, et al. Contact between the glenoid and the humeral head in abduction, external rotation, and horizontal extension: a new concept of glenoid track. J Shoulder Elbow Surg 2007;16(05):649–656
14 Huijsmans PE, Haen PS, Kidd M, Dhert WJ, van der Hulst VP, Willems WJ. Quantification of a glenoid defect with three-dimensional computed tomography and magnetic resonance imaging: a cadaveric study. J Shoulder Elbow Surg 2007;16(06):803–809
15 Schneider AK, Hoy GA, Ek ET, et al. Interobserver and intraobserver variability of glenoid track measurements. J Shoulder Elbow Surg 2017;26(04):573–579
16 Funakoshi T, Hartzler RU, Stewien E, Burkhart SS. Hill-Sachs Lesion Classification by the Glenoid Track Paradigm in Shoulder Instability: Poor Agreement Between 3-Dimensional Computed Tomographic and Arthroscopic Methods. Arthroscopy 2019;35(06):1743–1749

Preservar ou substituir a patela durante a artroplastia total de joelho: Estudo comparativo

To Retain or Resurface the Patella in Primary Total Knee Arthroplasty: A Comparative Study

Larry Rodrigues De Campos Júnior[1] Guilherme Norberto Sbalqueiro[1] Ruben Amancio Rojas Ayala[1] Osmar Valadão Lopes Junior[1,2] Paulo Renato Fernandes Saggin[1,2] Andre Kuhn[1,2]

[1] Serviço de Ortopedia e Traumatologia, Hospital São Vicente de Paulo, Passo Fundo, RS, Brasil
[2] Serviço de Cirurgia do Joelho, Hospital São Vicente de Paulo, Passo Fundo, RS, Brasil

Endereço para correspondência Larry Rodrigues De Campos Júnior, Residente, Serviço de Ortopedia e Traumatologia, Hospital São Vicente de Paulo, Rua Uruguai, 2050, Centro, Passo Fundo, RS, 99010-112, Brasil (e-mail: dr.larryjunior@gmail.com).

Rev Bras Ortop 2021;56(6):741–746.

Resumo

Objetivo Avaliar e comparar clínica e funcionalmente pacientes submetidos a artroplastia total primária do joelho (ATJ) com preservação ou substituição da patela.
Métodos Em um estudo transversal, foram avaliados e comparados os resultados funcionais, usando escores de Western Ontario and McMaster Universities (WOMAC, na sigla em inglês) e Lequesne, de 158 pacientes submetidos a artroplastia total primária o joelho (162 joelhos), sendo que em 81 joelhos a patela foi submetida a artroplastia e em 81 a superfície articular da patela foi preservada.
Resultados Não foram identificadas diferenças significativas quanto ao escore de Lequesne ($p = 0{,}585$), escore global de WOMAC ($p = 0{,}169$), nem quanto às subdivisões deste quanto a rigidez ($p = 0{,}796$) e a capacidade funcional ($p = 0{,}190$). Evidenciou-se diferença significativa apenas quanto à subdivisão que avalia a dor no escore de WOMAC, sendo menor no grupo submetido a artroplastia patelar ($p = 0{,}036$).
Conclusão No presente estudo, não houve diferença na avaliação funcional em pacientes submetidos a substituição ou não da patela durante a cirurgia de artroplastia primária do joelho. Entretanto, os indivíduos nos quais a patela foi preservada relataram mais dor.

Palavras-chave
- artroplastia do joelho
- osteoartrite do joelho
- patela

Trabalho desenvolvido no Serviço de Ortopedia e Traumatologia do Hospital São Vicente de Paulo, Passo Fundo, RS, Brasil.

recebido
19 de Abril de 2020
aceito
19 de Setembro de 2020
Publicado on-line
Março 31, 2021

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1721838.
ISSN 0102-3616.

© 2021. Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. All rights reserved.
This is an open access article published by Thieme under the terms of the Creative Commons Attribution-NonDerivative-NonCommercial-License, permitting copying and reproduction so long as the original work is given appropriate credit. Contents may not be used for commercial purposes, or adapted, remixed, transformed or built upon. (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Thieme Revinter Publicações Ltda., Rua do Matoso 170, Rio de Janeiro, RJ, CEP 20270-135, Brazil

Abstract

Objective To evaluate and compare clinically and functionally patients undergoing primary total knee arthroplasty (TKA) with preservation or replacement of the patella.

Methods In a cross-sectional study, the functional results were evaluated and compared, using the Western Ontario and McMaster Universities (WOMAC) and Lequesne scores, of 158 patients undergoing primary TKA (162 knees); in 81 knees the patella was submitted to arthroplasty and in 81 the joint surface of the patella was preserved.

Results No significant differences were identified in terms of the Lequesne score ($p = 0.585$), global WOMAC score ($p = 0.169$), nor in terms of its subdivisions regarding stiffness ($p = 0.796$) and functional capacity ($p = 0.190$). There was a significant difference only in terms of the subdivision that evaluates pain in the WOMAC score, being lower in the group undergoing patellar arthroplasty ($p = 0.036$).

Conclusion In the present study, there was no difference in functional assessment in patients who underwent or not patellar replacement during primary knee arthroplasty surgery. However, individuals in whom the patella was preserved reported more pain.

Keywords

- arthroplasty, replacement, knee
- osteoarthritis, knee
- patella

Introdução

A artroplastia total de joelho (ATJ) é uma cirurgia de eficácia clínica comprovada[1–4] associada a substancial melhora funcional e na qualidade de vida em indivíduos portadores de gonartrose.[5,6]

A primeira prótese total do joelho (PTJ) moderna foi desenvolvida pelo ortopedista canadense Frank Guston em 1960, sendo posteriormente aprimorada por John Insall nos anos 70, com o componente patelar apresentado por Townley e Insall em 1972.[7] A introdução do componente patelar nas ATJ reduziu a ocorrência de dor anterior no joelho; no entanto, trouxe consigo novas complicações como a falha do componente, instabilidade, fratura patelar, ruptura tendínea do mecanismo extensor, necrose avascular da patela e outras lesões de tecidos moles.[8] Ainda que essas complicações tenham sido atribuídas à má técnica cirúrgica e ao posicionamento inadequado do implante, o medo de sustentá-las tornou proibitiva a adoção da substituição da patela como rotina.[8]

Com o passar dos anos, houve um aprimoramento das técnicas cirúrgicas, as quais, associadas à evolução dos implantes, geraram significativa redução na ocorrência de complicações nas artroplastias patelares, dividindo os cirurgiões no que diz respeito à rotina por eles adotada frente à sua realização.[9] Alguns autores sugerem realizar a substituição da patela rotineiramente devido à melhora da dor, melhores escores funcionais, maior satisfação do paciente e menor taxa de reintervenção por persistência da dor.[10] Outros defendem a preservação da patela como rotina, por conta do risco das complicações, e apontam ainda como vantagem a manutenção do estoque ósseo da patela e taxas de satisfação e função similares.[11–13] Adicionalmente, ainda há aqueles que defendem a substituição patelar em casos selecionados e acreditam que a realização de rotina não é sustentada pela literatura.[14]

O presente estudo tem como objetivo avaliar funcionalmente indivíduos submetidos a ATJ primária do joelho com a substituição da superfície articular da patela e compará-los a indivíduos em quem a superfície articular da patela foi preservada.

Materiais e Métodos

Um total de 191 pacientes submetidos a ATJ primária de janeiro de 2012 a dezembro de 2014 por gonartrose primária foram inicialmente selecionados em nosso banco de dados para participarem do estudo. Todos tinham pelo menos 5 anos de seguimento, usaram o mesmo implante (Advance Medial-Pivot Knee System, Microport Orthopaedics, Arlington, TN, EUA) e foram operados por dois experientes cirurgiões de um hospital de referência em ensino ortopédico. Após a análise de prontuários, foram excluídos 33 pacientes, 7 por óbitos, 2 que estavam impossibilitados por comorbidades não relacionadas à ATJ, e 24 por abandono de seguimento. Nenhum paciente se encaixou no critério de exclusão referente à presença de complicações com grande prejuízo funcional. Por fim, 158 pacientes foram incluídos no estudo, 4 dos quais submetidos a ATJ bilateral em diferentes anos; dentre esses, 2 tiveram um joelho submetido a artroplastia patelar e 1 cuja patela foi preservada;1 teve a patela de ambos joelhos preservadas e outro teve ambas submetidas a artroplastia. Nesses casos, ambos os joelhos foram avaliados separadamente. A amostra final constou de 162 joelhos. Em 81 joelhos, a patela foi substituída, e em 81 joelhos a superfície articular da patela foi preservada.

Os joelhos foram divididos em dois grupos: aqueles nos quais foi realizada a substituição da patela durante a ATJ e os nos quais a superfície articular da patela foi preservada. A substituição da patela foi indicada de maneira seletiva, sendo realizada na presença de artrose femoropatelar moderada e grave, mediante avaliação macroscópica no transoperatório; apenas patelas com superfície articular em boas condições foram preservadas.

Todos os pacientes foram contatados através de ligação telefônica realizada por um dos autores (de Campos Júnior L.

R.) e responderam aos questionários de Lequesne[15] e Western Ontario and McMaster Universities (WOMAC),[16] este último com suas subdivisões. Durante o contato, os indivíduos foram convidados a participar do estudo e após a concordância a ligação era continuada.

Os pacientes que aceitaram participar do estudo assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), sendo o estudo previamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição.

Análise Estatística

As variáveis quantitativas foram descritas por média e desvio padrão (DP) ou mediana e amplitude interquartílica. As variáveis categóricas foram descritas por frequências absolutas e relativas. Para comparar médias, o teste t de Student foi aplicado, sendo que em caso de assimetria aplicou-se o teste de Mann-Whitney, e na comparação de proporções fez-se valer do teste qui-quadrado de Pearson. O nível de significância adotado foi de 5% ($p < 0,05$), e as análises foram realizadas no programa IBM SPSS Statistics for Windows, versão 25.0 (IBM Corp. Armonk, NY, EUA).

Resultados

Dentre os pacientes, 46 pertenciam ao sexo masculino e 112 ao sexo feminino; os grupos de estudo são homogêneos tanto na distribuição dos gêneros quanto no que diz respeito ao número de joelhos (►**Tabela 1**). Também houve homogeneidade no que se refere à idade dos pacientes no ano em que a cirurgia foi realizada, na data da aplicação dos questionários, assim como no intervalo entre elas (►**Tabela 2**).

Em relação ao escore de Lequesne, o grupo que teve a patela preservada obteve mediana de 3,5 pontos, e o que teve a patela substituída obteve mediana de 2,5 pontos, diferença que não se mostrou suficiente para gerar significância (►**Tabela 3**).

Tabela 1 Distribuição dos joelhos quanto a artroplastia ou preservação e gênero

	Masculino	Feminino	Total
Preservação da Patela Artroplastia Patelar	23 24	58 57	81 81
	47	115	162

Tabela 2 Caracterização da amostra quanto a idade e seguimento

Variáveis	Sem substituição da patela*	Com substituição da patela*	valor-*p***
Idade na cirurgia (anos)	71,9 ± 9,5	71,3 ± 6,3	0,614
Idade na coleta (anos)	77,9 ± 9,8	77,2 ± 6,4	0,595
Seguimento (anos)	5,9 ± 0,7	5,9 ± 0,8	0,918

*Média ± Desvio Padrão.
**Diferença significativa estatisticamente considerando $p < 0,05$.

Tabela 3 Avaliação dos escores conforme os grupos

Escores	Sem substituição da patela	Com substituição da patella	valor-*p***
	mediana (P25-P75)	mediana (P25-P75)	
Lequesne WOMAC	3,5 (0,5–7)	2,5 (0,5–7)	0,585
Dor	0 (0–2)	0 (0–1)	0,036**
Rigidez	0 (0–0)	0 (0–0)	0,796
Atividade Física	7 (1–12,5)	5 (0–9)	0,190
Total	8 (2–15)	5 (0,5–11,5)	0,169

**Diferença significativa estatisticamente considerando $p < 0,05$.

Ao se analisar a escala de WOMAC, nas 3 áreas avaliadas (dor, rigidez e dificuldade para realização das atividades diárias/física) e escore global, observou-se diferença significativa apenas quanto ao quesito dor, cuja pontuação foi maior no grupo que teve a patela preservada (►**Tabela 3** e ►**Figura 1**). Não houve diferença significativa nos escores da avaliação da rigidez articular entre os grupos (►**Tabela 3**). Embora não tenha se evidenciado diferença significativa quanto ao escore das dificuldades na realização das atividades de vida diária/capacidade física ($p = 0,190$) e o escore global ($p = 0,169$), observa-se pela mediana, P25 e P75 a presença de escores pouco maiores entre pacientes que tiveram a patela preservada (►**Tabela 3** e ►**Figuras 2** e **3**). Devido ao fato dos escores serem expressos por números naturais, alguns deles apresentaram mediana igual a zero, o que decorre da maioria dos indivíduos ter obtido tal pontuação na área analisadas.

Três pacientes apresentaram complicações no decorrer do estudo: dois tiveram deiscência da ferida operatória, sendo que um havia sido submetido a artroplastia patelar e outro teve a patela preservada. Ambos foram submetidos a desbridamento cirúrgico e tratamento com antibióticos com boa evolução; o outro teve infecção periprotética precoce, sendo submetido a novo procedimento cirúrgico para troca do polietileno, lavagem e desbridamento, e tratamento com antibioticoterapia. Uma paciente excluída por abandono do seguimento teve infecção tardia no joelho, sendo submetida à amputação do membro.

Discussão

Ao longo dos anos, foram realizados diversos estudos visando avaliar a diferença de desfecho entre a realização ou não da artroplastia patelar. Dentre os mais recentes, Ha et al.[17] realizaram o primeiro estudo prospectivo randomizado em que os pacientes tiveram um dos joelhos submetidos a ATJ com artroplastia patelar e outro com preservação no mesmo momento cirúrgico e usando o mesmo modelo de implante. Após 5 anos de seguimento, 60 pacientes (120 joelhos) foram

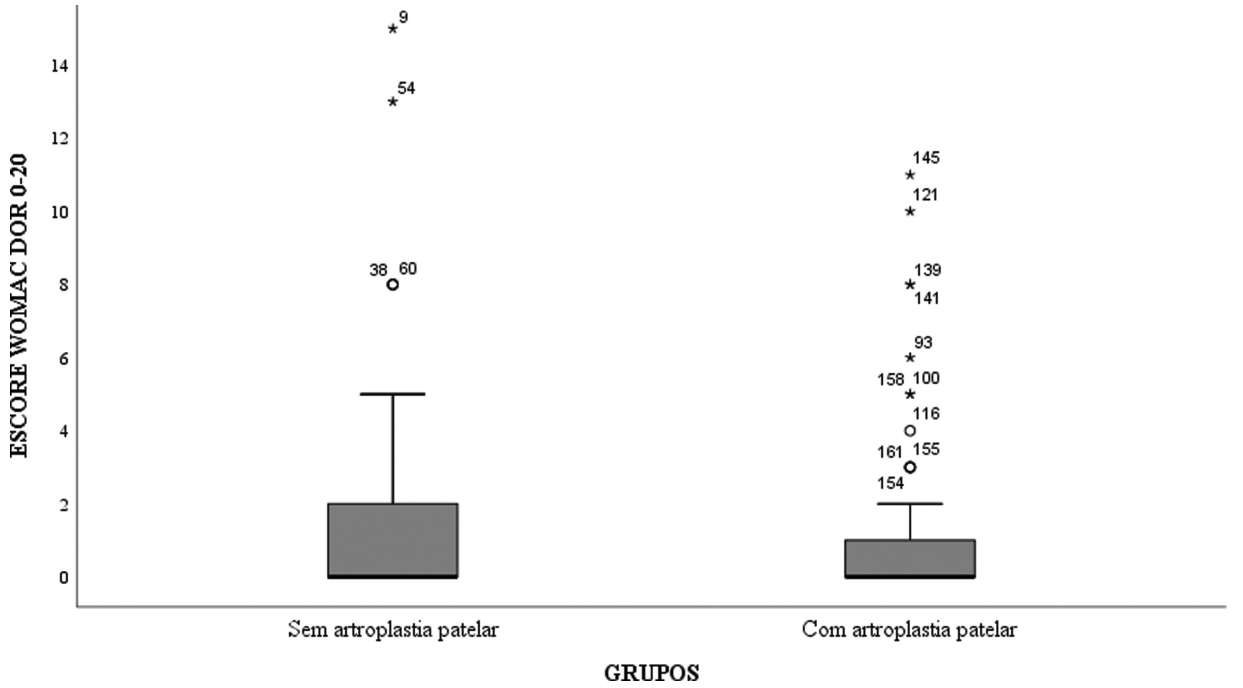


Fig. 1 Escore de WOMAC quanto à dor.

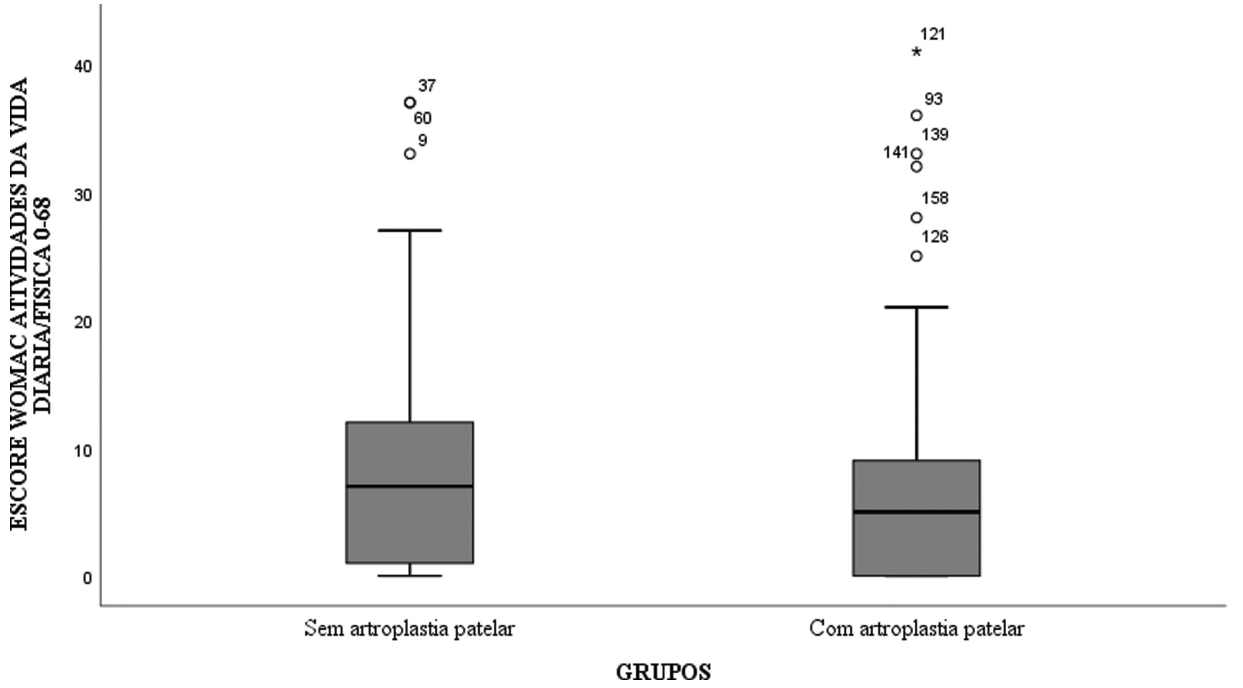


Fig. 2 Escore de WOMAC quanto à dificuldade nas atividades da vida diária.

reavaliados, e os autores constataram que os joelhos submetidos a artroplastia patelar apresentaram menor dor na face anterior ($p < 0{,}001$) e menor incidência de crepitação patelar ($p < 0{,}001$). Ambos os joelhos apresentaram melhora funcional; no entanto, a mesma foi significativamente superior nos joelhos submetido a artroplastia patelar ($p < 0{,}001$), e nenhum joelho apresentou complicações nem necessidade de revisão. A avaliação quanto à preferência dos pacientes mostrou que 47% preferiram o joelho da artroplastia patelar e 46% foram indiferentes.[17]

Migliorini et al.[18] realizaram uma metanálise de 31 artigos, totalizando 4.132 joelhos, e Longo et al[19] realizou outra meta-analise de 35 artigos e um total de 5,535 joelhos. Ambos constataram menor dor na face anterior do joelho entre pacientes submetidos a artroplastia patelar ($p = 0{,}02$ e $p = 0{,}00001$) e menores taxas de revisão no mesmo grupo ($p < 0{,}0001$ e ($p = 0{,}00001$, respectivamente). Apenas os primeiros evidenciaram diferença funcional estatisticamente significativa, com função melhor em pacientes submetidos a artroplastia patelar ($p = 0{,}009$).

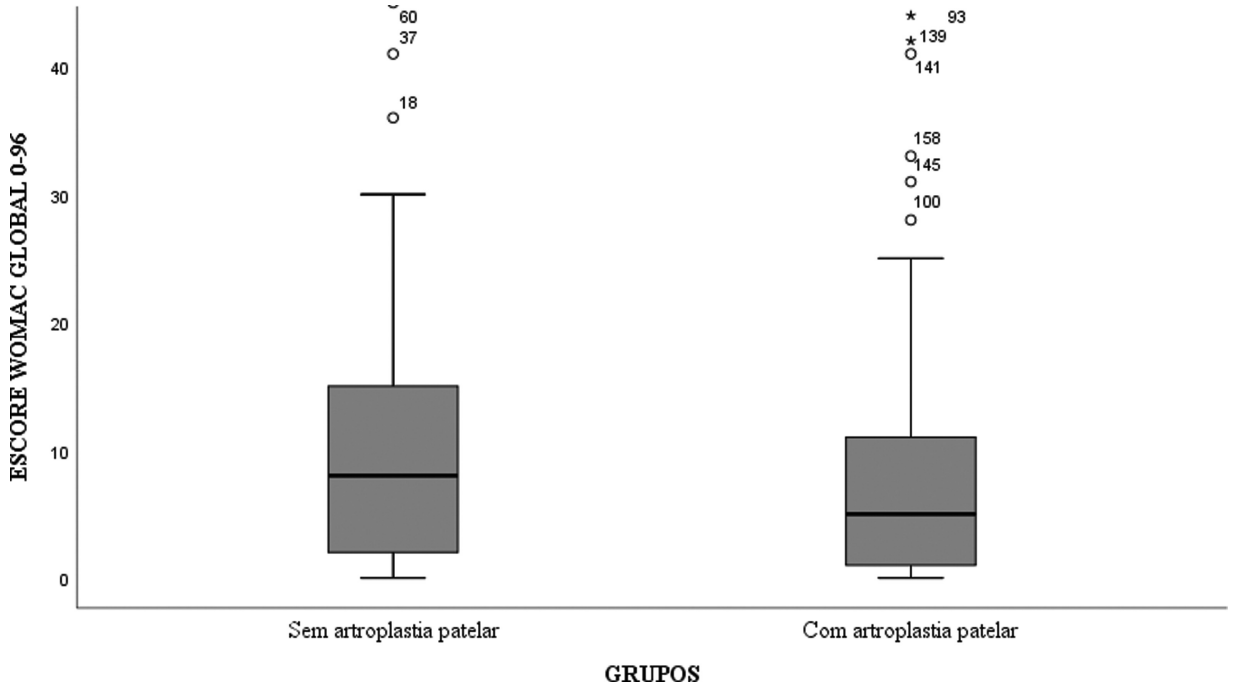


Fig. 3 Escore WOMAC global.

Melhores desfechos quanto à dor em pacientes submetidos a artroplastia patelar foram o achado comum entre o nosso e os demais estudos apresentados, e nos parece um desfecho bem definido. Apesar de não termos evidenciado diferença significativa quanto ao WOMAC referente às atividades da vida diária/física e global, a presença de medianas maiores no grupo de preservação da patela e os percentis 25 e 75 relativamente mais elevados, associados ao valor-p consideravelmente baixo, nos leva a crer que a diferença poderia tornar-se significativa caso a população do estudo fosse maior. Tal hipótese nos parece plausível, haja vista a significância evidenciada por Migliorini et al.[18] e Ha et al.,[17] bem como o achado semelhante ao nosso, evidenciado por Longo et al.,[19] que acreditam haver tendência à melhor função quando se realiza a artroplastia patelar. Certamente, são necessários mais estudos voltados para a comparação funcional entre esses grupos de pacientes para que tenhamos respostas concretas quanto a isso.

Os três estudos evidenciaram menores taxas de revisão no grupo da artroplastia patelar.[17–19] Migliorini e et al.[18] acreditam que isso esteja relacionado à insatisfação dos indivíduos pela permanência da dor quando a patela é preservada, levando os cirurgiões a reoperarem para realizar a artroplastia patelar.[18] Em nosso trabalho, no entanto, buscamos avaliar apenas os resultados funcionais nos dois cenários em situações ideais, motivo pelo qual um dos fatores de exclusão definido foi a presença de complicações que levaram a grande prejuízo funcional. Acreditamos que a presença e análise dos mesmos afetaria de maneira não representativa os resultados no grupo ao qual pertencessem. Ressaltamos que apesar do definido, apenas uma paciente que foi excluída por abandono do seguimento apresentou complicação grave e de causa não atribuível à artroplastia patelar. Acreditamos que o desfecho relacionado à incidência de revisão não deve ser considerado, uma vez que há maior tendência de indicação de revisão nos pacientes sintomáticos em quem a patela foi preservada. Podemos observar alguns pontos questionáveis nas metanálises anteriormente citadas: falta da descrição da habilidade dos cirurgiões, do modelo de implante na maioria dos estudos e heterogeneidade dentre os estudos,[19] uso de diferentes implantes e inclusão de estudos com 2 anos de seguimento.[18]

Zmistowski et al.,[20] em um estudo de custo-efetividade, realizaram uma revisão de 14 estudos prospectivos randomizados que investigaram diferentes desfechos entre cirurgiões que optaram pela artroplastia patelar de forma seletiva e não seletiva. Entre os que realizaram a artroplastia patelar de forma não seletiva, a persistência de dor anterior do joelho foi de 20,9% no grupo de preservação e de 13,2% no grupo da artroplastia patelar ($p < 0{,}001$), e as taxas de reoperação por patologias relacionadas à patela de 3,7 e 1,6% ($p < 0{,}01$), respectivamente. Nos estudos que excluíram as patelas com artrose, a incidência de dor anterior foi equivalente nos grupos, 3,1% no grupo da preservação e 3,2% no grupo artroplastia ($p = 0{,}97$); a taxa de reoperação por persistência da dor por conta da patela caiu para 1.2 e 0% ($p = 0{,}06$), respectivamente. Avaliados os desfechos, complicações e custos relacionados, o estudo concluiu que a substituição da patela de forma rotineira não é o melhor custo benefício, mas sim a realização seletiva, por evitar revisões por persistência da dor, além de minimizar riscos inerentes à artroplastia patelar.[20]

Considerando que, em nosso serviço, realizamos a artroplastia patelar de forma seletiva, acreditamos que, hipoteticamente, expusemos o grupo de preservação patelar à melhor perspectiva possível em termos de resultados clínicos; afinal, por preservarmos apenas patelas em boas

condições macroscópicas, podemos afirmar que os escores maiores do WOMAC quanto à dor no grupo que teve a patela preservada não decorreram de patelas com artrose moderada ou avançada. No entanto, mesmo em vigência da artroplastia seletiva, a diferença entre os grupos foi significativa, diferente do encontrado por Zmistowski et al.[20] Acreditamos que a seleção também pode ter sido motivo de não identificarmos diferença significativa entre os grupos quanto ao escore WOMAC global e das atividades da vida diária, devido à provável redução na real diferença que poderia haver caso a seleção não ocorresse.

Reconhecemos limitações em nosso estudo, como o tamanho da amostra, falta de avaliação de escores de qualidade de vida e saúde mental, e a aplicação dos questionários por ligação telefônica. Merecem destaque o fato de que todos os pacientes tiveram o mesmo modelo de prótese implantada e o procedimento tenha sido realizado pelo mesmo grupo de cirurgiões experientes. Por termos realizado avaliação por escores validados para a população brasileira,[15,16] a avaliação clínica e funcional baseou-se apenas em critérios subjetivos relatados pelos pacientes, impedindo a valorização de dados objetivos pelo avaliador. Acreditamos que isso traz resultados confiáveis, uma vez que, conforme Epstein,[21] a sintomatologia referida pelo paciente sempre é o mais importante. Instrumentos baseados no que é relatado pelo paciente podem fornecer dados que não são conseguidos por avalições fisiológicas e que podem ter maior reprodutividade sobre a qualidade de vida do que índices clínicos, bioquímicos e fisiológicos.[21]

Conclusão

No presente estudo, não se evidenciou diferença significativa entre o grupo submetido a artroplastia patelar e o que teve a patela preservada quanto aos escores de Lequesne e subáreas do WOMAC das dificuldades para atividades da vida diária/atividade física, rigidez e global. Houve diferença significativa apenas quanto ao quesito dor do WOMAC, com desfecho melhor no grupo submetido a artroplastia patelar mesmo na vigência da artroplastia seletiva.

Suporte Financeir
Não houve suporte financeiro de fontes públicas, comerciais, ou sem fins lucrativos.

Conflito de Interesses
Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

1 Harwin SF, Greene KA, Hitt K. Triathlon total knee arthroplasty: 4-year outcomes with a high-performance implant. J Knee Surg 2008;21(04):320–326
2 Bourne RB. Measuring tools for functional outcomes in total knee arthroplasty. Clin Orthop Relat Res 2008;466(11):2634–2638
3 Parsley BS, Conditt MA, Bertolusso R, Noble PC. Posterior cruciate ligament substitution is not essential for excellent postoperative outcomes in total knee arthroplasty. J Arthroplasty 2006;21(06, Suppl 2):127–131
4 Kane RL, Saleh KJ, Wilt TJ, Bershadsky B. The functional outcomes of total knee arthroplasty. J Bone Joint Surg Am 2005;87(08): 1719–1724
5 Ogrodzka K, Chwała W, Niedźwiedzki T. Three-dimensional pattern of knee movement in patients with gonarthrosis. Ortop Traumatol Rehabil 2007;9(06):618–626
6 Leão MGS, Santoro ES, Avelino RL, Coutinho LI, Granjeiro RC, Orlando N Junior. Avaliação da qualidade de vidas em pacientes submetidos a artroplastia total de joelho. Rev Bras Ortop 2014;49 (02):194–201
7 Papas PV, Cushner FD, Scuderi GR. The history of total knee arthroplasty. Tech Orthop 2018;33(01):2–6
8 Hsu RW. The management of the patella in total knee arthroplasty. Chang Gung Med J 2006;29(05):448–457
9 Swan JD, Stoney JD, Lim K, Dowsey MM, Choong PF. The need for patellar resurfacing in total knee arthroplasty: a literature review. ANZ J Surg 2010;80(04):223–233
10 Maffulli N, Longo UG, Gougoulias N, Caine D, Denaro V. Sport injuries: a review of outcomes. Br Med Bull 2011;97(01):47–80
11 Garneti N, Mahadeva D, Khalil A, McLaren CA. Patellar resurfacing versus no resurfacing in Scorpio total knee arthroplasty. J Knee Surg 2008;21(02):97–100
12 Pakos EE, Ntzani EE, Trikalinos TA. Patellar resurfacing in total knee arthroplasty. A meta-analysis. J Bone Joint Surg Am 2005;87 (07):1438–1445
13 Meding JB, Fish MD, Berend ME, Ritter MA, Keating EM. Predicting patellar failure after total knee arthroplasty. Clin Orthop Relat Res 2008;466(11):2769–2774
14 Allen W, Eichinger J, Friedman R. Resurfaced versus non-resurfaced patella in total knee arthroplasty. J Knee Surg 2019;32(07): 611–615
15 Marx FC, Oliveira LM, Bellini CG, Ribeiro MCC. Tradução e validação cultural do questionário algo funcional de Lequesne para osteoartrite de joelhos e quadris para a língua portuguesa. Rev Bras Reumatol 2006;46(04):253–260
16 Fernandes MI. Tradução e validação do questionário de qualidade de vida específico para osteoartrose WOMAC (Western Ontario McMaster Universities) para a língua portuguesa [tese]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo, Escola Paulista de Medicina; 2003
17 Ha C, Wang B, Li W, Sun K, Wang D, Li Q. Resurfacing versus not-resurfacing the patella in one-stage bilateral total knee arthroplasty: a prospective randomized clinical trial. Int Orthop 2019; 43(11):2519–2527
18 Migliorini F, Eschweiler J, Niewiera M, El Mansy Y, Tingart M, Rath B. Better outcomes with patellar resurfacing during primary total knee arthroplasty: a meta-analysis study. Arch Orthop Trauma Surg 2019;139(10):1445–1454
19 Longo UG, Ciuffreda M, Mannering N, D'Andrea V, Cimmino M, Denaro V. Patellar resurfacing in total knee arthroplasty: systematic review and meta-analysis. J Arthroplasty 2018;33(02): 620–632
20 Zmistowski BM, Fillingham YA, Salmons HI, Ward DT, Good RP, Lonner JH. Routine patellar resurfacing during total knee arthroplasty is not cost-effective in patients without patellar arthritis. J Arthroplasty 2019;34(09):1963–1968
21 Epstein AM. The outcomes movement–will it get us where we want to go? N Engl J Med 1990;323(04):266–270

Tradução e adaptação transcultural para a língua portuguesa do Questionário Banff para Instabilidade Patelar*

Portuguese Translation and Cross-Cultural Adaption of the Banff Patella Instability Instrument

Pedro Henrique Schmidt Alves Ferreira Galvão[1] Dayane Screpante Marques[1] Guilherme Conforto Gracitelli[1] Marcio de Castro Ferreira[2] Marcelo Seiji Kubota[1] Carlos Eduardo da Silveira Franciozi[1]

[1] Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil
[2] Hospital do Coração (HCor), São Paulo, SP, Brazil

Rev Bras Ortop 2021;56(6):747–760.

Endereço para correspondência Pedro Henrique Schmidt Alves Ferreira Galvão, MD, MSc, Rua Napoleão de Barros, 715, 1o andar, Vila Clementino, São Paulo, SP, 04024-002, Brasil (e-mail: p.h.galvao63@gmail.com; pgalvao@unifesp.br).

Resumo

Objetivo Realizar a tradução para a língua portuguesa falada no Brasil e a adaptação transcultural do questionário Banff para Instabilidade Patelar.

Métodos A tradução e adaptação transcultural seguiu o processo de validação linguístico proposto por diretrizes internacionais, que consiste em seis etapas: tradução, síntese, retrotradução, revisão pelo comitê de especialistas, pré-teste, e apresentação do relatório final aos autores do questionário original. Foram incluídos no estudo pacientes alfabetizados, com diagnóstico de instabilidade patelar recorrente, com mais de 12 anos de idade, que assinaram ou tiveram o termo de consentimento livre e esclarecido assinado por um responsável legal. Foram excluídos do estudo pacientes portadores de comorbidades neurológicas ou sistêmicas.

Resultados Um total de 62 pacientes (18 homens e 44 mulheres) foram incluídos no estudo. Durante os processos de tradução e harmonização das retrotraduções, foram observadas discrepâncias, que foram modificadas sem necessidade de reformulação. Não foram necessárias substituições na versão do pré-teste.

Conclusão O Questionário Banff para Instabilidade Patelar foi traduzido e adaptado transculturalmente para a língua portuguesa falada no Brasil com sucesso, podendo ser

Palavras-chave
- luxação patelar
- qualidade de vida
- inquéritos e questionários
- adaptação transcultural
- tradução

* *Trabalho realizado pelo Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.*

recebido
23 de Abril de 2020
aceito
16 de Setembro de 2020
Publicado on-line
Junho 21, 2021

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1721840.
ISSN 0102-3616.

© 2021. Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. All rights reserved.
This is an open access article published by Thieme under the terms of the Creative Commons Attribution-NonDerivative-NonCommercial-License, permitting copying and reproduction so long as the original work is given appropriate credit. Contents may not be used for commercial purposes, or adapted, remixed, transformed or built upon. (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Thieme Revinter Publicações Ltda., Rua do Matoso 170, Rio de Janeiro, RJ, CEP 20270-135, Brazil

utilizado para a avaliação de pacientes portadores de instabilidade patelar falantes desta língua.

Abstract

Objective To translate into Brazilian Portuguese and to cross-culturally adapt the Banff Questionnaire for Patellar Instability.

Methods The translation and cross-cultural adaptation followed the linguistic validation process proposed by international guidelines, which consists of six steps: translation, synthesis, back-translation, review by an expert committee, pretest, and final report presentation to the authors of the original questionnaire. Literate patients with recurrent patellar instability, older than 12 years of age, who signed the informed consent form or had it signed by a legal guardian were included in the study. Patients with neurological or systemic comorbidities were excluded from the study.

Results A total of 62 patients (18 males and 44 females) were included in the study. Discrepancies observed during the processes of translation and harmonization of the back-translations were modified with no need for reformulation. No pretest version replacements were required.

Conclusion The Banff Questionnaire for Patellar Instability has been successfully translated and cross-culturally adapted into Brazilian Portuguese, so it can be used to assess patients with patellar instability who speak this language.

Keywords
- patellar dislocation
- quality of life
- surveys and questionnaires
- transcultural adaptation
- translation

Introdução

Entre as patologias que acometem o joelho, a instabilidade patelar assume importância não apenas pela incidência – com estimativas anuais nos Estados Unidos de 29/100 milhabitantes na população geral,[1] e até 77/100 mil habitantes em alguns grupos de risco –,[2] como também pelo fato de ser recorrente em grande parte dos indivíduos acometidos,[1] atingindo taxas de recorrência de 17% a 70% em alguns grupos específicos.[3,4] Além disso, afeta essencialmente a parcela mais jovem e ativa da sociedade, com pico entre 15 e 19 anos,[3] o que gera um impacto econômico independente do método de tratamento proposto.[5]

Apesar de comumente ocorrer durante atividades esportivas,[4] mecanismos atraumáticos foram relatados na presença de condições predisponentes.[6] A patologia é, por vezes, acompanhada de limitação para atividades recreacionais ou esportivas e da qualidade de vida dos pacientes.[7,8] Sendo uma condição multifatorial,[1–9] a instabilidade patelar pode ser manejada com diversas opções terapêuticas, a depender das características anatômicas do paciente e do quadro individualizado.[10]

Ao se utilizar apenas critérios clínicos e radiográficos para a avaliação dos resultados do tratamento proposto, pode-se subestimar o impacto da doença no dia a dia do paciente. O estado de saúde também deve levar em conta a influência da condição clínica nas diversas situações da vida diária, laboral, recreacional, esportiva e social.[11,12] Instrumentos de avaliação que abordem a efetividade do tratamento para o paciente e seu impacto na qualidade de vida têm sido elaborados para que se entendam de modo mais amplo os desfechos dos cuidados em saúde.[13]

Questionários como o Kujala[14] e o International Knee Documentation Committee Subjective Knee Evaluation Form (IKDC)[15] são ferramentas já estabelecidas na literatura que apresentam este tipo de aplicação clínica. Ao passo que o IKDC avalia uma grande variedade de patologias do joelho, o Kujala é mais específico para distúrbios da articulação patelofemoral, a fim de documentar especificamente a dor patelofemoral. Ainda assim, as limitações no dia a dia apresentadas por estes pacientes nos aspectos subjetivos podem não ser totalmente compreendidas e dificultar a avaliação das intervenções clínicas.[16,17]

Hiemstra et al.[18] desenvolveram o questionário Banff para instabilidade patelar,[7,18] que avalia a qualidade de vida destes pacientes nos aspectos de sintomas e durante a atividade funcional, social e econômica. O objetivo deste trabalho é traduzir e realizar a adaptação transcultural do questionário Banff para a língua portuguesa falada no Brasil.

Materiais e métodos

O estudo foi iniciado após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa sob o número CAAE 70103717.3.0000.5505, e a coleta de dados aconteceu no ambulatório do Grupo do Joelho da nossa instituição. Foram incluídos no estudo pacientes alfabetizados, com diagnóstico de instabilidade patelar recorrente, com mais de 12 anos de idade, que assinaram ou tiveram o termo de consentimento livre e esclarecido assinado por um responsável legal. Foram excluídos do estudo pacientes portadores de comorbidades neurológicas ou sistêmicas.

O cálculo amostral foi realizado com base no número de variáveis analisadas, segundo recomendado na literatura, sendo necessário um número mínimo de 62 pacientes, que representa o dobro do número de questões presentes no questionário analisado.[19]

Participaram deste estudo 62 pacientes com diagnóstico de instabilidade patelar recorrente. O diagnóstico foi estabelecido quando pelo menos dois episódios de luxação da patela caracterizados na anamnese foram observados pelo paciente ou por terceiros, associados ao exame clínico e a métodos de imagem, como descrito por Brattstroem.[20]

A tradução e adaptação transcultural do Questionário Banff para Instabilidade Patelar para a língua portuguesa falada no Brasil seguiu o processo de validação linguística internacionalmente aceito descrito por Guillemin et al.[21] e adaptado por Beaton et al.[22,23] O objetivo de se utilizar um processo de validação linguística é obter uma tradução que tenha equivalência à original e que também possa ser compreendida pela população-alvo. O método utilizado neste estudo é descrito a seguir (►**Figura 1**).

1. Tradução: iniciou-se após a obtenção da autorização para o uso do questionário pelos autores do artigo original, a revisão dos itens do questionário, e a organização do material e do fluxo de coleta de dados para o desenvolvimento do trabalho – processo de "Preparação". As 32 questões, instruções, opções de resposta, e demais itens do questionário original em inglês foram traduzidas para o português, de maneira independente, por 2 tradutores cirurgiões ortopedistas brasileiros fluentes em ambas as línguas, dando origem a 2 versões traduzidas (Banff VT1 e Banff VT2).
2. Síntese: ambas as versões geradas foram comparadas em uma reunião com um comitê de especialistas, a partir da qual se originou uma "Banff Versão T12" (Banff VT12).
3. Retrotradução: esta última Banff VT12 foi retrotraduzida ("back-translated") por outros dois tradutores, estes de língua-mãe inglesa, com fluência em português, cegados quanto ao questionário original e sem conhecimento sobre o assunto. Entre os objetivos desta etapa estiveram encontrar erros conceituais de tradução e inconsistências grosseiras das fases anteriores. Geraram-se, então, duas "versões retrotraduzidas" (Banff VRT1 e Banff VRT2).
4. Revisão pelo comitê de especialistas: foi realizada uma nova reunião, agora entre o terceiro e quarto tradutores e o mesmo comitê, para buscar inconsistências e verificar a correspondência entre as versões retrotraduzidas (Banff VRT1 e Banff VRT2), a tradução inicial (Banff VT12), e o questionário original. A harmonização das discrepâncias, buscando a equivalência semântica, idiomática, experiencial e conceitual entre as versões, gerou a "Banff Versão Brasileira Pré-Final" (Banff VBPF) em português. Esta versão teve o papel de consolidar todas as informações produzidas até então em um instrumento de fácil compreensão que foi utilizado para o pré-teste com a amostra populacional inclusa no estudo.
5. Pré-teste: foi conduzido no ambulatório do Grupo do Joelho do Hospital São Paulo, no Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), sendo aplicada a Banff VBPF pela técnica de sondagem:[21] após a aplicação do questionário, sondou-se individualmente cada paciente quanto à clareza, compreensão e aceitabilidade de cada um dos itens presentes no instrumento. No caso de dúvidas ou sugestões, poderia haver a necessidade de reformular algum item, sendo isto discutido entre o comitê. Caso contrário, proceder-se-ia à última etapa.
6. Apresentação da versão final aos autores do questionário original: foi enviada a documentação referente aos relatórios elaborados ao longo dos demais estágios, assim como quais as discrepâncias que surgiram e qual foi o consenso do comitê para a formulação de cada item da Banff VBPF. A autora principal do questionário original aprovou a versão encaminhada sem sugestões ou alterações. Esta versão passou a ser designada "Banff Versão Brasileira Final" (Banff VBF).

Resultados

O pré-teste ocorreu de junho de 2018 até agosto de 2019, no ambulatório do Grupo do Joelho, no Departamento de Ortopedia e Traumatologia. Quanto à caracterização da amostra populacional, o estudo incluiu um total de 62 pacientes. A idade média correspondeu a 29,2 anos (desvio padrão = 11,6), com mínima de 12 anos e valor máximo de 57 anos. Houve um predomínio de pacientes do sexo feminino: 44 (70,96%), enquanto 18 (29%) eram do sexo masculino. Os valores do escore Banff estão resumidos na ►**Tabela 1**.

Durante a reconciliação das versões VT1 e VT2, o comitê de especialistas encontrou um total de 22 itens com discrepâncias nas 32 perguntas, 19 itens com discrepâncias nas 32 respostas, e 18 itens discrepantes nas 21 frases de informação, título, ou instruções presentes no questionário original. Salientando-se a necessidade de manter a equivalência, conforme proposto por Guillemin et al.,[21] após a análise dos itens individualmente pelos membros do comitê, buscou-se obter um consenso na síntese entre as traduções, na tentativa de manter as propriedades da versão original.

O questionário VT12, submetido à retrotradução, resultou em duas versões em inglês, conforme mostra a ►**Figura 1**: VRT1 e VRT2. Durante a sua harmonização, a equivalência transcultural[22] semântica, idiomática, experiencial e conceitual de cada item em relação à sua versão original foi analisada sem necessidade de reformulação pelos 5 membros do comitê quando o índice de concordância encontrado foi acima de 80%.[24]

Foi necessária apenas uma análise pelo comitê de especialistas. Verificando as versões retrotraduzidas, identificaram-se 26 itens com discrepâncias entre as 32 questões, 29 itens com discrepâncias nas 32 respostas, e 20 discrepâncias nas 21 frases de informação, título ou instrução. Com a resolução de todas as discrepâncias encontradas, formulou-se a VBPF. O comitê pontuou a necessidade de algumas adaptações para a elaboração da VBPF, em busca de manter a equivalência à versão original, permitindo ao mesmo tempo que este instrumento fosse compreensível para a população brasileira, sem alterar as medidas analisadas. O resumo deste processo está exemplificado na ►**Tabela 2**.

Durante o curso da validação linguística, não foram registrados no pré-teste questões, respostas ou outros itens não compreendidos pelos pacientes avaliados. Portanto, a versão pré-final do questionário foi enviada, sem necessidade de reformulações, aos autores do questionário original,

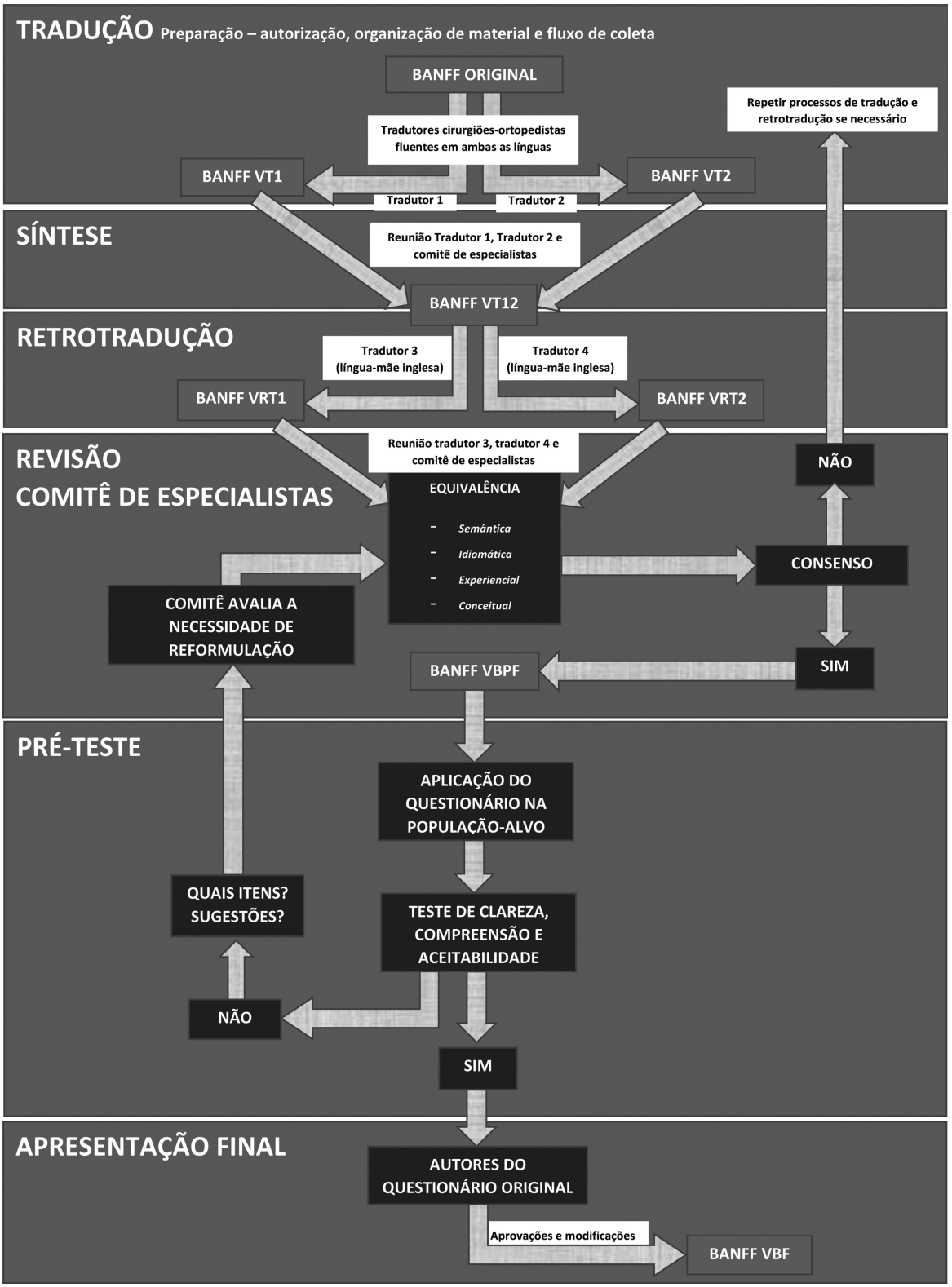


Fig. 1 Fluxograma de validação linguística do Questionário Banff Versão Brasileira. Abreviaturas: VT1, versão traduzida 1; VT2, versão traduzida 2; VT12, versão traduzida 12; VRT1, versão retrotraduzida 1; VRT2, versão retrotraduzida 2; VBPF, versão brasileira pré-final; VBF, versão brasileira final.

juntamente do relatório das adaptações realizadas ao longo do processo. Em correspondência com a autora do questionário original, esta versão foi aprovada, sem qualquer modificação sugerida, como a versão brasileira final (VBF), que passou a ser denominada Questionário Banff para Instabilidade Patelar Versão Brasileira, disponível no **Apêndice 1**.

Tabela 1 Escore de Banff Pré-Teste

Escore de Banff	Médio	Desvio padrão	Mínimo	Máximo	IC95%
Geral	30,33	15,7	4,68	86,5	26,71–33,96
Sexo masculino	33,09	19,04			24,65–41,54
Sexo feminino	29,19	14,21			25,27–33,11

Abreviatura: IC, Intervalo de confiança.

Tabela 2 Exemplos de itens do Banff Patella Instability Instrument submetidos à adaptação transcultural

Questão	Versão original (BPII)	Tradução (VT12)	Alterações para VBPF	Comentário
1a	"... severity of the 'giving way' episodes?"	"... episódios em que a rótula (patela) sai do lugar? (Gravidade)"	"... episódios em que a rótula sai do lugar? Qual a gravidade dos episódios de deslocamento?"	Expressão sem equivalência idiomática no português. Para manter compreensível à população brasileira, preservando sua equivalência conceitual, foi evitado o termo "luxação", e utilizado "rótula sai do lugar" e "deslocamento"
3	"... stiffness"	"... joelho duro"	"... joelho duro"	Embora o comitê tivesse julgado que a equivalência semântica mais adequada fosse "rigidez", a expressão "joelho duro" manteve a mesma equivalência conceitual, com uma maior compreensão. Assim, optou-se por mantê-la na VBPF
9	"... sudden twisting and pivoting movements or changes in direction"	"... movimentos de giro/rotação repentinos ou movimentos de mudanças de direção repentinos"	"... movimentos rotacionais ou de mudanças bruscas de direção"	Tentativa de simplificar os termos elaborados na tradução (VT12), mantendo sua equivalência conceitual
14	"... knee 'giving way'"	"... joelho 'sair do lugar'"	"... rótula (patela) sair do lugar"	Expressão sem equivalência idiomática no português. Substituído "joelho" da tradução (VT12) por "rótula (patela)", pois, de acordo com consenso do comitê, o termo na tradução sugeria a ideia de todo o joelho se deslocar, em vez de a patela em si
28	"... to psychologically 'come to grips'?"	"... superar psicologicamente"	"... superar psicologicamente"	Expressão sem equivalência idiomática no português. Traduzida por expressão de equivalência conceitual similar. Optou-se por mantê-la na VBPF

Abreviaturas: BPII, Banff Patella Instability Instrument; VT12, versão traduzida 12; VBPF, versão brasileira pré-final.

Discussão

Identifica-se na literatura uma preocupação cada vez maior, não só na melhora da satisfação relatada pelos pacientes, como também no desenvolvimento de medidas de desfecho para uma população ou uma condição clínica específica.[25] Sendo a instabilidade patelar uma patologia multifatorial,[1–10,26–28] é necessário que se utilizem ferramentas adequadas que permitam a comparação entre diferentes estratégias de tratamento. Um resumo dos instrumentos utilizados na avaliação da instabilidade patelar relatado por Hiemstra et al.[25] é encontrado na ►**Figura 2**.

Constata-se, a partir destes dados, que alguns questionários que foram utilizados durante muitos anos para a avaliação de distúrbios da articulação patelofemoral têm enfoque em caracterizar outras patologias do joelho, atribuindo muitas vezes pesos elevados a itens que não estão necessariamente presentes neste tipo de lesão. O escore de Lysholm, por exemplo, traduzido e validado para o uso na língua portuguesa,[29] tem um total de 60 dos seus 100 pontos mensurando dor e instabilidade, o que o torna inadequado para estimar dor anterior.[14] Já o questionário Kujala "scoring of patellofemoral disorders", que também se apresenta em uma versão traduzida e adaptada culturalmente para o português,[30] embora amplamente utilizado para avaliar pacientes com histórico prévio de luxação da patela, tem apenas 1 de suas 13 questões direcionadas especificamente para a instabilidade patelar.

O Banff Patella Instability Instrument (BPII) foi originalmente publicado em 2013 no Canadá por Hiemstra et al.,[18] na tentativa de preencher esta lacuna então relatada à época,[31] da

Instrumentos*	Lysholm	Kujala	IKDC modificado	Pedi-IKDC	KOOS	KOOS-Child	NPI
Ano de publicação	1982	1993	2001	2011	1998	2012	2012
Construto avaliado	Instabilidade ligamentar	Dor anterior no joelho	Lesões no joelho	Lesões no joelho	Lesões no joelho; inclui osteoartrite	Lesões no joelho	Instabilidade patelar
População-alvo	Acima de 12 anos e adultos	Adultos	Adultos	10-18 anos	16 anos, adultos e idosos	7-18 anos	Adultos
Número de itens	8	13	18	13	42	39	19
Modelo de resposta	Múltipla escolha	Múltipla escolha	Escala Likert	Escala Likert	Escala Likert	Escala Likert	Escala Likert
Pontuação	Variável de acordo com o item medido	Variável de acordo com o item medido	Itens com peso estabelecido	Itens com peso estabelecido	Domínios avaliados separadamente	Itens com peso estabelecido; domínios avaliados separadamente	Itens com peso estabelecido
Faixa de pontuação	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100 para cada domínio	0-100	0-100
Tempo para completar	3 min	4 min	10 min	10 min	10 min	10-20 min	4 min
Idioma original	Sueco e inglês	Finlandês e inglês	Inglês	Inglês	Inglês e sueco	Inglês e sueco	Inglês
Traduções disponíveis	> 5	> 10	> 10	Dinamarquês	> 50	> 5	Alemão

Fig. 2 Quadro dos instrumentos utilizados na avaliação de distúrbios patelofemorais, exceto Banff. Abreviaturas: IKDC, International Knee Documentation Committee; KOOS, Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score; NPI, Norwich Patellar Instability.

falta de um questionário específico que avaliasse a instabilidade patelar nos modelos de "Patient-Reported Outcome Measures". As 32 questões pertencentes a 5 domínios distintos foram elencadas por um procedimento de Ebel modificado – realizado por um grupo internacional de especialistas –, a fim de se identificar quais as medidas de desfecho específicas eram mais relevantes no contexto da instabilidade patelar.[7]

Sendo o peso atribuído a cada resposta semelhante entre os diferentes itens, o escore final consiste na média de todas as respostas nos cinco domínios abordados, com um resultado final mais alto refletindo uma melhor qualidade de vida.[25] Este método fornece ao questionário Banff a possibilidade de avaliar, por meio de uma visão mais abrangente, a qualidade de vida dos pacientes com instabilidade patelar.[7]

Embora o Norwich Patella Instability Score[32] tenha surgido da mesma demanda e contexto que o BPII, de analisar medidas de desfecho de pacientes com instabilidade patelar, seu enfoque é na caracterização dos sintomas físicos gerados pelo quadro clínico. O peso atribuído aos seus 19 itens obedece um algoritmo complexo: itens que elencam atividades que mais comumente gerariam sintomas de instabilidade recebem uma pontuação máxima de menor valor; já aquelas atividades que não gerariam estes mesmos sintomas para a maior parte dos pacientes, exceto em instabilidades mais acentuadas, têm o potencial de receber mais pontos. Deste modo, um escore final elevado indica maiores graus de instabilidade, e, portanto, pior função.

Identificando os questionários sobre instabilidade patelar disponíveis na literatura, a minoria dos instrumentos de mensuração foi submetida à validação entre as nove esferas possíveis, conforme as recomendações da Consensus-based Standards for the Selection of Health Status Measurement Instruments (COSMIN).[33,34] O BPII já passou pela análise de várias propriedades psicométricas, incluindo validade de conteúdo, consistência interna e confiabilidade,[18] validade de construto, validade de critério,[7] entre outras.

Em 2016, o BPII passou por uma análise de fatores e redução de itens,[34] sendo reduzido ao BPII 2.0, que contém 23 itens, ainda divididos nos mesmos 5 domínios de sua primeira versão. Esta redução se deu em parte pelo fato de muitos pacientes não responderem à totalidade das questões, tentando-se adequar as questões também à população pediátrica; além disso, foi observado, com o BPII 2.0, um número menor de questões não respondidas, conforme relatado pela autora do questionário original em correspondência por e-mail.

Diversas propriedades psicométricas do BPII 2.0 foram testadas e somaram ao processo de validação deste instrumento. Entre elas, pode-se citar um estudo multicêntrico que evidenciou a validação do BPII 2.0 ao Pedi-IKDC,[35] com correlação moderada, assim como a validação transcultural para o alemão, que incluiu as populações alemã, austríaca, e suíça.[36] Além disso, encontra-se em processo de validação para o holandês, espanhol, finlandês e francês.[25]

Mesmo após estabelecido um consenso, algumas perguntas da versão final da tradução para o português geraram dúvidas no comitê quanto à aceitabilidade da população-alvo de certas construções gramaticais (exemplo: "quanto medo"). Ainda assim, todas as questões foram compreendidas pela totalidade dos participantes durante o pré-teste, sem sugestões de modificações. Outra limitação deste estudo foi realizar apenas a tradução e a adaptação transcultural do Questionário Banff para Instabilidade Patelar. A validação, por sua vez, é um processo complexo e iterativo, de modo que estudos adicionais serão necessários para aumentar a amostra representativa da população brasileira. Esta etapa se encontra em andamento pelo presente grupo deste estudo.

Conclusão

O BPII foi submetido à tradução e adaptação transcultural para a língua portuguesa falada no Brasil com sucesso, e pode

ser aplicado na avaliação da qualidade de vida dos pacientes com instabilidade patelar no Brasil.

Suporte Financeiro
Não houve suporte financeiro de fontes públicas, comerciais, ou sem fins lucrativos.

Conflito de Interesses
Os autores declaram não haver conflito de interesses.
O dr. Galvao informa que fez um pedido de patente para o Questionário Banff para Instabilidade Patelar Versão Brasileira.

Referências

1 Colvin AC, West RV. Patellar instability. J Bone Joint Surg Am 2008; 90(12):2751–2762
2 Sanders TL, Pareek A, Hewett TE, Stuart MJ, Dahm DL, Krych AJ. Incidence of First-Time Lateral Patellar Dislocation: A 21-Year Population-Based Study. Sports Health 2018;10(02):146–151
3 Waterman BR, Belmont PJ Jr, Owens BD. Patellar dislocation in the United States: role of sex, age, race, and athletic participation. J Knee Surg 2012;25(01):51–57
4 Fithian DC, Paxton EW, Stone ML, et al. Epidemiology and natural history of acute patellar dislocation. Am J Sports Med 2004;32 (05):1114–1121
5 Nwachukwu BU, So C, Schairer WW, et al. Economic Decision Model for First-Time Traumatic Patellar Dislocations in Adolescents. Am J Sports Med 2017;45(10):2267–2275
6 Aglietti P. Disorders of the patellofemoral joint. In: Insall JN, Windsor RE, Scott WN, Kelly MA, Aglietti P, editors. Surgery of the Knee. Philadelphia: Churchill Livingstone; 2001:913–1045
7 Hiemstra LA, Kerslake S, Lafave M, Mohtadi NG. Concurrent Validation of the Banff Patella Instability Instrument to the Norwich Patellar Instability Score and the Kujala Score in Patients With Patellofemoral Instability. Orthop J Sports Med 2016;4(05): 2325967116646085
8 Hiemstra LA, Kerslake S, Lafave M. Medial Patellofemoral Ligament Reconstruction Femoral Tunnel Accuracy: Relationship to Disease-Specific Quality of Life. Orthop J Sports Med 2017;5(02): 2325967116687749
9 Petri M, Ettinger M, Stuebig T, et al. Current Concepts for Patellar Dislocation. Arch Trauma Res 2015;4(03):e29301
10 Kader D, Matar H, Caplan N. Patellofemoral joint instability: a review of current concepts. J Orthop Trauma 2016;6(01):1–8
11 Berlim MT, Fleck MP. Qualidade de vida: um novo conceito para a pesquisa e prática em psiquiatria. Rev Bras Psiquiatr 2003;25(04): 249–252
12 Duarte PS, Miyazaki MC, Ciconelli RM, Sesso R. Tradução e adaptação cultural do instrumento de avaliação de qualidade de vida para pacientes renais crônicos (KDQOL-SF). Rev Assoc Med Bras (1992) 2003;49(04):375–381
13 Lopes AD, Stadniky SP, Masiero D, Carrera EF, Ciconelli RM, Griffin S. Tradução e adaptação cultural do WORC: um questionário de qualidade de vida para alterações do manguito rotador. Rev Bras Fisioter São Carlos 2006;10(03):309–315
14 Kujala UM, Jaakkola LH, Koskinen SK, Taimela S, Hurme M, Nelimarkka O. Scoring of patellofemoral disorders. Arthroscopy 1993;9(02):159–163
15 Hefti F, Müller W, Jakob RP, Stäubli HU. Evaluation of knee ligament injuries with the IKDC form. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 1993;1(3-4):226–234
16 Acquadro C, Conway K, Girourdet C, Mear I. Linguistic Validation Manual for Patient Reported Outcomes(PRO) Instruments. Lyon (France)MAPI Research Trust2004. Available from: URL: http://www.mapi-research.fr/i_02_manu.htm
17 Acquadro C, Janbom B, Ellis D, Marquis P. Language and translation issues. In: Clinical trials. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott-Raven; 1996:575–585
18 Hiemstra LA, Kerslake S, Lafave MR, Heard SM, Buchko GM, Mohtadi NG. Initial validity and reliability of the Banff Patella Instability Instrument. Am J Sports Med 2013;41(07):1629–1635
19 Hair JF, Black B, Babin B, Anderson RE, Tatham RL. Multivariate Data Analysis. 6th ed. Bill Black, Louisiana State University; 2006
20 Brattstroem H. Shape of the intercondylar groove normally and in recurrent dislocation of patella. a clinical and x-ray-anatomical investigation. Acta Orthop Scand Suppl 1964;68(Suppl 68):68, 1–148
21 Guillemin F, Bombardier C, Beaton D. Cross-cultural adaptation of health-related quality of life measures: literature review and proposed guidelines. J Clin Epidemiol 1993;46(12):1417–1432
22 Beaton DE, Bombardier C, Guillemin F, Ferraz MB. Guidelines for the process of cross-cultural adaptation of self-report measures. Spine 2000;25(24):3186–3191
23 Beaton D, Bombardier C, Guillemin F, Ferraz M. Recommendations for the cross-cultural adaptation of the DASH & QuickDASH outcome measures. Institute Work Health 2007;1(01):1–45
24 Pasquali L. Princípios de elaboração de escalas psicológicas. Rev Psiquiatr Clin (Santiago) 1998;25(05):206–213
25 Hiemstra LA, Page JL, Kerslake S. Patient-reported outcome measures for patellofemoral instability: a critical review. Curr Rev Musculoskelet Med 2019;12(02):124–137
26 Franciozi CE, Ambra LF, Albertoni LJB, et al. Anteromedial Tibial Tubercle Osteotomy Improves Results of Medial Patellofemoral Ligament Reconstruction for Recurrent Patellar Instability in Patients With Tibial Tuberosity-Trochlear Groove Distance of 17 to 20 mm. Arthroscopy 2019;35(02):566–574
27 Franciozi CE, Ambra LF, Albertoni LJ, et al. Increased Femoral Anteversion Influence Over Surgically Treated Recurrent Patellar Instability Patients. Arthroscopy 2017;33(03):633–640
28 Gobbi RG, Demange MK, de Ávila LFR, et al. Patellar tracking after isolated medial patellofemoral ligament reconstruction: dynamic evaluation using computed tomography. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2017;25(10):3197–3205
29 Peccin MS, Ciconelli R, Cohen M. Questionário específico para sintomas do joelho "Lysholm Knee Scoring Scale": tradução e validação para a língua portuguesa. Acta Ortop Bras 2006;14(05):268–272
30 Aquino VS, Falcon SFM, Neves LMT, Rodrigues RC, Sendín FA. Tradução e adaptação cultural para a língua portuguesa do questionário scoring of patellofemoral disorders: estudo preliminar. Acta Ortop Bras 2011;19(05):273–279
31 Smith TO, Davies L, O'Driscoll ML, Donell ST. An evaluation of the clinical tests and outcome measures used to assess patellar instability. Knee 2008;15(04):255–262
32 Smith TO, Donell ST, Clark A, et al. The development, validation and internal consistency of the Norwich Patellar Instability (NPI) score. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2014;22(02):324–335
33 Mokkink LB, Terwee CB, Patrick DL, et al. The COSMIN checklist for assessing the methodological quality of studies on measurement properties of health status measurement instruments: an international Delphi study. Qual Life Res 2010;19(04):539–549
34 Lafave MR, Hiemstra L, Kerslake S. Factor Analysis and Item Reduction of the Banff Patella Instability Instrument (BPII): Introduction of BPII 2.0. Am J Sports Med 2016;44(08):2081–2086
35 Lafave MR, Hiemstra LA, Parikh SN, Peterson D, Kerslake S. Validity and Reliability of the Banff Patellofemoral Instability Instrument 2.0 in an Adolescent Population. J Pediatr Orthop 2020;40(02):e103–e108
36 Becher C, Attal R, Balcarek P, et al. Successful adaption of the Banff Patella Instability Instrument (BPII) 2.0 into German. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2018;26(09):2679–2684

QUESTIONÁRIO BANFF PARA INSTABILIDADE PATELAR VERSÃO BRASILEIRA

Escore de qualidade de vida para pacientes com instabilidade patelar

Nome do paciente (nome completo)_____

Data (dia/mês/ano)**:**_____ **Sexo:**_____

Telefone para contato:_____ **E-mail para contato**_____

Qual o joelho responsável pelas suas queixas?

[ ] Direito
[ ] Esquerdo
[ ] Ambos

Esta visita sua é:

[ ] Primeira consulta
[ ] Dia da cirurgia
[ ] Pós-operatório (3 meses)
[ ] Pós-operatório (6 meses)
[ ] Pós-operatório (1 ano)
[ ] Pós-operatório (2 anos)
[ ] Outro:_____

INSTRUÇÕES

Responda as questões abaixo considerando os últimos três meses, a respeito do estado atual, função, atividades do dia-a-dia e sensação de insegurança que o seu joelho proporciona por conta da instabilidade patelar (rótula que sai do lugar). Para cada uma das questões abaixo haverá uma linha contínua de 0 a 100. Por favor, indique com um "risco" ("/") sobre o ponto que mais se aproxima de sua resposta para cada uma das situações solicitadas.

Este é um exemplo:

Este é um bom questionário?

0 _____ **100**

Inútil **Excelente**

Caso você posicione o "/" **no meio da linha**, isto indica que o questionário é de qualidade **moderada**, pois a resposta se encontra no meio do caminho entre "Inútil" e "Excelente". Já se a sua resposta representar o extremo de cada situação, é importante você posicionar o "/"no início ("Inútil") ou no final da linha ("Excelente"), refletindo a sua condição.

Apêndice 1 Questionário Banff para Instabilidade Patelar Versão Brasileira.

SEÇÃO A: SINTOMAS E QUEIXAS FÍSICAS

As primeiras quatro questões estão relacionadas a **SINTOMAS E QUEIXAS FÍSICAS**

1) A respeito da função geral do seu joelho, quão problemáticos são os episódios em que a rótula sai do lugar?

Marque o "/" à direita do final da linha caso você não esteja apresentando nenhum episódio de deslocamento da rótula neste período. Esta pergunta tem duas partes: **(1.a) e (1.b)**

1.a) Qual a gravidade dos episódios de deslocamento?

0 _____ ***100***

Episódios muito graves ***Episódios pouco graves***

1.b) Qual a frequência dos episódios de deslocamento?

0 _____ ***100***

Sempre acontecem ***Nunca acontecem***

2) Quanto de desconforto ou dor você sente no joelho durante uma atividade prolongada (por exemplo, acima de 30 minutos)?

0 _____ ***100***

Dor intensa ***Sem dor***

3) Sobre a função do seu joelho envolvido, quanto você se incomoda com a perda de movimento do joelho ou com ficar com o "joelho duro"?

0 _____ ***100***

Muito incomodado ***Nada incomodado***

4) Considerando a função do seu joelho e sua relação com a força muscular: quão fraco é o seu joelho?

0 _____ ***100***

Muito fraco ***Sem fraqueza***

Apêndice 1 (continued).

SEÇÃO B: QUEIXAS RELACIONADAS AO TRABALHO

As questões abaixo se relacionam à sua profissão ou vocação e se referem à sua funcionalidade no trabalho e qualquer queixa relacionada ao trabalho. Caso você seja um estudante em tempo integral ou trabalhe no seu domicílio, considere esta atividade como a sua profissão. Também pode ser considerado nesta seção qualquer trabalho temporário extra. Leve em conta os últimos três meses para responder as perguntas abaixo.

Se você é **DESEMPREGADO** por outras razões que **NÃO RELACIONADAS AO SEU JOELHO**, marque um "X" nesta linha:_____

5) Quanto de dificuldade você encontra, por conta do seu joelho, para realizar movimentos de mudança de direção ou de rotação do corpo sobre o joelho? (Marque o "/" no início da linha à esquerda se você se encontra incapaz de trabalhar devido ao seu joelho)

0*_____*100

Completamente incapaz ***Não me gera limitações***

6) Quanto de dificuldade você encontra, por conta do seu joelho, para realizar movimentos de agachamento no seu trabalho? (Marque o "/" no início da linha à esquerda se você se encontra incapaz de trabalhar devido ao seu joelho)

0*_____*100

Muita dificuldade ***Sem dificuldade***

7) Quanto você se preocupa em perder dias de trabalho devido a problemas ou novas lesões no joelho? (Marque o "/" no início da linha à esquerda se você se encontra incapaz de trabalhar devido ao seu joelho)

0*_____*100

É um problema extremamente significante ***Não me preocupa***

8) Quanto você se preocupa em perder aulas no colégio, faculdade ou ainda tempo de trabalho devido ao seu tratamento do joelho?

0*_____*100

É um problema extremamente significante ***Não me preocupa***

Apêndice 1 (continued).

SEÇÃO C: ESPORTES/ATIVIDADES RECREACIONAIS/COMPETITIVAS

As questões abaixo se referem a **ATIVIDADES RECREACIONAIS E PARTICIPAÇÃO EM ESPORTES OU COMPETIÇÕES**. Elas relacionam suas habilidades em participar destas atividades e como estas são influenciadas pelo seu problema do joelho. Considere os últimos três meses para responder estas questões.

9) Quanto de limitação você apresenta para movimentos rotacionais ou de mudanças bruscas de direção?

0 _____ ***100***

Totalmente limitado — ***Sem limitações***

10) Quanto você se preocupa com o fato de que atividades esportivas ou recreacionais possam piorar o estado do seu joelho?

0 _____ ***100***

Muito preocupado — ***Sem preocupações***

11) Qual é o seu nível atual de performance nas atividades recreacionais ou esportivas, comparando com a performance antes da lesão?

0 _____ ***100***

Totalmente limitado — ***Sem limitações***

12) Considerando as atividades ou esportes que você se envolve hoje, quanto as suas expectativas mudaram devido ao estado do seu joelho?

0 _____ ***100***

Diminuíram completamente — ***Não diminuíram nada***

13) Você tem que praticar suas atividades esportivas ou recreacionais com cuidado? (Marque o "/" no início da linha à esquerda se você se encontra incapaz de praticar atividades esportivas ou recreacionais devido ao seu joelho)

0 _____ ***100***

Sempre pratico com cuidado — ***Nunca pratico com cuidado***

14) Quanto de medo você tem de sua rótula (patela) sair do lugar durante atividades esportivas ou recreacionais?

0 _____ ***100***

Muito medo — ***Sem medo***

Apêndice 1 (continued).

15) Você se preocupa com condições do ambiente, como um campo ou solo molhado, ou ainda uma quadra rápida, ou então com o tipo do piso do ginásio, quando está envolvido com suas atividades esportivas ou recreacionais? (Marque o "/" no início da linha à esquerda se você se encontra incapaz de praticar atividades esportivas ou recreacionais devido ao seu joelho)

0 _____ ***100***
Muito preocupado ***Nada preocupado***

16) Você se frustra quando pensa no seu joelho ao considerar a realização de atividades recreacionais ou esportivas?

0 _____ ***100***
Extremamente frustrado ***Não me sinto frustrado***

17) Qual é o grau de dificuldade para você "dar o máximo de si" nas atividades esportivas ou recreacionais? (Marque o "/" no início da linha à esquerda se você se encontra incapaz de praticar atividades esportivas ou recreacionais devido ao seu joelho)

0 _____ ***100***
Extremamente difícil ***Não sinto dificuldade***

18) Você sente medo ao praticar esportes de contato? (circule o item "N. S. A." - Não Se Aplica – à direita da linha, caso o motivo pelo qual você não pratica esportes de contato não seja o seu joelho)

0 _____ ***100***
Muito medo ***Sem medo*** **N.S.A.**

As questões abaixo se relacionam aos dois principais esportes ou atividades recreacionais que você realiza. Por favor escreva estas duas atividades em ordem de importância.

1._____

2._____

19) Quanto de limitação você encontra quando pratica o esporte ou atividade recreacional listado como número 1? (Posicione o "/" no início da linha à esquerda se você se encontra incapaz de praticar esportes ou atividades recreacionais devido ao seu joelho)

0 _____ ***100***
Extremamente limitado ***Sem limitações***

20) Quanto de limitação você encontra quando pratica o esporte ou atividade recreacional listado como número 2? (Posicione o "/" no início da linha à esquerda se você se encontra incapaz de praticar esportes ou atividades recreacionais devido ao seu joelho)

0 _____ ***100***
Extremamente limitado ***Sem limitações***

Apêndice 1 (continued).

SEÇÃO D: ESTILO DE VIDA

As questões abaixo lidam com seu estilo de vida em geral e devem ser consideradas fora do ambiente de trabalho e de esportes ou atividades recreacionais. São relacionadas ao seu joelho no que diz respeito a instabilidade patelofemoral (rótula que sai do lugar).

21) Você se preocupa com problemas de segurança em geral (como ao carregar uma criança pequena, jardinagem...) no que diz respeito ao seu joelho com instabilidade patelofemoral?

0 _____ ***100***

Extremamente preocupado — ***Sem preocupações***

22) Quanto da sua habilidade de se exercitar e se manter em forma esteve limitada devido ao seu problema no joelho?

0 _____ ***100***

Completamente limitado — ***Sem limitações***

23) Quanto do seu prazer na sua vida foi limitado pelo seu problema no joelho?

0 _____ ***100***

Completamente limitado — ***Sem limitações***

24) Com que frequência você se dá conta do seu problema no joelho?

0 _____ ***100***

O tempo todo — ***Nunca***

25) Considerando o seu estilo de vida, quanto você se preocupa com o seu joelho em relação às atividades que você e sua família realizam?

0 _____ ***100***

Extremamente preocupado — ***Não me preocupo***

26) Você teve que modificar seu estilo de vida para evitar atividades que pudessem machucar o seu joelho?

0 _____ ***100***

Modifiquei completamente — ***Não modifiquei***

Apêndice 1 (continued).

SEÇÃO E: SOCIAL E EMOCIONAL

As questões abaixo consideram suas atitudes e sentimentos e a maneira que eles se relacionam com seu joelho com instabilidade patelofemoral (rótula que sai do lugar). Considere os últimos três meses.

27) Quanto você se incomoda com o fato de não ser mais competitivo por conta do seu problema no joelho? (Marque o "/" ao final da linha à direita, para além do 100 se suas necessidades competitivas estão sendo alcançadas. Marque o "/" ao início da linha, sobre o 0 se você não tiver necessidades competitivas)

0 _____ ***100***

Extremamente incomodado — ***Nada incomodado***

28) Você apresentou alguma dificuldade para superar psicologicamente os problemas relacionados ao seu joelho?

0 _____ ***100***

Dificuldade extrema — ***Sem qualquer dificuldade***

29) Com que frequência você se sente apreensivo ou com medo em relação ao seu joelho?

0 _____ ***100***

O tempo todo — ***Em nenhum momento***

30) Quanto você se incomoda por uma falta de confiança no seu joelho?

0 _____ ***100***

Extremamente incomodado — ***Sem nenhum incômodo***

31) Se você pudesse quantificar, quanto de medo você tem de desenvolver uma nova lesão no mesmo joelho envolvido?

0 _____ ***100***

Muito medo — ***Sem medo algum***

Obrigado por completar este questionário.

Apêndice 1 (continued).

Sensibilidade das manobras de Laségue e de *slump* nos diagnósticos de hérnia e abaulamento discal em comparação com ressonância magnética*

Sensitivity of Laségue Sign and Slump Test in Hernia and Disc Bulging Diagnoses Compared with Magnetic Resonance Imaging

Isabel Hahn Miranda[1] José Luiz Pozo Raymundo[2] Kevin Maahs Klein[3]

[1] Serviço de Ortopedia, Hospital Pequeno Príncipe, Curitiba, PR, Brasil
[2] Serviço de Ortopedia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil
[3] Serviço de Cirurgia Geral, Hospital Ernesto Dornelles, Porto Alegre, RS, Brasil

Endereço para correspondência Isabel Hahn Miranda, MD, Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Rua Gomes Carneiro, 01, Centro, Pelotas, RS, Brasil (e-mail: isabelhmiranda@gmail.com).

Rev Bras Ortop 2021;56(6):761–765.

Resumo

Objetivo Mostrar a acurácia das manobras mais usadas no diagnóstico clínico da lombociatalgia, a manobra de *slump* e a de Laségue.

Métodos Para a realização do presente estudo, foram selecionados 101 pacientes com discopatia na ressonância magnética (RM) (padrão ouro), sendo posteriormente realizada a revisão dos prontuários para identificar quais tiveram as manobras positivas no exame físico inicial.

Resultados A sensibilidade encontrada para as manobras de *slump* e Laségue no diagnóstico de hérnia discal foi respectivamente 55,3% e 18,1%. Já quando comparamos as manobras para o diagnóstico de abaulamento discal, a sensibilidade obtida foi de 85,7% para a manobra de *slump* e de 28,6% para a manobra de Laségue.

Conclusão Foi constatado que a manobra de *slump* apresenta sensibilidade superior à da manobra de Laségue tanto para o diagnóstico de hérnia quanto para o de abaulamento discal quando comparadas a RM, e deveria estar mais presente na prática clínica.

Palavras-chave
- sensibilidade e especificidade
- dor lombar
- hérnia discal
- radiculopatia

Abstract

Objective To show the accuracy of the most used maneuvers in the clinical diagnosis of lumbosciatalgia, the slump test and the Laségue sign.

* *Trabalho realizado pelo Grupo de Ortopedia da Universidade Federal de Pelotas (UFPel) na Clínica de Ortopedia e Traumatologia Dr. José Raymundo, Pelotas, RS, Brasil.*

recebido
28 de Maio de 2020
aceito
17 de Setembro de 2020
Publicado on-line
Março 31, 2021

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1722590.
ISSN 0102-3616.

© 2021. Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. All rights reserved.
This is an open access article published by Thieme under the terms of the Creative Commons Attribution-NonDerivative-NonCommercial-License, permitting copying and reproduction so long as the original work is given appropriate credit. Contents may not be used for commercial purposes, or adapted, remixed, transformed or built upon. (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Thieme Revinter Publicações Ltda., Rua do Matoso 170, Rio de Janeiro, RJ, CEP 20270-135, Brazil

Methods In order to perform the present study, 101 patients with magnetic resonance imaging (MRI) discopathy (gold standard) were selected and had their medical records reviewed to identify which had the positive maneuvers on the initial physical examination.

Results The sensitivity found for the slump test and the Laségue sign in the diagnosis of disc herniation was 55.3% and 18.1%, respectively. Nonetheless, when they were compared with each other for the diagnosis of disc bulging, the sensitivity obtained was of 85.7% for the slump test and of 28.6% for the Laségue sign.

Conclusion Comparing both clinical exams with MRI, it was found that the slump test presents superior sensitivity compared with the Laségue sign for both the diagnosis of hernia and disc bulging, and should be more present in clinical practice.

Keywords
- sensitivity and specificity
- lower back pain
- disc hernia
- radiculopathy

Introdução

A lombociatalgia é definida como a dor que acomete a coluna lombar de maneira intermitente e, se irradia no trajeto do nervo ciático no membro inferior, comumente acomete até o pé.[1]

Dor lombar está entre as principais queixas que levam os pacientes a procurar o médico. Cerca de 70% dos adultos tem lombalgia em algum momento da vida, e em 14% desses casos a dor dura >2 semanas.[2] Os pacientes costumam buscar atendimento quando essa dor é recorrente, e tende a se irradiar para um, mais frequentemente, ou para ambos os membros inferiores, com sensação de queimação, choque ou parestesia nos dermátomos específicos do nervo ciático. Dentre as raízes que formam o nervo ciático, as raízes mais acometidas são L5 e S1.

A avaliação da dor e o exame físico são fundamentais para o diagnóstico e tratamento do paciente, por isso a importância de conhecer e saber aplicar as manobras que avaliam as raízes que compõem o nervo ciático, sendo as manobras de Laségue e *slump* o método de escolha na avaliação. Para melhor entendimento dos testes diagnósticos, é fundamental a compreensão do eixo de movimento dos corpos vertebrais, pois só assim se compreende por que ambos os testes são em flexão, uma vez que fletindo a coluna há compressão nas raízes,[3] permitindo a suspeição clínica. Contudo, para que o uso dos testes no exame físico corrobore no atendimento ao paciente, é preciso saber qual a capacidade deles em identificar os indivíduos que apresentam verdadeiramente compressão de raiz nervosa por hérnia ou abaulamento nos níveis que compõem o nervo ciátio.

Uma vez que a dor seja característica e o exame físico sugira compressão radicular, podemos prosseguir a investigação com o exame de imagem mais apropriado. No caso de suspeita de compressão de raiz nervosa, a ressonância magnética (RM) é o exame mais indicado, pois se pode visualizar a raiz e assim evidenciar o diagnóstico correto por meio da visualização da imagem.

Pensando nisso, o presente estudo foi desenvolvido para estimar a sensibilidade das manobras de Laségue e *slump*, usando a RM como padrão ouro comparativo.

Material e Métodos

Para a realização do presente estudo, foram selecionados aleatoriamente 130 prontuários de pacientes em acompanhamento de dor lombar com irradiação para membro(os) inferior(es). Essa dor foi definida como dor localizada no dorso em topografia lombar que se irradiava para algum dos membros inferiores ou para ambos nos dermátomos do nervo ciático. O acompanhamento de pacientes com essa queixa é padronizado pelos autores em todos os seus atendimentos de rotina, sendo realizados anamnese e exame físico em toda primeira consulta. Esta avaliação semiológica inclui a realização das manobras de *slump* e de Laségue, e é seguida da realização de exame de imagem sempre que a queixa condiz com diagnóstico de lombociatalgia, sendo o exame de escolha nestes casos a RM da coluna lombar (padrão-ouro). Dos 130 selecionados inicialmente, 29 foram excluídos durante a avaliação por não preencherem o critério da RM com diagnósticos ou de hérnia ou de abaulamento, enquanto 101 pacientes foram incluídos por apresentarem essas alterações no exame de imagem.

O estudo compara a sensibilidade das manobras de *slump* e de Laségue no diagnóstico de hérnia e de abaulamento dos discos intervertebrais causando a dor no trajeto do nervo ciático; por esse motivo, foram selecionados apenas os pacientes que apresentavam algum desses diagnósticos no laudo da RM para que, desse modo, se pudesse analisar os prontuários de maneira retrospectiva, comparando o diagnóstico apresentado na RM com a presença ou não de positividade em cada manobra citada.

A manobra de *slump* foi realizada com o paciente sentado na maca, com as pernas pendentes e as mãos sobre as coxas. O examinador realizou a flexão do tronco sobre as coxas e a flexão do segmento cervical, aproximando o queixo ao esterno; na sequência, com a outra mão, segurou a face plantar de um dos pés e realizou a extensão do joelho e flexão dorsal do pé, mantendo a outra perna pendente e, depois, realizou o mesmo com o membro inferior contralateral.[4]

Já a manobra de Laségue, também aplicada bilateralmente, foi realizada com o paciente em decúbito dorsal, com os membros inferiores estendidos sobre a maca. O examinador, colocando uma mão em um dos calcanhares do paciente,

realiza a flexão de até 60° da coxa, mantendo o joelho estendido, em um membro de cada vez.[5,6]

Ambas as manobras foram consideradas positivas somente quando, durante sua realização, o paciente referisse dor irradiada no membro inferior que se manifestasse no trajeto do nervo ciático.

Quanto às RMs, todas foram realizadas no mesmo local e na mesma máquina, sendo todos os exames analisados pelo mesmo radiologista. Os laudos dos exames de todos os selecionados ou possuíam hérnia ou abaulamento discal.

Em referência à definição de hérnia e abaulamento, foi realizada uma revisão de literatura e, após uma análise de diversos artigos, os autores optaram pelas definições encontradas no trabalho de Jensen et al.,[7] no qual os autores diferenciam hérnia de abaulamento. Neste estudo, Jensen et al. diferenciaram a hérnia como podendo ser protrusão ou extrusão do núcleo pulposo; no primeiro caso, a base da ruptura é menor que o maior diâmetro do núcleo pulposo exteriorizado; já no segundo caso, a base da ruptura é maior que o maior diâmetro do núcleo pulposo exteriorizado para fora do anel fibroso. No entanto, aqui os autores considerarão apenas o diagnóstico de hérnia, sem diferenciar os subtipos de Jensen et al. Já a definição de abaulamento é descrita por Jensen et al. como uma distensão do disco no plano transverso comprimindo a raiz nervosa.

Resultados

Dos 101 pacientes incluídos, 62 (61,4%) eram do sexo feminino, e 39 (38,6%) eram do sexo masculino, com faixa etária variando de 18 a 89 anos; destes, 94 (93,1%) apresentaram diagnóstico de hérnia, e 7 (6,9%) de abaulamento no exame padrão-ouro, o que sugere maior prevalência de diagnósticos em pacientes com hérnia (►**Tabela 1**).

Durante a revisão de prontuários, constatou-se que desses 101 pacientes, 58 apresentaram a manobra de *slump* positiva, sendo 40 à direita, 36 à esquerda, e 18 bilaterais, enquanto 19 apresentaram a manobra de Laségue positiva, sendo 13 à direita, 9 à esquerda e 3 bilaterais. A partir disso, foi possível realizar o cálculo da sensibilidade de cada manobra nos diagnósticos de hérnia e de abaulamento dos discos intervertebrais.

A fim de avaliar a sensibilidade da manobra de *slump* no diagnóstico de hérnia de disco, comparou-se o número de diagnósticos de hérnia discal nas ressonâncias (94) com o número de pacientes que possuíam a manobra de *slump* positiva (52); portanto, se 94 equivalem a 100% das hérnias, os 52 que possuíam a manobra positiva equivalem a 55,3%, sendo essa a sensibilidade da manobra de *slump* no diagnóstico de hérnia discal. Para avaliar a sensibilidade da manobra de Laségue, comparou-se o número de diagnósticos de hérnia nas RMs (94) com o número de pacientes que possuíam a manobra de Laségue positiva (17); portanto, se 94 equivalem a 100% das hérnias, os 17 que possuíam a manobra positiva equivalem a 18,1%, sendo essa a sensibilidade da manobra de Laségue no diagnóstico de hérnia discal (►**Tabela 2**).

Para calcular a sensibilidade da manobra de *slump* no diagnóstico de abaulamento discal, comparou-se o número de diagnósticos de abaulamento discal nas RMs (7) com o número de pacientes que possuíam a manobra de *slump* positiva (6); portanto, se 7 equivalem a 100% dos abaulamentos, os 6 que possuíam a manobra positiva equivalem a 85,7%, sendo essa a sensibilidade dessa manobra no diagnóstico de abaulamento discal. Para calcular a sensibilidade da manobra de Laségue no diagnóstico de abaulamento discal, comparou-se o número de diagnósticos de abaulamento discal nas RMs (7) com o número de pacientes que possuíam a manobra de Laségue positiva (2); portanto, se 7 equivalem a 100% dos abaulamentos, os 2 que possuíam a manobra positiva equivalem a 28,6%, sendo essa a sensibilidade dessa manobra no diagnóstico de abaulamento discal (►**Tabela 3**).

Tabela 1 Divisão por gênero dos pacientes com discopatia

Variável	Geral ($n = 101$)	Sexo feminino ($n = 62$)	Sexo masculino ($n = 39$)
Idade (anos)	53,2 ± 15,7 (18–86)	53,8 ± 16,3 (18–84)	52,1 ± 14,9 (18–89)
Discopatia			
-Hérnia	94 (93,1%)	56 (90,3%)	38 (97,4%)
- Abaulamento	7 (6,9%)	6 (9,7%)	1 (2,6%)

Resultados descritos por média ± desvio padrão (mínimo - máximo) ou por frequência (percentual).

Discussão

No presente estudo, verificou-se que os testes avaliados apresentam diferença de sensibilidade significativa, tendo a manobra de *slump* uma capacidade muito maior que a manobra de Laségue de detectar os pacientes que verdadeiramente apresentam hérnia ou abaulamento discal quando comparados ao exame padrão-ouro. Esse resultado encontrado reforça os achados de Majlesi et al.,[8] que também encontraram diferença estatística na sensibilidade das manobras, mostrando também a maior eficácia da manobra de *slump* ao identificar os verdadeiros positivos.

Contudo, vale lembrar que essas manobras são testes de exame físico e, por esse motivo, podem variar um pouco de examinador para examinador e, também, conforme o limiar de dor de cada paciente. Ainda se ressalta aqui que ambas as manobras, nesse caso principalmente a de *slump*, podem apresentar-se falsamente positivas em pacientes que são portadores de encurtamento de isquiotibiais. Por isso, é importante que o médico tenha capacidade de reconhecer bem os dermátomos do nervo ciátio, sabendo então diferenciar as causas da dor que se manifesta posteriormente nos membros inferiores.

Sob este cenário, sugere-se que ambas as manobras sejam realizadas na busca do diagnóstico mais preciso, e valoriza-se aqui a manobra de *slump*, já que sua aplicabilidade traz mais segurança para confirmar a suspeita de hérnia ou abaulamento discal a nível das raízes do nervo isquiático. Ressalta-se ainda que são necessários mais estudos para que o

Tabela 2 Sensibilidade das manobras de *slump* e Lasége no diagnóstico de hérnia discal

	Manobra	Lado	Casos com alteração	Sensibili-dade	IC95%
Geral (*n* = 94)	*Slump*	Direita	34	36,2%	26,5%–45,9%
		Esquerda	35	37,2%	27,5%–47%
		Bilateral	17	18,1%	10,3%–25,9%
		Dir e/ou esq	52	55,3%	45,3%–65,4%
	Lasègue	Direita	11	11,7%	5,2%–18,2%
		Esquerda	9	9,6%	3,6%–15,5%
		Bilateral	3	3,2%	0%–6,7%
		Dir e/ou esq	17	18,1%	10,3%–25,9%
Feminino (*n* = 56)	*Slump*	Direita	18	32,1%	19,9%–44,4%
		Esquerda	18	32,1%	19,9%–44,4%
		Bilateral	9	16,1%	6,5%–25,7%
		Dir e/ou esq	27	48,2%	35,1%–61,3%
	Lasègue	Direita	6	10,7%	2,6%–18,8%
		Esquerda	5	8,9%	1,5%–16,4%
		Bilateral	2	3,6%	0%–8,4%
		Dir e/ou esq	9	16,1%	6,5%–25,7%
Masculino (*n* = 38)	*Slump*	Direita	16	42,1%	26,4%–57,8%
		Esquerda	17	44,7%	28,9%–60,5%
		Bilateral	8	21,1%	8,1%–34%
		Dir e/ou esq	25	65,8%	50,7%–80,9%
	Lasègue	Direita	5	13,2%	2,4%–23,9%
		Esquerda	4	10,5%	0,8%–20,3%
		Bilateral	1	2,6%	0%–7,7%
		Dir e/ou esq	8	21,1%	8,1%–34%

Abreviações: IC, intervalo de confiança.

Tabela 3 Sensibilidade das manobras de *slump* e Laségue no diagnóstico de abaulamento discal

	Manobra	Lado	Casos com alteração	Sensibilidade
Geral (*n* = 7)	*Slump*	Direita	6	85,7%
		Esquerda	1	14,3%
		Bilateral	1	14,3%
		Dir e/ou esq	6	85,7%
	Lasègue	Direita	2	28,6%
		Esquerda	0	0%
		Bilateral	0	0%
		Dir e/ou esq	2	28,6%
Feminino (*n* = 6)	*Slump*	Direita	6	100%
		Esquerda	1	16,7%
		Bilateral	1	16,7%
		Dir e/ou esq	6	100%
	Lasègue	Direita	2	33,3%
		Esquerda	0	0%

Tabela 3 (*Continued*)

	Manobra	Lado	Casos com alteração	Sensibilidade
		Bilateral	0	0%
		Dir e/ou esq	2	33,3%
Masculino ($n = 1$)	*Slump*	Direita	0	
		Esquerda	0	
		Bilateral	0	
		Dir e/ou esq	0	
	Lasègue	Direita	0	
		Esquerda	0	
		Bilateral	0	
		Dir e/ou esq	0	

diagnóstico clínico, baseado em anamnese e exame físico, seja cada vez mais eficaz, aproximando o médico do paciente através da propedêutica, por vezes esquecida nos dias atuais.

Conclusões

Com o presente trabalho, tentou-se transmitir à comunidade cientifica que o exame físico ainda tem grande valia no diagnóstico, em especial quando o examinador conhece as diversas manobras e compreende seu valor na suspeita da patologia.

No caso das manobras de *slump* e Laségue, concluiu-se, por meio de um estudo com cerca de 100 pacientes, que nenhuma delas tem alta sensibilidade, porém a primeira tem uma capacidade muito maior que a segunda de sugerir o diagnóstico de lombociatalgia nos pacientes que realmente apresentam a compressão radicular evidenciada como hérnia ou abaulamento nas RMs.

Declaração de Consentimento

Eu, José Luiz Pozo Raymundo, autorizo o uso dos prontuários da minha clínica para realização de trabalho científico de revisão sem a divulgação da identidade dos pacientes por mim tratados.

Conflito de Interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

1 Albuquerque AV. Lombalgia crônica sem ciatalgia: correlação entre o quadro clínico e a radiologia. Rev Neurociênc 2008;16 (03):184–188

2 Deyo RA, Rainville J, Kent DL. What can the history and physical examination tell us about low back pain? JAMA 1992;268(06): 760–765

3 Charnley J. Orthopaedic signs in the diagnosis of disc protrusion. With special reference to the straight-leg-raising test. Lancet 1951;1(6648):186–192

4 Maitland GD. The slump test: examination and treatment. Aust J Physiother 1985;31(06):215–219

5 Sunderland S, Bradley KC. Stress-Strain Phenomena in Human Spinal Nerve Roots. Brain 1961;84(01):120–124

6 Sunderland S, Bradley KC. Stress-Strain Phenomena in Denervated Peripheral Nerve Trunks. Brain 1961;84(01):125–127

7 Jensen MC, Brant-Zawadzki MN, Obuchowski N, Modic MT, Malkasian D, Ross JS. Magnetic resonance imaging of the lumbar spine in people without back pain. N Engl J Med 1994;331(02): 69–73

8 Majlesi J, Togay H, Unalan H, Toprak S. The sensitivity and specificity of the Slump and the Straight Leg Raising tests in patients with lumbar disc herniation. J Clin Rheumatol 2008;14 (02):87–91

Descompressão lombar *versus* fusão espinhal em ambiente ambulatorial privado: Um estudo retrospectivo com três anos de acompanhamento*

Lumbar Decompression Versus Spinal Fusion in a Private Outpatient Setting: A Retrospective Study with Three Years of Follow-up

Isadora Orlando de Oliveira[1,2] Mario Lenza[1] Eliane Antonioli[1] Mario Ferretti[1]

[1] Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Hospital Israelita Albert Einstein, São Paulo, SP, Brasil
[2] Instituto Wilson Mello, Campinas, SP, Brasil

Rev Bras Ortop 2021;56(6):766–771.

Endereço para correspondência Mario Ferretti, PhD, Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Hospital Israelita Albert Einstein, Avenida Albert Einstein 627/701, bloco A1, Jardim Leonor, São Paulo, SP, 05652-900, Brasil (e-mail: marioferretti@gmail.com).

Resumo

Objetivo Comparar a dor, a função, a qualidade de vida e os eventos adversos da descompressão lombar e da fusão espinhal em pacientes com patologias degenerativas da coluna vertebral que participaram de um programa de segunda opinião para cirurgias de coluna com acompanhamento de 36 meses.

Métodos Os dados desta coorte retrospectiva foram obtidos de um sistema de saúde privado entre junho de 2011 e janeiro de 2014. A amostra do estudo foi composta por 71 pacientes encaminhados para cirurgia de coluna lombar. Os desfechos para comparações entre a descompressão lombar e a fusão espinhal foram qualidade de vida (avaliada pelo questionário EuroQoL 5D), dor (medida pela Escala Numérica de Classificação de Dor) e função (avaliada pelo Questionário de Incapacidade de Roland Morris) no início do estudo e aos 12 e 36 meses de acompanhamento pós-cirúrgico. As definições de recuperação foram estabelecidas pela diferença mínima clinicamente importante (DMCI). As diferenças basais entre os grupos foram analisadas por teste *t* não pareado, e as diferenças nas pontuações dos instrumentos entre os momentos, por modelos mistos generalizados. Os resultados foram apresentados como valores médios ajustados pelos modelos e intervalos de confiança de 95%.

Resultados No total, 22 pacientes foram submetidos à artrodese, e 49 pacientes, à descompressão lombar. Quanto às comparações de achados antes e depois das

Palavras-chave
- avaliação de resultados em cuidados de saúde
- doenças musculoesqueléticas
- dor nas costas
- coluna vertebral
- intervenções cirúrgicas

* *Estudo desenvolvido no Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Hospital Israelita Albert Einstein, São Paulo, SP, Brasil.*

recebido
24 de Julho de 2020
aceito
17 de Setembro de 2020
Publicado on-line
Setembro 11, 2021

DOI https://doi.org/10.1055/s-0041-1724083.
ISSN 0102-3616.

© 2021. Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. All rights reserved.
This is an open access article published by Thieme under the terms of the Creative Commons Attribution-NonDerivative-NonCommercial-License, permitting copying and reproduction so long as the original work is given appropriate credit. Contents may not be used for commercial purposes, or adapted, remixed, transformed or built upon. (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Thieme Revinter Publicações Ltda., Rua do Matoso 170, Rio de Janeiro, RJ, CEP 20270-135, Brazil

intervenções cirúrgicas, a DMCI foi alcançada em todos os desfechos de qualidade de vida, dor e função nos dois pontos de acompanhamento em relação aos escores basais Em relação às complicações, apenas a descompressão lombar apresentou 4% ($n = 3$) de taxa cirúrgica de recidiva da hérnia de disco lombar.

Conclusão Pacientes com patologias espinhais degenerativas apresentam melhoras nos desfechos de dor, função e qualidade de vida em longo prazo que são clinicamente significativas e independentes da intervenção cirúrgica.

Abstract

Objective To compare pain, function, quality of life and adverse events of lumbar decompression and spinal fusion in patients with degenerative spinal pathologies who participated in a second opinion program for spinal surgeries with a 36-month follow-up.

Methods The data for this retrospective cohort were withdrawn from a private healthcare system between June 2011 and January 2014. The study sample consisted of 71 patients with a lumbar spine surgical referral. The outcomes for the comparisons between lumbar decompression and spinal fusion were quality of life (evaluated through the EuroQoL 5D), pain (measured by the Numerical Rating Scale) and function (assessed through the Roland Morris Disability Questionnaire) measured at baseline, and at 12 and 36 months after the surgical procedures. The definitions of recovery were established by the minimal clinically important difference (MCID). The baseline differences between the groups were analyzed by non-paired *t*-test, and the differences in instrument scores between time points, by generalized mixed models. The results were presented as mean values adjusted by the models and 95% confidence intervals.

Results Concerning the surgical techniques, 22 patients were submitted to spinal fusion and 49 patients, to lumbar decompression. As for the comparisons of the findings before and after the surgical interventions, the MCID was achieved in all outcomes regarding quality of life, pain and function at both time points when compared to baseline scores Moreover, concerning the complication rates, only lumbar decompression presented a surgical rate of 4% ($n = 3$) for recurrence of lumbar disc hernia.

Conclusion Patients with degenerative spinal pathologies present improvements in long-term outcomes of pain, function and quality of life which are clinically significant, no matter the surgical intervention.

Keywords

- outcome assessment, health care
- musculoskeletal diseases
- back pain
- spine
- surgical interventions

Introdução

A doença articular degenerativa é a principal causa de deficiência crônica em todo o mundo, e é geralmente associada a dor, bloqueio articular, e rigidez.[1] O atual aumento da realização de cirurgias de coluna está relacionado aos processos degenerativos da coluna lombar; nos últimos anos, a incidência de procedimentos lombares cresceu dez vezes mais em comparação às demais cirurgias ortopédicas, como artroplastias totais de quadril ou joelho.[2]

Uma consequência da degeneração espinhal foi descrita pela primeira vez por Verbiest em 1954, e é definida pelo estreitamento do canal espinhal e consequente compressão da medula espinhal.[3] Segundo o autor[4], os sintomas de compressão da raiz nervosa por hipertrofia dos processos articulares ocorriam com o paciente em posição ortostática, principalmente durante a marcha. Outros estudos relataram que a compressão das estruturas nervosas se deve a outros componentes, como hipertrofia do ligamento amarelo (*ligamentum flavum*), cistos sinoviais adjacentes à faceta, e perda de altura do disco intervertebral.[5]

A princípio, os pacientes sintomáticos devem ser submetidos ao tratamento conservador com fisioterapia e medicamentos. Durante a avaliação, porém, uma pequena proporção de patologias espinhais graves ou com comprometimento da raiz nervosa é detectada, e o paciente é encaminhado para cirurgia.[6] O programa de segunda opinião foi proposto para analisar os riscos e custos de procedimentos cirúrgicos desnecessários, e promove uma prática mais ética e benéfica para os pacientes e um serviço padrão para o tratamento da dor lombar.[7]

A descompressão cirúrgica está indicada em caso de insucesso do tratamento conservador, de desenvolvimento de síndrome da cauda equina, ou de déficit motor progressivo.[8] Por outro lado, a fusão lombar é indicada em pacientes com instabilidade da coluna lombar. Este procedimento pode ser realizado por meio de fusão posterolateral (PL), com colocação de enxerto ósseo entre os processos transversos, ou técnica de fusão intersomática (IS), em que o enxerto ósseo é posicionado entre os corpos vertebrais.

A fusão IS é indicada quando a fonte da dor é o disco intervertebral. Independentemente de seu uso generalizado

atual, poucas evidências comprovam sua superioridade.[9] Apesar de tecnicamente mais difícil, a fusão IS dá melhor apoio para a coluna anterior, permite a descompressão foraminal indireta, restaura a lordose, e facilita a remoção do disco intervertebral, um importante fator de dor.[10] A fusão PL é indicada quando a fonte de dor é a articulação facetária.[11] Esta técnica é de execução mais fácil e tem menor índice de complicações, mas pode aumentar a dor devido à necessidade de maior exposição e danos aos músculos paravertebrais.[12] Em relação aos desfechos, como dor e disfunção, a literatura é inconclusiva, pois não se determinou se uma abordagem oferece certo ganho em comparação com a outra.[13,14]

Apesar desses dados, discute-se qual é a intervenção mais adequada: a a fusão isolada ou a descompressão.[11,15] Portanto, o objetivo deste estudo é comparar a dor, a função, e a qualidade de vida de pacientes com patologias degenerativas da coluna vertebral e submetidos à descompressão lombar ou fusão espinhal que participaram de um programa de segunda opinião para cirurgias de coluna com acompanhamento de 36 meses.

Métodos

Delineamento Experimental

Os dados para esta coorte retrospectiva foram retirados de um programa de segunda opinião para cirurgias de coluna conduzido em um sistema de saúde privado. Este sistema inclui pacientes com planos de saúde que receberam uma indicação para cirurgia por um profissional especializado em coluna vertebral do setor privado, e cujas seguradoras de saúde no Brasil ofereceram uma segunda opinião.

Os pacientes foram avaliados quanto à elegibilidade entre junho de 2011 e janeiro de 2014, e acompanhados por 36 meses. Os critérios de elegibilidade foram: ter indicação para cirurgia da coluna devido a doenças degenerativas da coluna lombar, como doença do disco intervertebral, espondilolistese degenerativa, estenose do canal lombar, dor lombar facetária e instabilidade lombar; não ter contraindicação para anestesia geral; ser capaz de compreender a língua portuguesa; e concordar em participar do estudo. Pacientes com fraturas da coluna vertebral, escoliose superior a 20 graus, deformidades congênitas, tumores espinhais, gravidez confirmada ou suspeita, e que não puderam completar o acompanhamento foram excluídos do estudo.

Intervenções Cirúrgicas

Os procedimentos cirúrgicos foram realizados ou supervisionados por 14 cirurgiões seniores (neurocirurgiões ou cirurgiões ortopédicos) com mais de 15 anos de experiência. Todos os pacientes foram submetidos à descompressão ou fusão. As decisões relativas ao procedimento realizado e aos níveis abordados foram baseadas nas diretrizes da prática clínica, considerando os achados ao exame clínico, os critérios de instabilidade, e a estenose espinhal.

Coleta de Dados e Acompanhamento

Os dados basais, como características sociodemográficas, estado geral de saúde e qualquer doença associada, foram coletados no hospital logo antes do procedimento cirúrgico por um assistente de pesquisa (cego quanto ao objetivo do estudo), assim como todas as medidas de desfechos. Os dados de acompanhamento em longo prazo foram coletados por telefone 12 e 36 meses após a cirurgia. Os dados foram verificados por dois coordenadores do estudo, e, em caso de ausência de dados, os bancos de dados foram cruzados para a recuperação das informações.

Desfechos

Os desfechos deste estudo foram dor, função e qualidade de vida, avaliados por questionários específicos, no início do estudo e aos 12 e 36 meses de acompanhamento após a cirurgia. Todos os instrumentos foram traduzidos e submetidos à adaptação transcultural para o português brasileiro e à análise de suas propriedades de mensuração.[16–18] Além disso, as taxas de complicações e recidivas foram avaliadas pelos coordenadores do estudo com base no banco de dados do hospital e no prontuário dos pacientes.

Pedimos para os participantes classificarem sua dor média na última semana conforme a Escala Numérica (EN) de Classificação da Dor, de 11 pontos, que varia de 0 a 10 (em que 0 representa "sem dor", e 10 representa "a pior dor que o paciente poderia sentir").[19]

Além disso, a função relacionada à dor nas costas foi autoavaliada pelo Questionário de Incapacidade de Roland Morris (QIRM), em que cada pergunta vale um ponto, e os escores variam de 0 (sem incapacidade) a 24 (incapacidade grave).[18]

A qualidade de vida relacionada à saúde foi medida pelo EuroQoL (EQ-5D), um instrumento de avaliação que utiliza cinco dimensões (5D: mobilidade, autocuidado, atividades habituais, dor/desconforto, e ansiedade/depressão) para gerar uma pontuação de 0 a 1 (pior a melhor).[17]

A diferença mínima clinicamente importante (DMCI), que atribui um valor específico de variação entre os acompanhamentos para definir uma mudança com importância clínica no desfecho de um paciente (EN: 2 pontos; QIRM: 5 pontos; EQ-5D: 0,03 ponto) entre os achados antes e depois da cirurgia, é usada como definição de recuperação.[20–22]

Tamanho da Amostra

Como este estudo é uma coorte retrospectiva, o tamanho da amostra é limitado ao número de pacientes elegíveis submetidos ao tratamento completo entre junho de 2011 e janeiro de 2014.

A partir de um estudo anterior[21], estimamos o escore médio de dor em 5,8, com desvio padrão (DP) de 2,0. Considerando o objetivo principal de comparação do nível de dor em grupos submetidos a diferentes tratamentos e assumindo que o DP da escala de dor neste estudo é semelhante ao observado por Childs et al.,[21] a amostra é suficiente para atingir um poder superior a 95% para a detecção de uma diferença de 1 ponto na escala de dor ao usar o delineamento de medidas repetidas com estrutura de correlação, assumindo que a correlação entre as medidas de um mesmo paciente ao longo do tempo é de 0,5, e o nível de significância, de 5%. Os cálculos foram realizados usando-se o pacote de

Tabela 1 Características demográficas e clínicas do estudo em valores expressos como média (desvio padrão ou porcentagem)

	Fusão espinhal ($n = 22$)	Descompressão lombar ($n = 49$)	Total ($n = 71$)
Sexo masculino*	11 (50%)	27 (55,1%)	38 (53,5%)
Idade, anos*	59,14 (15,65)	44,51 (15,15)	62,47 (8,66)
Índice de massa corporal, kg/m^{2*}	28,96 (2,97)	27,19 (4,91)	27,7 (4,4)
Tabagismo, sim *	5 (22,72%)	9 (18,36%)	14 (19,7%)
Comorbidades*			
Hipertensão, sim	5 (22,72%)	12 (24,48%)	17 (23,9%)
Diabetes, sim	2 (9,09%)	2 (4,08%)	4 (5,6%)
Histórico de câncer, sim	1 (4,54%)	1 (2,04%)	2 (2,8%)
Diagnóstico			
Radiculopatia/Hérnia de disco/Protrusão de disco	7 (31,81%)	37 (75,51%)	44 (62,0%)
Estenose do canal lombar	4 (18,18%)	3 (6,12%)	7 (9,9%)
Dor lombar mecânica	3 (13,63%)	2 (4,08%)	5 (7,0%)
Espondilólise/Espondilolistese	3 (13,63%)	1 (2,04%)	4 (5,6%)
Doença do disco intervertebral	3 (13,63%)	2 (4,08%)	5 (7,0%)
Desconhecido	2 (9,09%)	4 (8,16%)	6 (8,5%)
Reoperações	0	3 (4%)	3 (4%)

Nota: *$p > 0,05$ em todas as características analisadas.

programas Power Analysis and Sample Size 14 (PASS 14,, NCSS, LLC, Kaysville, UT, Estados Unidos).

Análise Estatística

Os dados foram descritos como frequências absolutas e relativas para variáveis categóricas e DPs ou medianas e quartis, bem como valores mínimos e máximos, para variáveis numéricas. Modelos mistos generalizados foram ajustados para investigar diferenças nas pontuações entre os acompanhamentos para considerar a dependência entre as avaliações de um mesmo paciente. As diferenças relativas aos achados pré-cirúrgicos entre os grupos foram analisadas pelo teste *t* não pareado, e as diferenças nas pontuações do instrumento entre os momentos de avaliação foram analisadas com modelos mistos generalizados. As diferenças foram detectadas em testes de comparações múltiplas corrigidos pelo método sequencial de Bonferroni, avaliando os efeitos antes e depois da cirurgia, bem como a interação entre os momentos de análise. Os resultados foram apresentados como valores médios ajustados pelos modelos e intervalos de confiança de 95%. As análises foram realizadas no programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS, IBM Corp., Armonk, NY, Estados Unidos), considerando-se um nível de significância de 5%.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa local (CAAE: 59736016.0.0000.0071). Todos os participantes assinaram um termo de consentimento em que concordaram em participar do programa de coluna.

Resultados

A amostra do estudo foi composta por 71 pacientes com idade igual ou superior a 18 anos e indicação de cirurgia (com encaminhamento por profissional de saúde) para tratamento de doenças degenerativas da coluna lombar. Todos participaram do programa de segunda opinião em cirurgias de coluna, realizado em hospital terciário com acesso à saúde suplementar, e foram submetidos ao tratamento cirúrgico e acompanhados por 36 meses. As características demográficas e clínicas basais dos pacientes são mostradas na ►**Tabela 1** de acordo com o procedimento cirúrgico. Ao comparar os dois tipos de procedimentos cirúrgicos, observamos diferenças significativas nas características demográficas e clínicas e nos diagnósticos dos pacientes de cada grupo ($p > 0,05$). Houve maior prevalência de descompressão lombar (69%); além disso, os grupos apresentaram diferenças estatísticas ($p > 0,05$) em todas as características analisadas. Em relação às taxas de reoperação, apenas a descompressão lombar apresentou uma taxa cirúrgica de 4% (n = 3) para hérnia de disco lombar.

Quanto às comparações de achados antes e depois das intervenções cirúrgicas, a ►**Tabela 2** mostra que a DMCI foi alcançada em todos os desfechos de qualidade de vida, dor e função nos dois períodos de acompanhamento em relação aos escores basais ($p < 0,001$; ►**Tabela 2**).

No entanto, ao analisar os momentos pós-operatórios sem considerar o procedimento cirúrgico, não foram observadas diferenças ou um valor específico de variação entre 12 e 36 meses de acompanhamento para definir uma mudança clinicamente significativa nos desfechos de qualidade de vida, dor, e função (►**Tabela 2**).

Discussão

As intervenções cirúrgicas são frequentemente consideradas uma opção para o tratamento da lombalgia, apesar das divergências quanto à escolha da técnica.[2,3,5] Portanto, o objetivo deste estudo foi comparar os desfechos em longo prazo de qualidade de vida, dor e função após a descompressão lombar ou a fusão espinhal em pacientes com patologias degenerativas

Tabela 2 Valores ajustados médios e intervalos de confiança de 95% das pontuações dos instrumentos de qualidade de vida, dor e função antes da cirurgia e durante o acompanhamento de acordo com a intervenção cirúrgica.

Instrumentos	Antes da cirurgia (N = 71)	12 meses após a cirurgia (N = 68)	36 meses após a cirurgia (N = 67)	valor de *p*
EuroQoL-5D				
Fusão espinhal	0,39 (0,28–0,49)	0,72 (0,61–0,82)	0,69 (0,58–0,80)	
Descompressão lombar	0,37 (0,30–0,44)	0,77 (0,70–0,84)	0,83 (0,76–0,91)	
Total	0,38 (0,32–0,44)	0,75 (0,69–0,81)	0,79 (0,73–0,85)	< 0,001
Diferença mínima clinicamente importante	–	0,37	0,41	0,356†
Escala Numérica de Classificação de Dor				
Fusão espinhal	7,8 (6,8–9,0)	4,5 (3,7–5,4)	4,0 (3,2–5,1)	
Descompressão lombar	8,2 (7,5–9,0)	4,5 (3,9–5,1)	4,4 (3,8–5,1)	
Total	8,1 (7,5–8,7)	4,5 (4,0–5,0)	4,3 (3,8–4,8)	< 0,001
Diferença mínima clinicamente importante	–	3,6	3,8	0,559†
Questionário de Incapacidade de Roland Morris				
Fusão espinhal	14,8 (11,8–18,5)	6,4 (4,5–9,0)	5,9 (4,0–8,6)	
Descompressão lombar	16,4 (14,2–18,9)	5,8 (4,5–7,4)	4,8 (3,7–6,3)	
Total	15,9 (14,1–17,9)	6,0 (4,9–7,3)	5,1 (4,1–6,4)	< 0,001
Diferença mínima clinicamente importante		9,9	10,8	0,200†

Nota: †Valores de *p* corrigidos pelo método sequencial de Bonferroni.

da coluna vertebral que participaram de um programa de segunda opinião para cirurgias da coluna vertebral.

Nossos resultados apoiam as evidências atuais sobre melhoras clinicamente significativas após a cirurgia,[23] e destacam que as pontuações não diferiram entre os pacientes submetidos à fusão espinhal ou descompressão lombar, mas variaram entre os momentos ($p < 0{,}001$), uma vez que o escore pré-operatório médio foi superior aos valores médios ($p < 0{,}001$) dos acompanhamentos pós-operatórios aos 12 e 36 meses.

Por outro lado, já se sabe que os desfechos positivos, as baixas taxas de complicações e reoperações, e a boa relação custo-benefício são associados à escolha de pacientes para determinadas técnicas cirúrgicas, muitas vezes com base no perfil individual e nas comorbidades específicas, além de idade e índice de massa corporal (IMC).[24] Da mesma forma, evidências recentes sugerem que a fusão não oferece mais benefícios em comparação com a cirurgia de descompressão tradicional.[25] Além disso, as evidências mostram que a incidência de reoperações de coluna é de 5% a 16%, dependendo dos fatores de risco;[26,27] assim, este estudo apresentou desfechos positivos e taxa mínima de recidiva de hérnia de disco lombar (4%), observada apenas no grupo submetido à descompressão lombar.

Ademais, os pacientes deste estudo fazem parte de um programa de segunda opinião que pode ser considerado uma alternativa à abordagem de tomada de decisão compartilhada para validar ou não a realização de uma cirurgia para dor nas costas.[28] Esta interação entre o paciente e o profissional de saúde comprovadamente melhora a adesão do paciente e reduz o tempo de cicatrização e os déficits funcionais.[29]

Dados descritivos e administrativos associados aos desfechos foram apresentados por pesquisadores na tentativa de relatar taxas de procedimentos com base populacional, resultados de segurança cirúrgica, e custos do diagnóstico e tratamento de doenças relacionadas à dor nas costas.[15,30] Nossos resultados contribuem para o corpo de evidências atual, e demonstram que pacientes com patologias espinhais degenerativas apresentam resultados clinicamente significativos de dor, função e qualidade de vida em longo prazo, independentemente da intervenção cirúrgica.

Além disso, devido à heterogeneidade de sintomas e patologia, é bom afirmar que não há critérios padronizados para encaminhar pacientes a grupos clinicamente significativos com base na indicação cirúrgica.[31] Este estudo aponta uma maior taxa de descompressão lombar em um programa de cirurgia de coluna, mas isso pode estar relacionado a vários motivos, como o uso arbitrário de técnicas operatórias pelos cirurgiões, manejo hospitalar, e abordagens compartilhadas de tomada de decisão.

O tratamento cirúrgico é bastante controverso, e muitas técnicas foram desenvolvidas e realizadas em todo o mundo. A fusão espinhal e a descompressão lombar são as 2 cirurgias lombares mais realizadas, e têm sido associadas a desfechos ruins em 20% a 40% dos pacientes.[30,31] Em nosso estudo, observamos diversos diagnósticos com a mesma indicação cirúrgica, o que leva à necessidade de mais estudos para aprimorar os critérios de indicação, reduzir as taxas de reoperação, e melhorar a qualidade do tratamento.

Conclusão

Em conclusão, pacientes com patologias degenerativas da coluna vertebral apresentam desfechos de dor, função e qualidade de vida em longo prazo que são clinicamente

significativos, independentemente da intervenção cirúrgica. No entanto, novos estudos devem ser realizados para melhorar a compreensão dos fatores que contribuem para esses desfechos e do impacto econômico associado a cada intervenção.

Contribuições dos Autores

Todos os autores conceberam o estudo. IOO escolheu o delineamento experimental, e ML, EA e MF contribuíram para a versão final deste manuscrito. IOO e EA participaram da análise estatística. Todos os autores contribuíram para o refinamento do estudo e aprovaram o manuscrito final.

Suporte Financeiro

Não houve suporte financeiro de fontes públicas, comerciais, ou sem fins lucrativos.

Conflito de Interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesse.

Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer ao grupo de consultoria em estatística do Escritório de Apoio ao Pesquisador do Hospital Israelita Albert Einstein pelo apoio técnico, e à toda a equipe do Projeto Coluna do Hospital Israelita Albert Einstein pelo apoio no cuidado com os pacientes.

Referências

1 Gakidou E, Afshin A, Abajobir AA, et al. GBD 2016 Risk Factors Collaborators. Global, regional, and national comparative risk assessment of 84 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks, 1990-2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. Lancet 2017;390(10100):1345–1422
2 Kaiser MG, Eck JC, Groff MW, et al. Guideline update for the performance of fusion procedures for degenerative disease of the lumbar spine. Part 1: introduction and methodology. J Neurosurg Spine 2014;21(01):2–6
3 Jain N, Acharya S, Adsul NM, et al. Lumbar Canal Stenosis: A Prospective Clinicoradiologic Analysis. J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg 2020;81(05):387–391
4 Verbiest H. A radicular syndrome from developmental narrowing of the lumbar vertebral canal. J Bone Joint Surg Br 1954;36 (02):230–237
5 Zaina F, Tomkins-Lane C, Carragee E, Negrini S. Surgical versus non-surgical treatment for lumbar spinal stenosis. Cochrane Database Syst Rev 2016;2016(01):CD010264
6 Siebert E, Prüss H, Klingebiel R, Failli V, Einhäupl KM, Schwab JM. Lumbar spinal stenosis: syndrome, diagnostics and treatment. Nat Rev Neurol 2009;5(07):392–403
7 Barrick WT, Schofferman JA, Reynolds JB, et al. Anterior lumbar fusion improves discogenic pain at levels of prior posterolateral fusion. Spine (Phila Pa 1976) 2000;25(07):853–857
8 Phillips FM, Slosar PJ, Youssef JA, Andersson G, Papatheofanis F. Lumbar spine fusion for chronic low back pain due to degenerative disc disease: a systematic review. Spine (Phila Pa 1976) 2013; 38(07):E409–E422
9 Fritzell P, Hägg O, Wessberg P, Nordwall ASwedish Lumbar Spine Study Group. Chronic low back pain and fusion: a comparison of three surgical techniques: a prospective multicenter randomized study from the Swedish lumbar spine study group. Spine (Phila Pa 1976) 2002;27(11):1131–1141
10 Arai Y, Takahashi M, Kurosawa H, Shitoto K. Comparative study of iliac bone graft and carbon cage with local bone graft in posterior lumbar interbody fusion. J Orthop Surg (Hong Kong) 2002;10(01):1–7
11 Gibson JNA, Waddell G. Surgery for degenerative lumbar spondylosis: updated Cochrane Review. Spine 2005;30(20):2312–2320
12 Kim KT, Lee SH, Lee YH, Bae SC, Suk KS. Clinical outcomes of 3 fusion methods through the posterior approach in the lumbar spine. Spine (Phila Pa 1976) 2006;31(12):1351–1357
13 Miyauchi A. Decompression Alone is Effective in Lumbar Spinal Stenosis with Degenerative Spondylolisthesis. Spine J 2012;12 (09):S92–S93
14 Miller JW, Sasso RC. Lumbar extraforaminal decompression: A technical note and retrospective study looking at potential complications as an outpatient procedure. SAS J 2011;5(01):4–8
15 Deyo RA, Mirza SK, Martin BI. Error in trends, major medical complications, and charges associated with surgery for lumbar spinal stenosis in older adults. JAMA 2011;306(10):1088
16 Costa LO, Maher CG, Latimer J, et al. Clinimetric testing of three self-report outcome measures for low back pain patients in Brazil: which one is the best? Spine (Phila Pa 1976) 2008;33(22):2459–2463
17 EuroQol Group. EuroQol–a new facility for the measurement of health-related quality of life. Health Policy 1990;16(03):199–208
18 Nusbaum L, Natour J, Ferraz MB, Goldenberg J. Translation, adaptation and validation of the Roland-Morris questionnaire–Brazil Roland-Morris. Braz J Med Biol Res 2001;34(02):203–210
19 Grotle M, Brox JI, Vøllestad NK. Concurrent comparison of responsiveness in pain and functional status measurements used for patients with low back pain. Spine (Phila Pa 1976) 2004;29(21):E492–E501
20 Soer R, Reneman MF, Speijer BL, Coppes MH, Vroomen PC. Clinimetric properties of the EuroQol-5D in patients with chronic low back pain. Spine J 2012;12(11):1035–1039
21 Childs JD, Piva SR, Fritz JM. Responsiveness of the numeric pain rating scale in patients with low back pain. Spine (Phila Pa 1976) 2005;30(11):1331–1334
22 Stratford PW, Binkley J, Solomon P, Finch E, Gill C, Moreland J. Defining the minimum level of detectable change for the Roland-Morris questionnaire. Phys Ther 1996;76(04):359–365
23 Alentado VJ, Caldwell S, Gould HP, Steinmetz MP, Benzel EC, Mroz TE. Independent predictors of a clinically significant improvement after lumbar fusion surgery. Spine J 2017;17(02):236–243
24 Soegaard R, Christensen FB, Christiansen T, Bünger C. Costs and effects in lumbar spinal fusion. A follow-up study in 136 consecutive patients with chronic low back pain. Eur Spine J 2007;16 (05):657–668
25 Machado GC, Maher CG, Ferreira PH, et al. Trends, Complications, and Costs for Hospital Admission and Surgery for Lumbar Spinal Stenosis. Spine (Phila Pa 1976) 2017;42(22):1737–1743
26 Camino Willhuber G, Kido G, Mereles M, et al. Factors associated with lumbar disc hernia recurrence after microdiscectomy. Rev Esp Cir Ortop Traumatol 2017;61(06):397–403
27 Piper K, DeAndrea-Lazarus I, Algattas H, et al. Risk Factors Associated with Readmission and Reoperation in Patients Undergoing Spine Surgery. World Neurosurg 2018;110:e627–e635
28 Oliveira IO, Lenza M, Vasconcelos RA, Antonioli E, Cendoroglo Neto M, Ferretti M. Second opinion programs in spine surgeries: an attempt to reduce unnecessary care for low back pain patients. Braz J Phys Ther 2019;23(01):1–2
29 Gaudin D, Krafcik BM, Mansour TR, Alnemari A. Considerations in Spinal Fusion Surgery for Chronic Lumbar Pain: Psychosocial Factors, Rating Scales, and Perioperative Patient Education-A Review of the Literature. World Neurosurg 2017;98:21–27
30 Martin BI, Deyo RA, Mirza SK, et al. Expenditures and health status among adults with back and neck problems. JAMA 2008;299(06): 656–664
31 Martin BI, Mirza SK, Franklin GM, Lurie JD, MacKenzie TA, Deyo RA. Hospital and surgeon variation in complications and repeat surgery following incident lumbar fusion for common degenerative diagnoses. Health Serv Res 2013;48(01):1–25

Avaliação de métodos intramedulares com polimetilmetacrilato para fixação em lesões ósseas de extremidades*

Evaluation of Intramedullary Methods with Polymethylmethacrylate for Fixation of Bone Lesions of the Extremities

Marcio Moura[1] Diego Pereira Sanches[2] Álvaro Ferreira Pinto[2] Sibele Sauzem Milano[1] Marcella Maria Villela[1]

[1] Departamento de Cirurgia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil
[2] Divisão Ortopedia Oncológica, Hospital do Trabalhador, Secretaria de Saúde do Estado do Paraná, Curitiba, PR, Brasil

Endereço para correspondência Dr. Márcio Moura, Rua General Carneiro, 181, Curitiba, PR, 80060-900, Brasil (e-mail: mm.mm1966@gmail.com).

Rev Bras Ortop 2021;56(6):772–776.

Resumo

Objetivo Avaliar o potencial melhor resultado funcional e controle álgico no tratamento de fraturas patológicas e fixações profiláticas tratadas com haste intramedular associada ao polimetilmetacrilato (PMMA) em comparação com o uso de haste intramedular em lesões tumorais em ossos longos.

Métodos De janeiro de 2012 a setembro de 2017, 38 pacientes com 42 lesões patológicas (fraturas ou iminência segundo os critérios de Mirels) foram tratados cirurgicamente. Dezesseis pacientes submetidos a fixação com haste intramedular bloqueada foram alocados ao grupo controle e 22 pacientes com lesões patológicas foram alocados para tratamento com haste intramedular associada ao PMMA. No pós-operatório, foi realizada a submissão dos pacientes ao escore da Musculoskeletal Tumor Society (MSTS, na sigla em inglês) e à avaliação radiográfica do tratamento realizado, assim como à avaliação de intercorrências e complicações relacionadas ao tratamento.

Resultados A avaliação através do questionário MSTS demonstrou melhor resultado funcional do grupo associado com PMMA quando comparado com o grupo controle, o qual obteve uma pontuação média de 16,375 em um máximo de 30 pontos (54,6%), enquanto o grupo em estudo com associação do PMMA obteve uma média de 22,36

Palavras-chave
- fraturas espontâneas
- polimetilmetacrilato
- neoplasias ósseas
- cimentos para ossos

* *Estudo realizado no Serviço de Ortopedia Oncológica do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná e no Hospital do Trabalhador – SESA, Curitiba, PR, Brasil.*

recebido
29 de Julho de 2020
aceito
23 de Abril de 2021
Publicado on-line
Novembro 4, 2021

DOI https://doi.org/10.1055/s-0041-1735171.
ISSN 0102-3616.

© 2021. Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. All rights reserved.
This is an open access article published by Thieme under the terms of the Creative Commons Attribution-NonDerivative-NonCommercial-License, permitting copying and reproduction so long as the original work is given appropriate credit. Contents may not be used for commercial purposes, or adapted, remixed, transformed or built upon. (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Thieme Revinter Publicações Ltda., Rua do Matoso 170, Rio de Janeiro, RJ, CEP 20270-135, Brazil

pontos (74,5%). O procedimento mostrou-se seguro, taxas de complicações e gravidade semelhantes e sem diferença estatística quando comparado com o tratamento padrão.

Conclusão A estabilização de lesões tumorais com fixação associada ao PMMA demonstrou reabilitação precoce e melhora na qualidade de vida, permitindo rápida recuperação funcional. A utilização do PMMA apresenta vantagens como diminuição do sangramento e da necrose tumoral e maior estabilidade mecânica.

Abstract

Objective To evaluate the better potential and functional results in pain control in the treatment of pathological fractures and prophylactic fixation with an intramedullary nail associated with polymethylmethacrylate, compared with the utilization of an intramedullary nail in long bone tumor lesions.

Methods From January 2012 to September 2017, 38 patients with 42 pathological lesions (fractures or impending fractures according to the Mirels criteria) were treated surgically. Sixteen patients allocated to the control group underwent a locked intramedullary nail fixation, and 22 patients with pathological lesions were allocated to treatment with an intramedullary nail associated with polymethylmethacrylate. Postoperatively, the patients were submitted to the Musculoskeletal Tumor Society (MSTS) rating scale, radiographic assessment, and to the assessment of events and complications related to the treatment.

Results The evaluation using the MSTS questionnaire showed better functional results in the group associated with polymethylmethacrylate, in comparison with the control group, which obtained an average score of 16.375 out of a maximum of 30 points (54.6%). The group studied with association with polymethylmethacrylate obtained a mean of 22.36 points (74.5%). The procedure proved to be safe, with similar complication and severity rates, and with no statistical difference in comparison with the standard treatment.

Conclusion Stabilization of tumor lesions with an internal fixation associated with the polymethylmethacrylate demonstrated early rehabilitation and improved the quality of life, allowing rapid functional recovery. The use of polymethylmethacrylate has advantages such as reduced bleeding, tumor necrosis and greater mechanical stability.

Keywords

- fractures, spontaneous
- polymethyl methacrylate
- bone neoplasms
- bone cements

Introdução

Avanços no tratamento quimioterápico e radioterápico aumentaram a expectativa de vida de pacientes oncológicos, tornando-os mais propensos à apresentação metastática.[1]

As fraturas patológicas ocorrem em entre 11 e 29% das lesões metastáticas ósseas.[2–5] O tratamento cirúrgico permite melhora da capacidade funcional, maior aceitação emocional e cuidados, bem como alívio álgico; desta forma, o tratamento precoce oferece melhor qualidade de vida.[6]

Lesões benignas como cisto ósseo simples e aneurismático, displasia fibrosa, tumor de células gigantes e doença de Paget apresentam risco aumentado de fratura, especialmente na porção proximal de ossos longos.[7–9]

Dentre os métodos cirúrgicos, o mais utilizado é a haste intramedular (HIM), devido às suas propriedades biomecânicas[5,10–13] e maior estabilidade diante da progressão da doença, onde a estabilização de lesões com o uso de placas e parafusos pode falhar e definir a sobrevivência do paciente.

A HIM pode ser introduzida através de técnica aberta ou percutânea, e o uso de cimento é possível para maior estabilidade e controle álgico.[14–16] A associação de cimento ósseo já se mostrou eficiente no tratamento oncológico na coluna e em ossos chatos.[17]

O presente estudo buscou avaliar os resultados do tratamento de lesões patológicas em ossos longos com o uso de HIM associado ou não ao polimetilmetacrilato (PMMA).

Materiais e Métodos

Entre janeiro de 2012 e setembro de 2017, foram atendidos 38 pacientes com 42 lesões patológicas atendendo os objetivos da presente pesquisa, com fraturas ou lesões ósseas na iminência de fratura segundo os critérios de Mirels, submetidos ao tratamento cirúrgico, sendo divididos em dois grupos.

Os critérios de inclusão foram: neoplasia em ossos longos (primária ou secundária) que preencha critérios de Mirels com indicação cirúrgica, fraturas patológicas em ossos

Tabela 1 Diferenciação epidemiológica entre grupos

	Controle	Haste intra-medular + PMMA
Gênero (F:M)	11:5	15:7
Lesão Primária		
Mama	6	8
Mieloma múltiplo	2	2
Próstata	1	4
Uterino	0	2
Pulmonar	0	1
Melanoma	0	1
Cólon	1	0
COA	1	0
Linfoma	1	0
Hepático	1	0
Renal	1	2
Displasia fibrosa	1	0
Fratura secundária à ressecção de osteocondroma	1	0
Hiperparatireoidismo	0	1
Fratura secundária à irradiação	0	1

Abreviações: F, feminino; M, masculino; PMMA, polimetilmetacrilato; COA, cisto ósseo aneurismático.

longos, osteossíntese intramedular associada ou não ao PMMA, ausência de tratamento prévio da lesão e aceitação do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

Os critérios de exclusão foram: fratura prévia no membro acometido, osteossíntese não intramedular, processo infeccioso prévio no membro acometido e não aceitação do TCLE.

O Grupo 1, com 16 pacientes, recebeu o tratamento com HIM. No Grupo 2, com 22 pacientes, o tratamento foi associado ao PMMA. O método cirúrgico apresentava passos cirúrgicos semelhantes. Após a colocação da haste e perfuração dos bloqueios próximos à inserção da haste, o material era retirado, era perfurado um orifício na região metadiafisária oposta à entrada da haste visando diminuição da pressão intramedular durante a cimentação e inserção de cimento intramedular através do ponto de entrada da haste com aspiração contínua pelo ponto de brocagem. Antes do completo endurecimento do cimento, a haste era recolocada e bloqueada.

Dentre os pacientes alocados no Grupo 1, 11 femininos e 5 masculinos, a doença primária é descrita na ►**Tabela 1**. O local da lesão em oito casos foi o fêmur proximal, cinco casos com acometimento do úmero diafisário, dois casos na porção diafisária do fêmur, e um caso no fêmur distal (►**Tabela 1**).

Nos pacientes do Grupo 2, 15 femininos e 7 masculinos, a doença primária é descrita na ►**Tabela 1**. O local da lesão em 10 casos foi o fêmur proximal, em 10 casos o úmero diafisário, 4 casos na porção diafisária do fêmur, 1 caso no fêmur distal, e 1 fratura da tíbia diafisária. Neste grupo, encontrava-se um paciente com fratura de úmero bilateral, um paciente com lesão transtrocanteriana bilateral e um paciente com fratura diafisária femoral bilateral e fratura diafisária de úmero (►**Tabela 1**).

O tempo médio de seguimento dos pacientes do Grupo 1 foi 11,7 meses (de 0 a 63 meses), e o do Grupo 2 foi 8,4 meses (de 0 a 30 meses). A avaliação funcional dos pacientes foi realizada através da análise do escore MSTS e foi realizada a avaliação radiográfica pós-operatória para constatação da consolidação das fraturas.

Resultados

Um total de 38 pacientes, com média de idade de 59,24 anos (de 14 a 85 anos), sendo 26 femininos e 12 masculinos, atendiam aos critérios de inclusão. Um paciente apresentava fratura bilateral de fêmur e unilateral de úmero, um com lesão bilateral femoral proximal e um com fratura bilateral de úmero, abrangendo 42 lesões tratadas.

A avaliação radiográfica demonstrou alinhamento adequado das fraturas e, nos casos com seguimento >1 ano, não foi evidenciado nenhum caso de pseudoartrose, com extravasamento de cimento evidente em uma paciente com fratura no fêmur proximal, mas esta não desejava se submeter a um novo tratamento por apresentar dor esporádica.

A idade média no grupo controle foi 51,5 anos (de 14 a 85 anos), enquanto no grupo de tratamento com HIM associado ao PMMA a idade média foi 64,8 anos (de 27 a 84 anos). O tempo médio de seguimento no grupo controle foi 11,7 meses (de 0 a 63 meses), e no grupo do tratamento associado ao PMMA o tempo médio de seguimento foi 8,4 meses (de 0 a 30 meses). Não houve diferença estatística entre a idade nos grupos ($p = 0{,}05$), tampouco no seguimento ($p = 0{,}48$) (►**Tabela 2**).

A avaliação funcional dos pacientes através do questionário da Musculoskeletal Tumor Society (MSTS, na sigla em inglês) mostrou superioridade do grupo que recebeu o tratamento com associação do PMMA, com significância estatística ($p = 0{,}049$). O grupo controle obteve pontuação média de 16,375 em um máximo de 30 pontos, enquanto o grupo em estudo com associação do PMMA obteve pontuação média de 22,36 pontos (►**Figura 1**).

Em uma avaliação comparativa com nova segmentação, esta diferença não é observada quando comparados apenas pacientes

Tabela 2 Avaliação de idade e seguimento segundo avaliação pelo teste *t* de Student

	Controle	Haste intra-medular + PMMA	
Idade (anos)	51,5	64,8	*p = 0,05*
Seguimento (meses)	11,7	8,4	*p = 0,48*

Abreviação: PMMA, polimetilmetacrilato.

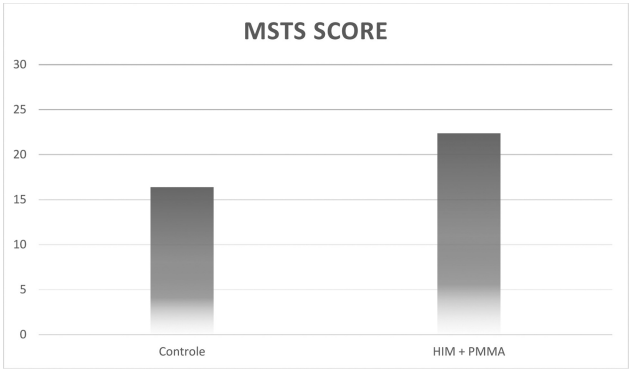


Fig. 1 Escore funcional MSTS.

com lesões e tratamentos para o membro superior, com escore médio de 20 ($n = 5$) no MSTS para os pacientes tratados com material de síntese e escore de 23,125 ($n = 8$) quando associado ao PMMA ($p = 0{,}60$). Porém, quando esta avaliação é realizada comparando pacientes com lesões em membros inferiores, o grupo controle ($n = 10$) apresenta um escore médio de 13,6, e o grupo com associação do PMMA ($n = 13$) apresenta 21,46, com significância estatística ($p = 0{,}036$).

A comparação entre membros superiores e inferiores acometidos não mostra diferença dentro do grupo na comparação entre grupo controle e associação com PMMA: pacientes com lesão no membro superior do grupo controle, com escore médio de 20 ($n = 5$,) *versus* pacientes com lesão em membro inferior do grupo controle ($n = 10$), com escore médio de 13,6 ($p = 0{,}21$). Já em uma comparação nas associações com PMMA, também não é observada diferença estatística: pacientes com lesão em membros superiores tratados com HIM e PMMA apresentaram uma pontuação de 23,125 ($n = 8$) *versus* grupo de pacientes com lesão em membros inferiores ($n = 13$), com média de 21,46 ($p = 0{,}69$).

Dentre as complicações relacionadas ao tratamento cirúrgico, não observamos diferença estatística entre séries; no grupo controle, foram observados três óbitos (um após tromboembolismo pulmonar [TEP]), uma infecção profunda em sítio cirúrgico, uma infecção superficial e um caso de insuficiência cardíaca descompensada. Já no grupo de tratamento com associação ao PMMA, observaram-se dois óbitos (um após TEP associado com acidente vascular cerebral e um após insuficiência renal aguda em paciente politraumatizado), dois casos de extravasamento de cimento (um destes explorado na cirurgia inicial e retirada do cimento extravasado), um caso de hipopotassemia e dois de delírio (►**Figuras 2** e **3**).



Fig. 3 Fratura patológica de úmero esquerdo. Adenocarcinoma primário de pulmão. (a) Fratura patológica; (b) fixação haste e cimento; (c) consolidação em 15 semanas.

Discussão

O objetivo do tratamento nas lesões patológicas é a mobilização precoce, alívio da dor e recuperação funcional o mais rapidamente possível.[18] O escore de Mirels mostrou-se uma ferramenta importante para determinar o momento preciso da fixação profilática em lesões tumorais.[19–21]



Fig. 2 Lesão metastática de câncer de mama em fêmur proximal em paciente de 61 anos, com fratura transtrocanteriana e iminência de fratura contralateral. Parafuso de bloqueio distal não foi necessário devido à estabilização com cimento.

O tratamento conservador mostrou piores resultados, com maior morbimortalidade; portanto, o tratamento cirúrgico é o tratamento padrão para fraturas patológicas.[22] A osteossíntese mostrou menor taxa de complicações quando comparada com a endoprótese e permite apoio imediato.[23] O uso de hastes longas é o método mais escolhido e indicado por oferecer proteção contra lesões futuras com a progressão da doença. A fresagem do canal medular mostrou vantagens biomecânicas e a possibilidade de disseminação de células tumorais não foi demonstrada.[24–27]

O tratamento com associação do PMMA à HIM apresenta vantagens sobre o tratamento padrão apenas com o uso do implante. Como o cimento ocupa espaço medular, o sangramento da lesão é diminuído. O cimento fornece maior estabilidade mecânica ao composto, diminuindo a destruição óssea adjacente e, consequentemente, a dor.[17,28] Relatos mostram que o cimento levaria à necrose tumoral e à redução de volume por lesão térmica, assim como à redução do aporte sanguíneo ao tumor.[29,30]

Conclusão

O tratamento cirúrgico para lesões em ossos longos, principalmente em casos paliativos, tem como objetivo o rápido controle álgico e recuperação funcional. Assim, a associação do método percutâneo de fixação de fraturas de ossos longos com a utilização de haste intramedular associado à cimentação com PMMA mostrou-se uma técnica eficiente, com taxas de complicações semelhantes ao método tradicional e melhores resultados funcionais, permitindo a rápida recuperação do paciente, sendo que estes resultados são mais proeminentes em pacientes com acometimento dos membros inferiores quando comparados com os pacientes com lesões em membros superiores.

Suporte Financeiro
Não houve suporte financeiro de fontes públicas, comerciais, ou sem fins lucrativos.

Conflito de Interesses
Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

1 Harrington KD. Orthopedic surgical management of skeletal complications of malignancy. Cancer 1997;80(8, Suppl)1614–1627
2 Buggay D, Jaffe K. Metastatic bone tumors of the pelvis and lower extremity. J Surg Orthop Adv 2003;12(04):192–199
3 Coleman RE. Skeletal complications of malignancy. Cancer 1997; 80(8, Suppl)1588–1594
4 Wedin R, Bauer HC, Wersäll P. Failures after operation for skeletal metastatic lesions of long bones. Clin Orthop Relat Res 1999; (358):128–139
5 Wedin R, Bauer HC. Surgical treatment of skeletal metastatic lesions of the proximal femur: endoprosthesis or reconstruction nail? J Bone Joint Surg Br 2005;87(12):1653–1657
6 Sarahrudi K, Hora K, Heinz T, Millington S, Vécsei V. Treatment results of pathological fractures of the long bones: a retrospective analysis of 88 patients. Int Orthop 2006;30(06):519–524
7 Jaffe KA, Dunham WK. Treatment of benign lesions of the femoral head and neck. Clin Orthop Relat Res 1990;(257):134–137
8 Shih HN, Chen YJ, Huang TJ, Hsu KY, Hsu RW. Treatment of fibrous dysplasia involving the proximal femur. Orthopedics 1998;21 (12):1263–1266
9 Shih HN, Cheng CY, Chen YJ, Huang TJ, Hsu RW. Treatment of the femoral neck amd trochanteric benign lesions. Clin Orthop Relat Res 1996;(328):220–226
10 van der Hulst RR, van den Wildenberg FA, Vroemen JP, Greve JW. Intramedullary nailing of (impending) pathologic fractures. J Trauma 1994;36(02):211–215
11 Piccioli A, Maccauro G, Rossi B, Scaramuzzo L, Frenos F, Capanna R. Surgical treatment of pathologic fractures of humerus. Injury 2010;41(11):1112–1116
12 Ruggieri P, Mavrogenis AF, Casadei R, et al. Protocol of surgical treatment of long bone pathological fractures. Injury 2010;41(11):1161–1167
13 Sharma H, Bhagat S, McCaul J, Macdonald D, Rana B, Naik M. Intramedullary nailing for pathological femoral fractures. J Orthop Surg (Hong Kong) 2007;15(03):291–294
14 Piccioli A, Rossi B, Scaramuzzo L, Spinelli MS, Yang Z, Maccauro G. Intramedullary nailing for treatment of pathologic femoral fractures due to metastases. Injury 2014;45(02):412–417
15 Sun G, Jin P, Liu XW, Li M, Li L. Cementoplasty for managing painful bone metastases outside the spine. Eur Radiol 2014;24 (03):731–737
16 Iannessi A, Amoretti N, Marcy PY, Sedat J. Percutaneous cementoplasty for the treatment of extraspinal painful bone lesion, a prospective study. Diagn Interv Imaging 2012;93(11):859–870
17 Anselmetti GC. Osteoplasty: Percutaneous Bone Cement Injection beyond the Spine. Semin Intervent Radiol 2010;27(02):199–208
18 Böhm P, Huber J. The surgical treatment of bony metastases of the spine and limbs. J Bone Joint Surg Br 2002;84(04):521–529
19 Mac Niocaill RF, Quinlan JF, Stapleton RD, Hurson B, Dudeney S, O'Toole GC. Inter- and intra-observer variability associated with the use of the Mirels' scoring system for metastatic bone lesions. Int Orthop 2011;35(01):83–86
20 Mirels H. Metastatic disease in long bones. A proposed scoring system for diagnosing impending pathologic fractures. Clin Orthop Relat Res 1989;(249):256–264
21 Damron TA, Morgan H, Prakash D, Grant W, Aronowitz J, Heiner J. Critical evaluation of Mirels' rating system for impending pathologic fractures. Clin Orthop Relat Res 2003(415, Suppl)S201–S207
22 Katzer A, Meenen NM, Grabbe F, Rueger JM. Surgery of skeletal metastases. Arch Orthop Trauma Surg 2002;122(05):251–258
23 Laitinen M, Nieminen J, Pakarinen TK. Treatment of pathological humerus shaft fractures with intramedullary nails with or without cement fixation. Arch Orthop Trauma Surg 2011;131(04):503–508
24 Cole AS, Hill GA, Theologis TN, Gibbons CL, Willett K. Femoral nailing for metastatic disease of the femur: a comparison of reamed and unreamed femoral nailing. Injury 2000;31(01):25–31
25 Harrington KD, Sim FH, Enis JE, Johnston JO, Diok HM, Gristina AG. Methylmethacrylate as an adjunct in internal fixation of pathological fractures. Experience with three hundred and seventy-five cases. J Bone Joint Surg Am 1976;58(08):1047–1055
26 Pongracz N, Zimmerman R, Kotz R. Orthopaedic management of bony metastases of renal cancer. Semin Surg Oncol 1988;4(02):139–142
27 Windhager R, Ritschl P, Rokus U, Kickinger W, Braun O, Kotz R. The incidence of recurrence of intra- and extra-lesional operated metastases of long tubular bones. Z Orthop Ihre Grenzgeb 1989;127(04):402–405
28 Botton E, Edeline J, Rolland Y, et al. Cementoplasty for painful bone metastases: a series of 42 cases. Med Oncol 2012;29(02): 1378–1383
29 Uemura A, Matsusako M, Numaguchi Y, et al. Percutaneous sacroplasty for hemorrhagic metastases from hepatocellular carcinoma. AJNR Am J Neuroradiol 2005;26(03):493–495
30 San Millán Ruíz D, Burkhardt K, Jean B, et al. Pathology findings with acrylic implants. Bone 1999;25(2, Suppl)85S–90S

Avaliação dos ligamentos acromioclavicular, coracoclaviculares e coracoclavicular medial na luxação acromioclavicular

Acromioclavicular, Coracoclavicular and Medial Coracoclavicular Ligaments Assessment in Acromioclavicular Dislocation

Rômulo Brasil Filho[1] Marcelo Mamede de Freitas[1] Rafael Henrique Rangel Nunes[1] Antonio Carlos Tenor Junior[1] Miguel Pereira da Costa[1] Rodrigo de Araújo Roberto[1]

[1] Hospital do Servidor Público Estadual de São Paulo (HSPE), IAMSPE, São Paulo, SP, Brasil

Rev Bras Ortop 2021;56(6):777–783.

Endereço para correspondência Marcelo Mamede de Freitas, MD, Hospital do Servidor Público Estadual de São Paulo, Rua Pedro de Toledo, 1800, São Paulo, São Paulo, 04039-901, Brasil (e-mail: marcelomamede@hotmail.com).

Resumo

Objetivo Estudar a anatomia do ligamento coracoclavicular medial e avaliar a contribuição do ligamento acromioclavicular, coracoclaviculares e coracoclavicular medial na estabilidade da articulação acromioclavicular.

Métodos Foram dissecados 26 ombros de 16 cadáveres frescos, posicionados em decúbito dorso-horizontal, com um coxim de 15 cm de altura entre as escápulas. Realizou-se uma via deltopeitoral estendida proximal e medialmente. Realizou-se dissecção por planos e identificação dos ligamentos. Realizou a medida da distância acromio-clavicular e coracoclavicular usando pontos previamente demarcados com paquímetro milimetrado. Em seis dessas amostras foi realizado estudo biomecânico. Seccionando, nesta ordem, o ligamento acromioclavicular, os coracoclaviculares e o ligamento coracoclavicular medial com uma força cefálica de 20N foi aplicada na clavícula lateral. Foi medida a distância acromio-clavicular e coracoclavicular em cada uma das etapas de secção dos ligamentos.

Resultados A média de comprimento do ligamento coracoclavicular medial foi de 48,9mm e a média de largura, de 18,3mm no lado direito. No esquerdo, a média de comprimento foi de 48,65mm e a média da largura, 17,3mm. Após a secção dos ligamentos acromioclaviculares, coracoclaviculares, com a secção do ligamento

Palavras-chave
- articulação acromioclavicular
- luxações articulares
- anatomia
- dissecação

Trabalho desenvolvido no Hospital do Servidor Público Estadual de São Paulo – HSPE – IAMSPE, São Paulo, SP, Brasil.

recebido
29 de Janeiro de 2020
aceito
16 de Setembro de 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1719088.
ISSN 0102-3616.

© 2021. Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. All rights reserved.
This is an open access article published by Thieme under the terms of the Creative Commons Attribution-NonDerivative-NonCommercial-License, permitting copying and reproduction so long as the original work is given appropriate credit. Contents may not be used for commercial purposes, or adapted, remixed, transformed or built upon. (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Thieme Revinter Publicações Ltda., Rua do Matoso 170, Rio de Janeiro, RJ, CEP 20270-135, Brazil

coracoclavicular medial houve aumento estatisticamente significativo da distância córaco-clavicular e um deslocamento posterior da escápula.
Conclusão O ligamento coracoclavicular medial é uma estrutura ligamentar verdadeira, presente em todos os ombros dissecados. Nossos resultados demonstraram que o ligamento coracoclavicular medial encontra-se relaxado com a escápula em protração e tenso com a escápula em retração e segundo nossos resultados participa tanto da estabilidade vertical quanto da estabilidade horizontal da articulação acromioclavicular.

Abstract

Objective To study the anatomy of the medial coracoclavicular ligament and assess the contribution of the acromioclavicular, coracoclavicular and medial coracoclavicular ligaments to the stability of the acromioclavicular joint.
Methods Twenty-six shoulders from 16 fresh cadavers were dissected after placement in dorsal recumbency with a 15-cm cushion between the shoulder blades. An extended deltopectoral approach was performed proximally and medially, followed by plane dissection and ligament identification. The acromioclavicular and coracoclavicular distances were measured using points previously marked with a millimeter caliper. Six of these specimens were submitted to a biomechanical study. The acromioclavicular ligament, the coracoclavicular ligament and the medial coracoclavicular ligament were sectioned sequentially, and a cephalic force of 20 N was applied to the lateral clavicle. The acromioclavicular and coracoclavicular distances were measured in each of the ligament section stages.
Results The right medial coracoclavicular ligament presented, on average, 48.9 mm in length and 18.3 mm in width. On the left side, its mean length was 48.65 mm, with a mean width of 17.3 mm. Acromioclavicular, coracoclavicular and medial coracoclavicular ligament section resulted in a statistically significant increase in the coracoclavicular distance and posterior scapular displacement.
Conclusion The medial coracoclavicular ligament is a true ligamentous structure found in all dissected shoulders. Our results showed that the scapular protraction relaxed the medial coracoclavicular ligament, while scapular retraction tensioned it; in addition, our findings demonstrate that this ligament contributes to the vertical and horizontal stability of the acromioclavicular joint.

Keywords
- acromioclavicular joint
- joint dislocations
- anatomy
- dissection

Introdução

A literatura sobre a anatomia e a biomecânica ligamentar da articulação acromioclavicular (AC) é muito rica e há inúmeros trabalhos que discutem os diversos tipos de tratamento das lesões traumáticas desta articulação, suas abordagens cirúrgicas abertas e artroscópicas, considerando-se os ligamentos acromioclaviculares e coracoclaviculares laterais (conoide e trapezoide). No entanto, raros são os artigos que discutem a anatomia ligamentar medial ao processo coracoide, notadamente do ligamento coracoclavicular medial (LCCM) e a importância desse ligamento na luxação acromioclavicular, como neste estudo anatômico.

Descrito como "Ligamento Bicorne" por apresentar dois fascículos principais em 1802 por Leopoldo Caldani,[1] o LCCM também já foi considerado um espessamento da fáscia clavipeitoral,[2] um ligamento coracocostal[3] e até mesmo já teve a sua existência negada.[4–8]

O LCCM forma uma faixa de fibras de cor amarelo perolada que se origina da borda medial do processo coracoide por meio de dois fascículos (anterior e posterior), os quais se fundem para formar o corpo ligamentar e insere-se na porção medial da clavícula.[2,9,10] Existem algumas divergências em relação à sua inserção. Alguns autores[11–13] dividem-na em dois fascículos (superior, na borda anterior da clavícula e inferior, na borda esternal da primeira costela).[10] Para outros autores, a sua inserção ocorre na borda anterior da clavícula, dividida em três expansões (superior, inferior e medial).

Recentemente foram descritas as características do LCCM em imagens de Ressonância Nuclear Magnética.[14]

Estudamos a anatomia do LCCM com o objetivo de avaliar a sua função e verificar a sua contribuição na estabilidade da articulação acromioclavicular nos casos de lesão da mesma.

Material e métodos

Esse estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da nossa instituição (número CAAE: 12358919.0.0000.5463, e realizado no Serviço de Verificação de Óbitos da Capital (SVOC) da Universidade de São Paulo (USP).



Fig. 1 Via deltopeitoral estendida.

Dissecaram-se 26 ombros de 16 cadáveres frescos adultos sem cicatrizes ou deformidades prévias. Todas as dissecções foram feitas pelo mesmo grupo de pesquisadores, ortopedistas especialistas em cirurgia do ombro e de forma padronizada, com o cadáver na posição de decúbito dorsal horizontal com um coxim de 15 cm de altura na região interescapular. Iniciou-se a dissecção com uma via deltopeitoral estendida proximal e em "L", seguindo horizontalmente na direção da articulação esterno clavicular (►**Figura 1** - Via).

Realizou-se dissecção por planos, desinseriram-se os músculos deltoide e peitoral maior da face anterior da clavícula e identificou-se o ligamento coracoclavicular medial desde a sua inserção no processo coracoide até sua inserção na extremidade medial da clavícula; e mediram-se seu comprimento e sua largura com paquímetro milimetrado (►**Figuras 2** e **3**). Realizaram-se os movimentos de retração e de protração da escápula observando- se o efeito na tensão do ligamento. Seccionaram-se, nesta ordem, os ligamentos acromioclaviculares, trapezóide, conóide e o ligamento coracoclavicular medial e observando-se o deslocamento da articulação acromioclavicular tanto no sentido cefálico quanto no anteroposterior (►**Figura 4**).

Na primeira parte do trabalho foi realizado um estudo anatômico em 20 ombros de 10 cadáveres para avaliação da morfologia ligamentar do LCCM. Já na segunda parte foi realizado um estudo biomecânico com seis ombros de seis cadáveres, onde foi realizado o seccionamento sequencial dos ligamentos em seis ombros, através da tração cefálica da clavícula, com força de tração constante de 20 N, aplicada a

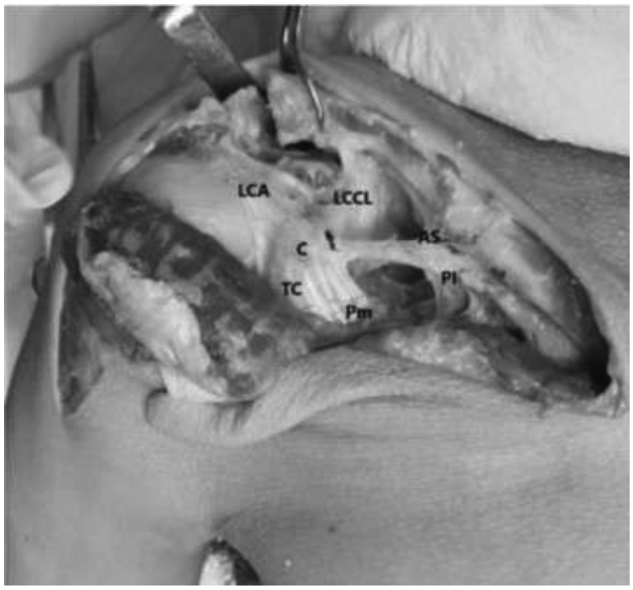


Fig. 2 Dissecção, identificação das estruturas e medição do LCCM (Ligamento coracoclavicular medial); LCA: ligamento coracoacromial; C: coracóide; TC: tendão conjunto; Pm: peitoral menor; LCCL: ligamentos coracoclaviculares laterais; AS: banda anterossuperior; PI: banda posteroinferior.

1 cm da borda distal e medida por dinamômetro. A unidade kgF é considerada equivalente à unidade Newton. Foram marcados 3 pontos anatômicos (A,B,C) sendo o ponto A localizado a 1cm do ponto mais medial do acrômio; o ponto B sendo 1cm do ponto mais lateral da clavícula e o ponto C localizado na borda lateral do processo coracoide. A dissecção da articulação AC e a transecção de seus ligamentos intrínsecos foram realizadas pela primeira vez; depois, uma secção sequencial dos ligamentos trapezoide e conoide seguidos pelo LCCM. A cada passo, foi aplicada uma força



Fig. 3 Dissecção, identificação das estruturas e medição do LCCM (Ligamento coracoclavicular medial); LCA: ligamento coracoacromial; C: coracóide; TC: tendão conjunto; Pm: peitoral menor; LCCL: ligamentos coracoclaviculares laterais; AS: banda anterossuperior; PI: banda posteroinferior.

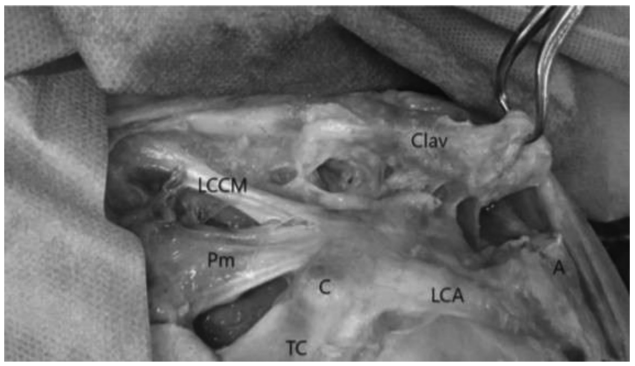


Fig. 4 Dissecção e identificação das estruturas. Clav: clavícula; A: acrômio; LCCM: Ligamento coracoclavicular medial; LCA: ligamento coracoacromial; C: coracóide; TC: tendão conjunto; Pm: peitoral menor.

de tração uniforme 20 N na extremidade lateral da clavícula, a distância vertical e horizontal entre o acrômio e a clavícula (da borda superior do acrômio até a borda superior da clavícula distal) e a distância vertical entre o coracoide e a clavícula (espaço coracoclavicular) e entre o acrômio e a clavícula foi medida após cada corte, conforme descrito por Moya et al.[15]

Foi realizada análise descritiva dos dados, apresentadas através de média e desvio padrão. As diferenças das variâncias foram verificadas por meio da Análise da Variância (ANOVA) com medidas repetidas. Os resultados foram considerados estatisticamente significativos aqueles cujo valor de p foi inferior a 0,05, sempre considerando hipóteses alternativas bicaudais. As informações coletadas formaram um banco de dados desenvolvido no programa Excel® for Windows e a análise estatística foi realizada através do software SPSS® 16.0.

Resultados

O ligamento coracoclavicular medial foi identificado e mensurado em todos os ombros dissecados. No ombro direito, encontramos uma média de comprimento de 48,9mm (variando de 46 a 53mm) e uma média de largura de 18,3mm (variando de 17 a 20mm). No ombro esquerdo encontramos uma média de comprimento de 48,65mm (variando de 45,5 a 52,5mm) e uma média de largura de 17,3mm (variando de 16 a 18mm). O resultado da análise estatística está descrito na ►**Tabela 1**.

Tabela 1 Resultado das medidas do LCCM

	Média	Desvio Padrão	Variância
Comprimento LCCMedial D	48,90mm	2,438	5,933
Comprimento LCCMedial E	48,65mm	2,7262	7,432
Largura LCCMedial D	18,30mm	0,949	0,900
Largura LCCMedial E	17,30mm	0,949	0,900

Dividiu-se o LCCM em três segmentos: origem, corpo e inserção. A origem deste ligamento situa-se na borda medial do processo coracoide, medial e posterior à inserção do músculo peitoral menor e distal à origem dos ligamentos conoide e trapezoide. O LCCM é bifurcado em sua origem e possui dois fascículos, um anterior e outro posterior, os quais se fundem para formar o corpo ligamentar, de cor amarelo perolada e consistência fibro-elástica, que corre anteriormente ao músculo subclávio. A sua inserção situa-se na borda ântero-inferior da clavícula medial, em uma topografia que, devido à grande quantidade de aponeurose, dificulta o seu isolamento.

Durante o movimento de protração da escápula houve o relaxamento do LCCM e durante o movimento de retração das escápulas ocorreu o tensionamento deste ligamento.

Em seis dessas amostras, seccionaram-se, nesta ordem, os ligamentos acromioclaviculares, trapezoide, conoide e o LCCM, observando-se o deslocamento superior da articulação acromioclavicular e posteriorização da escápula. Uma força cefálica de 20 N foi aplicada na clavícula lateral com o uso dinamômetro analógico portátil, registrando a distância da AC e o espaço coracoclavicular e sua variação. Avaliamos também o movimento anteroposterior da clavícula seguindo a seção MCCL. Todos do sexo masculino (100%). O lado direito foi observado em 66,7% dos casos. O IMC médio foi de 23,8, com desvio padrão de 5,6, variando entre 12,5 e 32,0. A média de idade encontrada foi de 67 anos, com desvio padrão de 9,5, variando entre 58 e 84 anos (►**Tabela 2**).

Tabela 2 Lista das medidas encontradas nos cadáveres avaliados

Cad	Altura	Idade	Lado	Distancia Acromio Clavicular				Distancia Acromio Clavicula Posterior				Distancia Coracoide Clavicula			
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1,85	68.	D	0,8	1,6	2,5	3,0	2,0	2,9	3,1	3,2	3,4	4,0	5,2	5,7
2	1,75	70.	D	0,6	1,4	3,0	3,4	2,2	2,3	3,8	4,5	3,0	3,5	4,8	5,5
3	1,65	64.	D	0,9	1,4	2,2	2,7	2,2	2,5	2,7	3,5	3,3	3,8	4,5	5,0
4	1,87	58.	D	0,6	1,7	2,6	2,9	2,8	4,0	4,5	4,6	3,3	4,3	5,3	5,5
5	1,53	59.	E	1,0	2,1	3,2	3,9	1,8	2,5	3,9	4,3	3,5	4,0	5,0	5,8
6	1,70	84.	E	0,2	1,2	2,1	2,2	3,6	5,1	5,1	5,2	2,8	4,0	5,0	5,4

Legenda: Cad- cadaver; 1- sem lesao; 2- Lesao AC; 3- Lesao CC; 4-Lesao CCM.

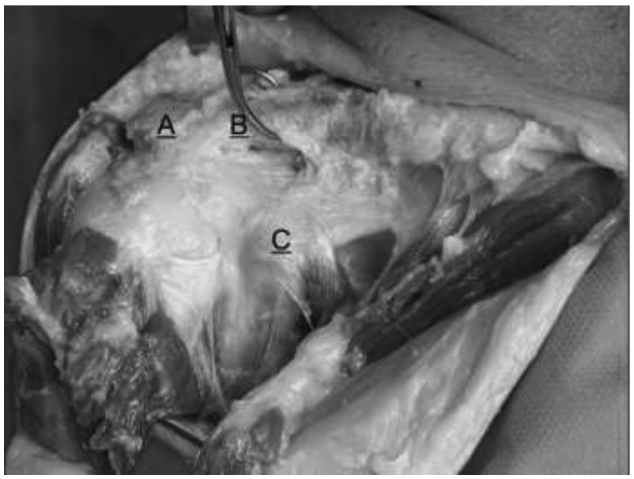


Fig. 5 Pontos A,B e C demarcados.



Fig. 6 Realização de tração de 20N após secção dos ligamentos.

Avaliamos o deslocamento superior através das distancias AB (acrômio-clavicula) e BC (coracoide-clavícula); deslocamento posterior através da distancia AB (acrômio-clavicula) posterior. Ao medir o deslocamento da clavícula no ponto AB superior, no ponto AB posterior e no ponto BC em quatro momentos distintos (sem lesão dos ligamentos acromioclaviculares [AC] e coracoclaviculares [CC]), lesão AC, lesão AC + CC e lesão AC + CC + LCCM (►**Figuras 5** e **6**), observou-se, em todos os pontos de medicação, um aumento significativo do deslocamento, com significância estatística, conforme ►**Tabela 3** abaixo:

A distância média acrômio-clavícula (AB) passou de 0,7cm sem lesão a 3,0cm após secção de todos os ligamentos inclusive LCCM. Já a distância coracoide-clavícula (BC) média passou de 3,2cm sem lesão para 5,5cm com toda secção ligamentar, com $p < 0,001$.

Com a secção ligamentar observamos um desvio posterior da escápula que se exacerbou após secção do LCCM.

Discussão

O ligamento coracoclavicular medial, também denominado ligamento coracoclavicular anterior de Henle e ligamento coracoclavicular horizontal de Soulié[1,10,12–14] é motivo de controvérsias e há até autores que não o citam na anatomia ligamentar do coracoide.[16] Klassen et al.[8] não o encontraram nas suas dissecções; Rouvière[2]; Vallois e Thomas[13] não o consideraram uma estrutura própria, mas um espessamento de estruturas vizinhas, isto é, um cordão da fáscia clavipeitoral.[17] Terra et al.[18] descrevem o ligamento coracoclavicular medial como uma variação anatômica do ligamento conoide.

Poitevin et al.,[10] descreveram a presença do LCCM em cem por cento dos ombros estudados (15 adultos e 8 fetos). Para estes autores o LCCM tem sua origem no processo coracoide, dividido em dois fascículos e sua inserção na clavícula medial, dividida em três expansões (superior, inferior e medial).

O LCCM também já foi objeto de estudo por imagem de ressonância magnética e visibilizado em toda sua extensão, desde a sua origem no processo coracoide até a sua inserção na clavícula medial, com a descrição imaginológica de suas características anatômicas.[14]

Stimec et al.[12] descreveram o ligamento a partir da dissecção de um espécime de cadáver do sexo feminino de 92 anos de idade. Os autores ressecaram o ligamento para sua mensuração e análise histológica e confirmaram a sua natureza ligamentar, a sua estrutura e a disposição das fibras colágenas, pareadas e rodeadas por uma fina camada de tecido conjuntivo rico em vascularização, à semelhança do ligamento conoide.

Ao iniciarmos os nossos estudos do LCCM verificamos existir pouquíssima literatura atual e que Poitevin et al.,[10] Moyá et al.[15] e Azulay et al.[14] apresentavam estudos recentes.

Tabela 3 Média das distâncias dos pontos e desvio padrão

	Sem Lesao	Lesao AC	Lesao CC	Lesao CCM	p
	Media ± DP	Media ± DP	Media ± DP	Media ± DP	
Distancia AB	0,7 ± 0,3	1,6 ± 0,3	2,6 ± 0,4	3,0 ± 0,6	<0,001
Distancia AB Post	2,4 ± 0,7	3,2 ± 1,1	3,9 ± 0,9	4,2 ± 0,7	0,009
Distancia BC	3,2 ± 0,3	3,9 ± 0,3	5,0 ± 0,3	5,5 ± 0,3	<0,001

Procuramos utilizar metodologia semelhante pois assim poderíamos confrontar nossos resultados, discutir, concordar e ou discordar de suas conclusões. Em nossas descrições os valores absolutos encontrados para aferição do comprimento ligamentar foi semelhante ao encontrado por outros autores em suas dissecções.

Em nosso estudo, o LCCM foi encontrado em todas as dissecções, de forma bilateralmente, assim como descrito por outros autores. Observou- se que a sua inserção na clavícula medial se situa na porção ântero-inferior deste osso, porém é cercada de aponeuroses que podem ser confundidas com ramificações ou expansões deste ligamento. Observou-se ainda que este apresenta íntimo contato com o músculo subclávio, achado que poderia levar à conclusão de que seria resultado de uma metaplasia muscular escápulo-torácica, tal como descrito por Luk et al.[19] No entanto, descartamos esta hipótese posto que este ligamento foi descrito em dissecções de fetos humanos.[10] Moya et al.[15] sugerem que o LCCM é uma estrutura constante com características mecânicas de um ligamento que pode atuar como a última restrição do espaço coracoclavicular tanto em direção cefálica quanto posterior, impedindo um deslocamento adicional na ausência dos ligamentos coracoclaviculares laterais.

Como o estudo é realizado no Serviço de Verificação de Óbitos da Capital em cadáveres frescos e não em peças anatômicas como Moya et al.[15] optamos por posicionar o cadáver na posição de decúbito dorsal horizontal com um coxim de 15 cm de altura na região interescapular pois nesta posição o ombro esta livre e não mantem contato com a mesa de dissecção com isso tem-se uma melhor avaliação das articulações envolvidas após secção ligamentar progressiva.

Observou-se neste estudo o relaxamento do LCCM durante a protração escapular ipsilateral e o tensionamento deste ligamento durante a retração escapular, levando-nos a levantar a hipótese de que o LCCM apresenta uma função de um estabilizador horizontal secundário da articulação acromioclavicular. Reforça esta hipótese a observação de que, após a secção, nesta ordem, dos ligamentos acromioclaviculares, trapezoide e conoide, e mantendo o cadáver com um coxim interescapular e os ombros suspensos, a excisão do LCCM na sua origem no processo coracoide promove um aumento significativo da distância acromioclavicular, com significância estatística.

Constatamos também que ao seccionar todos os ligamentos que unem a escápula a clavícula o membro superior fica totalmente sujeito as forças gravitacionais, isto é, a escápula inferioriza em relação a clavícula, criando uma imagem semelhante de um paciente em ortostase com luxação acromioclavicular estágio 5 de Rockwood.[16] Estas observações permitem-nos supor que a lesão do LCCM ocorra nos estágios 4 e 5 da classificação de Rockwood para as luxações acromioclaviculares.

Entendemos que o conhecimento das estruturas ligamentares mediais ao processo coracoide podem contribuir para o entendimento das lesões traumáticas acromioclaviculares, assim como pode ser de grande valia nas abordagens cirúrgicas que necessitem de dissecção das partes moles inseridas no processo coracoide, como as transferências musculares, as cirurgias de Bristow e Latarjet e as descompressões na síndrome do desfiladeiro torácico.

A existência do LCCM como estrutura anatômica está bem estabelecida. No entanto acreditamos que, novos estudos biomecânicos e de imagem podem esclarecer ainda mais sua função estabilizadora da articulação acromioclavicular.

Uma das deficiências ou limitação do nosso estudo é que este foi realizado em cadáveres com o dorso elevado em somente 15 graus. O ideal seria com maior flexão do corpo para melhor avaliação da articulação acromioclavicular com auxílio da força gravitacional e ortostatismo. Outra limitação é o pequeno número de espécimes. No entanto, nossos achados são importantes para o conhecimento das estruturas envolvidas na luxação acromioclavicular e a função do LCCM na estabilidade dessa articulação. São necessários estudos que avaliem clinicamente a importância desse ligamento, correlacionando o exame clinico, radiográfico e com a ressonância nuclear magnética.

Conclusão

O ligamento coracoclavicular medial é uma estrutura ligamentar verdadeira, presente em todos os ombros dissecados. Encontra-se relaxado com a escápula em protração e tenso com a escápula em retração e participa tanto da estabilidade vertical e quanto da estabilidade horizontal da articulação acromioclavicular.

Suporte Financeiro
Não houve suporte financeiro de fontes públicas, comerciais, ou sem fins lucrativos.

Conflito de Interesses
Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Referências

1 Caldani LMA. Iconum anatomicarum explicatio. Ossa 1802;1:244
2 Rouvière H. Anatomie Humaine. 2nd ed. Paris: Masson; 1927
3 Williams PL, Bannister LH, Berry MM, , et al. Gray's Anatomy. 38th ed. Churchill Edinburgh: Livingstone; 1995
4 Ockert B, Braunstein V, Sprecher C, Shinohara Y, Kirchhoff C, Milz S. Attachment sites of the coracoclavicular ligaments are characterized by fibrocartilage differentiation: a study on human cadaveric tissue. Scand J Med Sci Sports 2012;22(01):12–17
5 Salzmann GM, Paul J, Sandmann GH, Imhoff AB, Schöttle PB. The coracoidal insertion of the coracoclavicular ligaments: an anatomic study. Am J Sports Med 2008;36(12):2392–2397
6 Stine IA, Vangsness CT Jr. Analysis of the capsule and ligament insertions about the acromioclavicular joint: a cadaveric study. Arthroscopy 2009;25(09):968–974
7 Dal Molin DC, Ribeiro FR, Brasil Filho R, , et al. Via de acesso cirúrgico posterossuperior para o tratamento das luxações acromioclaviculares: resultados de 84 casos operados. Rev Bras Ortop 2012;47(05):563–567
8 Klassen JF, Morrey BF, Ann KN. Surgical anatomy and function of the acromioclavicular and coracoclavicular ligaments. Oper Tech Sports Med 1997;5(02):60–64
9 Stedman TL. A Practical Medical Dictionary. New York: W. Wood and Company; 1920

10 Poitevin LA, Postan D, Moya D, , et al. Anatomía del ligamento córaco-clavicular medial. Primera parte: investigación anatómica. Rev Arg Anat 2014;5(04):119–126
11 Souteyrand-Boulanger J. Les formations fibreuses et les ligaments du triangle clavi- coraco- pectoral chez les primates. Mammalia 1966;30:645–666
12 Stimec BV, Lädermann A, Wohlwend A, Fasel JH. Medial coraco-clavicular ligament revisited: an anatomic study and review of the literature. Arch Orthop Trauma Surg 2012;132(08):1071–1075
13 Vallois HV, Thomas L. Les formations fibreuses du triangle clavi-pectoral. Arch Anat Histol Embryol 1942;3:363–396
14 Azulay G, Mamone A, Moya D, Poitevin L, Postan D. Identificación del ligamento coracoclavicular medial o de Caldani en imágenes de resonancia magnética. Protocolo original y aplicaciones clínicas. Rev Asoc Argent Ortop Traumatol 2017;82(01):71–77
15 Moya D, Poitevin LA, Postan D, , et al. The medial coracoclavicular ligament: anatomy, biomechanics,and clinical relevance-a research study. JSES Open Access 2018;2(04):183–189
16 Rockwood CA Jr, Matsen FA, Wirth MA, Lippitt SB. The Shoulder. 4th ed. Philadelphia: W.B. Saunders; 2009
17 Martin RM, Vyas NM, Sedlmayr JC, Wisco JJ. Bilateral variation of subclavius muscle resembling subclavius posticus. Surg Radiol Anat 2008;30(02):171–174
18 Terra BB, Figueiredo EA, Marczk CS, , et al. Variação anatômica do ligamento coracoclavicular. RBM Rev Bras Med 2010;67(Suppl 6):17–20
19 Luk KD, Ho HC, Leong JC. The iliolumbar ligament. A study of its anatomy, development and clinical significance. J Bone Joint Surg Br 1986;68(02):197–200

Influência da hipovitaminose D na ocorrência das fraturas*

Influence of Hypovitaminosis D on the Occcurrence of Fractures

Cleandro Augusto Ribeiro do Valle[1] Luiz Alfredo Furtado Pedri[1] Guilherme Bigonha Pires[1] Mariella Soares Blanco[2] Bruna Soares Paula[2] Carlos Delano Mundim Araújo[1,3]

[1] Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Hospital das Clínicas Samuel Libânio, Universidade do Vale do Sapucaí (Univás), Pouso Alegre, Minas Gerais, MG, Brasil
[2] Faculdade de Ciências Médicas Dr. José Garcia Coutinho, Universidade do Vale do Sapucaí (Univás), Pouso Alegre, Minas Gerais, MG, Brasil
[3] Centro Universitário Atenas (UniAtenas), Paracatu, Minas Gerais, MG, Brasil

Endereço para correspondência Carlos Delano Mundim Araújo, M.D, Hospital das Clínicas Samuel Libânio, Rua Comendador José Garcia 777, Centro, Pouso Alegre, Minas Gerais, MG, 37550-000, Brasil (e-mail: drcdelano@hotmail.com).

Rev Bras Ortop 2021;56(6):784–789.

Resumo

Objetivo Dosar a vitamina D nos pacientes internados por fratura e avaliar sua relação com as fraturas.

Métodos Realizou-se estudo primário, analítico, transversal, não intervencional, observacional, controlado, em seres humanos. Fez-se a dosagem sérica de: vitamina D, paratormônio(PTH), cálcio, fósforo, magnésio e albumina em 49 pacientes que foram internados consecutivamente para cirurgia devido a fratura(s) (grupo de estudo), e em 50 pacientes, dos diversos ambulatórios, sem fraturas, e que realizaram exames de rotina (grupo de controle).

Resultados A média de 25-hidroxivitamina D (25[OH]D) nos pacientes com fraturas foi de 23,78 ± 8,01 ng/mL (61,22% dos pacientes com fraturas apresentaram hipovitaminose D). A média de 25(OH)D do grupo de controle foi de 37,52 ± 9,21 ng/mL (10% dos pacientes apresentaram hipovitaminose D). A maioria dos casos de hipovitaminose (96%) não cursou com hiperparatireoidismo secundário (média do PTH = 41,80 ± 22,75 pg/mL).

Conclusão A hipovitaminose D foi encontrada em um percentual expressivo (61,22%) dos pacientes que sofreram fraturas. Mais estudos sobre o assunto são necessários para se compreender melhor a influência da hipovitaminose D na ocorrência das fraturas e os benefícios da suplementação com vitamina D nesses pacientes.

Palavras-chave
- vitamina D
- deficiência de vitamina D
- osteoporose
- fraturas do quadril
- consolidação da fratura

* *Trabalho desenvolvido no Departamento de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas Samuel Libânio, Pouso Alegre, Minas Gerais, MG, Brasil.*

recebido
26 de Outubro de 2019
aceito
01 de Dezembro de 2020
Publicado on-line
Novembro 11, 2021

DOI https://doi.org/10.1055/s-0041-1729585.
ISSN 0102-3616.

© 2021. Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. All rights reserved.
This is an open access article published by Thieme under the terms of the Creative Commons Attribution-NonDerivative-NonCommercial-License, permitting copying and reproduction so long as the original work is given appropriate credit. Contents may not be used for commercial purposes, or adapted, remixed, transformed or built upon. (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Thieme Revinter Publicações Ltda., Rua do Matoso 170, Rio de Janeiro, RJ, CEP 20270-135, Brazil

Abstract

Objective To measure the levels of vitamin D in patients hospitalized for fractures and to evaluate its relationship with fractures.

Methods A primary, analytical, cross-sectional, non-interventional, observational, controlled study was conducted in humans. The serum measurement of: vitamin D, parathyroid hormone (PTH), calcium, phosphorus, magnesium and albumin was performed in 49 patients who were consecutively hospitalized for surgery due to fracture(s) (study group), and in 50 patients without fractures, from the various outpatient clinics, and who underwent routine tests (control group).

Results The mean level of 25-hydroxyvitamin D (25[OH]D) in patients with fractures was of 23.78 ± 8.01 ng/mL (61.22% of patients with fractures had hypovitaminosis D). The mean 25(OH)D of the control group was of 37.52 ± 9.21 ng/mL (10% of the patients had hypovitaminosis D). Most cases of hypovitaminosis (96%) did not course with secondary hyperparathyroidism (mean PTH = 41.80 ± 22.75 pg/mL).

Conclusion Hypovitaminosis D was found in a significant percentage (61.22%) of the patients who suffered fractures. Further studies on the subject are needed to better understand the influence of hypovitaminosis D on the occurrence of fractures, as well as the benefits of vitamin D supplementation in these patients.

Keywords

- vitamin D
- vitamin de deficiency
- osteoporosis
- hip fractures
- fracture healing

Introdução

O estudo da vitamina D (VIT D) e as consequências de sua deficiência no organismo são temas relativamente novos, e foram conhecidas depois da Revolução Industrial, quando a população rural migrou para a região urbana.

A principal função conhecida da VIT D é manter as concentrações de cálcio e fósforo sérico dentro dos limites normais fisiológicos para a manutenção da maioria das funções metabólicas, a transmissão neuromuscular, e a mineralização óssea. Geralmente, as alterações decorrentes da deficiência da VIT D são subclínicas.[1]

A hipovitaminose D (HVD) leva à diminuição da mineralização da matriz óssea, o que pode acarretar raquitismo na infância e osteomalácia no adulto, bem como a agravamento da osteoporose. A VIT D tem papel fundamental na via metabólica do cálcio, e sua suplementação está associada ao aumento da massa mineral óssea e à prevenção de fraturas. As fraturas decorrentes da osteoporose resultam em altos custos, com tratamento que se equipara aos das doenças cardiovasculares.[2]

Aproximadamente, um terço da população mundial apresenta níveis de 25-hidroxivitamina D (25(OH)D) menores do que 20 ng/mL, que possivelmente não são os ideais para manter uma boa saúde óssea.[3] Há evidências de que a HVD seja a deficiência nutricional mais comum do mundo.[4] Tradicionalmente, considerava-se o Brasil um local em que não havia HVD, por ser um país tropical, ensolarado, e com ampla exposição da população ao sol. Entretanto, estudos recentes[5–10] vêm demonstrando a HVD nas mais diversas faixas etárias e locais do país. A HVD, que assola a população mundial e inclusive o Brasil, pode ter ocorrido por mudança de hábitos como a proteção contra o sol e o uso de protetores solares, e pela sazonalidade e menor exposição solar em regiões frias, bem como carência alimentar.

Está bem estabelecido na literatura que a HVD predispõe à fragilidade óssea e exerce influência sobre o equilíbrio postural e dinâmico, favorecendo a ocorrência de fraturas. No entanto, até o início deste trabalho, não foram encontrados estudos sobre a dosagem da VIT D na população do sul de Minas, região dos autores deste artigo, e, tampouco, estudos sobre a influência da VIT D na ocorrência das fraturas na população brasileira. Portanto, o objetivo deste estudo foi dosar a VIT D nos pacientes fraturados e avaliar sua relação com as fraturas.

Métodos

Realizou-se estudo primário, analítico, transversal, não intervencional, observacional, controlado, em seres humanos. Foram selecionados, consecutivamente, 49 pacientes com fraturas (grupo de estudo; 1 paciente do grupo estudo foi excluído por alteração renal) com indicação cirúrgica, e 50 pacientes sem fraturas (grupo de controle), maiores de 18 anos, sem quaisquer restrições quanto à cor ou ao sexo, que concordaram em participar deste estudo. Os pacientes do grupo de estudo foram selecionados de forma consecutiva à sua internação na enfermaria de ortopedia e traumatologia da nossa instituição; e os exames, coletados juntamente com os exames de sangue pré-operatórios de rotina. Os pacientes do grupo de controle foram selecionados dos ambulatórios das diversas especialidades no mesmo hospital, contanto que tivessem alguma indicação ambulatorial de coleta de sangue. Foram excluídos os pacientes: internados por mais de 24 horas; em reposição de VIT D; com doenças endócrinas, genéticas ou metabólicas capazes de alterar o metabolismo normal da VIT D (osteogênese imperfeita, doença de Paget); com insuficiência renal aguda ou crônica; com fraturas patológicas de origem neoplásica ou vigência de tratamento

neoplásico; em estado de desnutrição; com condições psiquiátricas alimentares (bulimia e anorexia); submetidos a cirurgia bariátrica ou ressecção intestinal; sabidamente com doenças do intestino delgado, doença do trato biliar ou hepático *e insuficiência pancreática exócrina, doenças intestinais que interferem na absorção de gordura* (espru, amiloidose, etc) e pacientes em uso de medicações com capacidade anti-reabsortiva de gordura: orlistate, celistate e assemelhados.

Todos os pacientes que concordaram em participar espontaneamente do estudo assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética sob o número CAAE 94612618.6.0000.5102. Os pacientes foram inicialmente submetidos a coleta de dados sociodemográficos, aferição do peso corporal, e medida da estatura em metros, e responderam a um questionário sobre hábitos de proteção solar e tabagismo. A seguir, foram submetidos a punção venosa periférica e coleta de sangue para dosagem de 25(OH)D, paratormônio (PTH), cálcio sérico total e ionizado, fósforo, magnésio, e albumina. A 25(OH)D e o PTH foram dosados pelo método de quimioluminescência. A HVD foi caracterizada de acordo com o posicionamento atual da Sociedade Brasileira de Patologia Clínica e Medicina Laboratorial (SBPC/ML) e da Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia (SBEM).[11] Assim, os níveis de 25(OH)D acima de 20 ng/mL foram considerados o valor normal para população saudável (até 60 anos); e, entre 30 ng/mL e 60 ng/mL, o valor recomendado para grupos de risco como: idosos, gestantes, pacientes osteoporóticos, com histórico de quedas e fraturas, e com causas secundárias de osteoporose (doenças e medicações); e níveis maiores do que 100 ng/mL foram considerasdos risco de intoxicação.

Os dados foram tabulados no programa Microsoft Excel 2016 (Microsoft Corp., Redmond, WA, EUA) e submetidos a análise estatística. Foram utilizadas medidas de tendência central para variáveis quantitativas e frequências absoluta e relativa para variáveis categóricas. Utilizou-se o programa Minitab (Minitab, LLC, State College, PA, EUA), versão 18.1, e Statistical Package for the Social Sciences (SPSS, IBM Corp., Armonk, NY, EUA), versão 22.0. O nível de significância adotado para os testes estatísticos foi de 5% ($p < 0,05$).

Resultados

Os grupos foram semelhantes quanto ao índice de massa corporal (IMC), à idade, e ao sexo (►**Tabelas 1** e **2**). No grupo de estudo, havia 15 (30,61%) idosos (maiores de 60 anos), sendo que 14 (93,33%) deles apresentaram níveis de VIT D menores do que 30 ng/mL. No grupo de controle, havia 18 (36%) idosos, e 5 (27,77%) deles apresentaram níveis de VIT D menores do que 30 ng/mL.

Houve semelhança também quanto à cor da pele dos grupos, predominantemente branca: havia 82% de brancos no grupo de controle, e 87,75% no grupo de estudo.

Os grupos se assemelharam ainda quanto ao grau de proteção da pele, e aos hábitos de tabagismo e de exposição ao sol (►**Tabela 3**).

O nível médio de PTH do grupo de controle foi de 39 ($\pm$ 23,70) pg/mL, e do grupo estudo foi de 44,60 ($\pm$ 21,80) pg/mL (VN = 18,5 pg/mL a 88 pg/mL). Avaliando-se os dois grupos, observou-se apenas dois casos de hiperparatireoidismo secundário à HVD.

Tabela 2 Comparação dos grupos com relação ao sexo

Grupo	Masculino	Feminino	Total	*p*
Estudo	31 (63%)	18 (37%)	49 (100%)	0,150
Controle	25 (50%)	25 (50%)	50 (100%)	

Nota: Teste exato de Fischer.

Tabela 3 Comparação entre o grau de proteção e exposição solar e tabagismo entre os grupos

Proteção solar	Controle	Estudo	*p*
Nenhuma	23	23	
Protetor solar e/ou roupa	27	26	1
Somente protetor solar	0	0	
Total	50	49	
Tabagismo			
Sim	10	12	
Não	40	37	0,483
Total	50	49	
Exposição solar			
Diária	37	32	
Eventual	13	19	1
Total	50	49	

Nota: Teste *t*.

Tabela 1 Distribuição da amostra com relação à idade e ao índice de massa corporal

	Grupo	N	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo	*p*
Idade	Controle	50	50,40	21,3	20	89	
							0,983
	Estudo	49	50,30	21,5	18	90	
Índice de massa corporal	Controle	50	26,13	3,69	18,39	35,1	
							0,289
	Estudo	49	27,10	5,19	18,13	45,49	

Nota: Teste *t*.

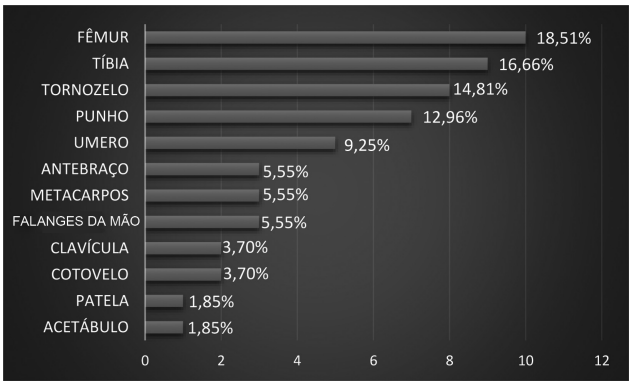


Fig. 1 Distribuição das fraturas (traumas de baixa e alta energia).

Tabela 4 Dosagem da 25-hidroxivitamina D: comparação dos grupos pelo teste *t*

Grupos	N	Média (ng/mL)	Desvio padrão	*p*
Estudo	49	23,78	8,01	**0,00***
Controle	50	37,52	9,21	

Nota: *Significância estatística.

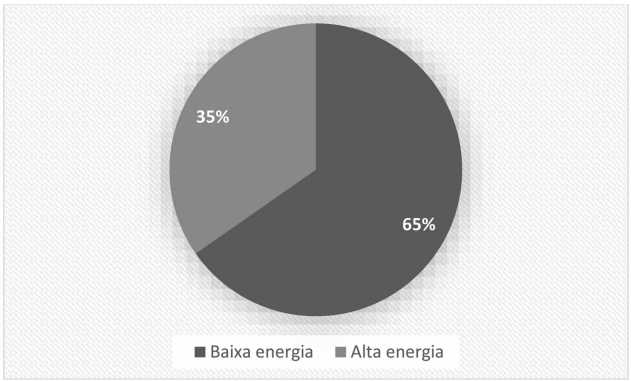


Fig. 2 Distribuição da energia do trauma (porcentagem dos pacientes).

Foram observadas 54 fraturas em 49 pacientes, e 53,68% delas ocorreram nos membros inferiores (►**Figura 1**). A média do nível de 25(OH)D dos grupos pode ser observada na ►**Tabela 4**. Ao todo, 30 (61,22%) pacientes com fraturas (grupo de estudo), e 5 (10%) pacientes do grupo de controle apresentaram HVD.

A distribuição das fraturas de acordo com a intensidade da energia do trauma está demonstrada na ►**Figura 2**, e sua relação com o grau de suficiência de 25(OH)D, na ►**Figura 3**. A correlação entre a HVD e a ocorrência de fraturas se encontra na **tabela 5**.

Discussão

Estudos, incluindo revisão sistemática,[12–16] avaliaram a dosagem da VIT D nas fraturas, e evidenciaram a importância da HVD na ocorrência delas (prevalência: entre 40% e 100% dos casos) . No presente estudo, obervou-se a HVD em 30 (61,22%) pacientes com fraturas. Houve diferença estatisticamente significativa entre a dosagem de VIT D nos grupos, o que permitiu especular que a HVD foi um agente facilitador das fraturas (►**Tabelas 4** e **5**). A maioria dos estudos avalia principalmente idosos e mulheres na pós-menopausa, que são populações de risco para osteoporose,[7,9] e que apresentam um percentual maior de fraturas de baixa energia.[12,13,16] As fraturas decorrentes de traumas de baixa energia costumam ser espontâneas, por quedas da própria altura ou por mecanismos torcionais, e ocorrem principalmente no fêmur proximal, no rádio distal, e na coluna[12,16,17] especialmente no idoso, em que é frequente o episódio dentro do domicílio. Comumente, são lesões únicas, e as que mais requerem tratamento cirúrgico.[13] Nos estudos que avaliaram exclusivamente as fraturas de baixa energia, encontrou-se maior frequência de fraturas de fêmur proximal[12,16] ou punho.[15] Este estudo avaliou todas as fraturas que chegaram consecutivamente no pronto-socorro, ou seja, as de baixa e alta energia, que foram incluídas contanto que tivessem indicação cirúrgica. Por um lado, isto poderia ser um fator limitante deste estudo, uma vez que as fraturas sem indicação cirúrgica não foram catalogadas; porém, evitou-se, assim, punção venosa que fosse para fim exclusivo deste estudo. As fraturas de baixa energia também foram predominantes neste trabalho (►**Figura 2**), mas, diferentemente de outras publicações[12,15,16], a maior incidência de fraturas de baixa energia ocorreu em tornozelos (8 casos; 14,81% das fraturas). Esta discrepância talvez se justifique pelo fato de que, neste trabalho, diferentemente de outros[12,13,15,16], a população masculina foi maioria (63% dos casos), e também porque, neste estudo, observou-se média de idade (de 50,3 anos) muito inferior ao encontrado em outros trabalhos[12,13,15,16]. Portanto, a amostra dste estudo foi composta por uma maioria de pacientes do sexo e de uma faixa etária em que são menos frequentes as fraturas proximais do fêmur.

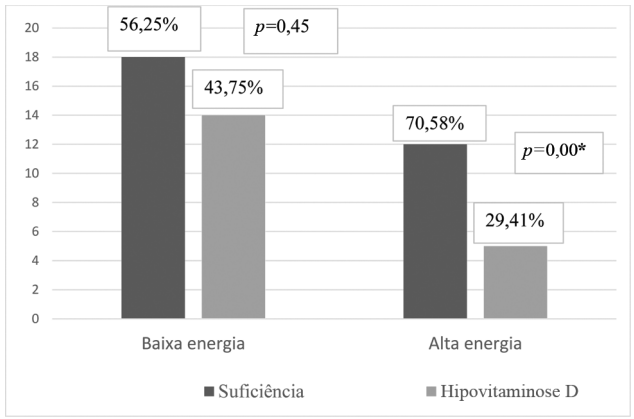


Fig. 3 Distribuição das fraturas de acordo com a intensidade do trauma e grau de suficiência de vitamina D (teste exato de Fischer). Nota: *Significância estatística.

Tabela 5 Correlação entre fraturas e vitamina D pelo coeficiente de Spearman

N (ESTUDO + CONTROLE)	r de Spearman	*p*
99	0,668	**0,00***

Nota: *Significância estatística.

As fraturas de alta energia geralmente são decorrentes de acidentes ocorridos fora de casa, como os automobilísticos; são menos avaliadas, mas esses pacientes também costumam ter índices de HVD muito elevados.[14] Nas fraturas ocorridas por trauma de alta energia neste estudo, houve 29,41% de HVD (►**Figura 3**).

Embora seja desconhecido o efeito da VIT D na fratura já ocorrida e não haja evidências concretas de que ela acelere o processo de consolidação, é inegável seu efeito no aumento da vascularização do calo ósseo,[18] da resistência óssea e da densidade mineral, além de no aumento do volume de calo ósseo.[10,14] Além disto, um estudo[19] relatou HVD em 83% de casos de pseudoartrose e retardo de consolidação. Em um estudo retrospectivo, Gorter et al.[15] avaliaram 617 pacientes com fraturas (40% de prevalência de HVD), e observaram que a consolidação sofreu influência dos níveis de VIT D no momento da ocorrência.

É habitual que, diante de fraturas, os níveis de VIT D caiam agudamente pelo seu consumo no foco da fratura, especialmente se o nível inicial já é baixo. Esta queda ocorre entre uma e três semanas após a fratura.[14] Os níveis iniciais de VIT D caem em torno de 20% ao final da primeira semana.[20] Considera-se este detalhe um fator de suma importância nos estudos de prevalência de HVD nas fraturas, mas parte significativa dos trabalhos não menciona o momento exato em que foram avaliados os níveis de 25(OH)D. Neste estudo, essa avaliação ocorreu em até 24 horas da fratura. Este detalhe também tem importância para a suplementação mais rigorosa do paciente fraturado e com HVD .

As quedas representam um marcador de morbidade e mortalidade, especialmente nos idosos, e ocasionam fraturas em cerca de 10% das vezes.[21] No Brasil, pela osteoporose, acomete principalmente mulheres de regiões metropolitanas.[22] Há elevada prevalência da HVD, em especial nos idosos. Observou-se neste estudo que 93,33% dos idosos com fraturas apresentaram HVD. As fraturas decorrentes de quedas, principalmente do quadril, levam à morte em cerca de 20% dos casos, e, em 50% dos casos não fatais, levam o idoso a se tornar dependente.[23] O tratamento da HVD nos idosos reduz as quedas em 20%, e, a cada 15 pacientes tratados, previne-se 1 queda.[24] Níveis adequados de VIT D diminuem o risco de fraturas em 20%.[25] Observou-se também que o uso associado de VIT D e cálcio diminuiu em 15% a chance de desenvolver fraturas em geral, e em 30%, as fraturas do quadril.[26]

O cirurgião ortopédico deve estar preparado para reconhecer a HVD e saber rastreá-la e tratá-la, ou encaminhar o paciente.[27] Na prática diária, os pacientes internados com fraturas para se submeter ao tratamento cirúrgico realizam exames pré-operatórios que habitualmente não envolvem a dosagem da VIT D. Dada a importância da VIT D na força muscular e no equilíbrio, e seu papel (ainda que questionável) na consolidação das fraturas, sugere-se que, quando possível, a dosagem de VIT D (exame relativamente caro e não coberto pelo SUS) faça parte da rotina pré-operatória, em especial nos idosos ou mulheres na pós-menopausa com fraturas, bem como seja feita a sua reposição, caso necessário. A HV D está presente em todas as faixas etárias e grupos populacionais, em especial entre os idosos brasileiros, que dependem da síntese cutânea para obter suficiência.[5,6] Embora a exposição ao sol possa aumentar os níveis de VIT D, esta gestão orgânica para a suficiência de VIT D tem-se mostrado desfavorável diante dos efeitos carcinogênicos potenciais dos raios ultravioleta e das mudanças nos hábitos (proteção solar), e também porque as estações do ano e a latitude geográfica podem impedir a exposição apropriada aos raios solares. Portanto, a suplementação dietética tem sido o método preferido para gerenciar os níveis de VIT D. Um estudo[24] realizado com jovens saudáveis demonstrou que o uso de VIT D é seguro e livre de efeitos adversos graves, até mesmo em doses dez vezes maiores do que a recomendado. A política de suplementação de alimentos, como leite, suco de laranja e manteiga, com VIT D demonstrou ser eficiente para elevar as concentrações plasmáticas de 25(OH)D nos países em que é praticada.[6] Políticas semelhantes poderiam ser utilizadas também em nosso país, com benefícios potenciais para nossa população geriátrica. Dado o baixo custo, a segurança e o benefício demonstrado de maiores concentrações de 25 (OH)D, a suplementação deveria ser uma prioridade de saúde pública.[28] Apesar de se considerar barata a suplementação de VIT D nos alimentos, no Brasil, ela é feita em alimentos específicos que não fazem parte da alimentação rotineira do idoso. Até que a suplementação de VIT D de forma mais ampla se torne realidade no Brasil, o traumatologista tem o dever de conhecer e corrigir a HVD, em especial nos idosos atendidos com fraturas. São raros os eventos de intoxicação pela VIT D. Deve-se, então, ponderar que, em casos selecionados, a suplementação, ainda que de certa forma indiscriminada (nem sempre é possível dosar a VIT D), pode trazer benefícios que superariam os riscos da sua deficiência e os elevados custos associados às fraturas.

Conclusão

A HVD foi encontrada em um percentual expressivo (61,22%) dos pacientes que sofreram fraturas. Mais estudos sobre o assunto são necessários para se compreender melhor a influência da hipovitaminose D na ocorrência das fraturas e os benefícios da suplementação com VIT D nesses pacientes.

Suporte Financeiro
Não houve suporte financeiro de fontes públicas, comerciais, ou sem fins lucrativos.

Conflito de Interesses
Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

1 Maeda SS, Fortes EM, Oliveira UM, Borba VC, Lazaretti-Castro M. Hypoparathyroidism and pseudohypoparathyroidism. Arq Bras Endocrinol Metabol 2006;50(04):664–673
2 Aziziyeh R, Amin M, Habib M, et al. The burden of osteoporosis in four Latin American countries: Brazil, Mexico, Colombia, and Argentina. J Med Econ 2019;22(07):638–644

3 Federação Brasileira das Associações de Ginecologia e Obstetrícia (FEBRASGO) A importância da vitamina D na saúde da mulher. São Paulo: FEBRASGO; 2018. (Série Orientações e Recomendações FEBRASGO, n. º 14)
4 Hossein-nezhad A, Holick MF. Vitamin D for health: a global perspective. Mayo Clin Proc 2013;88(07):720–755
5 Bandeira F, Griz L, Freese E, et al. Vitamin D deficiency and its relationship with bone mineral density among postmenopausal women living in the tropics. Arq Bras Endocrinol Metabol 2010;54 (02):227–232
6 Saraiva GL, Cendoroglo MS, Ramos LR, et al. Prevalência da deficiência, insuficiência de vitamina D e hiperparatiroidismo secundário em idosos institucionalizados e moradores na comunidade da cidade de São Paulo, Brasil. Arq Bras Endocrinol Metabol 2007;51(03):437–442
7 Peters BS, dos Santos LC, Fisberg M, Wood RJ, Martini LA. Prevalence of vitamin D insufficiency in Brazilian adolescents. Ann Nutr Metab 2009;54(01):15–21
8 Paiva CAC, Bettinelli LA, Portela MR, Pasquallotti A. Prevalência de hipovitaminose D e sua severidade em idosos institucionalizados no município de passo fundo. Rev Cont Saúde 2011;10(20): 1243–1250
9 Santos EP Junior, Fernandes DC, Almeida AT, Borges FA, Novaes JA. Epidemiologia da vitamina D. Reva Cient ITPAC, Araguaína. 2011; 4(03). Disponível em: https://assets.itpac.br/arquivos/Revista/43/2.pdf
10 Maeda SS, Borba VVC, Camargo MB, et al. Recomendações da Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia (SBEM) para o diagnóstico e tratamento da hipovitaminose D. Arq Bras Endocrinol Metabol 2014;58(05):411–433
11 Sociedade Brasileira de Patologia Clínica e Medicina Laboratorial (SBPC/ML) e Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia (SBEM) Posicionamento de Intervalos de Referência da Vitamina D – 25(OH)D. [acesso em 03/02/2019]. Disponível em: http://www.sbpc.org.br/noticias-e-comunicacao/novos-intervalos-de-referencia-de-vitamina-d/
12 Simonelli C, Weiss TW, Morancey J, Swanson L, Chen YT. Prevalence of vitamin D inadequacy in a minimal trauma fracture population. Curr Med Res Opin 2005;21(07):1069–1074
13 Mow TC, Stokes CM, Sutherland AG. Patients presenting with fractures are likely to be vitamin D deficient: are we getting enough sun? ANZ J Surg 2015;85(10):766–769
14 Sprague S, Petrisor B, Scott T, et al. What is the role of vitamin d supplementation in acute fracture patients? A systematic review and meta-analysis of the prevalence of hypovitaminosis D and supplementation efficacy. J Orthop Trauma 2016;30(02):53–63
15 Gorter EA, Krijnen P, Schipper IB. Vitamin D status and adult fracture healing. J Clin Orthop Trauma 2017;8(01):34–37
16 Devigili N Jr, Botega L, Back SRS, Stipp WN, Back Netto M. Prevalência da deficiência de vitamina D em pacientes com fraturas ocasionadas por trauma de baixa energia. Rev Bras Ortop 2019;54(01):69–72
17 Milzman DP, Boulanger BR, Rodriguez A, Soderstrom CA, Mitchell KA, Magnant CM. Pre-existing disease in trauma patients: a predictor of fate independent of age and injury severity score. J Trauma 1992;32(02):236–243, discussion 243–244
18 Omeroğlu S, Erdoğan D, Omeroğlu H. Effects of single high-dose vitamin D3 on fracture healing. An ultrastructural study in healthy guinea pigs. Arch Orthop Trauma Surg 1997;116(1-2):37–40
19 Brinker MR, O'Connor DP, Monla YT, Earthman TP. Metabolic and endocrine abnormalities in patients with nonunions. J Orthop Trauma 2007;21(08):557–570
20 Ettehad H, Mirbolook A, Mohammadi F, Mousavi M, Ebrahimi H, Shirangi A. Changes in the serum level of vitamin d during healing of tibial and femoral shaft fractures. Trauma Mon 2014;19(01): e10946
21 Gallagher JC. The effects of calcitriol on falls and fractures and physical performance tests. J Steroid Biochem Mol Biol 2004;89-90(1-5):497–501
22 Pinheiro MM, Ciconelli RM, Jacques NO, Genaro PS, Martini LA, Ferraz MB. O impacto da osteoporose no Brasil: dados regionais das fraturas em homens e mulheres adultos - The Brazilian Osteoporosis Study (BRAZOS). Rev Bras Reumatol 2010;50(02):113–120
23 Mello RG, Schneider RH, Collares FM, Dalacorte RR. Vitamina D e prevenção de quedas em idosos: uma revisão sistemática. Sci Med (Porto Alegre) 2010;20(02):200–206
24 Bischoff-Ferrari HA, Dietrich T, Orav EJ, Dawson-Hughes B. Positive association between 25-hydroxy vitamin D levels and bone mineral density: a population-based study of younger and older adults. Am J Med 2004;116(09):634–639
25 Zittermann A, Gummert JF. Nonclassical vitamin D action. Nutrients 2010;2(04):408–425
26 Weaver CM, Alexander DD, Boushey CJ, et al. Calcium plus vitamin D supplementation and risk of fractures: an updated meta-analysis from the National Osteoporosis Foundation. Osteoporos Int 2016;27(01):367–376
27 Nino S, Soin SP, Avilucea FR. Vitamin D and Metabolic Supplementation in Orthopedic Trauma. Orthop Clin North Am 2019;50 (02):171–179
28 Bischoff-Ferrari HA, Conzelmann M, Stähelin HB, et al. Is fall prevention by vitamin D mediated by a change in postural or dynamic balance? Osteoporos Int 2006;17(05):656–663

Análise da exposição intraoperatória ao raio X e do tempo cirúrgico em diferentes técnicas de fixação das fraturas transtrocanterianas do fêmur*

Analysis of Intraoperative Exposure to X-rays and Surgical Time in Different Techniques for Fixation of Transtrochanteric Fractures of the Femur

Lucas Carneiro Curty Bastos Guerra[1] Leo Ribeiro Chiarelli[2]

[1] Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Hospital São Jose do Avaí, Itaperuna, RJ, Brasil
[2] Serviço de Ortopedia e Traumatologia, Hospital São Jose do Avaí, Itaperuna, RJ, Brasil

Endereço para correspondência Lucas Carneiro Curty Bastos Guerra, Hospital São Jose do Avaí, Ortopedia e Traumatologia, Itaperuna, RJ, Brasil, 28300000 (e-mail: lucas_guerra11@hotmail.com).

Rev Bras Ortop 2021;56(6):790–795.

Resumo

Objetivo Avaliar e comparar o tempo total do procedimento cirúrgico e a exposição ao raio X no intraoperatório em diferentes técnicas de fixação das fraturas transtrocanterianas do fêmur em pacientes idosos, utilizando técnicas extramedulares e intramedulares baseadas em parafuso de tração cefálico.

Métodos Foram avaliados no serviço de ortopedia e traumatologia do nosso hospital 107 pacientes com fraturas transtrocanterianas, sendo 34 do sexo masculino e 73 do sexo feminino, com idade mínima de 61 anos e máxima de 101 anos. As fraturas fixadas, utilizando a técnica com dynamic hip system (DHS, na sigla em inglês) somaram 21 pacientes; em 55 pacientes, foi utilizado o proximal femur nail (PFN, na sigla em inglês) standard; e em 31 idosos, foi optado pelo uso do gama nail standard. Todos os procedimentos foram realizados pelo mesmo cirurgião acompanhado de sua equipe de auxiliares de enfermagem, assim como pelo mesmo técnico de radiologia manuseando o mesmo intensificador de imagens. Foram avaliados o tempo total da cirurgia (em minutos) e a emissão de raios X medida em centigrays.

Resultados A fixação das fraturas transtrocanterianas com PFN proporciona um menor tempo cirúrgico com uma diferença estatística significativa ($p = 0{,}013$), quando comparada com as demais técnicas utilizadas entre os grupos envolvidos. Foi

Palavras-chave
- câncer
- fraturas do fêmur
- fixadores internos
- neoplasias induzidas por radiação
- raios X

recebido
16 de Junho de 2020
aceito
11 de Fevereiro de 2021
Publicado on-line
Novembro 12, 2021

DOI https://doi.org/10.1055/s-0041-1731673.
ISSN 0102-3616.

© 2021. Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. All rights reserved.
This is an open access article published by Thieme under the terms of the Creative Commons Attribution-NonDerivative-NonCommercial-License, permitting copying and reproduction so long as the original work is given appropriate credit. Contents may not be used for commercial purposes, or adapted, remixed, transformed or built upon. (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Thieme Revinter Publicações Ltda., Rua do Matoso 170, Rio de Janeiro, RJ, CEP 20270-135, Brazil

observada, também, uma menor exposição intraoperatória aos raios X ($p = 0,015$), a qual foi estatisticamente relevante quando utilizado o DHS como método de fixação comparado com o gama nail e o PFN.
Conclusão Apesar do PFN ter o menor tempo de cirurgia, a técnica do DHS se mostrou com menores níveis de exposição dentro da amostra estudada.

Abstract

Objective The present study aimed to evaluate and compare the total surgical procedure time and intraoperative X-ray exposure during different techniques for fixation of transtrochanteric fractures of the femur in elderly patients, using extramedullary and intramedullary methods based on cephalic traction screws.
Methods The Orthopedics and Traumatology Service from our hospital evaluated 107 patients with transtrochanteric fractures, including 34 males and 73 females, with age ranging from 61 to 101 years old. Fracture fixation was performed with a dynamic hip system (DHS) in 21 patients, a standard proximal femoral nail (PFN) in 55 subjects, and a standard gamma nail in 31 patients. All procedures were performed by the same surgeon and his team of nursing assistants, along with the same radiology technician using the same image intensifier. Total surgery time (in minutes) and X-ray emission (in centigrays [cGy]) were evaluated.
Results Transtrochanteric fracture fixation with PFN provides a significantly shorter surgical time ($p = 0.013$) in comparison to the 2 other techniques. Intraoperative exposure to X-rays was significantly lower when using DHS ($p = 0.015$) as a fixation method when compared with gamma nail and PFN.
Conclusion Although PFN resulted in the shortest surgical time, DHS was associated with the lowest X-ray exposure levels within the studied sample.

Keywords
- cancer
- femoral fractures
- internal fixators
- neoplasms, radiation-induced
- X-rays

Introdução

As fraturas transtrocanterianas são aquelas compreendidas entre a base do colo do fêmur até 2,5 centímetros distal ao trocanter menor,[1] sendo fraturas extracapsulares. Os idosos vítimas de queda da própria altura são os mais acometidos, além dos jovens após sofrerem trauma de alta energia.[2,3] Na maioria dos casos, são fraturas de tratamento cirúrgico em que, para realização da síntese, as técnicas utilizadas são as hastes intramedulares (proximal femur nail [PFN, na sigla em inglês] e gama nail) ou as placas extramedulares (DHS, na sigla em inglês), todas baseadas na fixação com parafuso deslizante de tração cefálico. Os resultados clínicos dessas técnicas são semelhantes, proporcionando uma fixação estável da fratura, mobilização precoce, uma consolidação óssea com baixo índice de complicações e rápido retorno às atividades habituais.[1,3–5]

O diagnóstico e o tratamento são dependentes de exames de imagem, como radiografias e tomografias computadorizadas (TCs). Com esses recursos, obtiveram-se diagnósticos mais precisos e, por conseguinte, tratamentos mais específicos para cada tipo de fratura, utilizando assim a melhor técnica de fixação.

Com o surgimento e o uso da tecnologia de intensificador de imagens, os procedimentos cirúrgicos foram ganhando mais qualidade, a redução das fraturas e o posicionamento dos implantes foram vistos mais nitidamente e, além disso, houve uma grande diminuição do tempo cirúrgico, melhorando ainda mais os resultados clínicos e funcionais para os pacientes.[3,6,7]

Entretanto, a exposição à radiação ionizante tem suas consequências negativas:[8] a médio e longo prazo, a carga radioativa acumulada devido a esses raios acaba gerando e/ou potencializando cânceres, o que se chama de efeitos estocásticos, nos quais a probabilidade de ocorrência de um câncer, por exemplo, é proporcional à dose de radiação recebida.[9,10]

Como o diagnóstico e o tratamento são dependentes de imagem radiográfica, ou seja, pacientes que sofrem essas fraturas são submetidos à radiação tanto no diagnóstico quanto durante o tratamento cirúrgico, objetivou-se, a partir da análise de fraturas transtrocanterianas do fêmur, alcançar a escolha da técnica operatória, dentre todas que contenham o mesmo resultado final para o paciente,[11] com um menor tempo de cirurgia e que exponha todos envolvidos os envolvidos à menor taxa de radiação,[8] minimizando seus malefícios.

Materiais e Métodos

No que tange à metodologia, trata-se de um estudo quali-quantitativo, no qual se obteve uma amostra de 107 pacientes submetidos a cirurgia para correção da fratura de fêmur transtrocantérica no serviço de ortopedia e traumatologia da nossa instituição no período de 1 de janeiro de 2017 a 31 de

dezembro de 2017. Por meio de um protocolo, foram coletados dados relativos ao tipo de fraturas de cada paciente, e as fraturas foram classificadas pelos próprios autores da presente pesquisa. Os dados obtidos incluíam aspectos demográficos, tais como gênero, com 68,2% dos avaliados do sexo feminino ($n = 73$) e 31,8 do masculino ($n = 34$). A média de idade foi de 81 anos, com idade máxima de 101 e mínima de 61 anos. Incluíram-se igualmente dados como tipo de implante usado para fixação da fratura, quantidade de raios usados para fixação e tempo cirúrgico.

Para analisar as diferenças entre as técnicas, aplicamos um teste de hipótese não paramétrico chamado Mood Median Test. Tudo a partir do mesmo cirurgião, do mesmo técnico de radiologia e do mesmo aparelho intensificador de imagens (Ziehm Solo Imaging).

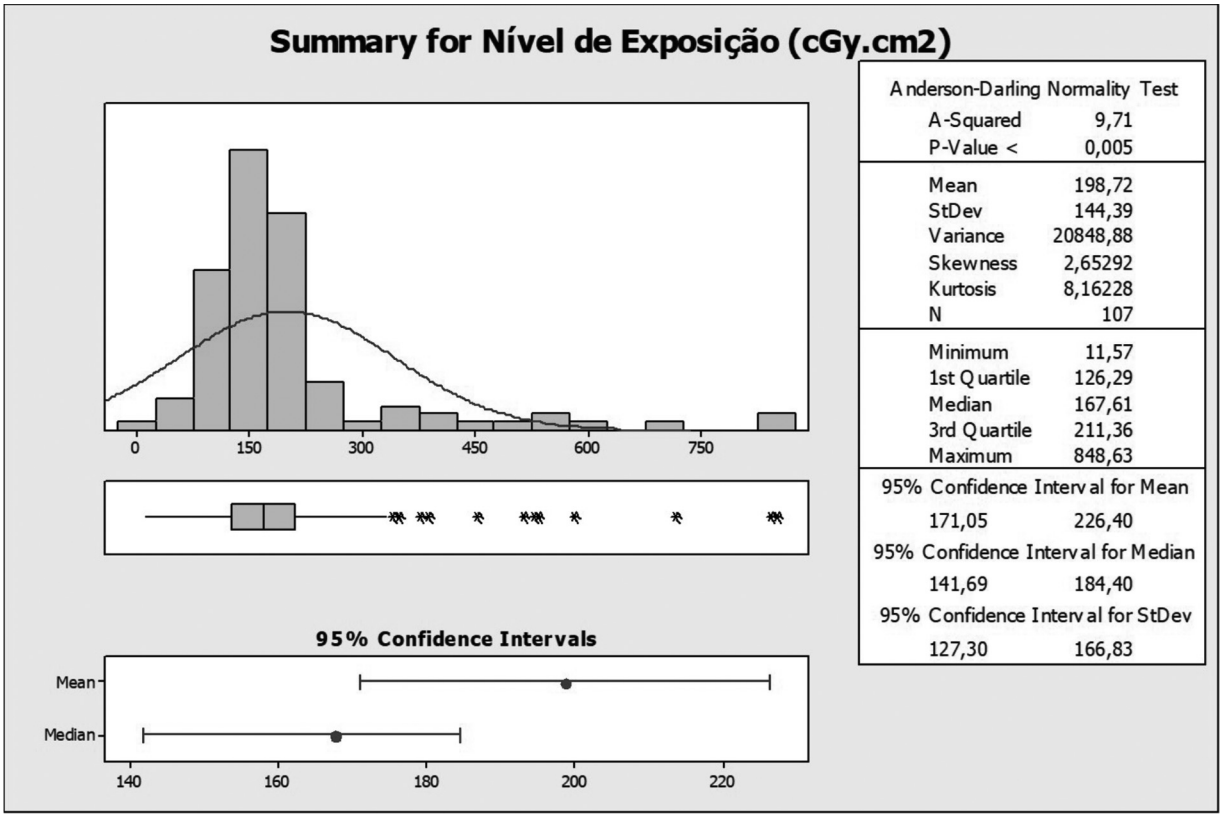


Fig. 1 Os dados são testados perante a normalidade para determinar os tipos de testes que podem ser aplicados. Quando não seguem normalidade ($p < 0,05$), o mais indicado para avaliações é a mediana, e não a média, como de costume. Aqui, temos $p < 0,005$, com média de 198,72, sendo 11,57 o mínimo e 848,63 o máximo. Não sendo normal, a mediana se torna a melhor medida para análise (167,61). Fonte: autoria própria

Mood Median Test: Nível de Exposição (cGy.cm2) versus Técnica Cirurgica

```
Mood median test for Nível de Exposição (cGy.cm2)
Chi-Square = 8,38    DF = 2    P = 0,015

Técnica                                  Individual 95,0% CIs
Cirurgica  N<=  N>  Median  Q3-Q1  ------+---------+---------+---------+
DHS          16   5     115    133  (--------*------)
GAMA         11  20     187    112                      (-----*---)
PFN          27  28     168     84                (--------*----)
                                    ------+---------+---------+---------+
                                        105       140       175       210

Overall median = 168
```

Fig. 2 Análise descritiva das características do nível de exposição *versus* técnicas cirúrgicas. Fonte: autoria própria.

Além disso, o presente trabalho fundamentou-se na pesquisa bibliográfica, no enfoque da revisão de literatura narrativa, ou seja, aquela que se define como uma pesquisa bibliográfica abrangente, apropriada para descrever, abordar e analisar o desenvolvimento de um certo objeto de estudo na literatura sob o viés teórico ou contextual. Portanto, não há conflito de interesses. Para tanto, foram utilizados livros-texto e artigos científicos rastreados em plataformas de dados tais como Scielo, PubMed e RBO.

Resultados

Uma análise detalhada dos dados obtidos foi realizada para resumir as características de cada técnica cirúrgica avaliada, assim como dos resultados (►**Figura 1**).

Análise descritiva geral das características do nível de exposição aos raios X (cGy.cm2).

Para analisar as diferenças entre as técnicas, aplicamos um teste de hipótese não paramétrico chamado Mood Median Test. Como nossa amostra não tem distribuição normal (conforme demonstrado anteriormente), o teste foi baseado nas medianas do nível de exposição entre os grupos (►**Figura 2**).

H0: As medianas do nível de exposição são iguais (hipótese conservadora)
Ha: Pelo menos uma mediana dos níveis de exposição dos grupos são diferentes entre si.

O teste nos permite afirmar, com 95% de confiança, que, estatisticamente, existe diferença em, pelo menos, uma das medianas. Rejeita-se H0 e aceita-se Ha com $p = 0{,}015$.

Com a figura de medianas, temos que GAMA e PFN têm um nível de exposição maior que DHS, mas não podemos afirmar estatisticamente que GAMA tem maior nível de exposição que PFN, porque estatisticamente suas medianas são iguais (note-se que os intervalos se sobrepõem).

Outro tipo de gráfico que disponibilizamos é o boxplot que é utilizado para uma comparação visual entre dois ou mais

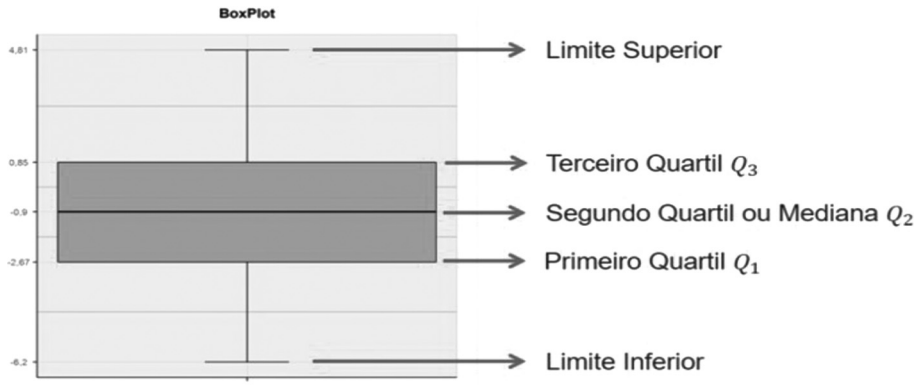


Fig. 3 BoxPlot explicativo. Fonte: autoria própria.

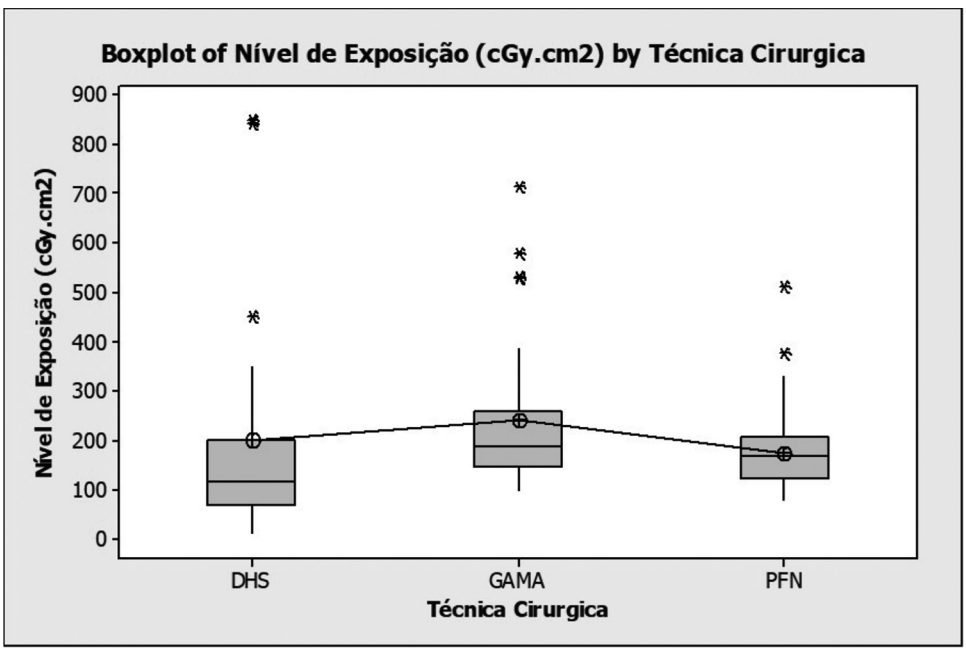


Fig. 4 BoxPlot comparativo entre as técnicas cirúrgicas. Fonte: autoria própria.

Mood Median Test: Tempo cirurgia (min) versus Técnica Cirurgica

```
Mood median test for Tempo cirurgia (min)
Chi-Square = 8,75    DF = 2    P = 0,013

Técnica                                  Individual 95,0% CIs
Cirurgica  N<=  N>  Median  Q3-Q1  ---------+---------+---------+-------
DHS          6  15    40,0   27,5            (-------*--------------)
GAMA        13  18    35,0   20,0       (-----*-----------)
PFN         35  20    30,0   10,0  (------*)
                                   ---------+---------+---------+-------
                                         32,0      40,0      48,0

Overall median = 30,0
```

Fig. 5 Tempo de cirurgia *versus* a técnica cirúrgica em Mood median test. Fonte: autoria própria.

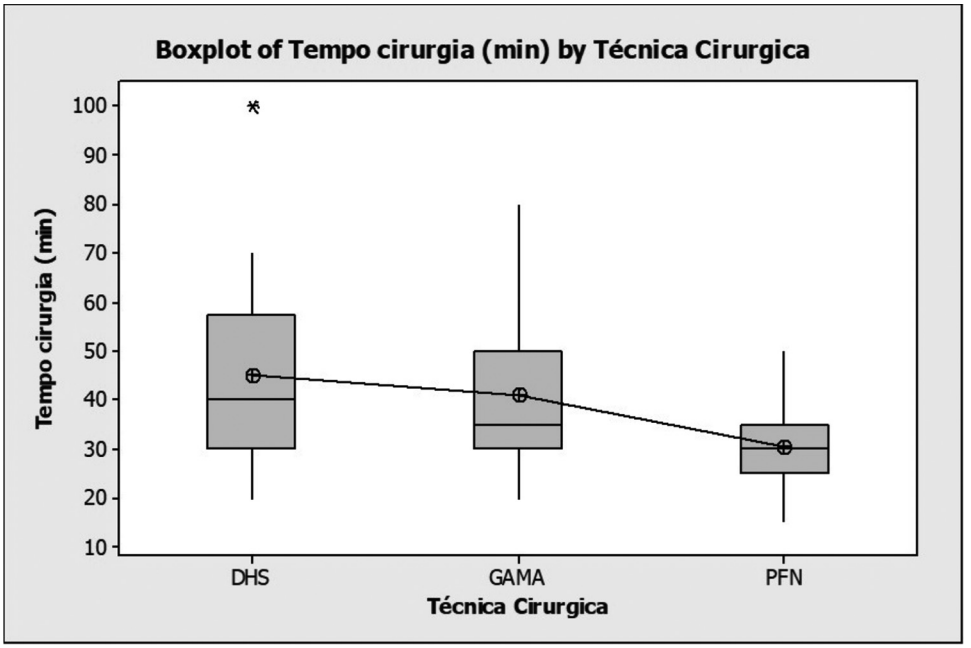


Fig. 6 BoxPlot Tempo *versus* Técnica. Fonte: autoria própria – baseado nos dados do Serviço de ortopedia e traumatologia da nossa instituição.

grupos. A linha horizontal que divide as caixas é a mediana, e a vertical representa os limites dos dados contínuos (►**Figura 3**).

O gráfico boxplot abaixo demonstra a distribuição dos dados. É uma forma de representação. A linha que conecta as amostras é a média e a linha horizontal no centro de cada bloco são as medianas (►**Figuras 4** e **5**).

Os asteriscos acima de cada bloco são outliers, como se fossem "pontos fora da curva" que têm o comportamento muito discrepante dos demais.

O teste nos permite afirmar, com 95% de confiança, que, estatisticamente, existe diferença em, pelo menos, uma das medianas. Rejeita-se H0 e aceita-se Ha com $p = 0{,}013$.

Com a figura de medianas, temos que DHS tem um tempo de cirurgia maior que PFN, porém não podemos afirmar que DHS e GAMA são estatisticamente diferentes. Da mesma forma, ao comparar GAMA e PFN, suas medianas são estatisticamente iguais (►**Figura 6**).

Discussão

Com a estimativa média de vida aumentada hoje em dia, mais fraturas do terço proximal do fêmur têm sido operadas e, com elas, mais estudos têm sido feitos para se determinar a melhor maneira de serem conduzidas. A superioridade estimada em tempo cirúrgico é considerada importante para aumentar as complicações intra- e pós-operatórias em pacientes idosos, que são os maiores envolvidos nesse tipo de cirurgia, já que um menor tempo cirúrgico gera menores taxas de sangramento, instabilidade hemodinâmica e exposição anestésica.

Em estudo realizado no Hospital Governamental multidisciplinar na Índia, Sharma et al.[3] compararam resultados clínicos e radiológicos de pacientes com fraturas intertrocantéricas estáveis tratados com hastes femorais proximais *versus* DHS e concluíram que as hastes femorais proximais

proporcionam uma cirurgia significativamente mais curta ($p < 0{,}01$), com uma menor incisão e, consequentemente, menos complicações relacionadas à ferida operatória.

Assim como Zhang et al.,[12] o presente estudo comparou as técnicas operatórias utilizando o DHS e o PFN para tratar fraturas transtrocantéricas, e ambos concluíram que existe uma diferença estatística significativa quanto ao tempo operatório, em que todas as análises estatísticas corroboram o uso da haste intramedular tipo PFN com um tempo estatisticamente menor se comparado com a técnica extramedular do DHS.

Desde a descoberta dos raios X, o uso de radiação ionizante para fins de auxílio intraoperatório vem sendo ampliado a partir do uso de aparelhos de intensificadores de imagem. Nessa perspectiva, cada vez mais existe a preocupação quanto às emissões de radiação envolvidas nos procedimentos, pois elas geram, a médio e longo prazo, efeitos negativos. Como já reconhecido, estar sempre paramentado com os devidos equipamentos de proteção individual (EPIs) e se manter à máxima distância possível do feixe de raios X representam soluções eficazes para manter um nível de exposição razoavelmente seguro. Porquanto, demonstrou-se no presente estudo qual técnica escolhida possui também outras garantias à menor exposição à radiação nestes ambientes de trabalho.

Sharma et al.[3] compararam a exposição aos raios X utilizando as técnicas de DHS (extramedular) com PFN (intramedular). Como resultado, utilizando o DHS, eles observaram uma exposição média de 48,7 mGy/cm^2, e o PFN teve média de 71 mGy/cm^2, observando, assim, uma diferença significativa ($p < 0{,}001$). Rashid, que também comparou as mesmas técnicas, teve como resultado, utilizando o DHS, uma exposição média de 668 mGy/cm^2, e o PFN teve média de 1.040 mGy/cm^2, observando uma notável diferença ($p < 0{,}001$), assim com o presente estudo, que constatou uma diferença estatisticamente significativa ($p = 0{,}015$), em que a média de exposição do DHS foi de 115 mGy/cm^2 contra 168 mGy/cm^2 do PFN, ou seja, um aumento próximo de 50% de exposição entre as técnicas operatórias nos 2 estudos.

Conclusão

A fixação das fraturas transtrocanterianas utilizando o PFN como método de fixação tem um tempo menor de cirurgia. Entretanto, verificou-se que o DHS proporciona uma menor exposição aos raios X estatisticamente significativa quando comparada às técnicas operatórias utilizando o gama nail e PFN, beneficiando o paciente e os profissionais de saúde envolvidos no procedimento.

Portanto, com toda a discussão e comparação sobre as técnicas a serem escolhidas, cabe ao cirurgião a que for de sua maior familiaridade, experiência e, naturalmente, a disponibilidade do material no serviço em questão, tornando-se necessário saber e avaliar os riscos e benefícios, assim como as peculiaridades de cada técnica, para que a escolha seja a melhor possível tanto para a equipe cirúrgica quanto, principalmente, para o paciente.

Suporte Financeiro
Não houve suporte financeiro de fontes públicas, comerciais, ou sem fins lucrativos.

Conflito de Interesses
Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

1 Fratura transtrocantérica. Rev Assoc Med Bras 2011;57(02): 123–127
2 Conselho Nacional dos Técnicos em Radiologia (CONTER). Quem somos [page on the internet]. Disponível em: http://conter.gov.br/site/historico
3 Sharma A, Sethi A, Sharma S. Tratamento de fraturas intertrocantéricas estáveis do fêmur com haste femoral proximal versus parafuso dinâmico de quadril: um estudo comparativo. Rev Bras Ortop 2018;53(04):477–481
4 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia Colégio Brasileiro de Radiologia. Fratura transtrocanteriana. Rev Assoc Med Bras (1992) 2009;55(06):637–640
5 Borger RA, Leite FA, Araújo RP, Pereira TFN, Queiroz RD. Avaliação prospectiva da evolução clínica, radiográfica e funcional do tratamento das fraturas trocantéricas instáveis do fêmur com haste cefalomedular. Rev Bras Ortop 2011;46(04): 380–389
6 Silveira Filho JAM, Reis CO, Taniguti LT, Pacífico LC, Saintyves TLA, Mecca FA. Estudo de dose e risco relativo de indivíduos ocupacionalmente expostos em procedimentos intervencionistas. Rev Bras Fis Med 2012;6(03):167–171
7 Silveira Filho JAM. Mapeamento das doses ocupacionais em procedimentos intervencionistas [monografia]. Rio de Janeiro: Instituto Nacional do Câncer; 2014. Disponível em: http://coleciona-sus.bvs.br/lildbi/docsonline/get.php?id=1578
8 Rashid MS, Aziz S, Haydar S, Fleming SS, Datta A. Intra-operative fluoroscopic radiation exposure in orthopaedic trauma theatre. Eur J Orthop Surg Traumatol 2018;28(01):9–14
9 PRO-RAD. Dosimetria pessoal. [Internet]. Disponível em: https://prorad.com.br/servico/Dosimetria-Pessoal?gclid=EAIaIQobChMIlr_l75yz3AIVwgqRCh3r-wTQEAAYASAAEgJbTfD_BwE
10 Comissão Nacional de Energia Nuclear. Entendendo um pouco sobre as doses de radiação e a sua unidade de medida Sievert. Ministério da Saúde, Tecnologia, Inovações e Comunicações [page on the internet] Disponível em: http://www.cnen.gov.br/noticias/documentos/entendendo_radiacao.pdf
11 Cao LH, Liu XW, Su JC, Zhang C. Dynamic hip screw, Gamma nail and proximal femoral nail in treating intertrochanteric fractures in the elderly: A prospective randomized biocompatibility study of 95 patients. J Clin Rehabil Tissue Eng Res 2009;13(17): 3342–3346
12 Zhang WQ, Sun J, Liu CY, Zhao HY, Sun YF. Comparing the Intramedullary Nail and Extramedullary Fixation in Treatment of Unstable Intertrochanteric Fractures. Sci Rep 2018;8(01): 2321

Monitoramento da evolução do tratamento da ausência de consolidação da fratura: Papel da fosfatase alcalina e da ultrassonografia*

Monitoring the Progress of Treatment in Fracture Non-Union: The Role of Alkaline Phosphatase and Ultrasonography

Dhanji S. Chaudhary[1] Jayur J. Solanki[1] Tarun Verma[1] Viswanath H. Chavali[1]

[1] Departamento de Ortopedia, Medical College Baroda e SSG Hospital, Vadodara, Gujarat, Índia

Rev Bras Ortop 2021;56:796–803.

Endereço para correspondência Dr. Viswanath H. Chavali, M.S. Orthopaedic Surgery, A109, Swami Residency, Near Airforce Station, Makarpura Road, Vadodara, Gujarat, Índia (e-mail: vhcindia@gmail.com).

Resumo

Objetivo Avaliar o papel da concentração sérica de fosfatase alcalina (FA) e da ultrassonografia no monitoramento do progresso do tratamento da ausência de consolidação em fraturas diafisárias.

Métodos Este estudo de coorte observacional prospectivo incluiu pacientes adultos com fraturas diafisárias dos principais ossos longos previamente submetidas a fixação interna sem consolidação. Após o tratamento definitivo, os pacientes foram avaliados periodicamente por seis meses, com realização seriada de ultrassonografia, determinação da concentração de FA e radiografias para verificar a presença de consolidação.

Resultados Após um aumento inicial em sete semanas, os níveis de FA voltaram ao valor normal em pacientes com fraturas consolidadas, mas continuaram elevados nos casos de ausência de consolidação. Da mesma forma, após uma elevação do índice de resistência (IR) vascular em cerca de 12 semanas em todos os pacientes, o IR diminuiu nos casos que progrediram para consolidação, mas continuou alto até as 24 semanas em fraturas não consolidadas. Os casos com ausência de consolidação ainda apresentavam calo hipoecogênico às 24 semanas, que não se converteu no calo hiperecogênico observado nos casos que progrediram para consolidação.

Conclusão Alterações significativas sugestivas de consolidação foram simultaneamente observadas nas radiografias, na ultrassonografia e na concentração de FA durante o período de acompanhamento. No entanto, a realização seriada de exames da concentração de FA e de ultrassonografia durante o acompanhamento indicou o

Palavras-chave
- calo ósseo
- ultrassonografia
- fosfatase alcalina

* Estudo desenvolvido no Departamento de Ortopedia, Medical College Baroda e SSG Hospital, Vadodara, Gujarat, Índia.

recebido
15 de Julho de 2020
aceito
02 de Outubro de 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0041-1724072.
ISSN 0102-3616.

© 2021. Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. All rights reserved.
This is an open access article published by Thieme under the terms of the Creative Commons Attribution-NonDerivative-NonCommercial-License, permitting copying and reproduction so long as the original work is given appropriate credit. Contents may not be used for commercial purposes, or adapted, remixed, transformed or built upon. (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Thieme Revinter Publicações Ltda., Rua do Matoso 170, Rio de Janeiro, RJ, CEP 20270-135, Brazil

progresso da consolidação da fratura. Seu papel no monitoramento da ausência de consolidação é mais complementar do que suplementar à radiografia.

Abstract

Objective To evaluate the role of Serum Alkaline Phosphatase (ALP) and UltraSonoGraphy (USG) in monitoring the progress of treatment in diaphyseal non-unions.

Methods This prospective observational cohort study included adult patients with diaphyseal fractures of major long bones previously treated with internal fixation and eventually resulting in non-union. Following the definitive treatment for non-union, the patients were followed up periodically for six months and serial monitoring of the levels of ALP and USG were perrfomed along with radiographs (X-rays) to ascertain the status of the union.

Results After an initial rise at seven weeks, ALP levels declined to normal value in fractures which united, whereas they remained high in cases of persistent non-union. Similarly, after an elevation of the vascular resistive index (RI) at around 12 weeks in all the patients, it decreased in cases progressing to union, while it remained persistently high even at 24 weeks in fractures failing to unite. Cases of persistent non-union continued to show hypo-echogenic callus at 24 weeks instead of converting into hyperechogenic callus, as observed in cases which progressed to union.

Conclusion Significant changes suggestive of union appeared simultaneously on the X-rays, USG and ALP levels during the follow-up. However, serial examination of the ALP levels and USG during the follow-up gave a hint of the direction of progress in the healing process of fracture non-union. Their role in monitoring the outcome of non-union is more complimentary than supplementary to the X-rays

Keywords
- bony callus
- ultrasonography
- alkaline phosphatase

Introdução

A ausência de consolidação da fratura é um desfecho difícil de prever, e, embora seja uma complicação conhecida, é considerada um desfecho clínico ruim por médicos e pacientes.[1] A avaliação clínica do estado de consolidação de fraturas é variável, e não há consenso quanto à confiabilidade dos vários métodos de determinação de seu progresso. A observação clínica é combinada à avaliação radiográfica para a análise de fraturas agudas e sem consolidação, embora outros métodos de monitoramento e documentação da cicatrização óssea, como tomografia computadorizada (TC), ressonância magnética e cintilografia óssea, tenham sido usados com moderação em alguns casos. No entanto, além da preocupação com a disponibilidade desses recursos, tais métodos avançados representam um maior custo financeiro e/ou risco de radiação para o paciente. O objetivo deste estudo foi avaliar o papel de métodos alternativos de investigação, a concentração sérica de fosfatase alcalina (FA) e a ultrassonografia, e compará-los à radiografia convencional no acompanhamento da evolução do tratamento da ausência de consolidação diafisária. Além de terem custo baixo e alta disponibilidade, a FA e a ultrassonografia foram escolhidas para representar marcadores bioquímicos e físicos de consolidação, respectivamente.

Metodologia

Este estudo observacional prospectivo foi realizado em um hospital público terciário vinculado a uma instituição de ensino de pós-graduação entre abril de 2018 e setembro de 2019, com a devida autorização do Comitê de Ética institucional. Fraturas diafisárias dos ossos longos, ou seja, fêmur, tíbia (acompanhada ou não pela fíbula), úmero e rádio e/ou ulna previamente tratadas em adultos com qualquer tipo de fixação interna (> 18 anos) sem consolidação foram incluídas no estudo. Apenas os pacientes com função hepática normal confirmada por ultrassonografia e por exames bioquímicos séricos participaram do estudo. O tratamento da ausência de consolidação permaneceu independente do estudo. Todos os pacientes foram acompanhados por seis meses em intervalos de seis semanas. Em cada acompanhamento, todos os pacientes foram submetidos a avaliação clínica e radiográfica simples para a detecção de sinais de consolidação. Além disso, a concentração de FA foi determinada, e as fraturas foram avaliadas por ultrassonografia quanto à ecogenicidade e ao índice de resistência (IR) vascular do calo. A determinação de FA foi feita por espectrofotometria, utilizando o método cinético da International Federation of Clinical Chemistry (IFCC) com p-nitrofenilfosfato (pNFF); o intervalo de referência do laboratório era de 28 UI/L a 111 UI/L. A ultrassonografia foi realizada com câmera Philips iU22 (Amsterdã, Holanda) equipada com transdutor linear com resolução de 12 MHz a 5 MHz, programa MSK Superficial e Doppler colorido tridimensional. Os autores avaliaram a consolidação da fratura com radiografias simples, mas o exame ultrassonográfico da lesão foi realizado por um radiologista independente, sem conhecimento dos achados radiográficos. A ►**Fig. 1** mostra uma breve visão geral da metodologia.

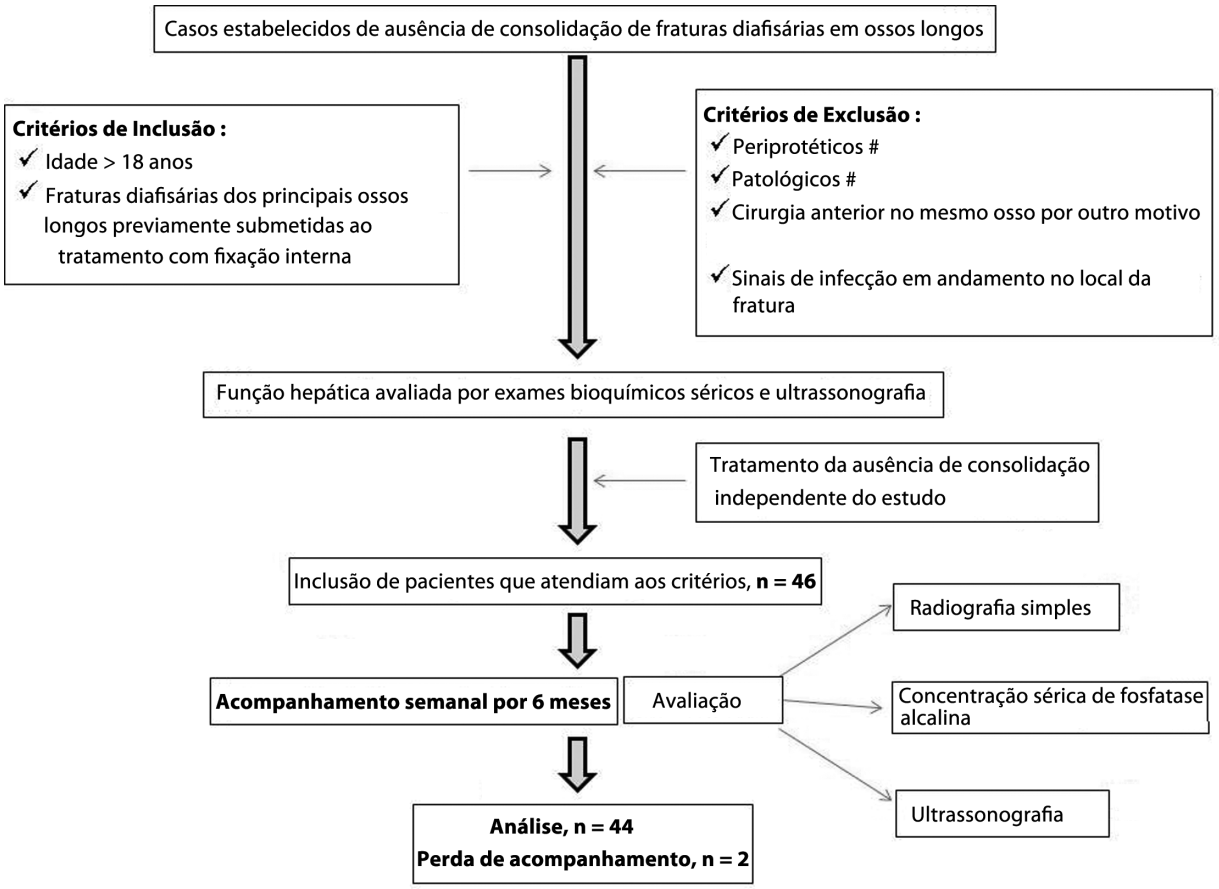


Fig. 1 Fluxograma da metodologia básica.

Observações e Resultados

No total, 44 pacientes (36 homens e 8 mulheres) foram acompanhados e analisados. Entre eles, havia 20 casos de ausência de consolidação em fraturas diafisárias em membros superiores, e 24 casos em membros inferiores. Morfologicamente, 24 casos eram de atrofia, 6, de hipertrofia, e 14, de ausência de consolidação cominutiva. A idade média dos pacientes foi de 37 (gama: 18 a 75) anos. Ao todo, 28 pacientes foram submetidos a enxerto ósseo esponjoso/tricortical/fibular, seis passaram por outro procedimento de fixação, 4 foram submetidos a extração de implante seguida de órtese funcional, 4 foram tratados por dinamização tardia com haste bloqueada estática, e os outros 2 receberam um sistema de fixação de Ilizarov. A ►**Tabela 1** resume as observações do estudo. Casos ilustrativos são mostrados nas ►**Figs. 2**, **3** e **4**.

Radiografias

Consideramos uma fratura consolidada apenas quando as radiografias mostraram a formação de ponte óssea ao longo da lesão nas duas incidências ortogonais. Um total de 30 pacientes apresentaram sinais de consolidação, e 14 ainda apresentavam ausência de consolidação nas radiografias realizadas no último acompanhamento (►**Figs. 2d**, **3d** e **4d**). Calos foram observados entre 12 e 24 semanas. O tempo médio de consolidação radiográfica foi de 18,8 (gama: 12 a 24) semanas. O enxerto ósseo ($n = 22$) teve os resultados mais promissores de consolidação.

Concentração Sérica de Fosfatase Alcalina

De modo geral, obervamos que pacientes com ausência de consolidação nos primeiros 6 meses após a cirurgia primária costumam ter concentrações de FA > 110 UI/L. A concentração média de FA quando os pacientes foram recrutados foi de 120 (gama: 42 a 202) UI/L. O pico médio atingido durante o estudo foi de 180 (gama: 136 a 216) UI/L. A princípio, a concentração de FA aumentou em todos os casos, e atingiu um pico por volta das sete semanas. Nas fraturas que progrediram para consolidação, os níveis de FA voltaram ao normal no final do estudo. Nos casos de ausência de consolidação, a concentração FA continuou alta do primeiro pico até o final do estudo (►**Fig. 5**). Em casos com e sem consolidação, a concentração média de FA no final do estudo foi de 94 UI/L e 128 UI/L, respectivamente

Ultrassonografia

A avaliação da consolidação das fraturas por ultrassonografia foi realizada qualitativamente, pela ecogenicidade do calo, e quantitativamente, por medição do IR.[2]

Entre nossos pacientes, havia casos estabelecidos de ausência de consolidação. Portanto, estruturas hipoecoicas (tecido fibroso) foram observadas desde o primeiro dia do

Tabela 1 Resumo das observações referentes aos desfechos do estudo

Desfecho→	Consolidação	Ausência de consolidação	Total/Bruto
Parâmetros ↓			
Número de casos	30	14	44
Tipo de ausência de consolidação			
Atrófica	18	6	24
Hipertrófica	4	2	6
Cominutiva	8	6	14
Concentração média de fosfatase alcalina (28 a 111 UI/L)			
À internação	121	118	120
Ao final do acompanhamento	94	128	105
Valor máximo durante o estudo	179	181	180
Valor médio de índice de resistência vascular (ultrassonografia)			
À internação	0,28	0,12	0,22
Ao final do acompanhamento	0,22	0,9	0,44
Valor máximo durante o estudo	0,79	1,04	0,87
Tempo de acompanhamento (semanas)			
Pico do nível de fosfatase alcalina	7,2	6,9	7,0
Valor máximo do índice de resistência vascular	14,4	21,4	16,6
Calo hiperecoico na ultrassonografia	20	Não observada	20
Calo na radiografia (tempo de consolidação)	18,8	Não observada	18,8



Fig. 2 Caso ilustrativo 1. (**A**) A radiografia mostra a ausência de consolidação da tíbia distal. (**B**) A ultrassonografia mostra o defeito ósseo com alto índice de resistência. (**C**) Consolidação da fratura 24 semanas após o enxerto ósseo. (**D**) A ultrassonografia em 24 semanas mostra sinais hiperecoicos e ausência de resistência vascular.



Fig. 3 Caso ilustrativo 2. (**A**) A radiografia mostra a ausência de consolidação da tíbia proximal. (**B**) A ultrassonografia mostra sinais hipoecoicos heterogêneos de ausência de consolidação. (**C**) Consolidação da fratura 18 semanas após o enxerto ósseo. (**D**) A ultrassonografia em 18 semanas mostra sinais hiperecoicos.

estudo. No entanto, diferentemente dos sinais hipoecoicos homogêneos de um hematoma recém-formado que se converte em calo mole, a ultrassonografia em escala de cinza realizada no recrutamento mostrou, em nossos casos, hipoecogenicidade heterogênea devido à fibroesclerose que se seguiu na ausência de consolidação (►**Figs. 2b**, **3b** e **4b**). O tempo médio necessário para o aparecimento de calos hiperecogênicos sugestivos de mineralização nas fraturas

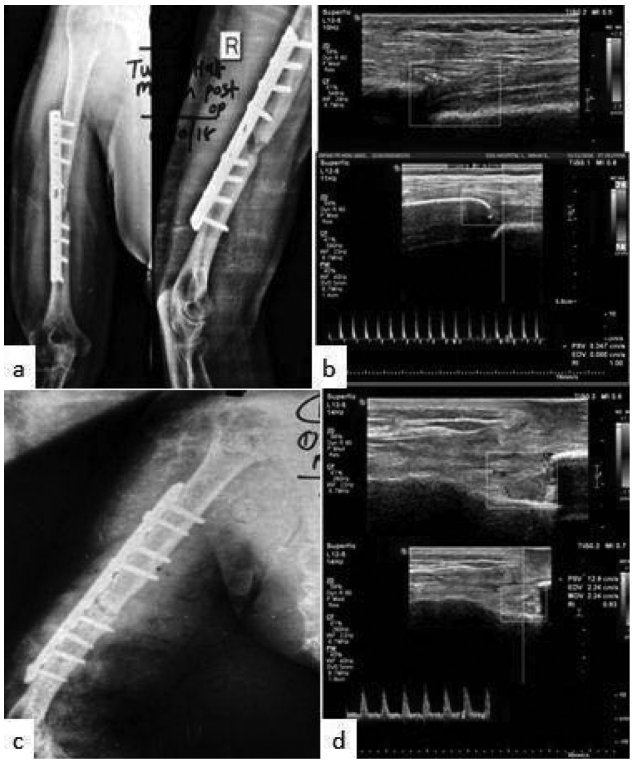


Fig. 4 Caso ilustrativo 3. (**A**) A radiografia mostra a diáfise umeral não consolidada. (**B**) A ultrassonografia mostra o defeito ósseo com alto índice de resistência. (**C**) Ausência de consolidação da fratura 24 semanas após a cirurgia de revisão. (**D**) A ultrassonografia em 24 semanas mostra o defeito ósseo, os sinais hipoecoicos, e a alta resistência vascular.

com consolidação foi de 20 (gama: 18 a 24) semanas. Nos casos sem consolidação, o ultrassom continuou a mostrar hipoecogenicidade em 24 semanas (►**Fig. 4d**).

O IR médio ao recrutamento no estudo foi de 0,22; em 30 pacientes, o não foi possível registrar o IR devido à fibroesclerose. Independentemente do resultado, uma elevação constante no IR foi observada em todos os casos até cerca de 12 a 18 semanas. A seguir, o IR diminuiu em pacientes que progrediram para a consolidação. Em fraturas não consolidadas, o IR continuou elevado até as 24 semanas (►**Fig. 6**). O IR médio na última avaliação de acompanhamento foi de 0,22 e 0,90, em casos com e sem consolidação, respectivamente (►**Fig. 2d**, **3d** e **4d**).

Os achados do estudo foram submetidos a uma análise bruta (►**Tabela 2**) que usou a frequência com que todos os parâmetros, ou seja, radiografia, FA, calo hiperecoico e IR, apresentaram sinais positivos de consolidação em diferentes tempos durante o acompanhamento. Calos em ponte na radiografia, níveis de FA dentro da faixa de referência do laboratório, sinais hiperecoicos na ultrassonografia em escala de cinza, e IR inferior ao valor anterior obtido por Doppler ultrassonográfico foram considerados sinais indicativos de consolidação. Nessa análise, os parâmetros foram mutuamente inclusivos para aquele ponto do acompanhamento. O primeiro período em que os níveis de FA e a ultrassonografia previram um possível resultado do tratamento (12 a 18 semanas) coincidiu com as primeiras mudanças observadas nas radiografias.

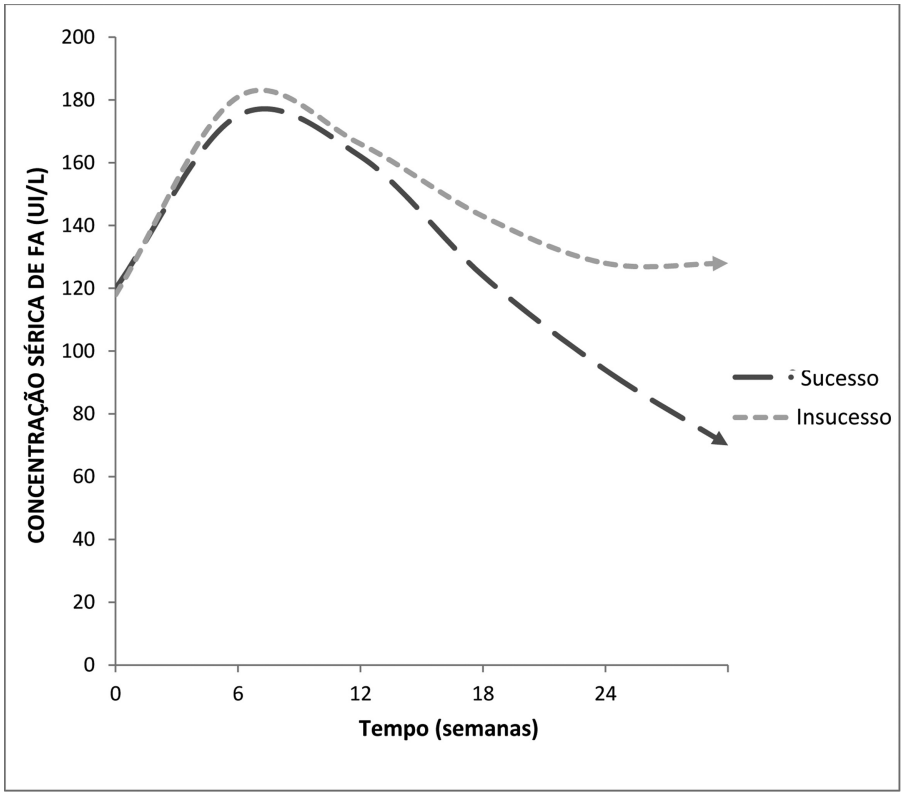


Fig. 5 Tendência da concentração sérica média de fosfatase alcalina (FA) na presença ou ausência de consolidação.

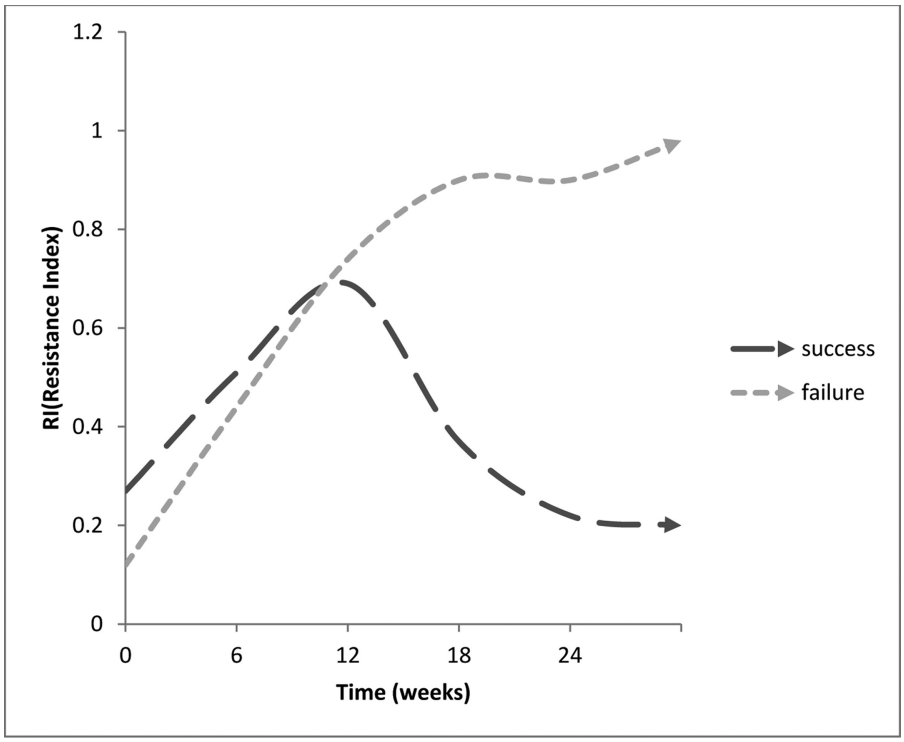


Fig. 6 Tendência do índice de resistência vascular médio na presença ou ausência de consolidação.

Tabela 2 Análise dos achados do estudo

Investigação	Número de pacientes			
	6 semanas	12 semanas	18 semanas	24 semanas
Radiografia (formação de calo ósseo)	0	4	22	30
Fosfatase alcalina (< 111 UI/L)	0	0	8	30
Ultrassonografia (sinal hiperecoico + diminuição do índice de resistência vascular)	0	0	20	30

Discussão

As fraturas diafisárias não consolidadas em ossos longos, apesar da baixa incidência, representam uma tarefa difícil para o cirurgião responsável pelo tratamento. Embora haja muitas informações na literatura a respeito da ausência de consolidação, não encontramos nenhum estudo similar que descrevesse o monitoramento da evolução de seu tratamento em ossos longos. Zimmermann et al.[3] avaliaram de maneira detalhada os estudos sobre exames laboratoriais e de imagem na ausência de consolidação de ossos longos em animais. No entanto, a maioria deles parece pouco passível de reprodução na prática clínica rotineira. A melhora clínica, indicada por sustentação de peso sem dor, uso do membro acometido e resolução do edema e da sensibilidade, sempre confortaram o paciente e o cirurgião, pois são um reflexo de um progresso razoável. Evidências radiológicas de apoio, na forma de radiografias e TCs, reforçaram essas impressões clínicas. A avaliação qualitativa inclui o traço da fratura, suas margens e o defeito ósseo, o calo externo, a razão entre o calo e o córtex, e o calo em ponte. Métodos diagnósticos avançados, como densitometria óssea, TC multidirecional e exames de laboratório, como os dos fosfatos alcalinos específicos de ossos, metaloproteases de matriz, e determinados fatores de crescimento,[4] são mencionados em teoria, mas ainda não são clinicamente utilizados de forma rotineira.

Diversos estudos[5–8] publicados indicam que a concentração de FA pode ser usada como um complemento às evidências clínicas e radiológicas de cicatrização. Em estudos clínicos, a concentração basal de FA foi significativamente maior, e houve tendência a um aumento tardio durante os primeiros dois meses de consolidação em fraturas agudas; assim, ela pode ajudar a prever o retardo na consolidação.[9,10] Acredita-se que este aumento na atividade de FA se deva ao aumento da concentração de sua isoenzima óssea durante o processo de cicatrização,[11] e coincide com o início da mineralização.[12] Em consonância com os estudos de marcadores biológicos nas fraturas agudas, observamos um aumento temporário na concentração de FA até sete semanas após a intervenção em todos os pacientes, seguido da normalização dos níveis naquelas com sinais de consolidação. Acreditamos que, como nas fraturas agudas, a medição seriada dos níveis de FA também é importante no monitoramento do tratamento de fraturas não consolidadas.

A avaliação do calo por ultrassonografia foi bem descrita na literatura, e é observada bem mais cedo do que em radiografias simples.[13–16] Alterações significativas na composição mineral do calo durante a consolidação da fratura mudam a velocidade da onda refletida (eco) captada pelos transdutores. Com base neste padrão de eco, o calo é considerado hipoecoico ou hiperecoico.[17] O calo em início de desenvolvimento (macio) das fraturas recentes é hipoecoico e homogêneo, e a mineralização provoca seu amadurecimento, tornando-o um calo hiperecoico e homogêneo (duro) com o passar do tempo. A presença de um sinal ultrassonográfico hiperecoico no local da fratura esteve 100% correlacionado à presença de calo duro nas biópsias.[14] As fraturas sem consolidação progressiva apresentam persistência do padrão hipoecoico. O tecido fibroso é visto como uma estrutura hipoecoica heterogênea na ausência de consolidação.[12] Chachan et al.[18] compararam a eficácia da radiografia simples e da ultrassonografia no monitoramento da consolidação da fratura, e descobriram que a sensibilidade e a especificidade da ultrassonografia no diagnóstico da consolidação são de 100% e 80%, respectivamente. No presente estudo, todos os pacientes apresentaram calo hipoecoico até 16 semanas, que se converteu em calo hiperecoico nos indivíduos com sinais de consolidação, e continuou hipoecoico naqueles sem consolidação. Na ausência de consolidação, o tecido fibroesclerótico foi um fator limitante significativo na avaliação qualitativa do calo pela ultrassonografia no presente estudo. Em nossa amostra composta exclusivamente por casos de ausência de consolidação, a inexistência de uma reação perióstea induzida pelo hematoma e as imagens ecogênicas mistas devidas à paralisação do processo de cicatrização inicial podem ter sido os fatores que levaram à subestimação do começo da cicatrização diagnosticada pela ultrassonografia.

O processo de cicatrização da fratura pode ser acompanhado por Doppler colorido e análise espectral.[19] A ultrassonografia pode acompanhar a formação de novos vasos no local da fratura e avaliar suas características de fluxo durante o desenvolvimento do calo. Além de acompanhar a formação de novos vasos no local da fratura, a ultrassonografia com Doppler pode determinar o IR, que reflete a resistência ao fluxo sanguíneo causada por um leito microvascular distal ao local da medição. Em pacientes com calo de desenvolvimento normal, o calibre dos vasos aferentes aumenta de forma progressiva ,e seu número diminui. O IR aumenta de maneira progressiva até valores semelhantes aos observados em vasos nutrícios (0,36 a 0,90). No segundo mês após a fratura, uma túnica muscular se desenvolve na parede do vaso, que se converte em um vaso maduro com a mineralização progressiva do córtex, fazendo com que o IR gradualmente diminua até desaparecer.[11] Por outro lado, os pacientes com ausência de consolidação e cicatrização retardada apresentam maior resistência devido à má formação da neovascularização e ao aumento da resistência periférica em vasos residuais por involução fibroesclerótica da consolidação óssea[11] (graficamente representada na ►**Fig. 7**). Em consonância com descrição anterior, neste estudo, o IR aumentou de forma constante até cerca de 12 semanas em todos os pacientes; depois, às 24 semanas, os pacientes que progrediram para consolidação apresentaram IR baixo, e aqueles que progrediram para ausência de consolidação apresentaram IR persistentemente alto.

A análise bruta dos achados deste estudo mostrou que as alterações na concentração de FA, na ultrassonografia e na radiografia foram simultâneas durante o acompanhamento do tratamento da ausência de consolidação da fratura. Nenhum desses parâmetros se mostrou superior

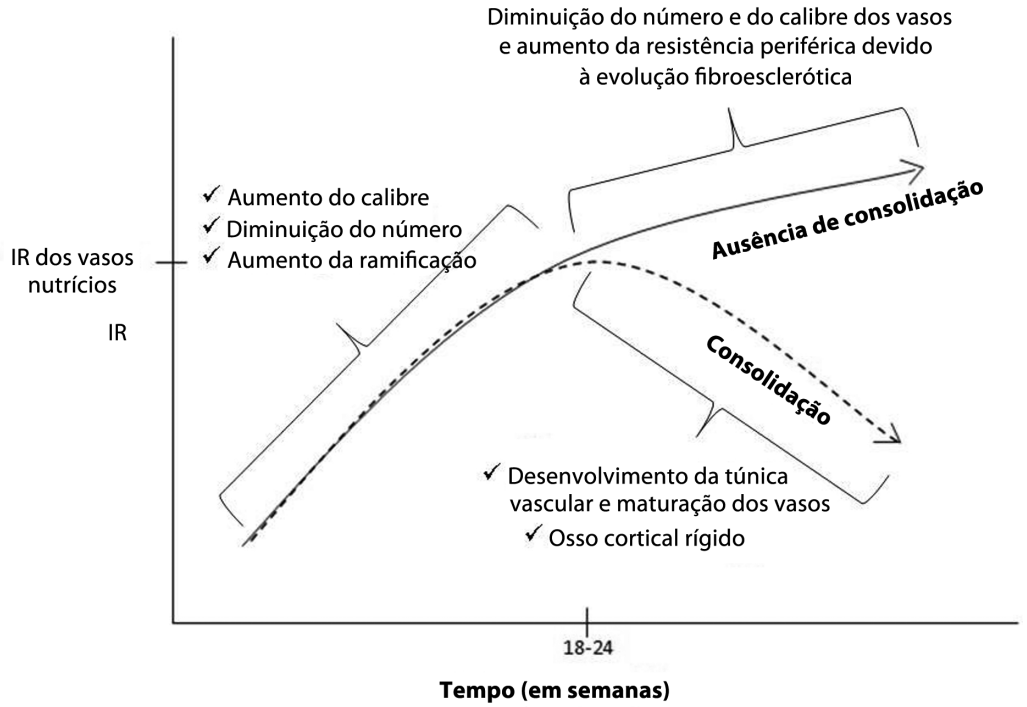


Fig. 7 Alterações vasculares e seus efeitos no índice de resistência vascular (IR) na presença ou ausência de consolidação.

em termos de previsão do resultado do tratamento. No entanto, a determinação seriada dos níveis de FA e a ultrassonografia indicaram o progresso da consolidação da fratura. Muitas pesquisas científicas ainda são necessárias antes que marcadores biológicos como a FA possam ser usados para tomar decisões terapêuticas importantes. Embora a ultrassonografia tenha se estabelecido como uma técnica confiável para o diagnóstico precoce da cicatrização de fraturas agudas, seu papel na avaliação dos resultados do tratamento da ausência de consolidação ainda não foi determinado. Enquanto radiografias pontuais dão informações qualitativas sobre alterações durante a consolidação da fratura, os achados dos níveis de FA e da ultrassonografia, isoladamente, não têm limites laboratoriais definidos para o período de acompanhamento após a fixação que possam ser utilizados na diferenciação de casos favoráveis e desfavoráveis. Além disso, a ultrassonografia requer treinamento e conhecimento técnico para a demonstração dos resultados necessários. Isso pode limitar o uso generalizado da ultrassonografia nesses casos. Embora o equipamento possa ser adquirido com facilidade, nem todas as instituições contam com profissionais treinados para avaliar o processo de cicatrização. Além disso, um estudo sobre o custo-benefício da ultrassonografia poderia validar ainda mais o papel dessa técnica no monitoramento da consolidação de fraturas. A radiografia simples convencional certamente continuará a ser um método popular de avaliação devido à sua longa história comprovada, praticidade, e custos menores.[1,18]

Conclusão

O tamanho limitado da amostra deste estudo excluiu qualquer conclusão estatística. Mudanças significativas sugestivas de consolidação foram simultaneamente observadas em radiografias, ultrassonografias e níveis de FA durante o período de acompanhamento. O primeiro ponto em que a concentração de FA e a ultrassonografia previram um possível resultado do tratamento coincidiu com as primeiras mudanças observadas nas radiografias. No entanto, a avaliação seriada dos níveis de FA e a ultrassonografia indicaram o progresso do tratamento. No momento, seu papel no monitoramento do resultado da ausência de consolidação é mais complementar do que suplementar à radiografia.

Suporte Financeiro
Não houve suporte financeiro de fontes públicas, comerciais, ou sem fins lucrativos.

Conflito de Interesses
Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

1 Nandra R, Grover L, Porter K. Fracture non-union epidemiology and treatment. Trauma 2016;18(01):3–11
2 Wawrzyk M, Sokal J, Andrzejewska E, Przewratil P. The role of ultrasound imaging of callus formation in the treatment of long bone fractures in children. Pol J Radiol 2015;80:473–478
3 Zimmermann G, Müller U, Wentzensen A. The value of laboratory and imaging studies in the evaluation of long-bone non-unions. [published correction appears in Injury. 2007;38(10):1224]Injury 2007;38(Suppl 2):S33–S37
4 Taniguchi T, Matsumoto T, Shindo H. Changes of serum levels of osteocalcin, alkaline phosphatase, IGF-I and IGF-binding protein-3 during fracture healing. Injury 2003;34(07):477–479
5 Ajai S, Sabir A, Mahdi AA, Srivastava RN. Evaluation of serum alkaline phosphatase as a biomarker of healing process progression of simple diaphyseal fractures in adult patients. Int Res J Biol Sci 2013;2:40–43
6 Nilsson BE, Westlin NE. The plasma concentration of alkaline phosphatase, phosphorus and calcium following femoral neck fracture. Acta Orthop Scand 1972;43(06):504–510
7 Muljačić A, Poljak-Guberina R, Turčić J, Živković O, Guberina M, Klaić B The changes of bone-specific alkaline phosphatase (BALP) associated with callus formation and rate of bone healing. Croat Chem Acta 2010;83(03):315–321
8 Das S, Ghosh S, Pal K, Chaudhuri A, Datta S. Changes in biochemical markers in blood and urine in case of malunion and non-union after fracture of long bones. Saudi J Sports Med 2015;15 (03):269–275
9 Emami A, Larsson A, Petrén-Mallmin M, Larsson S. Serum bone markers after intramedullary fixed tibial fractures. Clin Orthop Relat Res 1999;(368):220–229
10 Oni OO, Mahabir JP, Iqbal SJ, Gregg PJ. Serum osteocalcin and total alkaline phosphatase levels as prognostic indicators in tibial shaft fractures. Injury 1989;20(01):37–38
11 Bowles SA, Kurdy N, Davis AM, France MW, Marsh DR. Serum osteocalcin, total and bone-specific alkaline phosphatase following isolated tibial shaft fracture. Ann Clin Biochem 1996;33(Pt 3):196–200
12 Kachewar SG, Kulkarni DS. Utility of diagnostic ultrasound in evaluating fracture healing. J Clin Diagn Res 2014;8(03):179–180
13 Craig JG, Jacobson JA, Moed BR. Ultrasound of fracture and bone healing. Radiol Clin North Am 1999;37(04):737–751
14 Moed BR, Kim EC, van Holsbeeck M, et al. Ultrasound for the early diagnosis of tibial fracture healing after static interlocked nailing without reaming: histologic correlation using a canine model. J Orthop Trauma 1998;12(03):200–205
15 Allen GM, Wilson DJ. Ultrasound and the diagnosis of orthopaedic disorders. J Bone Joint Surg Br 1999;81(06):944–951
16 Moed BR, Subramanian S, van Holsbeeck M, et al. Ultrasound for the early diagnosis of tibial fracture healing after static interlocked nailing without reaming: clinical results. J Orthop Trauma 1998;12(03):206–213
17 Cunningham JL, Kenwright J, Kershaw CJ. Biomechanical measurement of fracture healing. J Med Eng Technol 1990;14(03):92–101
18 Chachan S, Tudu B, Sahu B. Ultrasound monitoring of fracture healing: is this the end of radiography in fracture follow-ups? J Orthop Trauma 2015;29(03):e133–e138
19 Sun MH, Leung KS, Zheng YP, et al. Three-dimensional high frequency power Doppler ultrasonography for the assessment of microvasculature during fracture healing in a rat model. J Orthop Res 2012;30(01):137–143

Avaliação da influência hormonal em pacientes com fraturas atribuídas a osteoporose*

Evaluation of Hormonal Influence in Patients with Fractures Attributed to Osteoporosis

Danila Malheiros-Souza[1] Leonardo Franco Pinheiro Gaia[1] Fausto Fernandes de Almeida Sousa[1] Pedro Ivo Ferreira Favaro[1] Virmondes Rodrigues[1] Denise Bertulucci Rocha Rodrigues[1,2]

[1] Departamento de Ciências Biológicas, Laboratório de Imunologia, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, MG, Brasil
[2] Laboratório de Imunobiologia, Universidade de Uberaba, Uberaba, MG, Brasil

Endereço para correspondência Denise Bertulucci Rocha Rodrigues, PhD, Universidade de Uberaba, Uberaba, MG, Av Nenê Sabino, 1801, Uberaba MG, 38055-500, Brasil (e-mail: denise.rodrigues@uniube.br).

Rev Bras Ortop 2021;56(6):804–808.

Resumo

Objetivo Avaliar a influência dos níveis hormonais de vitamina D, calcitonina, testosterona, estradiol e paratormônio em pacientes com fratura atribuída a osteoporose, quando comparados com pacientes jovens que tiveram fraturas decorrentes de acidente de alto impacto.

Métodos Foram coletadas amostras de sangue de 30 pacientes idosos com fratura atribuída a osteoporose (T-score $\leq$ -2,5) (grupo com osteoporose) e 30 amostras de sangue de pacientes jovens que sofreram fraturas decorrentes de acidentes de alto impacto (grupo controle). Foram realizadas dosagem de 1,25-hidroxivitamina D (Kit Diasorin, Saluggia, Italy), calcitonina (Kit Siemens, Tarrytown, NY, USA), testosterona, estradiol e paratormônio (Kit Beckman Couter, Indianapolis, IN, United States) pela técnica de quimiluminescência. Os dados foram inseridos em uma planilha de dados no programa Microsoft Excel (Microsoft Corp., Redmond, WA, EUA) e analisados pelo programa de estatística Statview. Os resultados que apresentaram distribuição não normal foram analisados com métodos não paramétricos. Para análise de variáveis comparando-se os dois grupos, aplicou-se o teste Mann-Whitney. Foi utilizado o teste de correlação de Spearman para a correlacionar os níveis hormonais. Um valor-p $>$0.05 foi considerado significante. Todas as análises foram feitas comparando gênero e grupos de pacientes com e sem osteoporose.

Resultados Mulheres com osteoporose apresentam níveis significativamente menores de estradiol e vitamina D ($p = 0.047$ e $p = 0.0275$), respectivamente. Homens com osteoporose demonstraram níveis significativamente maiores de paratormônio ($p = 0.0065$). Não houve diferença significativa nos níveis de testosterona e calcitonina.

Palavras-chave
- osteoporose
- hormônios
- estradiol
- calcitonina
- hormônio paratireóideo

* *Trabalho desenvolvido no Laboratório de Imunologia, Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, MG, Brasil.*

recebido
05 de Agosto de 2020
aceito
01 de Dezembro de 2020
Publicado on-line
Agosto 27, 2021

DOI https://doi.org/10.1055/s-0041-1726065.
ISSN 0102-3616.

© 2021. Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. All rights reserved.
This is an open access article published by Thieme under the terms of the Creative Commons Attribution-NonDerivative-NonCommercial-License, permitting copying and reproduction so long as the original work is given appropriate credit. Contents may not be used for commercial purposes, or adapted, remixed, transformed or built upon. (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Thieme Revinter Publicações Ltda., Rua do Matoso 170, Rio de Janeiro, RJ, CEP 20270-135, Brazil

Abstract

Conclusão Existem diferenças hormonais entre os gêneros na osteoporose. Em mulheres, níveis significativamente menores de estradiol e vitamina D e, nos homens, níveis significativamente maiores de paratormônio, parecem influenciar na doença.

Objective The present study aims to evaluate the influence of hormonal levels of vitamin D, calcitonin, testosterone, estradiol, and parathyroid in patients with fractures attributed to osteoporosis when compared with young patients with fractures resulting from high-impact accidents.

Methods Blood samples were collected from 30 elderly patients with osteoporosis-attributed fractures (T-score $\leq$ -2.5) (osteoporotic group), and from 30 young patients with fractures resulting from high-impact accidents (control group). Measurement of 1,25-hydroxyvitamin D (Kit Diasorin, Saluggia, Italy), calcitonin (Kit Siemens, Tarrytown, NY, USA), testosterone, estradiol, and parathyroid hormone (Kit Beckman Couter, Indianapolis, IN, United States) was performed using a chemiluminescence technique. Data were inserted into a Microsoft Excel (Microsoft Corp., Armonk, WA, USA) spreadsheet and analyzed using Statview statistical software. Results showing non-normal distribution were analyzed with nonparametric methods. The Mann-Whitney test was applied for group comparison, and a Spearman test correlated hormonal levels. Statistical significance was set at $p < 0.05$. All analyzes compared gender and subjects with and without osteoporosis.

Results Women with osteoporosis had significantly lower levels of estradiol and vitamin D ($p = 0.047$ and $p = 0.0275$, respectively). Men with osteoporosis presented significantly higher levels of parathyroid hormone ($p = 0.0065$). There was no significant difference in testosterone and calcitonin levels.

Conclusion Osteoporosis patients presented gender-related hormonal differences. Women had significantly lower levels of estradiol and vitamin D, whereas men had significantly higher parathyroid hormone levels, apparently impacting the disease.

Keywords

- osteoporosis
- hormones
- estradiol
- calcitonin
- parathyroid hormone

Introdução

A osteoporose é causada por um desequilíbrio no metabolismo ósseo normal entre os osteoblastos e osteoclastos,[1] sendo que, no processo de reabsorção óssea, o osteoclasto parece ter um papel mais ativo em relação ao osteoblasto.[2,3] Estudos apontam que hormônios podem ter um papel importante no desequilíbrio de formação óssea[4], visto que o paratormônio parece induzir o osteócito a diferenciar em osteoclasto.[5] Da mesma forma, hormônios como o estradiol e a testosterona parecem ser importantes,[6–8] uma vez que a testosterona age inibindo a apoptose de osteoblastos.[9] Já o estrogênio parece ter um papel importante na remodelação óssea, tanto em homens quanto em mulheres, uma vez que esse hormônio parece estimular a liberação de calcitonina, além de ativar receptores de vitamina D no intestino, permitindo sua função endócrina e imunológica no processo do metabolismo ósseo.[10,11] A calcitonina e a vitamina D ajudam a manter concentrações adequadas de cálcio no soro para permitir a mineralização normal do osso; além disso, a vitamina D é necessária para o crescimento ósseo e a remodelação óssea por osteoblastos e osteoclastos.[12]

Com o aumento da expectativa de vida, doenças associadas à mudança hormonal, como a osteoporose, estão aumentando em quantidades consideráveis; por isso, a importância do foco em estudos com a finalidade de tornar esta interação mais clara.

O presente estudo tem como objetivo avaliar a influência dos níveis hormonais de vitamina D, calcitonina, testosterona, estradiol e paratormônio em pacientes com fratura atribuída a osteoporose, quando comparados a pacientes jovens que tiveram fraturas decorrentes de acidente de alto impacto.

Materiais e métodos

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética com protocolo de número 51827515.4.0000.5145.

Grupo de Estudo

Foram coletadas amostras de sangue de 30 pacientes idosos com fratura atribuída à osteoporose (T-score $\leq$ -2,5) (grupo com osteoporose) e 30 amostras de sangue de pacientes jovens que sofreram fraturas decorrentes de acidentes de alto impacto (grupo controle). Foram excluídos os pacientes com outras doenças ósseas, com fraturas não causadas por osteoporose, pacientes imunossuprimidos, com neoplasias malignas ou alterações hepáticas, e que não concordaram participar da pesquisa. O soro coletado desses pacientes foi utilizado para dosagem hormonal.

Coleta de sangue

A coleta de sangue venoso foi realizada sempre no período matutino, 1 dia após a cirurgia de reconstrução óssea indicada pelo médico ortopedista. A amostra de sangue foi obtida

por punção venosa, com a utilização de três tubos de coleta a vácuo contendo ativador de coágulo e gel separador. Após 30 minutos da coleta, foi feita a centrifugação a 5.000 rotações por minuto (rpm) por 10 minutos para obtenção de soro.

Análise hormonal

Após a centrifugação das amostras de sangue coletadas, os tubos de soro foram encaminhados para análise hormonal. Foram realizadas dosagem de 1,25-hidroxivitamina D (Kit Diasorin, Saluggia, Italy), calcitonina (Kit Siemens, Tarrytown, NY, USA), testosterona, estradiol e paratormônio (Kit Beckman Couter, Indianapolis, IN, United States) pela técnica de quimiluminescência, uma reação química, a qual, ao se processar, gera energia luminosa. Durante a reação, os reagentes se transformam em estados intermediários eletronicamente excitados e, ao passarem para um estado de menor excitação, liberam a energia absorvida na forma de luz.

Análise estatística

Os dados foram inseridos em uma planilha de dados no programa Microsoft Excel (Microsoft Corp., Redmond, WA, EUA) e analisados pelo programa de estatística Statview. Os resultados que apresentaram distribuição não normal foram analisados com métodos não paramétricos. Para análise de variáveis comparando-se os dois grupos, aplicou-se o teste Mann-Whitney. Foi utilizado o teste de correlação de Spearman para a correlacionar os níveis hormonais. Um valor-$p < 0{,}05$ foi considerado significante.

Resultados

No presente estudo, foi realizada a dosagem hormonal de 60 pacientes, sendo 30 de pacientes com osteoporose e 30 do grupo controle.

A média de idade dos pacientes foi de $58{,}8 \pm 22{,}61$ anos, e todas as análises foram feitas comparando gênero, grupo de pacientes com osteoporose e grupo controle. Os dados com o número de pacientes e a média de idade de cada grupo estão contidos na ►**Tabela 1**.

Os níveis séricos de vitamina D foram significativamente maiores no gênero feminino do grupo controle quando comparados com o gênero masculino do grupo controle (Mann Whitney; $p = 0.0169$). Ao comparar os níveis séricos de vitamina D entre os dois grupos (controle e osteoporose), observou-se níveis significativamente maiores no gênero feminino do grupo controle quando comparadas com o gênero feminino do grupo com osteoporose ($p = 0.0275$). Não houve diferença significativa entre os gêneros masculinos e femininos do grupo com osteoporose (►**Figura 1A**).

Na análise de testosterona livre, foram observados níveis significativamente maiores no gênero masculino quando comparado com gênero feminino em ambos os grupos, controle e osteoporose (Mann Whitney; $^{*}p = 0.0023$ e $^{**}p = 0.0046$). Não houve diferença significativa nos níveis de testosterona livre entre o gênero masculino do grupo controle e do grupo com osteoporose (►**Figura 1B**).

Os níveis de estradiol foram significativamente menores nas mulheres do grupo com osteoporose comparados com as do grupo controle (Mann-Whitney; $p = 0.047$). Não houve diferença significativa nos níveis de estradiol entre homens e mulheres do grupo controle e do grupo com osteoporose (►**Figura 1C**).

Os níveis de paratormônios foram significativamente maiores nos homens com osteoporose quando comparados com o grupo controle (Mann-Whitney; $p = 0.0065$). Não houve diferença significativa entre as mulheres do grupo controle com as mulheres do grupo com osteoporose. Tampouco foi observada uma diferença significativa nos níveis de paratormônios quando comparados os gêneros masculino e feminino em ambos os grupos, controle e osteoporose (►**Figura 1D**).

Não houve diferença significativa nos níveis de calcitonina entre o grupo controle e o grupo com osteoporose, independentemente do gênero. Também não houve diferença significativa quando comparados homens e mulheres independentemente dos grupos, controle e osteoporose (►**Figura 1E**).

Discussão

A osteoporose é causada por um desequilíbrio da remodelação óssea, que pode ser causado por fatores hormonais; além disso, estudos mais recentes mostram que fatores imunológicos também influenciam na fisiopatogênese da doença. No presente estudo, foi avaliada a presença de hormônios em pacientes com osteoporose, comparando também a diferença entre os gêneros.

No presente estudo, diferenças significativas foram encontradas nas dosagens de vitamina D, estradiol e paratormônio. Mulheres com osteoporose e homens jovens apresentaram níveis significativamente menores de vitamina D comparados com mulheres jovens. Estudos mostram que a deficiência de vitamina D está associada a fraqueza muscular, perda óssea, quedas e fraturas.[13] Semelhante à literatura, nossos dados sugerem que a diminuição de vitamina D em

Tabela 1 Distribuição da média de idade dos pacientes (mínima e máxima) em números absolutos, de acordo com o gênero feminino e masculino do grupo controle e do grupo com osteoporose

	Média idade (anos)	Número de pacientes (*n*)	Idade mínima (anos)	Idade máxima (anos)
Controle feminino	39,5	08	18	58
Controle masculino	39,6	22	19	58
Osteoporose feminino	80,05	18	64	98
Osteoporose masculino	74,9	12	60	88
Total	58,8	60	18	98

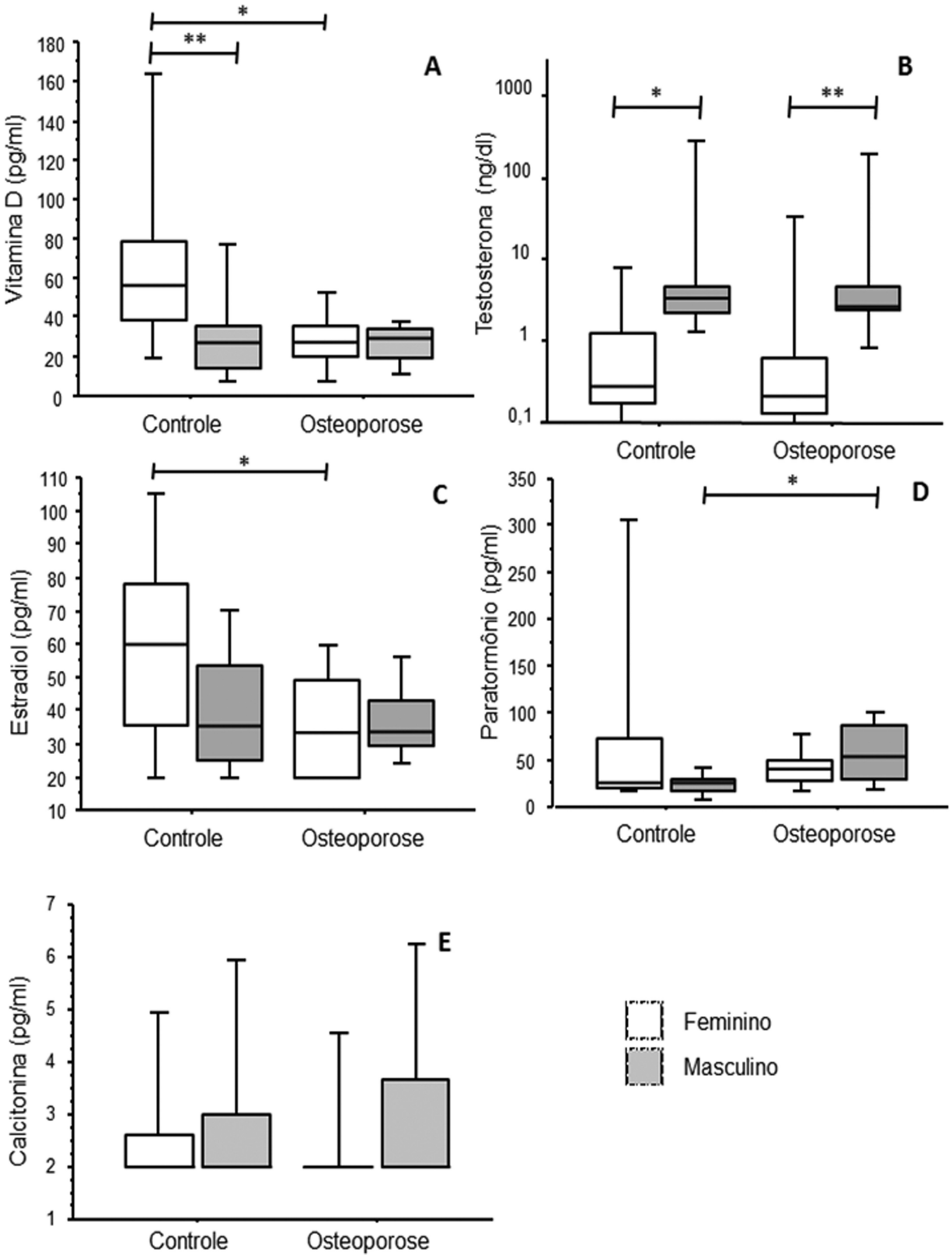


Fig. 1 Dosagem hormonal por quimiluminescência de pacientes do sexo feminino e masculino diagnosticados com osteoporose e pacientes do grupo controle. (**A**) Vitamina D1,25, sendo $^{*}p = 0{,}0169$ e $^{**}p = 0{,}0275$; (**B**) Testosterona, sendo $^{*}p = 0{,}0023$ e $^{**}p = 0{,}0046$; (**C**) Estradiol, sendo $p = 0.047$; (**D**) Paratormônio, sendo $p = 0.0065$; (**E**) Calcitonina (Mann-Whitney).

mulheres de maior idade pode contribuir na predisposição à osteoporose. O presente estudo mostra também que níveis reduzidos de estradiol estão relacionados com o aparecimento da osteoporose em mulheres a partir de 60 anos, condizente com outros estudos que mostram que a saúde óssea está inversamente relacionada com níveis reduzidos de estradiol.[7,8,14] A deficiência de estradiol também foi associada com a presença de osteoporose em homens > 64 anos,[15] embora essa associação não tenha sido encontrada nos resultados obtidos.

A remodelação óssea também tem sido estimulada pelo paratormônio; um estudo feito com mulheres idosas mostra que houve um aumento significativo de paratormônio em mulheres com osteoporose.[16] Em nosso estudo, níveis significativamente maiores de paratormônio foram encontrados em homens com osteoporose, mostrando que a presença do paratormônio contribui para o aparecimento da doença em homens > 60 anos, ao contrário das mulheres, que não tiveram diferenças nos níveis de paratormônio.

A testosterona não foi um fator limitante para o aparecimento da doença nos pacientes do nosso estudo; este hormônio parece estar mais relacionado com as diferenças entre os gêneros masculino e feminino. Contudo, um estudo mostra que a deficiência de testosterona em homens > 64 anos está associada com a rápida perda óssea e, consequentemente, com o desenvolvimento de osteoporose.[15] Embora dados da literatura mostrem que a calcitonina age inibindo a reabsorção óssea,[17] não foram encontradas diferenças significativas nos níveis de calcitonina entre os grupos e gêneros estudados.

Conclusão

O presente estudo sugere que mulheres com osteoporose apresentaram níveis significativamente menores de estradiol e vitamina D quando comparadas com mulheres jovens sem osteoporose. Já homens com osteoporose apresentaram níveis significativamente maiores de paratormônio quando comparados com homens sem osteoporose, o que mostra a importância dos hormônios e da vitamina D no desenvolvimento da doença. Já a testosterona, apesar de níveis menores estarem associados com a osteoporose, nosso estudo não demonstra uma associação com a doença; há uma diferença significativa apenas em relação ao gênero, independentemente da idade e da presença de osteoporose.

Contribuições dos autores

Todos os autores contribuíram para a concepção e delineamento do estudo. O estudo foi concebido por Rodrigues V. e Rodrigues D. B. R. Gaia L. F. P., Sousa F. F. A., Favaro P. I., Malheiros-Souza D. coletaram o material, prepararam o banco de dados e realizaram as análises estatísticas. Malheiros-Souza D. realizarou o teste imunoenzimático (ELISA) e a citometria (CBA). Malheiros-Souza D. e Rodrigues D. B. R. redigiram o rascunho do manuscrito e o revisaram. Rodrigues V. revisou o manuscrito.

Fontes de suporte

O presente estudo teve apoio das instituições Universidade de Uberaba, da Universidade Federal do Triângulo Mineiro e do Centro de Educação Profissional, além do suporte financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Conflito de Interesses

Os não têm conflito de interesses a declarar.

Referências

1 Zaidi M. Skeletal remodeling in health and disease. Nat Med 2007; 13(07):791–801
2 Charles JF, Coury F, Sulyanto R, et al. The collection of NFATc1-dependent transcripts in the osteoclast includes numerous genes non-essential to physiologic bone resorption. Bone 2012;51(05): 902–912
3 Udagawa N, Takahashi N, Yasuda H, et al. Osteoprotegerin produced by osteoblasts is an important regulator in osteoclast development and function. Endocrinology 2000;141(09):3478–3484
4 Breckon JJ, Papaioannou S, Kon LW, et al. Stromelysin (MMP-3) synthesis is up-regulated in estrogen-deficient mouse osteoblasts in vivo and in vitro. J Bone Miner Res 1999;14(11):1880–1890
5 Silva BC, Bilezikian JP. Parathyroid hormone: anabolic and catabolic actions on the skeleton. Curr Opin Pharmacol 2015;22:41–50
6 Damien E, Price JS, Lanyon LE. Mechanical strain stimulates osteoblast proliferation through the estrogen receptor in males as well as females. J Bone Miner Res 2000;15(11):2169–2177
7 Gui Y, Duan Z, Qiu X, et al. Multifarious effects of 17-β-estradiol on apolipoprotein E receptors gene expression during osteoblast differentiation in vitro. Biosci Trends 2016;10(01):54–66
8 Kousteni S, Han L, Chen JR, et al. Kinase-mediated regulation of common transcription factors accounts for the bone-protective effects of sex steroids. J Clin Invest 2003;111(11):1651–1664
9 Wiren KM, Toombs AR, Semirale AA, Zhang X. Osteoblast and osteocyte apoptosis associated with androgen action in bone: requirement of increased Bax/Bcl-2 ratio. Bone 2006;38(05):637–651
10 Adams JS. Vitamin D as a defensin. J Musculoskelet Neuronal Interact 2006;6(04):344–346
11 Chen H, Gilbert LC, Lu X, et al. A new regulator of osteoclastogenesis: estrogen response element-binding protein in bone. J Bone Miner Res 2011;26(10):2537–2547
12 Weaver CM, Alexander DD, Boushey CJ, et al. Calcium plus vitamin D supplementation and risk of fractures: an updated meta-analysis from the National Osteoporosis Foundation. Osteoporos Int 2016;27(01):367–376
13 Bischoff-Ferrari HA, Conzelmann M, Dick W, Theiler R, Stähelin HB. [Effect of vitamin D on muscle strength and relevance in regard to osteoporosis prevention]. Z Rheumatol 2003;62(06):518–521
14 Kousteni S, Bellido T, Plotkin LI, et al. Nongenotropic, sex-nonspecific signaling through the estrogen or androgen receptors: dissociation from transcriptional activity. Cell 2001;104(05):719–730
15 Fink HA, Ewing SK, Ensrud KE, et al. Association of testosterone and estradiol deficiency with osteoporosis and rapid bone loss in older men. J Clin Endocrinol Metab 2006;91(10):3908–3915
16 Al-Daghri NM, Aziz I, Yakout S, et al. Inflammation as a contributing factor among postmenopausal Saudi women with osteoporosis. Medicine (Baltimore) 2017;96(04):e5780
17 Martin TJ, Sims NA. Osteoclast-derived activity in the coupling of bone formation to resorption. Trends Mol Med 2005;11(02):76–81

Uso de prototipagem rápida no planejamento de reconstruções da artroplastia total do quadril: Uma ferramenta para ensino*

Use of 3D Printing in Planning the Reconstruction of Total Hip Arthroplasty: A Teaching Tool

Marina Cornelli Girotto[1,2] Rafael de Luca de Lucena[2] Carlos Roberto Schwartsmann[2,3] Ary da Silva Ungaretti Neto[2] Gisele Orlandi Introini[4] Leandro de Freitas Spinelli[3,5]

[1] Serviço de Ortopedia e Traumatologia, Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, Porto Alegre, RS, Brasil
[2] Serviço de Ortopedia e Traumatologia, Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre, Porto Alegre, RS, Brasil
[3] Departamento de Clínica Cirúrgica, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, Porto Alegre, RS, Brasil
[4] Departamento de Ciências Básicas da Saúde, Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, Porto Alegre, RS, Brasil
[5] Programa de Pós-Graduação em Projetos e Processos de Fabricação, Laboratório de Bioengenharia, Biomecânica e Biomateriais, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS, Brasil

Endereço para correspondência Marina Cornelli Girotto, MD, Serviço de Ortopedia e Traumatologia – Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre, Rua Professor Annes Dias, 135, 2o andar, Centro Histórico, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 90460-150, Brasil (e-mail: marinacgirotto@gmail.com).

Rev Bras Ortop 2021;56(6):809–812.

Resumo

O objetivo deste trabalho é demonstrar como os biomodelos podem servir como ferramenta de ensino para o esclarecimento de técnicas cirúrgicas e o treinamento em um serviço de residência médica.

Foram realizadas séries de casos em nosso ambulatório de ortopedia e traumatologia, nos quais o uso da prototipagem para o planejamento cirúrgico contribuiu para o ensino cirúrgico e treinamento de médicos residentes. Dois casos foram selecionados como exemplo neste artigo.

O uso de biomodelos permite um melhor entendimento da cirurgia pela equipe cirúrgica e pelos residentes, e diminui o tempo e os riscos cirúrgicos aos pacientes.

O uso de biomodelos no planejamento de reconstruções da artroplastia total do quadril pode servir como um bom método de ensino, para a avaliação e previsão das dificuldades no momento da cirurgia, e para otimizar os procedimentos.

Palavras-chave
- artroplastia do quadril
- quadril/cirurgia
- impressão tridimensional
- modelos anatômicos

* *Trabalho desenvolvido no Serviço de Ortopedia e Traumatologia da Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre e na Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, com a colaboração do Laboratório de Bioengenharia, Biomecânica e Biomateriais da Universidade de Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brasil.*

recebido
23 de Agosto de 2020
aceito
01 de Dezembro de 2020
Publicado on-line
Agosto 13, 2021

DOI https://doi.org/10.1055/s-0041-1726064.
ISSN 0102-3616.

© 2021. Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. All rights reserved.
This is an open access article published by Thieme under the terms of the Creative Commons Attribution-NonDerivative-NonCommercial-License, permitting copying and reproduction so long as the original work is given appropriate credit. Contents may not be used for commercial purposes, or adapted, remixed, transformed or built upon. (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Thieme Revinter Publicações Ltda., Rua do Matoso 170, Rio de Janeiro, RJ, CEP 20270-135, Brazil

Abstract

The present study aims to demonstrate how biomodels can be used as teaching tools for surgical techniques and training in a medical residency service.

A case series was carried out in our orthopedics and traumatology outpatient facility using three-dimensional (3D) printing for surgical planning to contribute to the surgical teaching and training of resident physicians. Two cases were selected as examples in the present article.

Biomodels enable a better understanding of the surgery by the surgical team and residents, reducing the surgical time and the risks for the patients.

These models can be a good teaching method to plan reconstructions of total hip arthroplasties, evaluate and predict surgical difficulties, and optimize procedures.

Keywords

- arthroplasty, replacement, hip
- hip/surgery
- printing, three-dimensional
- models, anatomic

Introdução

A prototipagem rápida pode ser resumida como uma forma de se reproduzir fisicamente modelos virtuais tridimensionais (3D) pela deposição de um material por camadas, podendo-se utilizar várias técnicas.[1] A deposição física por camadas possibilita uma grande liberdade de criação de formas geométricas, que seriam difíceis ou até mesmo impossíveis de se obter por técnicas industriais convencionais, como a usinagem e outras, baseadas em remoção de material.[2] A técnica tem se mostrado de grande valia para a reprodução de estruturas orgânicas vivas, como tecidos e órgãos, uma vez que elas não apresentam formas perfeitas (ou seja, constituem poliedros regulares), e que sua arquitetura é feita a partir de crescimento celular, que é particular de cada indivíduo, respeitando diversos fatores tanto genéticos quanto ambientais.[3] A diversidade fenotípica é absolutamente elevada no *Homo sapiens*. Portanto, a competência da práxis médica se dá pela intervenção/interação nos inúmeros pacientes que exibem características anatômicas heterogêneas.

A crescente busca pela excelência no diagnóstico e no tratamento das alterações osteomusculares tem se tornado um grande desafio para os ortopedistas. Nesse sentido, a incorporação de novas tecnologias no diagnóstico por imagem e no planejamento de terapêuticas avançadas, como as cirurgias reparadoras e reconstrutivas, é algo que deve ser feito na prática médica desde o início da formação ortopédica.[3] Mothes et al.[4] utilizaram a prototipagem para estudos de defeitos glenoumerais no planejamento de artroplastias de ombro. Em sua dissertação de mestrado, Marques[5] testou vários modelos de prototipagem que poderiam ser aplicados na área de traumatologia para o planejamento de implantes na osteossíntese.

Os biomodelos de prototipagem podem ser obtidos no âmbito médico a partir de imagens de tomografia computadorizada (TC) ou ressonância magnética (RM).[4] A técnica já é amplamente difundida na prática médica e na cirurgia ortopédica e traumatológica, e tem sido utilizada para facilitar o entendimento das deformidades e falhas ósseas.[3] Além disso, o conhecimento prévio da estrutura pode acarretar também um menor tempo cirúrgico, diminuindo riscos aos pacientes.[4]

Descrição da Técnica

O objetivo da presente nota técnica é demostrar como o uso da prototipagem rápida (impressão em 3D) pode ser incluída como ferramenta para a compreensão de técnicas cirúrgicas e aprimorar o treinamento de equipes em um serviço de residência médica.

Para os casos clínicos apresentados, foram realizados treinamentos cirúrgicos nos modelos de prototipagem rápida. Para a realização dos modelos 3D, foram necessárias duas etapas. Inicialmente, foram solicitadas TCs dos pacientes, e, posteriormente, as imagens obtidas foram processadas no software livre InVesalius (CTI Renato Archer, Campinas, SP, Brasil) e posteriormente no MeshMixer (Autodesk, Inc., San Rafael, CA, EUA). Os biomodelos foram feitos com uma impressora 3D Cliever (Cliever Tecnologia, Belo Horizonte, MG, Brasil) utilizando filamento de ácido polilático (*polylactic acid*, PLA, em inglês). Para os casos clínicos apresentados, foram realizados treinamentos cirúrgicos nos modelos de prototipagem impressos.

Ambos os procedimentos foram realizados conforme a técnica preconizada, e, posteriormente, seguidos conforme as rotinas do Serviço de Ortopedia e Traumatologia. No transoperatório, foi utilizada a técnica planejada durante o treinamento.

Os critérios de inclusão no trabalho foram pacientes que apresentavam importantes falhas e deformidades ósseas, e para os quais haviam sido solicitados exames de imagem de TC de forma a se mensurar as dimensões tridimensionais dos defeitos. Um modelo impresso em 3D foi realizado para cada um dos casos e comparado posteriormente com a situação real *in loco*. A descrição detalhada de todo o procedimento foi realizada.

Foram considerados também neste trabalho dados de prontuário, codificados para que as identidades dos pacientes fossem mantidas de forma anônima, que incluíram parâmetros pré, peri e pós-operatórios, além da avaliação dos exames de imagem e dos modelos impressos. Esse trabalho foi submetido e aprovado pelo comitê de ética hospitalar.

Caso 1

Paciente feminina de 77 anos, com histórico de artroplastia de quadril cimentada à direita devido a coxartrose primária realizada havia 17 anos no mesmo serviço. A mesma queixava-se de dor com evolução havia três anos no quadril operado. Nas radiografias de seguimento ambulatorial, foram observadas osteólise periacetabular e soltura com rotação do componente acetabular, demonstrando, assim, falha do componente acetabular. Não foram observadas alterações significativas no componente femoral em relação aos exames de imagem prévios (►**Figura 1A,B**).

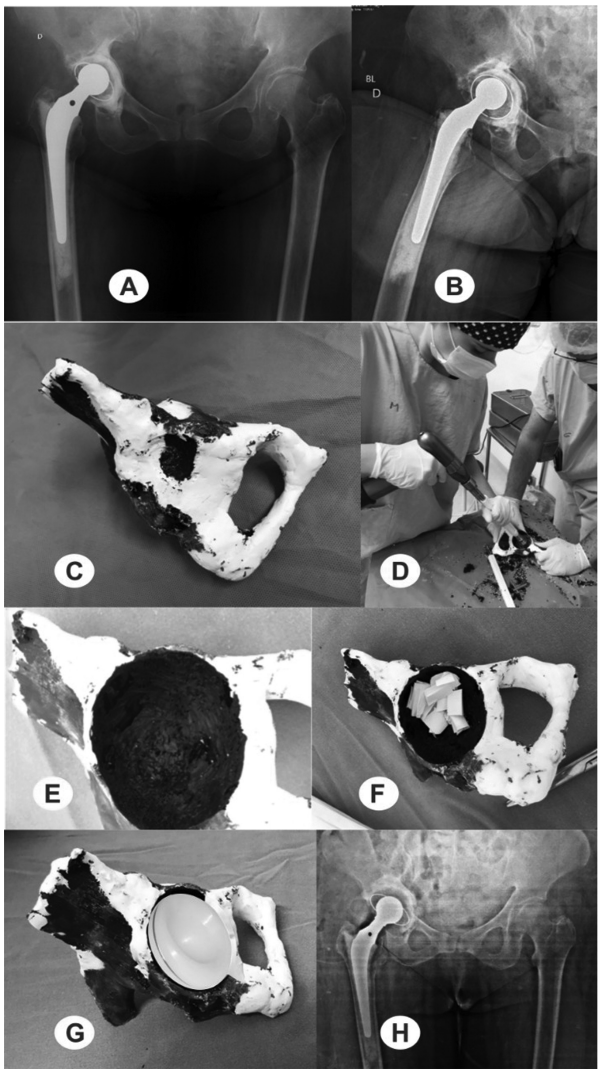


Fig. 1 Radiografias de bacia (**A**) e perfil do quadril direito (**B**) pré-operatórias da paciente no momento da revisão; observa-se uma importante falha óssea acetabular com soltura deste componente. (**C**) Vista do modelo de prototipagem impresso; (**D**) treinamento de residentes com os modelos de prototipagem; (**E**) cavidade observada e (**F**) preparação do acetábulo com visualização do defeito ósseo e seu preenchimento com osso picado e impactado; (**G**) planejamento do tamanho do implante e seu posicionamento; (**H**) radiografia pós-operatória da revisão de artroplastia total do quadril direito.

Na ►**Figura 1C**, observa-se a hemipelve impressa para a melhor avaliação do defeito ósseo e o treinamento dos residentes. Sustentou-se a hipótese diagnóstica de falha acetabular de provável origem asséptica, visto que a paciente não apresentava sinais clínicos e laboratoriais de infecção. Dessa forma, foi indicada a revisão do componente acetabular (►**Figuras 1D,E,F,G**), utilizando-se enxerto ósseo picado e impactado no teto e fundo acetabulares. A radiografia de bacia do pós-operatório se encontra na ►**Figura 1H**.

Caso 2

Paciente masculino de 61 anos com histórico de artroplastia de quadril à esquerda havia 18 anos por fratura do acetábulo e posterior revisão da artroplastia havia 6 anos. O paciente relatava dor havia pelo menos 5 anos, com evolução progressiva no quadril esquerdo associado a perda funcional importante. Durante este período, o paciente se consultou com diversos colegas, que orientaram conduta expectante ou a retirada dos implantes, por não haver mais possibilidades terapêuticas de acordo com sua experiência. Observamos que, nas imagens das radiografias pré-operatórias, o paciente apresentava prótese total de quadril não cimentada, com o componente acetabular solto e com extensa erosão acetabular, rupturas de malha de aço, e fraturas de parafusos (►**Figura 2A,B**). Não foram observadas alterações significativas no componente femoral, e o paciente tampouco apresentava sinais clínicos ou laboratoriais de infecção. Uma TC foi solicitada para uma melhor avaliação do defeito ósseo, e posteriormente realizou-se a prototipagem do quadril (►**Figuras 2C,D,E**). Considerando-se a extensa lesão óssea, pensamos inicialmente no uso de osso de Banco de Ossos, mas não dispomos de um em nossa cidade. Então, realizou-se o treinamento dos residentes e da equipe, por meio de montagens com metal trabeculado e enxertia óssea no interespaço (►**Figuras 2F,G,H,I**). Dada a gravidade da lesão, pensamos inicialmente na opção de dois acetábulos proposta por Paproski, mas as circunferências das cunhas não se encaixavam adequadamente. Então, pensamos em uma nova opção estrutural, com duas cunhas e um sistema de ancoragem com parafusos divergentes, preenchido com enxerto ósseo, sobre o qual colocamos o novo acetábulo e cimentamos um acetábulo na inclinação e anteversão adequados. O procedimento cirúrgico ocorreu exatamente como o planejado, poupando muito tempo em uma cirurgia já de grande porte, e ocorreu com pouco sangramento (►**Figuras 2J,K,L,M,N**). A radiografia pós-operatória se mostrou satisfatória (►**Figura 2O**), e observou-se uma perfeita integração do enxerto e ótima função no paciente com três anos de seguimento (►**Figura 2P**). No momento, o paciente está assintomático e satisfeito com o procedimento.

Discussão

A presente pesquisa avaliou diferentes casos de revisão de artroplastia total de quadril envolvendo a utilização de impressão 3D no planejamento cirúrgico e o treinamento de médicos residentes de ortopedia e traumatologia. Diversos autores já endossaram a importância do uso de tal tecnologia no planejamento pré-operatório. Mothes et al.,[4] por exemplo, citam a importância da prototipagem para o planejamento pré-operatório no tratamento das deformidades ósseas no ombro, e sustentam que ela minimiza o risco de intercorrências intraoperatórias, em uma tentativa de aprimorar os resultados.

O tempo do tratamento da imagem obtida pela TC fica em torno de um turno, pois é necessário corrigir e remover artefatos, implantes, e falhas de volumes que possam haver. Considerando a impressão em si, o tempo gira em torno de 16h, dependendo do preenchimento escolhido (densidade do material). O custo médio da impressão do biomodelo é de 56 reais ($\sim$ 10 dólares) por peça. Ressaltamos que as bacias são cortadas no software para se imprimir apenas a área compreendida entre a sínfise púbica e a região sacroilíaca ipsilateral.

O uso de modelos obtidos por prototipagem pode simplificar a visualização tridimensional de diferentes patologias, e facilitar o entendimento do planejamento de

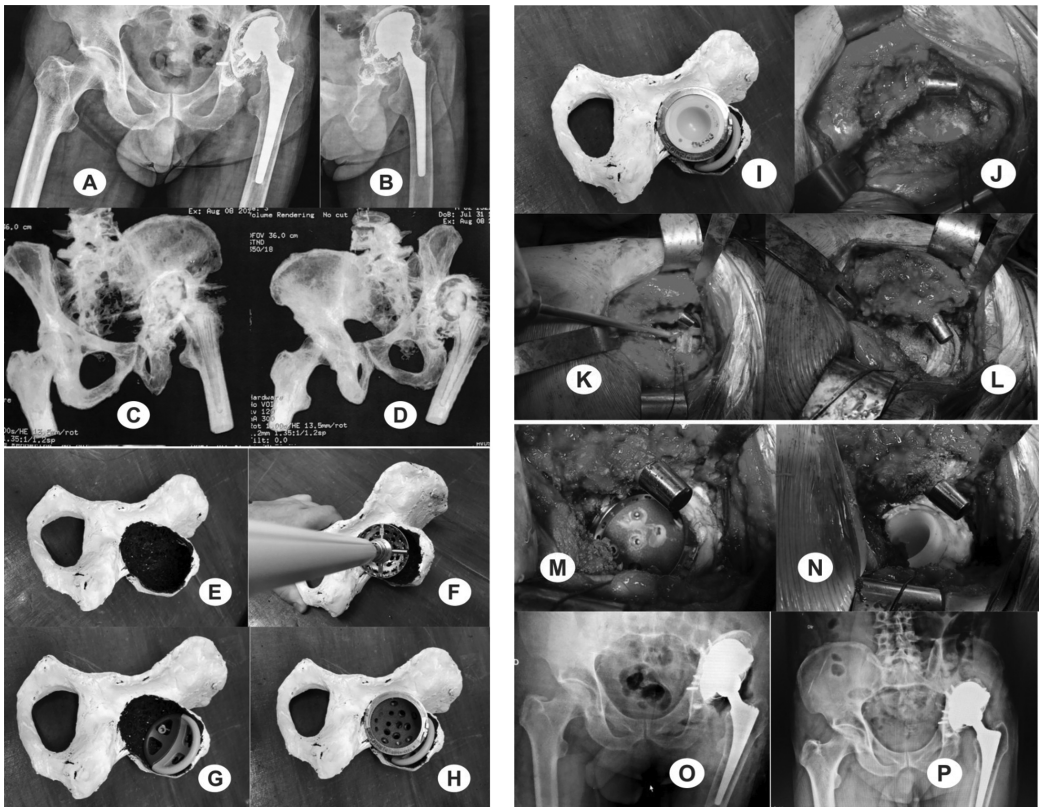


Fig. 2 (**A, B**) radiografias pré-operatórias da bacia e de perfil do quadril esquerdo do paciente; (**C, D**) vistas da tomografia computadorizada; (**E**) visualização da extensa lesão acetabular; (**F**) estudo da situação; (**G**) montagem de uma nova disposição de uso de metal trabeculado e estudo de sua ancoragem; (**H**) colocação do novo acetábulo; (**I**) posicionamento do polietileno cimentado; (**J**) visualização da lesão intraoperatória (observar a quase ausência do teto acetabular e das paredes anterior e posterior); (**K**) montagem da estrutura de metal trabeculado; (**L**) colocação dos parafusos divergentes e enxerto ósseo picado e impactado; (**M**) colocação do acetábulo de metal trabeculado, lembrando de passar uma fina camada de cimento entre os metais para evitar contato metálico; (**N**) cimentação do acetábulo na posição adequada; (**O**) radiografia pós-operatória imediata; e (**P**) radiografia com três anos de pós-operatório (observar a integração do enxerto).

procedimentos cirúrgicos complexos, o que amplia o conhecimento anatômico, radiológico e cirúrgico.

Considerações Finais

Neste trabalho, observamos a necessidade de se modificar a técnica cirúrgica pelo treinamento no protótipo, utilizando uma nova disposição do metal trabeculado. Incluir estas tecnologias no reportório do preceptor é fundamental para a diferenciação do futuro especialista no mercado de trabalho, uma vez que é imprescindível que o ensino médico se adapte de modo a formar profissionais capazes de responder às demandas da sociedade. Portanto, a prototipagem rápida pode aliar a conveniência do treinamento pré-operatório com o uso da tecnologia nas cirurgias ortopédicas, e deve, na medida do possível, ser difundida no ambiente de ensino médico. Salientamos que o presente trabalho não tem aplicação somente na ortopedia e traumatologia, mas em todas as áreas da medicina.

Suporte Financeiro
Não houve suporte financeiro de fontes públicas, comerciais, ou sem fins lucrativos.

Conflito de Interesses
Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Agradecimentos
Os autores agradecem a Gabriel Severo da Silva por suas contribuições ao presente trabalho, assim como ao Prof. Dr. André Peres, Samuel Werner Wolf, Luis Fernando Marcelino Braga, Andreia Gomes Aires do LIPECIN/UFCSPA, Prof. Charles Leonardo Israel e ao técnico Derli da Rosa da UPF.

Referências

1 Oliveira MF, Maia IA, Noritomi PY, Nargi CG. Construção de Scaffolds para engenharia tecidual utilizando prototipagem rápida. Materia (Rio J) 2007;12(02):373–382
2 Bagaria V, Deshpande S, Rasalkar DD, Kuthe A, Paunipagar BK. Use of rapid prototyping and three-dimensional reconstruction modeling in the management of complex fractures. Eur J Radiol 2011;80(03):814–820
3 Yang S, Leong KF, Du Z, Chua CK. The design of scaffolds for use in tissue engineering. Part II. Rapid prototyping techniques Tissue Eng 2002;8(01):1–11
4 Mothes FC, Britto A, Matsumoto F, Tonding M, Ruaro R. O uso da prototipagem tridimensional para o planejamento do tratamento das deformidades ósseas do úmero proximal. Rev Bras Ortop 2018;53(05):595–601
5 Marques TMR. Definição de um modelo de planeamento pré operatório em ortopedia usando imagem digital [dissertação]. Porto, Portugal: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal; 2013

Triatleta com múltiplas fraturas por estresse nos membros inferiores: Relato de um caso e revisão da literatura*

Triathlete with Multiple Stress Fractures in Lower Limbs: Case Report and Literature Review

Adriano Fernando Mendes Junior[1] Caio Gomes Tabet[2] Samuel Lopes Mendes[3] Marcus da Matta Abreu[4] Nathália Carvalho de Figueirêdo[5]

[1] Ambulatório de Trauma do Esporte, Hospital Universitário, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG, Brasil
[2] Programa de Residência Médica em Ortopedia e Traumatologia, Hospital Universitário, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG, Brasil
[3] Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Santa Casa de Misericórdia de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG, Brasil
[4] Disciplinas de Medicina de Urgência e Emergência e Medicina do Esporte, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG, Brasil
[5] Departamento de Medicina do Esporte, Esporte Clube Vitória, Salvador, BA, Brasil

Endereço para correspondência Adriano Fernando Mendes Júnior, MD, MSc., Rua Luiz Perry, 165, apto. 703, Santa Helena. Juiz de Fora, MG, 36015-380, Brasil (e-mail: adrianofmjr@yahoo.com.br).

Rev Bras Ortop 2021;56(6):813–818.

Resumo

Fraturas por estresse recorrentes num mesmo atleta são raras. Apresentamos o caso de uma triatleta que sofreu múltiplas fraturas por estresse na tíbia bilateral, na fíbula direita e no colo femoral esquerdo. O tratamento conservador foi instituído em todos os episódios, com repouso, redução da carga de treino e reabilitação fisioterápica. Foi identificada como fator de risco a síndrome da deficiência energética relativa no esporte, com distúrbio alimentar, sobrecarga de treino e osteopenia. Mesmo que seja raro, múltiplas fraturas por estresse podem ocorrer em mulheres triatletas, nas quais é importante avaliar os fatores de risco associados à biomecânica, nutrição e ao treinamento para arquitetar um programa de prevenção e tratamento efetivos.

Palavras-chave
- fraturas de estresse
- síndrome da tríade da mulher atleta
- relatos de casos

Abstract

Recurrent stress fractures rarely affect the same athlete. We present the case of a female triathlete who suffered multiple stress fractures in both tibias, the right fibula, and the left femoral neck. Conservative treatment was instituted in all episodes, with rest, reduced training load, and physical therapy rehabilitation. The relative energy

* *Trabalho desenvolvido no Hospital Universitário da Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG, Brasil.*

recebido
05 de Maio de 2020
aceito
08 de Março de 2021

DOI https://doi.org/10.1055/s-0041-1739404.
ISSN 0102-3616.

© 2021. Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. All rights reserved.
This is an open access article published by Thieme under the terms of the Creative Commons Attribution-NonDerivative-NonCommercial-License, permitting copying and reproduction so long as the original work is given appropriate credit. Contents may not be used for commercial purposes, or adapted, remixed, transformed or built upon. (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Thieme Revinter Publicações Ltda., Rua do Matoso 170, Rio de Janeiro, RJ, CEP 20270-135, Brazil

Keywords
- fractures, stress
- female athlete triad syndrome
- case reports

deficiency in sport syndrome, along with an eating disorder, training overload, and osteopenia, was identified as a risk factor. Although rare, multiple stress fractures can occur in female triathletes. These patients must be screened for risk factors associated with biomechanics, nutrition, and training to develop an effective prevention and treatment program.

Introdução

Fraturas por estresse recorrentes num mesmo atleta são raras. De forma isolada, representam 10% das lesões esportivas.[1] São considerados casos atípicos, que necessitam investigação para identificar fatores predisponentes.[2,3] O termo tríade da mulher atleta foi redefinido para um espectro mais amplo denominado síndrome da deficiência energética relativa no esporte (RED-S, na sigla em inglês),[3] sobretudo pelo impacto do desequilíbrio nutricional no desenvolvimento das alterações metabólicas. Atletas com RED-S têm risco aumentado de fraturas, pois há associação desta condição com disfunção hormonal e redução da densidade mineral óssea (DMO).[3]

Este estudo descreve o caso de uma triatleta com RED-S que sofreu múltiplas fraturas por estresse, e revisa os fatores de risco associados. A paciente assinou o termo de

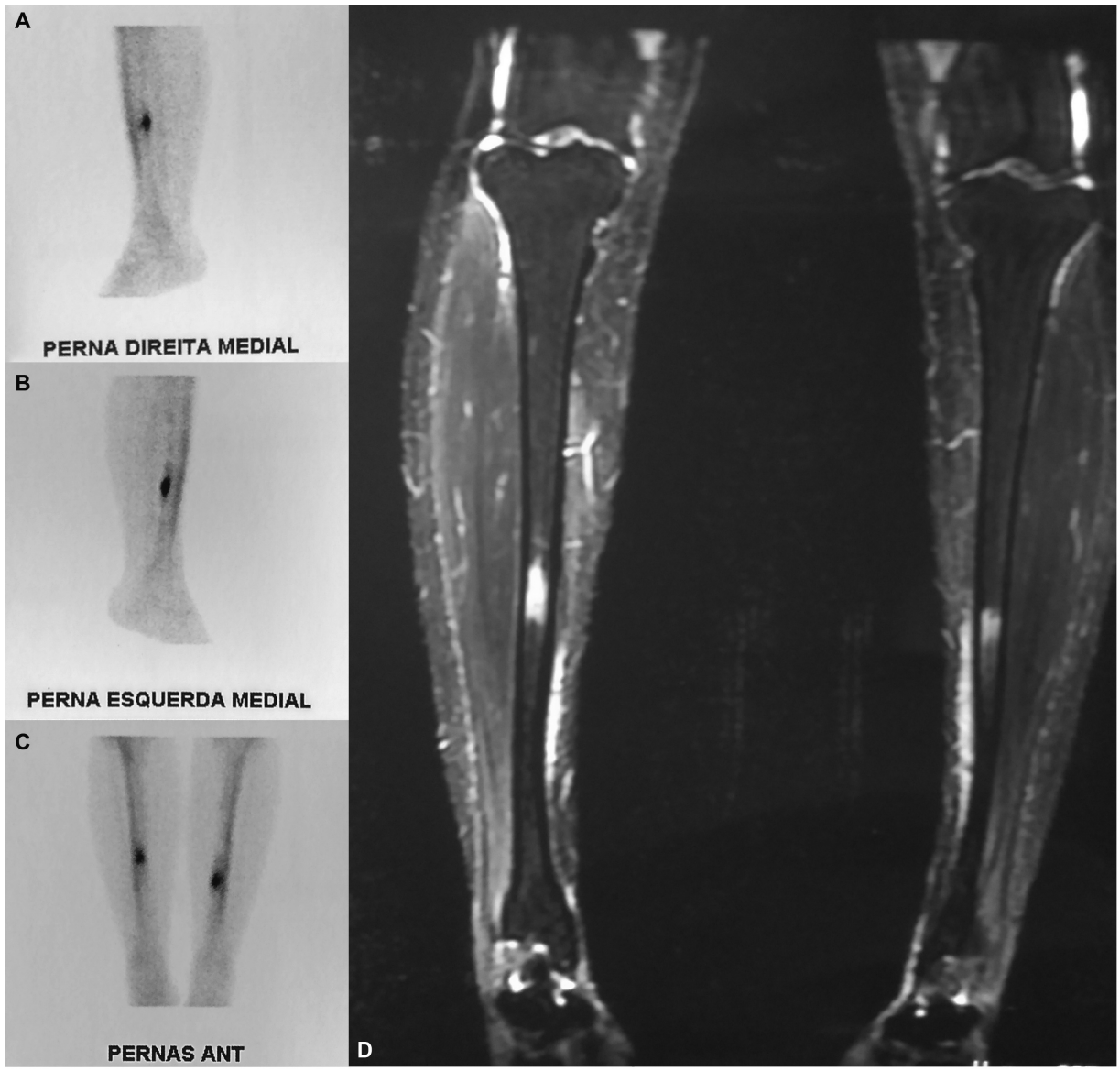


Fig. 1 Imagens de exames com fratura por estresse da tíbia. (**A, B** e **C**) Imagens de cintilografia óssea, (**D**) Imagem de ressonância magnética, ponderação T2.

consentimento livre e esclarecido foi obtido. Este manuscrito foi redigido conforme as diretrizes CARE para relatos de caso[4] e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CAAE 22982819.8.0000.5133).

Relato do Caso

A paciente descrita no presente relato de caso é triatleta, do sexo feminino, com 34 anos de idade, índice de massa corporal (IMC) de 20 kg/cm^2, com antecedente de síndrome de ovários policísticos, bulimia (sic), irregularidade menstrual e transtorno de ansiedade.

Há 8 anos, após 6 meses de prática de corrida (4 vezes por semana) orientada por educador físico, a paciente se queixou de dor atraumática e progressiva na face anterior de perna direita, que piorou tornando-se bilateral e impedindo a manutenção deste treino. Em avaliação com médico ortopedista, houve suspeita de fratura por estresse, e exames de cintilografia óssea e ressonância magnética (RM) evidenciaram lesão na cortical posterior da diáfise tibial bilateralmente (►**Figura 1**). Na época, afirmou que se submetia, por escolha própria, à dieta com déficit calórico para emagrecimento, associada à comportamento bulímico. Foi optado por tratamento conservador, com afastamento do esporte por 2 meses. A paciente iniciou acompanhamento com nutricionista esportivo para readequação energética dietética, mas não fez nenhum tratamento específico para a bulimia. Refere que procurou ginecologista, que lhe afirmou normalidade de seus exames hormonais (sic). O retorno à atividade física ocorreu primeiro com caminhada e ciclismo, progredindo sob supervisão do treinador, tendo como critério para intensificar o treino a ausência de dor. A paciente retornou à

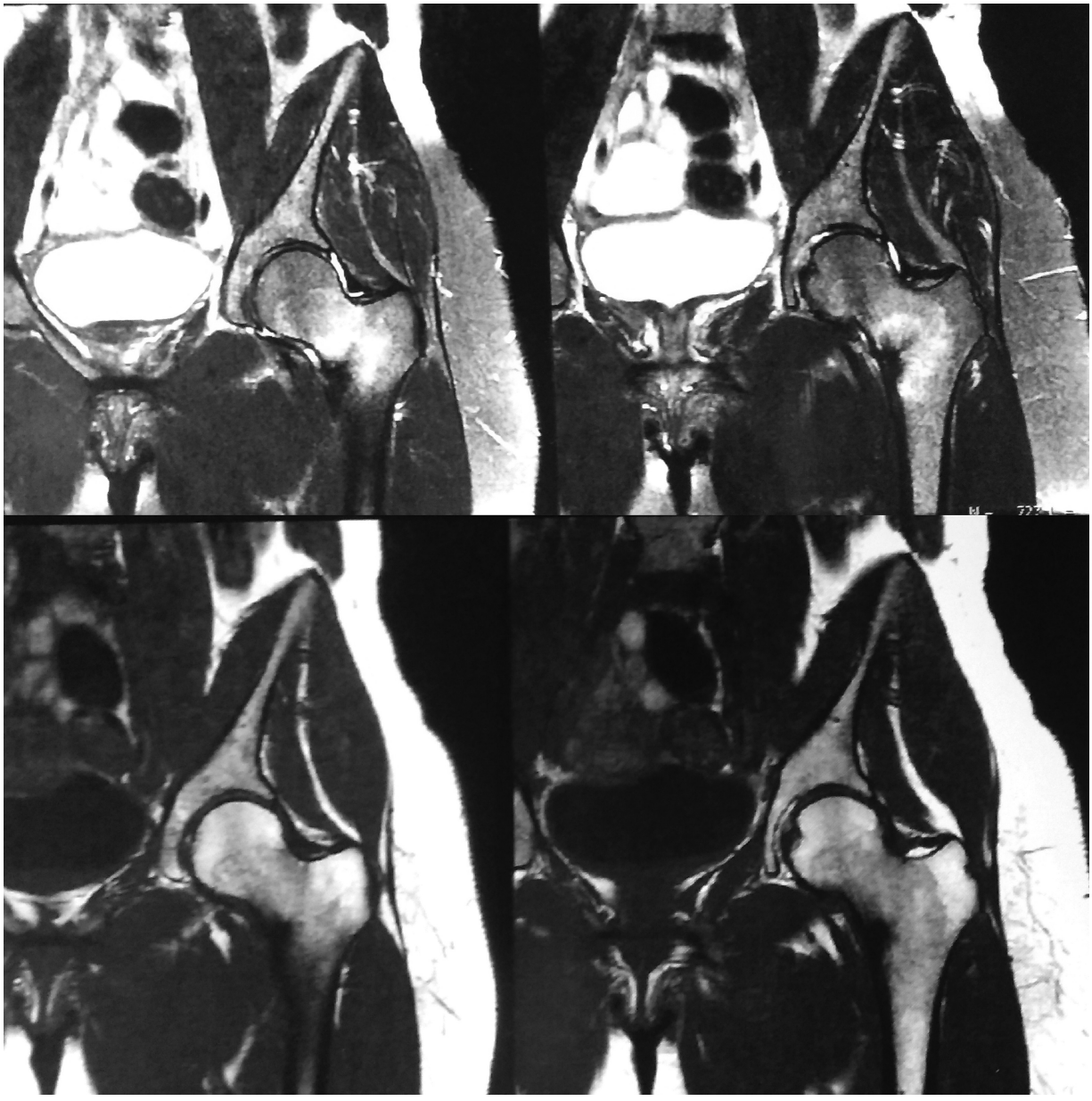


Fig. 2 Imagem de ressonância magnética, ponderação T2, com hipersinal no cortical medial do colo do fêmur.

corrida após 8 meses, praticando natação e ciclismo sem queixas. Ela manteve acompanhamento com nutricionista, referindo alimentação com aporte energético adequado. A despeito de não procurar orientação médica para o quadro bulímico, ela afirmou que não houve recidiva destes sintomas após tratamento nutricional.

Após 3 anos, em treinos diários de alta intensidade para o triatlon, a paciente se queixou, durante uma corrida, de dor insidiosa na face lateral da perna direita, incapacitante para correr. Uma avaliação médica ortopédica foi realizada e a RM evidenciou fratura por estresse da diáfise da fíbula direita. A paciente referiu que havia iniciado uso de palmilha para pisada pronada, prescrita por um fisioterapeuta. A prática da corrida foi interrompida por 8 meses, mas foi mantido o treino de fortalecimento muscular e propriocepção dos membros inferiores, natação e ciclismo em intensidade reduzida, com incremento de carga progressivo, acompanhado pelo treinador. No retorno à corrida, a paciente foi orientada a não utilizar mais as palmilhas e usar calçado (tênis) confortável para treinos e provas. Após 1 ano, em consulta médica, afirmava-se assintomática; os exames bioquímicos não apresentaram alterações, e o exame de densitometria óssea evidenciou osteopenia. Foi optado por suplementação oral de cálcio (500 mg) e vitamina D (1.000 UI) diários.

Dois anos após a última fratura, sem sintomas e mantendo cuidados nutricionais, durante um ciclo de alta intensidade de treinos sob orientação de um treinador, a paciente relatou, durante a corrida, dor progressiva no quadril esquerdo,



Fig. 3 Imagem de ressonância magnética, ponderação T2, confirmando consolidação da fratura do colo do fêmur.

refratária à diminuição de volume de treino. Uma nova avaliação médica ortopédica diagnosticou fratura por estresse na cortical medial do colo femoral esquerdo (►**Figura 2**). Como tratamento, a paciente foi orientada a restringir carga no membro afetado e a usar o auxílio de muletas. Após 15 dias, ela retornou à natação (estilo livre), em 2 treinos por semana. Após 2 meses, a paciente estava sem dor e retornou ao ciclismo, com progressão lenta da carga e volume de treino. Após 4 meses do diagnóstico, em consulta médica, foi solicitada uma nova RM (►**Figura 3**), que evidenciou consolidação da fratura. Foi iniciado o retorno à corrida, com progressão semanal de 10% do volume de treino, acompanhada pelo educador físico. Após 8 meses do diagnóstico da fratura no colo femoral, a paciente retornou ao triátlon, e participou de duas competições, sem queixas (►**Figura 4**).

Discussão

Fraturas por estresse ocorrem em atletas saudáveis submetidos à sobrecarga física cíclica, com desequilíbrio do *turnover* ósseo, predomínio da atividade osteoclástica, resultando em microfraturas e, eventualmente, em fratura completa.[5] O caso descreve uma atleta, aparentemente saudável, que desenvolveu quatro fraturas por estresse. O sintoma mais comum é a dor mecânica,[6] e os membros inferiores são mais afetados, respondendo por quase 90% dos casos.[7] Na corrida, existe associação com sobrecarga de treino, principalmente em alta quilometragem semanal.[6,7] A corrida foi o treino comum a todas as ocorrências, o que destaca atenção a este fator de risco.

Outros fatores de risco descritos para fraturas recorrentes são níveis reduzidos de vitamina D, distúrbios alimentares, ansiedade, déficit calórico, desordens menstruais, IMC < 21 kg/m^2 e baixa DMO.[2,6,7] A associação entre estes constitui uma entidade conhecida como RED-S.[3] O desequilíbrio entre a ingesta e o gasto energético, associado a treinos exaustivos e à preocupação excessiva com performance e estética, culmina em disfunção hormonal, com aumento do risco de fratura por estresse.[3,8] Acreditamos que apesar da ocorrência de outras fraturas, a continuidade da boa nutrição para a prática auxiliou sobretudo no tratamento da primeira fratura e no seguimento dos casos subsequentes. Alterações biomecânicas do arco plantar e tipos de pisada são apontados como possíveis fatores de risco para fraturas por estresse, mas de baixa evidência clínica.[8] Foi optado por não utilizar as palmilhas prescritas, e não houve recidiva da fratura na fíbula.

Na investigação de múltiplas fraturas realiza-se exames bioquímicos como cálcio, 25(OH) D3 e albumina.[9] Quanto ao diagnóstico por exames de imagem, o padrão-ouro é a RM, com sensibilidade de 100% e especificidade de 85%.[10] A DMO é indicada na suspeita de RED-S.[2,3] No caso descrito, apesar de os exames bioquímicos não demonstrarem alterações, foi optado por suplementação de cálcio e vitamina D devido à osteopenia.

Fraturas por estresse são diferenciadas em "baixo" e "alto" risco de pseudoartrose e refratura sem tratamento cirúrgico.[9] As fraturas da paciente foram classificadas como de "baixo risco", não acometendo cortical de tensão. São passíveis de tratamento conservador,[9] como realizado. Para evitar que a fratura se torne completa os pacientes devem realizar um período de repouso ou redução de carga sem imobilização.[9,10] O retorno gradual ao esporte ocorre após 10 a 14 dias sem dor, com normalidade radiográfica.[2] A reabilitação física contempla o condicionamento físico sem impacto, e treino adaptado do gesto esportivo, com 25% menos volume de treino e aumento semanal de 10% na carga tolerada.[2,3] A diminuição dos ciclos de alta intensidade é preconizada, associada a adequado aporte energético.[3,6] A autorização médica para prática irrestrita somente após nova RM evidenciar consolidação óssea.[9,10]

Os pontos fortes do relato apresentado foram a raridade do caso, a ocorrência das fraturas no mesmo gesto (corrida), e a evolução favorável com o tratamento e prevenção secundária. A principal limitação do estudo foi a dificuldade de acesso ao programa de treinamento implementado, pois seus detalhes poderiam demonstrar a associação da sobrecarga ao desenvolvimento das múltiplas fraturas por estresse.

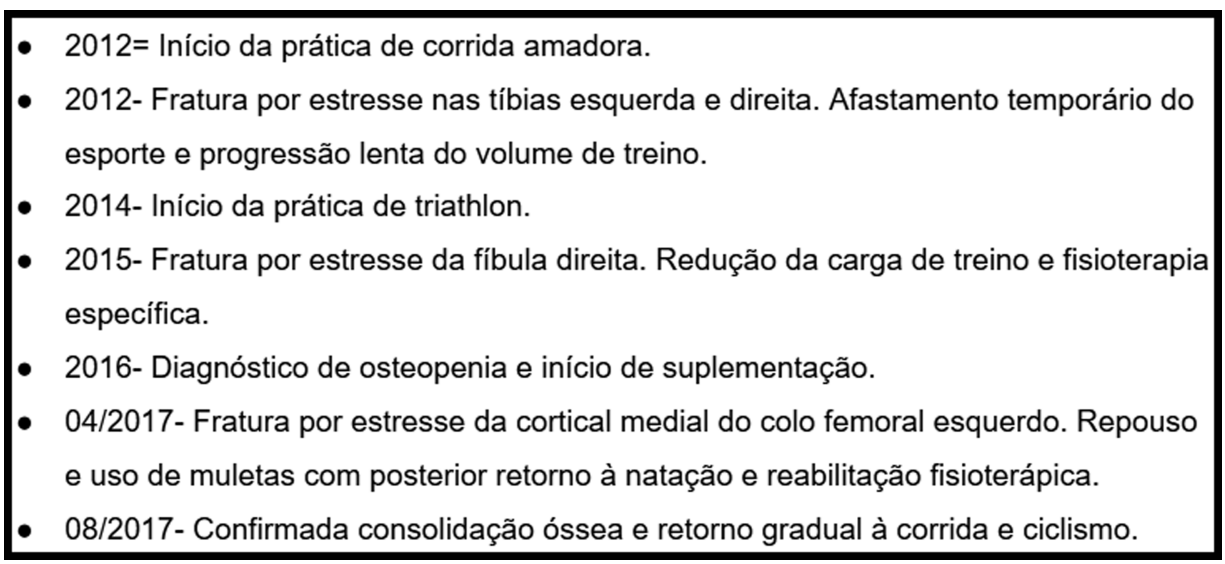


Fig. 4 Linha do tempo.

Múltiplas fraturas por estresse em mulheres atletas praticantes de triátlon são raras. A presença de fatores de risco como nutrição inadequada, comportamento bulímico e sobrecarga de treino podem associar-se à ocorrência. Identificar estes fatores é primordial para o tratamento das lesões, e prevenção secundária efetiva na prática do triátlon.

Suporte Financeiro
Não houve suporte financeiro de fontes públicas, comerciais, ou sem fins lucrativos.

Conflito de Interesses
Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Agradecimento
Os autores agradecem a Professora Anelise Monteiro na formatação deste artigo.

Referências

1 Romani WA, Gieck JH, Perrin DH, Saliba EN, Kahler DM. Mechanisms and management of stress fractures in physically active persons. J Athl Train 2002;37(03):306–314
2 Astur DC, Zanatta F, Arliani GG, et al. Fraturas por estresse: definição, diagnóstico e tratamento. Rev Bras Ortop 2016;51 (01):3–10
3 Mountjoy M, Sundgot-Borgen J, Burke L, et al. The IOC consensus statement: beyond the Female Athlete Triad–Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S). Br J Sports Med 2014;48(07): 491–497
4 Riley DS, Barber MS, Kienle GS, et al. CARE guidelines for case reports: explanation and elaboration document. J Clin Epidemiol 2017;89:218–235
5 Harrast MA, Colonno D. Stress fractures in runners. Clin Sports Med 2010;29(03):399–416
6 Royer M, Thomas T, Cesini J, Legrand E. Stress fractures in 2011: practical approach. Joint Bone Spine 2012;79(Suppl 2): S86–S90
7 Korpelainen R, Orava S, Karpakka J, Siira P, Hulkko A. Risk factors for recurrent stress fractures in athletes. Am J Sports Med 2001;29 (03):304–310
8 Goolsby MA, Boniquit N. Bone health in athletes. Sports Health 2017;9(02):108–117
9 Miller TL, Kaeding CC. ISAKOS clinical update on stress fractures: Classification and management. ISAKOS Newsletter 2015; 1:24–27
10 McInnis KC, Ramey LN. High-risk stress fractures: diagnosis and management. PM R 2016;8(3, Suppl)S113–S124

Carta ao editor sobre o artigo: "Avaliação radiográfica do alinhamento pós-operatório na artroplastia total de joelho" – Thomaz LDG, Geist JGB, De Lucena RDL, Schwartsmann CR, Freitas GLS, Spinelli LF. *Rev Bras Ortop* 2021 https://doi.org/10.1055/s-0041-1726061. (e-first)

Letter to the Editor Regarding the Article "Radiological Evaluation of Postoperative Alignment in Total Knee Arthroplasty" – Thomaz LDG, Geist JGB, De Lucena RDL, Schwartsmann CR, Freitas GLS, Spinelli LF. Rev Bras Ortop 2021 https://doi.org/10.1055/s-0041-1726061. (e-first)

Rodrigo Sattamini Pires e Albuquerque[1,2] José Leonardo Rocha de Faria[1] Douglas Mello Pavão[1]

[1] Centro de Cirurgia do Joelho, Instituto Nacional de Ortopedia e Traumatologia, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
[2] Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia, Faculdade de Medicina, Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói, RJ, Brasil

Endereço para correspondência Rodrigo Sattamini Pires e Albuquerque, PhD, Centro de Cirurgia do Joelho, Instituto Nacional de Ortopedia e Traumatologia, Av. Brasil, 500–Caju, Rio de Janeiro, RJ, 20940-070, Brasil (e-mail: rodalbuquerque19@gmail.com).

Rev Bras Ortop 2021;56(6):819–820.

Caro Editor,

Em primeiro lugar, gostaríamos de parabenizar os autores do artigo intitulado "Avaliação radiográfica do alinhamento pós-operatório na artroplastia total de joelho"[1] pelo interessante artigo. Além disso, gostaríamos também de fazer alguns comentários a respeito da metodologia empregada na pesquisa.

Acreditamos que a realização das radiografias ortostáticas no pós-operatório imediato, ainda durante a internação hospitalar, pode ter comprometido a qualidade do exame de imagem, tendo em vista que a intensidade de dor e edema comuns ao pós-operatório imediato muitas vezes limita a extensão total do joelho, principalmente durante o ortostatismo.

A atitude em flexo e rotação externa do membro operado podem ter sido um viés em relação ao correto posicionamento do paciente e à obtenção das imagens. A realização de radiografia no pós-operatório imediato não tem se mostrado benéfica,[2] e acreditamos, assim como Abu-Rajab et al.,[3] que a avaliação radiográfica deveria ter sido realizada em um pós-operatório mais tardio, em torno de seis semanas.

Outro ponto metodológico que julgamos inapropriado foi tentar inferir a localização da cabeça do fêmur e do centro do tornozelo na radiografia curta. Na radiografia curta, o único eixo reprodutível a ser traçado é o anatômico do fêmur e da tíbia (tibiofemoral),[4] que é um bom preditor do alinhamento em longo prazo após uma artroplastial total de joelho.[4]

Concluímos que, metodologicamente, as radiografias panorâmicas deveriam ter sido realizadas em um pós-operatório

recebido
21 de Maio de 2021
aceito
02 de Setembro de 2021

DOI https://doi.org/10.1055/s-0041-1736472.
ISSN 0102-3616.

© 2021. Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. All rights reserved.
This is an open access article published by Thieme under the terms of the Creative Commons Attribution-NonDerivative-NonCommercial-License, permitting copying and reproduction so long as the original work is given appropriate credit. Contents may not be used for commercial purposes, or adapted, remixed, transformed or built upon. (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Thieme Revinter Publicações Ltda., Rua do Matoso 170, Rio de Janeiro, RJ, CEP 20270-135, Brazil

mais tardio, para evitar um viés de posicionamento, e que uma comparação de análises de radiografias longas e curtas só poderia ser feita levando-se em consideração o eixo anatômico tibiofemoral. Tentar inferir o eixo mecânico em uma radiografia curta causa um viés de inferência quanto à localização da cabeça do fêmur e do centro do tornozelo.

Conflito de Interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

1 Thomaz LDG, Geist JGB, De Lucena RDL, Schwartsmann CR, Freitas GLS, Spinelli LF. Avaliação radiográfica do alinhamento pós-operatório na artroplastia total de joelho. [Publicação online: 2021–04–19]. Rev Bras Ortop 2021. Disponível em: *https://www.thieme-connect.de/products/ejournals/abstract/10.1055/s-0041-1726061*

2 Niskanen RO. Early repetitive radiography is unnecessary after an uncomplicated cemented hip or knee arthroplasty for osteoarthritis. Acta Orthop Belg 2005;71(06):692–695

3 Abu-Rajab RB, Deakin AH, Kandasami M, McGlynn J, Picard F, Kinninmonth AW. Hip-Knee-Ankle Radiographs Are More Appropriate for Assessment of Post-Operative Mechanical Alignment of Total Knee Arthroplasties than Standard AP Knee Radiographs. J Arthroplasty 2015;30(04):695–700

4 Ishii Y, Ohmori G, Bechtold JE, Sherman RE, Gustilo RB. Accuracy of the short radiograph in the measurement of the tibiofemoral angle. Knee 1995;2(02):81–84

Resposta à carta ao editor referente ao artigo "Avaliação radiográfica do alinhamento pós-operatório na artroplastia total de joelho"

Answer to the Letter to the Editor Regarding the Article "Radiological Evaluation of Postoperative Alignment in Total Knee Arthroplasty"

Leonardo Dalla Giacomassa Rocha Thomaz[1] Rafael De Luca De Lucena[1]
João Guilherme Brochado Geist[2] Carlos Roberto Schwartsmann[1,3]
Geraldo Luiz Schuck de Freitas[1] Leandro de Freitas Spinelli[1,3]

[1] Serviço de Ortopedia e Traumatologia, Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil
[2] Serviço de Ortopedia e Traumatologia, Hospital Regina, Novo Hamburgo, Rio Grande do Sul, Brasil
[3] Departamento de Clínica Cirúrgica, Ortopedia e Traumatologia, Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil

Endereço para correspondência Leonardo Dalla Giacomassa Rocha Thomaz, MD, Serviço de Ortopedia e Traumatologia – Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre, Rua Professor Annes Dias, 135/2° andar, Centro Histórico, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 90460-150, Brasil (e-mail: leorochat@hotmail.com).

Rev Bras Ortop 2021;56(6):821–822.

Agradecemos pelas considerações feitas ao nosso artigo por meio de carta ao editor apresentada pelos colegas referente ao trabalho "Avaliação radiográfica do alinhamento pós-operatório na artroplastia total de joelho" – *Rev Bras Ortop* 2021 (https://doi.org/10.1055/s-0041-1726061) (efirst).[1] Em nosso artigo, procuramos demonstrar a maior acurácia das radiografias panorâmicas de membros inferiores (longas) em relação às radiografias curtas do joelho na medida do eixo mecânico do membro inferior após a artroplastia total de joelho (ATJ). Consideramos válida a observação sobre o tempo da realização da radiografia e o fato de que uma possível atitude em flexo e rotação externa poderia levar a um viés de posicionamento. O fato de se realizar radiografias longas em apoio bipodal quando os pacientes ainda estão internados em nosso hospital ocorre em um momento em que a analgesia se encontra adequada, reduzindo a intensidade de dor. Nós rotineiramente realizamos o bloqueio do nervo safeno no canal adutor com controle ecográfico, o que permite a analgesia do joelho sem perda motora do quadríceps.[2] Desta forma, o paciente consegue iniciar o apoio precocemente, o que acelera a sua reabilitação pós-operatória e diminui a possibilidade de prejuízo para ficar na posição de ortostase e, portanto, para execução do exame.

Cabe destacar que todas as radiografias curtas utilizadas na avaliação foram obtidas diretamente da própria radiografia panorâmica, conforme consta na seção de materiais e métodos de nosso artigo, justamente para evitar a influência de possíveis rotações na realização de novas radiografias.[3] Desta forma, a análise comparativa realizada diminuiu a chance de viés em relação ao posicionamento, mesmo que não o tenha excluído totalmente. Além disso, consideramos a sugestão dos colegas válida, inclusive, para ser investigada em um futuro estudo, comparando a análise das radiografias longas no pós-operatório imediato e seis semanas após, de forma a se avaliar possíveis interferências de situações pós-operatórias imediatas. Lembramos que Abu-Rajab et al.[3] não preconizam fazer as

recebido
30 de Agosto de 2021
aceito
02 de Setembro de 2021

DOI https://doi.org/10.1055/s-0041-1736471.
ISSN 0102-3616.

© 2021. Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. All rights reserved.
This is an open access article published by Thieme under the terms of the Creative Commons Attribution-NonDerivative-NonCommercial-License, permitting copying and reproduction so long as the original work is given appropriate credit. Contents may not be used for commercial purposes, or adapted, remixed, transformed or built upon. (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Thieme Revinter Publicações Ltda., Rua do Matoso 170, Rio de Janeiro, RJ, CEP 20270-135, Brazil

radiografias em seis semanas, mas as realizam como rotina neste tempo. Então, a proposta do estudo é válida.

Apesar de o eixo anatômico ser o único eixo reprodutível de fato na radiografia curta, Felson et al.[4] mostraram que a concordância entre a aferição do eixo anatômico na radiografia curta de joelho e a medida do eixo mecânico na radiografia longa é apenas moderada. Em um outro trabalho, do Muticenter Osteoarthritis Group,[5] os autores concluíram que existem limitações significativas ao uso do eixo anatômico para prever o alinhamento dos membros inferiores, principalmente quando uma medição precisa do alinhamento mecânico se faz necessária. Utilizamos como referência outros trabalhos publicados que aplicaram essa metodologia para tentar predizer os pontos de aferição do eixo mecânico.[3] Dessa forma, foi possível comparar seus resultados com aqueles obtidos pelo nosso grupo. Então, reproduzimos uma metodologia já amplamente apresentada na literatura e utilizada em diversos trabalhos.

Consideramos que a sugestão acerca do tempo pós-operatório para se realizar a radiografia panorâmica pode ser objeto de um futuro estudo, como forma de comparar os resultados obtidos por diferentes observadores no período destacado. Em se tratando da utilização do eixo anatômico tibiofemoral no pós-operatório de ATJ, lembramos que a literatura é conflituosa em relação à utilização dessa medida; por isso, optamos por seguir a metodologia de estudos realizados previamente para podermos obter resultados comparativos.

Conflito de Interesses
Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

1 Thomaz LDG, Geist JGB, De Lucena RDL, Schwartsmann CR, Freitas GLS, Spinelli LF. Avaliação radiográfica do alinhamento pós-operatório na artroplastia total de joelho. [Publicação online: 2021–04–19]. Rev Bras Ortop 2021. Disponível em: https://www.thieme-connect.de/products/ejournals/abstract/10.1055/s-0041-1726061
2 Arnold C, Alvarado AC, Brady MF. Saphenous Nerve Block. [Updated 2021 Jul 19]. In: StatPearls [Internet] Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan-. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK536967/
3 Abu-Rajab RB, Deakin AH, Kandasami M, McGlynn J, Picard F, Kinninmonth AW. Hip-Knee-Ankle Radiographs Are More Appropriate for Assessment of Post-Operative Mechanical Alignment of Total Knee Arthroplasties than Standard AP Knee Radiographs. J Arthroplasty 2015;30(04):695–700
4 Felson DT, Cooke TD, Niu J, et al; OAI Investigators Group. Can anatomic alignment measured from a knee radiograph substitute for mechanical alignment from full limb films? Osteoarthritis Cartilage 2009;17(11):1448–1452
5 Sheehy L, Felson D, Zhang Y, et al. Does measurement of the anatomic axis consistently predict hip-knee-ankle angle (HKA) for knee alignment studies in osteoarthritis? Analysis of long limb radiographs from the multicenter osteoarthritis (MOST) study. Osteoarthritis Cartilage 2011;19(01):58–64

Revista Brasileira de Ortopedia

Instruções aos Autores

Muito obrigado por contribuir com a *Revista Brasileira de Ortopedia*. Por favor, leia cuidadosamente as instruções a seguir. A falta de concordância com essas instruções pode causar atrasos desnecessários na publicação de seu artigo.

taxa APC	**2021 *Article Processing Charge* (APC)**
Regular	Zero (financiado pela sociedade)

Veja mais sobre o Open Access na Thieme em http://open.thieme.com

CHECKLIST
Todos os Manuscritos devem ser submetidos no link:
http://www.editorialmanager.com/rbo

☐ INFORMAÇÕES AUTORAIS
- Todos os autores: nome completo, departamento, afiliação.
- Autor correspondente: nome complete, maior título, departamento, afiliação, endereço de correspondência, telefone e e-mail.

☐ MANUSCRITO
- Deve ser um arquivo digital – cópias impressas não serão aceitas.

☐ RESUMO E PALAVRAS-CHAVE
- Veja a seção Tipo de Artigo.

☐ REFERÊNCIAS
- Citadas sequencialmente em estilo AMA.

☐ FIGURAS E TABELAS
- Citadas sequencialmente no manuscrito, salvas em arquivos separados do manuscrito.

☐ ARTES
- Devem ser salvas a parte do manuscrito.

☐ PERMISSÕES
- Necessária se você planeja reproduzir conteúdo já publicado em outra fonte, incluindo imagens de pacientes.
- Consentimento informado de pacientes disponível no link www.thieme.com/journal-authors.

SUMÁRIO

Processo de revisão por pares (Peer-review) 3
FORMATO DO MANUSCRITO **3-8**
Tipos de Artigo 3
Guia Geral 3
Checklist de Arquivos e Informação 4
Folha de Rosto 4
Resumo e Palavras-chave 4
Manuscrito 4
Agradecimentos 5
Fontes de Suporte 5
Declaração de conflito de interesses (caso haja) 5
Declaração de Consentimento Informado 5
Conflitos decorrentes de artigos de autoria de membros do Conselho Editorial . . . 5
Referências 6
Título e Legenda de Figuras 6
Tabelas 6
Vídeos 7
Material Complementar 7

PREPARAÇÃO DIGITAL DE ARTE **7**
Guia Geral 7
Arte em preto & branco 7
Arte em cores 7
Dísticos e texto 7

PROCESSO DE SUBMISSÃO **7**
Article Processing Charge (*APC*) 7
Submissão 7
Revisão 7

PROCESSO DE PRODUÇÃO **7**
Provas do Autor 7

POLÍTICA EDITORIAL **7**
Responsabilização 7
Definição de Autoria 7
Colaboradores 7
Alterações na autoria 7
Copyright 7
Declaração de interesse 8
Papel da fonte de financiamento 8
Ética 8
Consentimento Informado 8
Proteção de Seres Humanos e Animais 8

CONTATOS **8**

A Revista Brasileira de Ortopedia (RBO) é a publicação oficial da Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia (SBOT) com o objetivo de divulgar artigos que contribuam positivamente com a prática, a pesquisa e o ensino de Ortopedia e áreas correlatas. A RBO é publicada bimestralmente em fevereiro, abril, junho, agosto, outubro e dezembro, e tem sido publicada regularmente desde sua 1ª edição em 1965. A revista é dedicada aos ortopedistas associados à SBOT, profissionais da saúde dedicados a atividades similares e ortopedistas em outros países.

Processo de revisão por pares (Peer-review)

A revista segue um processo duplo-cego de revisão por pares (double-blind peer review), em que nem o autor nem o revisor ficam sabendo a identidade um do outro.

Pelo menos dois revisores aleatórios com base em sua experiência técnica e clínica são designados pelo Editor-chefe para cada manuscrito. A decisão é tomada com base nas revisões comparativas que o manuscrito recebe durante o processo de revisão.

FORMATO DO MANUSCRITO

Tipos de Artigo

A tabela a seguir mostra os tipos de artigos aceitos para publicação e seus requisitos.

Tipos de Artigo	Limite para Resumo	Limite de Palavras chave	Limite para Títulos	Figuras/Tabelas	Referências
Artigo Original (Até 2,500 palavras)	Até 250 palavras	6	não aplicável	10 Figuras e 6 Tabelas	Até 30 referências
Artigo de Atualização (Até 4,000 palavras)	Até 250 palavras	6	não aplicável	3 Figuras e 2 Tabelas	Até 60 referências
Artigos de Revisão Sistemática e Meta-análise (Até 4,000 palavras)	Até 250 palavras	6	não aplicável	3 Figuras e 2 Tabelas	Até 60 referências
Relato de Caso (Até 1.000 palavras)	Até 250 palavras	6	não aplicável	5 Figuras	Até 10 referências
Nota Técnica (Até 1.500 palavras)	Até 250 palavras	6	não aplicável	5 Figuras e 2 Tabelas	Até 8 referências
Carta ao Editor (Até 500 palavras)	N/A	N/A	não aplicável	2 Figuras	Até 4 referências
Editorial (Até 500 palavras)	N/A	N/A	não aplicável	N/A	N/A

- **Artigo Original**: Descreve pesquisa experimental ou investigação clínica - prospectiva ou retrospectiva, randomizada ou duplo cego. Deve ter: Título, Resumo estruturado (Objetivo, Métodos, Resultado e Conclusão), Palavras-chave, Introdução, Materiais e Métodos, Resultados, Discussão, Conclusões e Referências. Máximo de 2.500 palavras, 30 referências, 10 figuras e 6 tabelas.
- **Artigo de Atualização**: Revisões do estado da arte sobre determinado tema, escrito por especialista a convite do editor-chefe. Deve ter: Título, Resumo (não estruturado), Palavras-chave e Referências. Máximo de 4.000 palavras, 60 referências, 3 figuras e 2 tabelas.
- **Artigos de Revisão Sistemática e Meta-análise**: Tem como finalidade examinar a bibliografia publicada sobre determinado assunto fazendo avaliação crítica e sistematizada da literatura sobre certo tema específico, além de apresentar conclusões importantes baseadas nessa literatura. Deve ter: Título, Resumo (não estruturado), Palavras-chave, Introdução, Materiais e Métodos, Resultados, Discussão, Considerações Finais e Referências. Máximo de 4.000 palavras, 60 referências, 3 figuras e 2 tabelas. Nota: Os trabalhos de relato de caso terão um tempo de editoração individualizado e não seguirão o mesmo tempo de avaliação e publicação dos demais artigos da revista.
- **Relato de Caso:** Deve ser informativo e não deve conter detalhes irrelevantes. Só serão aceitos os relatos de casos clínicos de interesse, quer pela raridade como entidade nosológica, ou ainda pela forma não usual de apresentação. Deve ter: Título, Resumo (não estruturado), Palavras-chave, e Referências. Máximo de 1.000 palavras, 10 referências e 5 figuras. **Nota: Os trabalhos de relato de caso terão um tempo de editoração individualizado e não seguirão o mesmo tempo de avaliação e publicação dos demais artigos da revista.**
- **Nota Técnica:** Destina-se à divulgação de método de diagnóstico ou técnica cirúrgica experimental, novo instrumental cirúrgico, implante ortopédico, etc. Deve ter: Título, Resumo (não estruturado), Palavras-chave, Introdução Explicativa, Descrição do Método, do Material ou da Técnica, Comentários Finais e Referências. Máximo de 1.500 palavras, 8 referências, 5 figuras e 2 tabelas. **Nota: Os trabalhos de nota técnica terão um tempo de editoração individualizado e não seguirão o mesmo tempo de avaliação e publicação dos demais artigos da revista.**
- **Carta ao Editor:** Tem por objetivo comentar ou discutir trabalhos publicados na revista ou relatar pesquisas originais em andamento. É publicada a critério dos Editores, com a respectiva réplica quando pertinente. Máximo de 500 palavras, 4 referências e 2 figuras.
- **Editorial**: Escritos a convite do editor-chefe, apresentando comentários de trabalhos relevantes da própria revista, pesquisas importantes publicadas ou comunicações dos editores de interesse para a especialidade. Máximo de 500 palavras.

Guia Geral

- A submissão deve ser em formato digital. Cópias impressas não serão aceitas.
- Manter o formato do manuscrito simples e claro. Editaremos o manuscrito de acordo com o nosso estilo – não tente formate o documento.
- O Manuscrito, incluindo a Folha de Rosto, o Resumo e as palavras-chave, o texto, as referências, títulos e legendas de figuras e tabelas devem ser digitadas em espaço duplo, fonte em tamanho 12 com 2,5 cm para todas as margens salvas em um arquivo.
- Cada figura deve ser salva em arquivo separado. Não copie as figuras no manuscrito. Arquivos serão trabalhados pela equipe da Thieme.
- Use o mínimo possível de abreviações e sempre descreva cada uma em sua primeira ocorrência.
- Os manuscritos devem ser escritos em inglês ou português.
- O manuscrito deve usar o Sistema Internacional (SI) de medidas. Para clareza, equivalentes não métricos podem ser incluídos entre parênteses seguidos pela unidade SI de medida.
- Use nomes genéricos de drogas. Você pode citar nomes registrados entre parênteses seguidos do fabricante e local de origem.
- Informar créditos de fornecedores e fabricantes de equipamentos, drogas e outros materiais com nome registrado entre parênteses, incluindo nome da companhia e cidade sede.

Checklist de Arquivos e Informação:

- Um dos autores deve ser designado como correspondente. O e-mail e endereço de correspondência devem ser incluídos na Folha de Rosto. Para maiores detalhes, veja a seção Folha de Rosto.
- Manuscrito:
  - Incluir palavras-chave
  - Todos os títulos e legendas de Figuras
  - Todas as Tabelas (incluindo título, descrição, legendas e notas)
  - Assegurar que todas as Figuras e Tabelas citadas no texto combinem com os arquivos fornecidos
  - Indicar com clareza como as cores devem ser usadas nas Figuras
  - Arquivos complementares (supplemental files)
- Considerações adicionais
  - O manuscrito deve ser submetido a algum corretor ortográfico
  - Todas as referências devem ser citadas no texto e listadas ao final
  - Concessões devem ser obtidas se for usado material protegido por copyright (incluindo da internet)
  - Quaisquer conflitos de interesse devem ser declarados, mesmo que não haja nenhum a declarar
  - As instruções da revista devem ser revistas e consideradas

Idioma

Os artigos devem ser escritos em Português ou Inglês.

Folha de Rosto

- A RBO adota a revisão duplo-cego (double-blinded peer-review policy). A Folha de Rosto **n**ã**o** deve fazer parte do manuscrito e deve ser fornecida separadamente.
- Título: Conciso e informativo. Títulos são normalmente usados em sistemas de busca de informação. Evite abreviações e fórmulas sempre que possível.
- Autoria: No máximo 6 autores, com exceção de estudos multicêntricos quando o número de autores poderá ser maior, conforme a seguir:

- Duas ou três instituições, no máximo 4 autores por instituição;
- Acima de quatro instituições, no máximo 3 autores por instituição;
- Em hipótese alguma o número de autores poderá ser maior do que 20.

- Indicar formação profissional, titulação acadêmica e afiliação de cada autor, separadamente. Se houver mais de uma afiliação institucional, indicar apenas a mais relevante. Por favor indicar com clareza o primeiro nome e o sobrenome de cada autor com a grafia correta. Apresentar a afiliação correta de cada autor. Enumerar todas as afiliações aos respectivos autores, incluindo cidade e país. Fornecer o ORCID (https://orcid.org/) e-mail de cada autor.
- As afiliações devem ser apresentadas de forma crescente de hierarquia (e.g. Harvard University, Harvard Business School, Boston, USA) e devem ser escritas em seu idioma original (e.g. Universit Paris-Sorbonne; Harvard University, Universidade de São Paulo).
- Autor correspondente: Indicar com clareza quem será o autor correspondente que responderá a todas as etapas da publicação. Assegurar-se que o e-mail fornecido e os contatos são atualizados.

Resumo e Palavras-chave

Veja a seção Tipo de Artigo para limite de palavras.

O resumo deve desenhar de forma breve o conteúdo do artigo e quaisquer conclusões obtidas. As palavras-chave devem ser pensadas para a busca do conteúdo do estudo.

Um resumo estruturado pode demonstrar o contexto e a base do estudo, assim como apresentar seu objetivo, método, resultados e principais conclusões. Deve ressaltar os aspectos novos e relevantes do estudo ou observações.

Os resumos podem ter no máximo 250 palavras e estruturados no seguinte formato: Objetivo: Uma ou duas frases que afirmem de forma simples o propósito do estudo. Métodos: Fornecer detalhes sobre o método do estudo, incluindo análise de dados. Resultados: Apresentar os achados mais importantes do estudo. Por favor, forneça números (médias com desvios-padrão ou medianas com amplitude) para fundamentar seus achados e resultados. Conclusões: Uma ou duas frases com o que seu estudo identificou e de fato demonstrou. Por favor não inclua comentários ou afirmações sem o suporte de dados do seu estudo. Nível de evidência (para estudo envolvendo pessoas) ou Relevância Clínica (ciências básicas *in vitro* ou *in vivo*).

Logo após o resumo, por favor forneça não mais que 6 palavras-chave em ordem alfabética separadas por ponto-eírgula. Os descritores podem ser retirados dos Descritores em Ciências da Saúde), disponíveis em http://www.decs.bvs.br ou www.nlm.nih.gov/mesh/MBrowser.html.

Manuscrito

- A RBO usa a revisão duplo-cego, o que significa que a identidade dos autores deve ser omitida dos revisores. Para facilitar, por favor inclua esta informação de forma separada:
  - Folha de Rosto (com detalhes dos autores): título, formação profissional, titulação acadêmica e afiliação de cada autor, agradecimentos e quaisquer declarações de de conflitos de interesse, além do endereço completo do autor correspondente com e-mail.
  - *Manuscrito* (sem informações dos autores): corpo do texto (incluindo referências, títulos e legendas de figuras, tabelas completas e agradecimentos)

não deve trazer qualquer informação como nome ou afiliação dos autores.

- Artigos Originais, Revisões Sistemáticas e Meta-análises devem trazer textos estruturados (Introdução, Métodos, Resultados e Discussão).
- Artigos incluindo seres humanos ou animais devem informar aprovação da agência apropriada no texto.
- Usar nomes genéricos de drogas ou aparelhos. Se uma marca em particular for usada no estudo, informar junto ao nome registrado o fabricante e a cidade entre parênteses.
- Quantidades e unidades devem ser informadas em concordância com as recomendações do sistema internacional de unidades (SI), International System of Units (SI), 8th edition 2006 (www.bipm.orgutilscommon-pdfsi_brochure_8_en.pdf).
- Ao usar abreviações, informar o significado completo em sua primeira ocorrência.
- Por favor, distinguir de forma clara a hierarquia das seções e subseções do manuscrito usando iniciais maiúsculas, sublinhado, itálico e negrito se necessário.
- Use itálico, sobrescrito, subescrito e negrito somente quando necessário. Caso contrário, evite usar estilos diferentes de fonte.
- Use o *Enter* apenas ao final de parágrafos, e não ao final de cada linha. Permita linhas terem quebra automática no seu software de texto.
- Use apenas um espaço após o ponto final, e não dois espaços.
- Crie tabelas usando a ferramenta de tabela do seu software de texto.

Thieme Editing Services

A Thieme oferece serviços de edição de texto, resumos e outros em parceria com a Enago, empresa líder em serviços autorais para pesquisadores em todo o mundo. Autores podem escolher dentre diferentes serviços de edição e ter seus manuscritos editados por profissionais médicos. Autores que desejarem escolher este serviço receberão 20% de desconto em todas as opções. Para maiores detalhes, ou para cotação de valores, visite o site https://www.enago.com/thieme.

Agradecimento

Reúna agradecimentos em uma seção a parte ao final do artigo, antes das referências e não as inclua na Folha de Rosto. Cite aqui aqueles que ajudaram na pesquisa (e.g. revisando o idioma, ajudando na redação ou revisando o texto, etc.).

Fontes de Suporte

Relacione as fontes de suporte no seguinte formato:

Financeiro: Este trabalho teve suporte do Conselho Nacional de Pesquisa [protocolo número xxxx, yyyy]; da Fundação de Amparo à Pesquisa [nº zzzz].

Não é necessário informar detalhes descritivos do programa ou tipo de aporte ou prêmio. Quando os recursos forem de um grupo ou universidade, ou instituto, forneça o nome da organização.

Se nenhum recurso foi usado para a pesquisa, por favor inclua a seguinte frase: Este estudo não recebeu nenhum suporte financeiro de fontes públicas, comerciais ou sem fins lucrativos.

Declaração de Publicação em servidor de pré-impressão (Preprint)

A RBO incentiva a submissão de manuscritos que foram depositados em uma versão de rascunho inicial em repositórios de pré-impressão, como Research Square, arXiv e medRxiv. Rascunhos de resumos de conferências curtas ou teses de graduação postados no site da instituição que concede o grau, e rascunhos de manuscritos depositados em sites de autores ou institucionais também são bem-vindos. Todas as outras publicações anteriores são proibidas.

Durante a submissão, os autores devem:

(1) observe o uso do repositório de pré-impressão na carta de apresentação;

(2) indicar quais ajustes e / ou atualizações o projeto foi submetido entre a deposição e apresentação;

(3) citar a pré-impressão, incluindo o DOI, como referência no manuscrito.

Após a submissão à revista, e até que uma decisão final seja tomada, os autores são desencorajados a depositar versões de seus manuscritos como pré-impressões. Após a publicação, os autores devem adicionar um link da pré-impressão para o artigo publicado. Doze meses após a publicação, os autores podem atualizar a pré-impressão com o manuscrito aceito.

Declaração de conflito de interesses (caso haja)

Todos os autores (incluindo os autores correspondentes e co-autores associados ao manuscrito) devem fazer uma declaração formal no momento da submissão, indicando qualquer potencial conflito de interesses que possa constituir um constrangimento para qualquer um dos autores se não for declarado e surgirem após a publicação. Tais conflitos podem incluir, mas não estão limitados à participação acionária ou recebimento de uma concessão ou taxa de consultoria de uma empresa cujo produto está incluído no manuscrito submetido ou que fabrica um produto concorrente. Caso o artigo seja aceito para publicação, essas informações serão publicadas com o artigo.

Os tipos de conflitos incluem: Consultoria, Royalties, Apoio à Pesquisa, Apoio Institucional, Propriedade, Estoque/Opções, Gabinete de Palestrantes e Apoio Societário. Qualquer entidade comercial cujos produtos são descritos, revisados, avaliados ou comparados no manuscrito, exceto aqueles divulgados na seção Agradecimentos, são potenciais conflitos.

Este periódico segue as diretrizes do Comitê Internacional de Editores de Revistas Médicas (International Committee of Medical Journal Editors) e um formulário do ICMJE (ICMJE disclosure of potential conflicts of interest (COI) form) sobre potenciais conflitos de interesse (COI) deve ser submetido para cada autor no momento da submissão do manuscrito. Os formulários devem ser enviados mesmo que não haja conflito de interesses. É responsabilidade do autor correspondente garantir que todos os autores cumpram esta política antes da submissão.

Uma declaração de conflito de interesse também deve ser incluída no manuscrito após quaisquer seções de "Agradecimentos" e "Financiamento" e deve resumir todos os aspectos de quaisquer conflitos de interesse incluídos no formulário do ICMJE. Se não houver conflito de interesse, os autores devem incluir 'Conflito de interesse: nenhum declarado'.

Clique em http://www.icmje.org/conflicts-of-interest para baixar um formulário de conflito de interesses. As informações de divulgação são importantes no processamento do artigo. Se os formulários fornecidos estiverem incompletos ou faltando, isso pode causar atrasos na publicação do artigo.

Declaração de Consentimento Informado

A revista segue os princípios estabelecidos na Declaração de Helsinque ("http://www.wma.net/en/30publications/10policies/b3/"Helsinki Declaration) e afirma que todas as pesquisas relatadas conduzidas com participantes humanos devem ser conduzidas de acordo com tais princípios. Os relatórios que descrevem dados obtidos em pesquisas conduzidas em participantes humanos devem conter uma declaração na seção

Métodos indicando a aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa (IRB). Os autores também devem indicar se o consentimento individual para o estudo foi obtido ou não, ou se foi dispensado.

Conflitos decorrentes de artigos de autoria de membros do Conselho Editorial

A revista avalia todas as submissões dos membros do conselho editorial puramente com base no mérito do conteúdo clínico apresentado, como faz para qualquer outro artigo vindo de autores de todo o mundo. Todos os artigos que incluem artigos de membros do Conselho Editorial são avaliados por meio de processo duplo-cego de revisão por pares (double-blind peer review), o que garantirá que as informações do (s) autor (es) não sejam reveladas aos revisores. Ao fazê-lo, a revista garante que não haja conflito de interesses ou preferências e que a seleção dos artigos seja feita exclusivamente por mérito do conteúdo clínico, garantindo, assim, a manutenção dos melhores padrões éticos e práticas de revisão por pares.

Referências

Referências devem ser as mais recentes possíveis e pertinentes à literatura disponível. É essencial que estejam completas e checadas. Se a referência informada estiver incompleta, boas opções para busca são a National Library of Medicine: www.nlm.nih.gov; Books in Print: www.booksinprint.com; PubMed: www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed/; ou o website da editora.

- Referências devem ser listadas no estilo AMA, usando o Index Medical *journal title abbreviation*.
- Referências devem vir ao final do texto. Abra uma linha antes de relacionar as referências.
- Referências devem ser citadas de forma sequencial no texto em ordem numérica (não alfabética).
- Cita todos os autores até o sexto autor. Se mais de 6 autores, citar os 3 primeiros seguidos de et al.
- Referências devem seguir estilo conforme os exemplos a seguir:

1. Artigo de revista:
   Borges JLP, Milani C, Kuwajima SS, Laredo Filho J. Tratamento da luxação congênita de quadril com suspensório de Pavlik e monitorização ultra-sonográfica. Rev Bras Ortop 2002;37(1/2):5-12
2. Capítulo de livro:
   Johnson KA. Posterior tibial tendon. In: Baxter D. The foot and ankle in sport. St Louis: Mosby; 1995. p. 43-51
3. Livro:
   Baxter D. The foot and ankle in sport. St Louis: Mosby; 1995
4. Tese:
   Laredo Filho J. Contribuição ao estudo clínico-estatístico e genealógico-estatístico do pé torto congênito equinovaro [tese]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo colocar virgula Escola Paulista de Medicina; 1968
5. Publicação governamental:
   Food and Drug Administration. Jin Bu Huan Herbal Tablets. Rockville, MD: National Press Office; April 15, 1994. Talk Paper T94-22
6. Artigo online:
   Lino Junior W, Belangero WD. Efeito do Hólmio YAG laser (Ho: YAG) sobre o tendão patelar de ratos após 12 e 24 semanas de seguimento. Acta Ortop Bras [periodical on the Internet] 2005 [cited 2005, Aug 27];13(2):[about 5 p.] Available from: http://www.scielo.br/ scielo
7. Artigo de simpósio:
   Eisenberg J. Market forces and physician workforce reform: why they may not work. Paper presented at: Annual Meeting of the Association of American Medical Colleges; October 28, 1995; Washington, DC

Título e legenda de Figura

- Figuras vão de fotografias ou radiografias, ilustrações, gráficos, quadros, fluxogramas e organogramas, mas NÃO tabelas.
- Figuras devem ser citadas em ordem numérica. Enumere todas as figuras (e títulos correspondentes) de forma sequencial em ordem numérica no texto.
- Títulos de Figuras devem ser escritos após as referências. Abra uma linha antes de inserir os títulos das Figuras.
- Títulos de Figuras devem incluir uma descrição da figura e/ou subparte (A, B, etc.), assim como quaisquer símbolos, setas, asteriscos etc.
- Para Figuras emprestadas ou adaptadas de outra publicação (com a devida permissão), o crédito da fonte deve ser informado ao final de cada legenda entre parênteses. Este crédito deve ser completo com a referência bibliográfica da fonte ou o copyright.

Tabelas

- Dados em tabelas devem ser comentados, mas sem repetição no texto. Assegure-se de ter colunas e linhas compostas por um programa de texto adequado.
- Não intercale tabelas em meio ao texto. Tabelas devem vir ao final com seus respectivos títulos e legendas.
- Tabelas devem ter espaço duplo e numeração na sequência em que são citadas no texto. Um curto título descritivo deve ser fornecido.
- Se uma tabela contém imagem ou arte, forneça a arte em arquivo à parte.
- Para tabelas emprestadas ou adaptadas (com a devida permissão), o crédito da fonte deve ser informado ao final de cada legenda entre parênteses. Este crédito deve ser completo com a referência bibliográfica da fonte ou o copyright.
- Outras notas de referência da tabela devem ser indicadas com letras sobrescritas em ordem alfabética.
- Qualquer abreviação usada na tabela deve ser descrita na legenda.

Vídeos

- São aceitos os seguintes formatos: *.avi, *.mov and *.mpg.
- Para vídeos complementares, a extensão não pode exceeder 4 minutos e a legenda não pode ter mais de 40 palavras por video ou sequência.
- Se houver som sobre o video, deve ser em inglês e com clareza. Ser preciso, informativo e claro em sua fala.

Material Complementar

Material complementar como aplicações, imagens e podcasts podem ser publicados em seu artigo para aprimorá-lo. O material complementar submetido é publicado tal como fornecido. Por favor, envie seu material junto ao artigo e forneça uma descrição concisa para cada item. Se desejar alterar o material complementar, por favor forneça o arquivo atualizado.

PREPARAÇÃO DE ARTE DIGITAL

Guia Geral

- O ideal é usar o Adobe Photoshop para criar e salvar imagens, e Adobe Illustrator para dísticos e textos.
- Evite criar arte em Microsoft Excel, Word ou PowerPoint.
- Salve cada figura em um arquivo separado.
- Não compactar os arquivos.

- Todas as artes em preto & branco e em cores devem ter o menos resolução de 300 dpi (*dots per inch*) em formato TIFF. Arquivos desenhados devem ter 1.200 dpi em formato EPS ou TIFF. Contate o editor de produção da Thieme se estiver inseguro quanto ao tamanho final.
- *É preferível que figuras sejam editadas em seu tamanho final* (aproximadamente 3,5 polegadas 3½ para 1 coluna e 7 polegadas para 2 colunas), ou maior, e na direção correta. Se arte for submetida em formato menor, a imagem será aumentada e perderá resolução.

  Nota: Resoluções menores (inferiores a 300 dpi) e formato JPEG (.jpg) para escalas de cinza e em cor não são ideais devido à baixa qualidade. O formato JPEG, por definição, é uma resolução menor (compactada) destinadas a rápidos uploads em telas de computador.

Arte em preto & branco (PB)

- Artes em PB podem ser fotografias, radiografias, ilustrações, gráficos ou fluxogramas. A Thieme aceita somente arte em formato digital.
- Se possível, não envie arte em cores para conversão em PB. Faça a conversão antes de enviar para que você possa verificar o resultado antes, evitando perda de detalhes importantes.
- Para melhores resultados, desenhos devem ser em PM em um fundo branco.

Arte em cores

- Toda arte em cores deve ser salva em CMYK, não em RGB.

Dísticos

- Setas, asteriscos e outros símbolos devem ser escuros sobre fundos claros e em formatos maiores. Caso contrário, estes marcadores podem ser difíceis de ver após redução da resolução.
- Use iniciais maiúsculas em cada item de texto. Considere usar todas as maiúsculas se precisar de maior destaque.
- Assegure-se de usar textos e símbolos consistentes a todas as figuras.
- Evite usar fontes ou tamanhos diferentes no texto.

PROCESSO DE SUBMISSÃO

Article Processing Charge (APC) & Open Access

Esta é uma revista Open Access: todos os artigos, após publicados, são imediatamente e permanentemente feitos disponíveis de forma gratuita para leitura e download em nossa plataforma Thieme-connect. A Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia (SBOT) arca com os custos de publicação. Os autores não precisam pagar nenhuma taxa, tal como *Article Processing Charge* ou *Open Access Publication Fee*. Todos os artigos revisados são publicados com acesso aberto na RBO. O reuso por terceiros é definido pela licença Creative Commons: *Creative Commons Attribution-Non Commercial-No Derivs (CC BY-NC-ND)*.

Para finalidades não comerciais, outros podem distribuir e copier o artigo e inclui-lo em um trabalho coletivo (como uma antologia), desde que seja dado o devido crédito ao(s) autor(es) e nada seja modificado.

Processo de Submissão

- Consulte o checklist da primeira página deste documento para ter certeza de que está pronto para encaminhar seu manuscrito.
- Manuscritos devem ser submetidos eletronicamente pelo link a seguir: http://www.editorialmanager.com/rbo.
- Sempre revise o seu manuscrito antes de submetê-lo. Você pode interromper uma submissão a qualquer momento e continuar depois. Você pode checar o status de sua submissão acessando o Sistema. O Sistema converterá os arquivos fornecidos em um único PDF. Arquivos editáveis são necessários para editorar seu artigo para publicação final. Toda a comunicação, incluindo a notificação final do Editor-chefe, e pedidos de revisão são enviados por e-mail. O Editor-chefe informará você por e-mail assim que tomar uma decisão.

Processo de Revisão

A revista segue um processo duplo-cego de revisão por pares (double-blind peer review), em que nem o autor nem o revisor ficam sabendo a identidade um do outro. Pelo menos dois revisores aleatórios com base em sua experiência técnica e clínica são designados pelo Editor-chefe para cada manuscrito. A decisão é tomada com base nas revisões comparativas que o manuscrito recebe durante o processo de revisão.

- Caso o Editor decida que seu artigo precisa de uma revisão, você terá de fazer as correções e ressubmeter eletronicamente.
- Acesse o Sistema e encontre seu artigo que foi marcado para revisão (revision).
- O melhor meio de fazer revisões é ativando o Controle de Alterações no Microsoft Word, o qual destacará automaticamente o texto revisado. Por favor, ressubmeta uma versão com as marcas de alteração e outra sem nenhuma marca de alteração do seu manuscrito revisado.
- Seus arquivos originais estarão disponíveis após fazer o upload de seu manuscrito revisado, então é importante deletar arquivos redundantes antes de concluir sua submissão.
- Você também terá espaço para responder aos comentários dos revisores e dos editores. Por favor, seja o mais específico possível na sua resposta.

PROCESSO DE PRODUÇÃO

Prova do Autor

A Prova do Autor será enviada por e-mail. A prova será enviada em formato PDF, o qual pode ser aberto pelo programa Acrobat Reader. Você receberá a prova com instruções. Aproveite a oportunidade para checar a editoração e eventuais imperfeições. Alterações significativas são difíceis de acomodar em função do processo de revisão ter sido concluído. Neste sentido, ao submeter seu manuscrito, tenha certeza de que está pronto e completo.

POLÍTICA EDITORIAL

Declaração de privacidade

Os nomes e endereços de e-mail inseridos neste site da revista serão usados exclusivamente para os propósitos declarados desta revista e não serão disponibilizados para qualquer outro propósito ou a qualquer outra parte.

Condutas Éticas

Nenhum dado ou imagem identificando um paciente pode ser usado sem consentimento formal (formulários de permissão do paciente estão disponíveis em: www.thieme.com/autores de periódicos); estudos usando seres humanos ou testes em animais devem seguir os padrões éticos do Comitê Internacional de Editores de Revistas de Medicina - ICMJE, bem como aprovação do Comitê de Ética da instituição de origem; conflitos de interesse devem ter formulário do ICMJE preenchido por todos os autores (disponível em: http://icmje.org/); marcas comerciais devem ser evitadas; autores são os únicos responsáveis pelas opiniões e conceitos dos artigos publicados, bem como pelos precisão de referência.

Carta de autorização

O autor para correspondência deve enviar carta autorizando a publicação, assinada por todos os co-autores, garantindo a exclusividade da publicação, ou seja, o artigo não deve ser publicado em outros veículos de notícias, nem estar disponível online. Artigos já publicados em outras mídias devem informar quando e onde foram aceitos para publicação.

Declaração de conflito de interesses (caso haja)

Todos os autores (incluindo os autores correspondentes e coautores associados ao manuscrito) devem fazer uma declaração formal no momento da submissão, indicando qualquer potencial conflito de interesses que possa constituir um constrangimento após a publicação. Tais conflitos podem incluir, mas não estão limitados à participação acionária ou recebimento de uma concessão ou taxa de consultoria de uma empresa cujo produto está incluído no manuscrito submetido ou que fabrica um produto concorrente. Caso o artigo seja aceito para publicação, essas informações serão publicadas com o artigo.

Os tipos de conflitos incluem: Consultoria, Royalties, Apoio à Pesquisa, Apoio Institucional, Propriedade, Estoque/ Opções, Gabinete de Palestrantes e Apoio Societário. Qualquer entidade comercial cujos produtos são descritos, revisados, avaliados ou comparados no manuscrito, exceto aqueles divulgados na seção Agradecimentos, são potenciais conflitos.

Este periódico segue as diretrizes do Comitê Internacional de Editores de Revistas Médicas (International Committee of Medical Journal Editors) e um formulário do ICMJE (ICMJE disclosure of potential confl icts of interest (COI) form) sobre potenciais conflitos de interesse (COI) deve ser submetido para cada autor no momento da submissão do manuscrito. Os formulários devem ser enviados mesmo que não haja conflito de interesses. É responsabilidade do autor correspondente garantir que todos os autores cumpram esta política antes da submissão.

Uma declaração de conflito de interesse também deve ser incluída no manuscrito após quaisquer seções de "Agradecimentos" e "Financiamento" e deve resumir todos os aspectos de quaisquer confl itos de interesse incluídos no formulário do ICMJE. Se não houver confl ito de interesse, os autores devem incluir 'Conflito de interesse: nenhum declarado'. Clique em http://www.icmje.org/conflicts-of-interest para baixar um formulário de conflito de interesses. As informações de divulgação são importantes no processamento do artigo. Se os formulários fornecidos estiverem incompletos ou faltando, isso pode causar atrasos na publicação do artigo.

Copyright

Manuscritos submetidos devem ser de pesquisa original que não foi publicada ou submetida para publicação anteriormente. Os editores da Thieme combatem o plagiarismo, dupla publicação e conduta indevida com o programa CrossCheck da iThenticate. Seu manuscrito estará sujeito a uma investigação se houve suspeita de plagiarismo.

Se você deseja reproduzir texto, tabelas ou figuras de fonte publicada, é necessário primeiro obter autorização do proprietário do copyright (geralmente a editora). Isso é necessário mesmo quando o material é da mesma editora que publicará o seu trabalho. Para material nunca publicado antes fornecido a você por outra pessoa, você precisa obter autorização desta pessoa. Atrasos significativos na publicação podem ocorrer pela falta destas autorizações.

Como autor, é sua responsabilidade obter as autorizações, pagar eventuais taxas, fornecer cópias de autorizações e incluir o devido crédito ao final de cada legenda de figura ou tabela.

Após a publicação de um artigo, todos os direitos serão detidos pela editora, incluindo os direitos de reprodução total ou parcial de qualquer publicação. É vetada a reprodução dos artigos ou ilustrações sem o prévio consentimento da editora.

Papel da fonte de financiamento

É necessário identificar quem forneceu apoio financeiro para a realização da pesquisa e/ou do preparo do manuscrito e uma breve descrição do (s) patrocinador (es), caso haja, na concepção do estudo; na coleta; análise e interpretação de dados; na redação do relatório e na decisão de submeter o manuscrito para publicação. Se não houve envolvimento da (s) fonte (s) de financiamento, isso deverá ser declarado.

Definição de Autoria

O crédito de autoria é baseado no critério estabelecido pelo International Committee of Medical Journal Editors. Cada autor deve ter feito as seguintes contribuições:

1. Contribuições substanciais na concepção e desenho, aquisição de dados ou análise e interpretação dos dados;
2. Rascunhando o artigo ou revisando conteúdo intelectual crítico;
3. Aprovação final da versão publicada.

Colaboradores

Cada autor é solicitado a declarar sua contribuição individual no artigo: todos os autores devem ter participado oncretamente da pesquisa e/ou preparação do artigo, para que todos tenham funções descritas nos artigos.

Alterações na autoria

Esperamos que os autores tenham cuidado ao relacionar os nomes dos coautores ***antes*** de submeter seu manuscrito. Qualquer alteração, adição ou remoção do nome de um autor deve ser feita ***antes*** da submissão ser aceita pelo Editor. Para solicitar esta alteração, o Editor precisa receber o seguinte pedido do ***autor correspondente***: (a) a razão para a alteração (b) confirmação (e-mail, carta) de todos os autores de acordo com a alteração. No caso de adição ou remoção, isso inclui o autor em questão.

Apenas em circunstâncias excepcionais o Editor considerará a alteração, adição ou remoção de um autor ***após*** o manuscrito ter sido aceito. Enquanto o Editor avalia a questão, a publicação do artigo fica suspenso. Se o artigo já foi publicado, qualquer pedido aprovado pelo Editor resultará em *um corrigendum*.

CONTATO EDITORIAL

Por favor, contate o Editor-chefe ou a Thieme se tiver qualquer dúvida.

Editor-chefe

Prof. Dr. Sergio L Checchia, MD, PhD
Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia
Alameda Lorena, 427 - 2o. Andar - Jd. Paulista, SP, Brasil
rbo@sbot.org.br
T: +55 11 2137 5400

Thieme Publishers

Acquisitions Editor
Ana Bluhm, MSc., PhD
ana.bluhm@thieme.com.br

Production Coordinator

Gisele Múfalo
gisele.mufalo@thieme.com.br

Junior Production Coordinator

Paula Di Sessa Vavlis
paula.disessa@thieme.com.br

MORE SALES **MORE BOOKS** MORE EVENTS

MORE, FULL STOP.



Sign up for emails from Thieme!

GET 15% OFF YOUR NEXT BOOK ORDER!
Visit **thieme.com/news** or scan here to sign up!

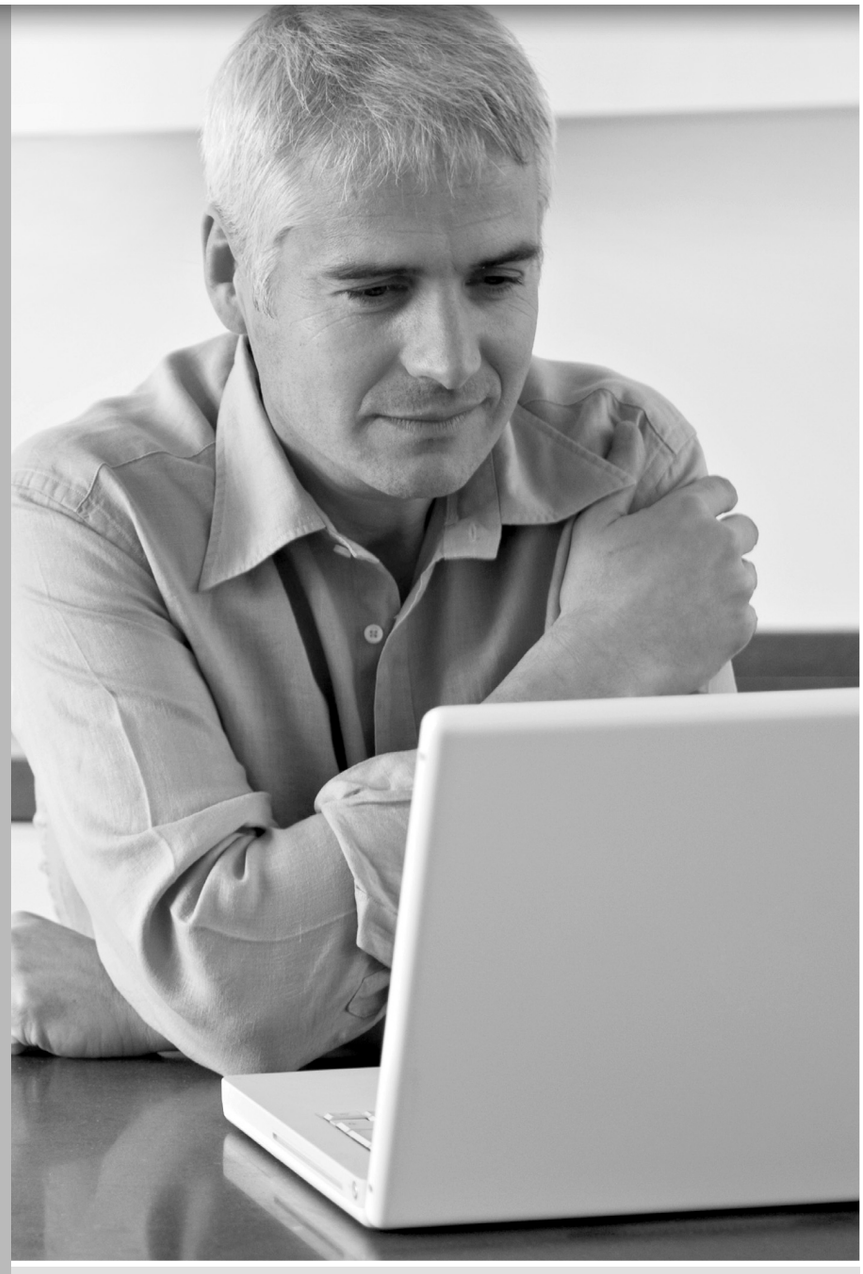
Connect with us on social media

@thiemepublishers @ThiemeNY @thieme-group @thieme.ny

Thieme

AUTHORS:

Let the world know about your article on social media!



Facebook: Post a link to your article to impress your friends

Twitter: Tweet a link to your article with #hashtags of its #keywords

Instagram: Post a picture of the journal or your article

LinkedIn: Link to your article to inform your connections

Publons: Join Publons and build your reviewer profile

Other ways to promote your article:

- Encourage your institution to promote your article via website, newsletter, or press release
- Present your work at medical gatherings
- Include information about your article in your email signature

Connect with us on social media

@thiemepublishers @ThiemeNY @thieme-group @thieme.ny

Thieme