ISSN 0102–3616

SBOT
SOCIEDADE BRASILEIRA DE ORTOPEDIA E TRAUMATOLOGIA

RBO
REVISTA BRASILEIRA DE ORTOPEDIA

VOLUME 56 • N° 3 • MAIO/JUNHO 2021

Ombro do arremessador: Artigo de atualização

Opções atuais de transferências tendíneas para lesões posterossuperiores irreparáveis do manguito rotador

A cicatrização do manguito rotador

Lesão de ombro após a vacinação: Uma revisão sistemática

Incidência e fatores de risco das complicações da cirurgia de Latarjet

Retorno ao esporte após osteotomia tibial alta com método de cunha de abertura

Resultado funcional dos pacientes submetidos a artrodese de joelho após artroplastia total infectada

Avaliação do biomarcador CTX-II em pacientes com ruptura do ligamento cruzado anterior: Estudo piloto

Lesões condrais maiores tratadas com uso de membrana de colágeno – condrogênese autóloga induzida por matriz – apresentam maior aumento nos escores clínicos

Índice de falha diagnóstica na detecção de fraturas e luxações perilunares do carpo utilizando radiografias simples do punho

Frequência do aparecimento de dedo em gatilho no pós-operatório da síndrome do túnel do carpo em duas técnicas cirúrgicas: Aberta e endoscópica

Níveis séricos de vitamina D de crianças com ou sem fraturas isoladas da extremidade distal do rádio: Um estudo clínico prospectivo

Características eletrofisiológicas das pessoas diabéticas com síndrome do túnel do carpo

Necessidades não atendidas de cuidados cirúrgicos para crianças: Estudo de caso no Sistema Único de Saúde financiado pelo governo no Brasil

Fatores de risco modificáveis para fasciíte plantar em pacientes não atletas e proposta de um novo sistema de avaliação objetiva – RKISP

Avaliação da reprodutibilidade das classificações Lauge-Hansen, Danis-Weber e AO para fraturas do tornozelo

Luvas cirúrgicas em procedimentos ortopédicos de trauma: Quantas perdem a integridade?

Tratamento da consolidação viciosa do rádio distal: Osteotomia corretiva mediante planejamento com prototipagem em impressão 3D

Infecção por *Candida parapsilosis* em pós-operatório de artrodese lombossacra com dispositivo de fusão intersomático TLIF em PEEK: Relato de caso

Osteonecrose do cuneiforme intermédio: Relato de caso

Fratura de Tillaux não percebida e lesão por sindesmose em adultos: Redução e fixação artroscópica assistida

Carta ao Editor sobre o artigo: "*Obstetric Paralysis: Who is to blame? A systematic literature review*" – Galbiatti JA, Cardoso FL, GalbiattiMGP. Rev Bras Ortop 2020;55(2):139-146

Resposta à carta ao editor referente ao artigo "Paralisia obstétrica: De quem é a culpa? Uma revisão sistemática da literatura"

Márcio Ibrahim de Carvalho

OPEN ACCESS

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 3/2021

RBO
Revista Brasileira de Ortopedia

Artigos de Atualização

Ombro e Cotovelo

275 Ombro do arremessador: Artigo de atualização
Benno Ejnisman, Paulo Henrique Schmidt Lara, Leandro Masini Ribeiro e Paulo Santoro Belangero

281 Opções atuais de transferências tendíneas para lesões posterossuperiores irreparáveis do manguito rotador
Caio Santos Checchia, Luciana Andrade da Silva, Guilherme do Val Sella, Marcelo Fregoneze e Alberto Naoki Miyazaki

291 A cicatrização do manguito rotador
Ildeu Afonso de Almeida Filho e Daniel Andrade Coelho

Revisão Sistemática

Ombro e Cotovelo

299 Lesão de ombro após a vacinação: Uma revisão sistemática
Paul J. Cagle Jr

Artigos Originais

Ombro e Cotovelo

307 Incidência e fatores de risco das complicações da cirurgia de Latarjet
Marcio Cohen, Raphael Fonseca, Bernardo Gribel, Marcus Vinicius Galvão, Martim Monteiro e Geraldo Motta Filho

Artroscopia e Traumatologia do Esporte

313 Retorno ao esporte após osteotomia tibial alta com método de cunha de abertura
Alexandre Pedro Nicolini, Eduardo Suñe Christiano, Rene Jorge Abdalla, Moises Cohen e Rogério Teixeira de Carvalho

Joelho

320 Resultado funcional dos pacientes submetidos a artrodese de joelho após artroplastia total infectada
Thiago Vivacqua, Rui Moraes, João Barretto, Naasson Cavanelas, Rodrigo Albuquerque e Alan Mozella

326 Avaliação do biomarcador CTX-II em pacientes com ruptura do ligamento cruzado anterior: Estudo piloto
Alexandre Pedro Nicolini, Nacime Salomão Barbachan Mansur, Juliana Luporini Dreyfuss, Benno Ejnisman, Moises Cohen e Diego Costa Astur

333 Lesões condrais maiores tratadas com uso de membrana de colágeno – condrogênese autóloga induzida por matriz – apresentam maior aumento nos escores clínicos
Mateus Kenji Christo Miyahira, João Victor Novaretti, Diego Costa Astur, Camila Cohen Kaleka, Joicemar Tarouco Amaro e Moisés Cohen

Thieme Revinter Publicações Ltda

online www.thieme-connect.com/products

Mão

340 Índice de falha diagnóstica na detecção de fraturas e luxações perilunares do carpo utilizando radiografias simples do punho
Aleixo Abreu Tanure, Fernanda Ruiz de Andrade, Luis Guilherme Rosifini Alves Rezende, Amanda Favaro Cagnolati, Luiz Garcia Mandarano-Filho e Nilton Mazzer

346 Frequência do aparecimento de dedo em gatilho no pós-operatório da síndrome do túnel do carpo em duas técnicas cirúrgicas: Aberta e endoscópica
Marcela Fernandes, João Carlos Belloti, Aldo Okamura, Jorge Raduan Neto, Rafael Tajiri, Flávio Faloppa e Vinícius Ynoe de Moraes

351 Níveis séricos de vitamina D de crianças com ou sem fraturas isoladas da extremidade distal do rádio: Um estudo clínico prospectivo
Mehmet Ali Talmac, Mehmer Akif Gorgel, Ali Varol, Semih Ak, Bekir Eray Kilinc e Hacı Mustafa Ozdemir

356 Características eletrofisiológicas das pessoas diabéticas com síndrome do túnel do carpo
Henver Ribeiro Paiva Filho, Alex Timóteo Rodrigues Reis, Gabriel Antonio Matos, Valdênia Graças Nascimento Paiva, Elias Felix Oliveira e Murilo Antônio Rocha

Ortopedia Pediátrica

360 Necessidades não atendidas de cuidados cirúrgicos para crianças: Estudo de caso no Sistema Único de Saúde financiado pelo governo no Brasil
Mario Bressan-Neto, Marina Rosa Filezio, Fabio Ferri-de-Barros e Helton Luiz Aparecido Defino

Pé e Tornozelo

368 Fatores de risco modificáveis para fasciíte plantar em pacientes não atletas e proposta de um novo sistema de avaliação objetiva – RKISP
Ranjeet Choudhary e Kishor Kunal

Trauma

372 Avaliação da reprodutibilidade das classificações Lauge-Hansen, Danis-Weber e AO para fraturas do tornozelo
Lucas Sacramento Ramos, Henrique Mansur Gonçalves, Anderson Freitas, Marcio de Paiva Oliveira, Diogo Marcelino Santos Lima e Welvis Soares Carmargo

379 Luvas cirúrgicas em procedimentos ortopédicos de trauma: Quantas perdem a integridade?
Maurício Pandini Monteiro de Barros, Thales Thiago Ferreira Godoi, Mario Ferretti Filho, Helio Jorge Alchavian Fernandes e Fernando Baldy dos Reis

Nota Técnica

Mão

384 Tratamento da consolidação viciosa do rádio distal: Osteotomia corretiva mediante planejamento com prototipagem em impressão 3D
João Carlos Belloti, Bernardo Vaz Peres Alves, Nicola Archetti, Luis Renato Nakachima, Flavio Faloppa e Marcel Jun Sugawara Tamaoki

Relatos de Casos

Coluna

390 Infecção por *Candida parapsilosis* em pós-operatório de artrodese lombossacra com dispositivo de fusão intersomático TLIF em PEEK: Relato de caso
Marcelo Wajchenberg, Nelson Astur, Michel Kanas, Thiago Zinsly Sampaio Camargo, Sérgio Barsanti Wey e Délio Eulalio Martins

Oncologia

394 Osteonecrose do cuneiforme intermédio: Relato de caso

Gustavo Araujo Nunes, Matheus Levy Almeida Taveira de Souza, Bruno Maciel Braga, Mateus Martins Marcatti, Fabrício Melo Bertolini e Otaviano de Oliveira Junior

Ortopedia Pediátrica

399 Fratura de Tillaux não percebida e lesão por sindesmose em adultos: Redução e fixação artroscópica assistida

Nuno Oliveira, Pedro Pinho, Mário Baptista, Daniel Freitas, Pedro Varanda e Bruno S. Pereira

Carta ao Editor

Ortopedia Pediátrica

403 Carta ao Editor sobre o artigo: "*Obstetric Paralysis: Who is to blame? A systematic literature review*" – Galbiatti JA, Cardoso FL, GalbiattiMGP. Rev Bras Ortop 2020;55(2):139-146

Andreas Rehm e Azeem Thahir

405 Resposta à carta ao editor referente ao artigo "Paralisia obstétrica: De quem é a culpa? Uma revisão sistemática da literatura"

José Antonio Galbiatti, Fabrício Luz Cardoso e Marília Gabriela Palacio Galbiatti

Obituário

407 Márcio Ibrahim de Carvalho

Leonardo Silluzio Ferreira e Marcelo Back Sternick

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.

Ombro do arremessador: Artigo de atualização*

Pitcher Shoulder: Update Article

Benno Ejnisman[1] Paulo Henrique Schmidt Lara[1] Leandro Masini Ribeiro[1] Paulo Santoro Belangero[1]

[1] Grupo de Ombro e Cotovelo, Centro de Traumatologia do Esporte, Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

Rev Bras Ortop 2021;56(3):275–280.

Endereço para correspondência Paulo Henrique Schmidt Lara, MD, Centro de Traumatologia do Esporte, Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, Rua Estado de Israel, 636, Vila Clementino, São Paulo, SP, 04022-001, Brasil (e-mail: phslara@gmail.com; bennoale@uol.com.br).

Resumo

A maioria das lesões do ombro ocorre devido aos movimentos repetitivos acima do nível da cabeça. Antes de estudar o tratamento dessas lesões, é fundamental que os profissionais de saúde tenham um entendimento da etiologia e dos mecanismos que causam essas patologias. O ato do arremesso acima do nível da cabeça exige considerável coordenação de todo o corpo, desde o momento de geração de força até o final do arremesso. O ombro é um componente crucial da cadeia cinética da extremidade superior, por transmitir a força gerada na extremidade inferior para o braço e mão para produzir velocidade e precisão no lançamento da bola.

Palavras-chave
- ombro
- instabilidade articular
- traumatismos em atletas

Abstract

Most shoulder injuries occur due to repetitive overhead movements. Before studying the treatment of these shoulder injuries, it is paramount that health professionals have an understanding of the etiology of and the underlying mechanisms for shoulder pathologies. The act of overhead throwing is an eloquent full-body motion that requires tremendous coordination from the time of force generation to the end of the pitch. The shoulder is a crucial component of the upper-body kinetic chain, as it transmits force created in the lower body to the arm and hand to provide velocity and accuracy to the pitch.

Keywords
- shoulder
- joint instability
- athletic injuries

Introdução

Atletas arremessadores têm uma tendência a desenvolver lesões no ombro como resultado das forças intensas a que essa articulação é submetida durante o arremesso. Os estabilizadores dinâmicos da articulação glenoumeral incluem o manguito rotador, músculos escapulotorácicos, e o tendão da cabeça longa do bíceps, e os estabilizadores estáticos incluem a anatomia óssea, o lábio fibrocartilaginoso, e a cápsula articular. Um evento traumático é o bastante para causar a lesão; no entanto, é a sobrecarga repetitiva que mais comumente leva à falha de uma ou mais dessas estruturas. O ato do arremesso exige uma ação coordenada que progride da ponta dos dedos do pé até os dedos da mão. Essa sequência de eventos foi descrita conceitualmente como cadeia cinética.[1]

* *Trabalho desenvolvido no Grupo de Ombro e Cotovelo, Centro de Traumatologia do Esporte, Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.*

recebido
05 de Julho de 2019
aceito
05 de Dezembro de 2019
Publicado on-line
Março 23, 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1702958.
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

Para esta cadeia funcionar efetivamente, uma atividade muscular sequencial é necessária para que a energia gerada na parte inferior do corpo seja transmitida à parte superior e finalmente até a bola.[2] A velocidade da bola é determinada pela eficiência deste processo. Rotação corporal e posicionamento da escápula são elementos-chave na cadeia cinemática. Em arremessadores profissionais, há um delicado balanço entre mobilidade do ombro e estabilidade. O ombro precisa ser móvel o suficiente para que os extremos de rotação sejam alcançados, e para que a velocidade seja transmitida à bola; mas, ao mesmo tempo, o ombro deve permanecer estável para que a cabeça umeral permaneça dentro da cavidade glenoidal, criando um fulcro estável para rotação, o que é conhecido como "paradoxo do arremessador".[3] A cada arremesso, o envelope de partes moles que circunda o ombro é submetido a uma carga que é muito próxima da carga máxima suportada, o que acarreta uma propensão a lesões.[3] Enquanto os padrões de lesão dos ombros de arremessadores são comuns e previsíveis, ainda há controvérsia sobre os mecanismos exatos que levam a essas lesões. Estudos recentes biomecânicos têm ajudado a melhorar o entendimento da patogênese das lesões nos atletas arremessadores.[4–6] Além disso, dados quantitativos sobre biomecânica e cinemática, tanto normal quanto patológica, têm ajudado no desenvolvimento de estratégias para a prevenção de lesões, o tratamento e a reabilitação.[7–9]

Cinemática do Arremesso

O arremesso foi dividido em seis fases, que geralmente levam menos de dois segundos para ocorrer.[10,11] As três primeiras fases consistem de preparação, passada e elevação do braço, e levam aproximadamente 1,5 segundo no total. Embora a quarta fase, a aceleração, dure cerca de 0,05 segundo, as maiores velocidades angulares e a maior mudança na rotação ocorrem nela.[12] As duas últimas fases são a desaceleração e a execução, e, juntas, duram aproximadamente 0,35 segundo[12] (►**Figura 1**). Como certas lesões ocorrem em certas fases, é importante determinar quando a dor ou um problema ocorrem.

A velocidade da bola depende de uma variedade de fatores biomecânicos, mas está mais diretamente relacionada à quantidade de rotação lateral que o ombro alcança.[13] Para gerar a máxima velocidade de arremesso da maneira mais eficiente, as extremidades inferior e superior devem trabalhar de forma sincronizada e coordenada. Arremessadores profissionais podem gerar velocidades de bola que excedem 144,8 km/h; para criar uma velocidade dessas, o ombro alcança velocidades angulares de até 7 mil graus/s.[13] Após a soltura da bola, o ombro de um arremessador profissional pode ser exposto a forças distrativas de até 950 N.[14] Na fase de desaceleração, as forças de compressão criadas pelos músculos do manguito rotador e do deltoide atingem a faixa de 1.090 N, e as forças de cisalhamento posterior, até 400 N.[14] A parte anterior da cápsula resiste a aproximadamente 800 N a 1200 N em indivíduos de 20 a 30 anos.[15] Portanto, se as forças compressivas não contrabalancearem as forças intensas de distração, lesões ocorrerão.[15] O estudo de Kibler et al[1] contribuíram bastante para o entendimento sobre a dinâmica escapular, a prevenção de lesões, e o tratamento. Estima-se que apenas metade da energia cinética transmitida à bola vem do braço e do ombro. A outra metade é gerada pela rotação do tronco e dos membros inferiores, e é transferida para a extremidade superior por meio da articulação escapulotorácica, fazendo desta articulação uma importante, porém frequentemente negligenciada, parte da cadeia cinética.[16] A análise dinâmica dos ombros durante o arremesso contribuiu para o nosso atual conhecimento da função normal e anormal, e, ao demonstrar quais grupos musculares estão ativos durante o arremesso durante cada fase, ajudou a orientar o desenvolvimento de programas de prevenção e reabilitação.[17]

Patogênese das Lesões

O ombro do arremessador está suscetível a lesões devido à convergência dos seguintes fatores: atenuação dos constritores da cápsula anterior, contratura da cápsula posterior, desenvolvimento de discinesia escapular, quebra da cadeia cinética, e contato repetitivo do tubérculo maior e do lábio posterossuperior. Cada um desses fatores foi avaliado, e estratégias foram sugeridas para a prevenção de lesão.

Frouxidão da Cápsula Anterior

Estudos biomecânicos demonstraram que a cápsula anterior, particularmente a banda anterior do ligamento glenoumeral inferior, é a principal restritora da translação anterior do úmero com o braço em abdução e rotação lateral.[18–20] Portanto, estresse repetitivo nessa área e o desejo do arremessador de atingir níveis cada vez maiores de rotação

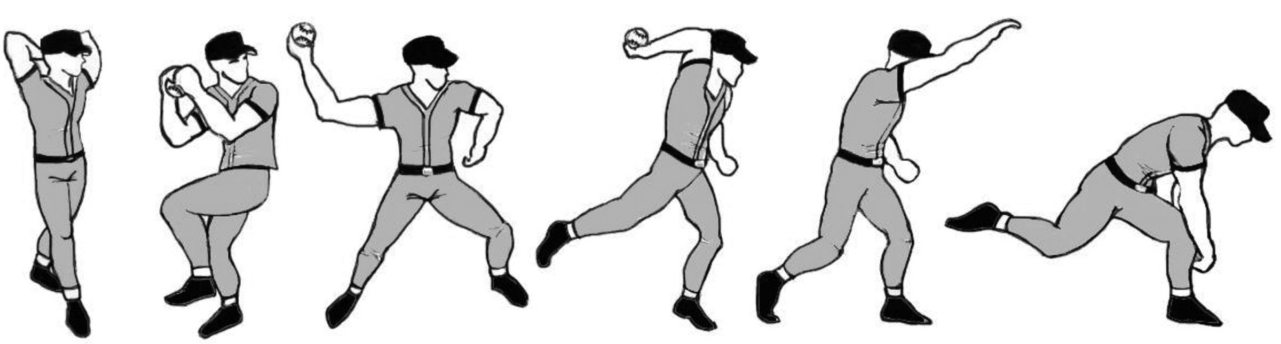


Fig. 1 Fases do arremesso: (1) preparação; (2) passada; (3) elevação do braço; (4) aceleração; (5) desaceleração; e (6) execução/finalização. Fonte: Desenho do autor.

lateral levam a uma frouxidão da cápsula anterior.[18–20] Embora as causas atribuídas sejam controversas, arremessadores de fato apresentam mais rotação lateral passiva do que rotação do ombro contralateral.[21,22] Se o ganho de rotação lateral for maior do que a perda de rotação medial, ocorre a frouxidão dos restritores.[21,22] Defendendo esse argumento, o trabalho de Jobe et al[23] descreve o tensionamento da cápsula anterior como um meio de retorno do atleta à atividade de arremesso. Embora este procedimento tenha sido bem-sucedido para os pacientes do estudo de Jobe et al,[23] no qual 68% dos pacientes apresentaram resultados excelentes e retornaram ao nível pré-lesão, e 96% ficaram satisfeitos com a cirurgia, a violação do subescapular e o tensionamento excessivo explicam por que nem todos os pacientes conseguiram retornar ao nível pré-lesão após a reconstrução. Com a progressão da frouxidão anterior, há aumento da rotação lateral e aumento do contato entre a parte posterior do manguito e o lábio, o que facilita a ocorrência de lesão.[24]

Contratura da Cápsula Posterior

Com o tempo, os arremessadores apresentam rotação medial diminuída, principalmente quando medida na posição de abdução.[25] Acredita-se que essa diminuição de rotação medial ocorra por duas razões. Primeiramente, o aumento da retroversão do úmero observada em arremessadores manifesta-se com uma perda de rotação medial. Entretanto, esta perda, devido à remodelação óssea, é acompanhada por ganho simétrico de rotação lateral.[25] Outro meio de perda de rotação medial é a contratura da cápsula posterior. Acredita-se que o déficit de rotação medial da articulação glenoumeral ocorra como um processo cicatricial em resposta às forças distrativas crônicas aplicadas à cápsula posterior na fase de execução do arremesso.[25] Perda rotacional devido a contratura capsular é evidente quando o déficit de rotação medial da articulação glenoumeral excede aquele que pode ser explicado apenas pelo remodelamento ósseo (mais do que 12°), e quando a perda de rotação medial excede o aumento de rotação lateral comparado ao lado contralateral.[25]

Consequências Biomecânicas do Déficit de Rotação Medial da Articulação Glenoumeral

Estudos clínicos e biomecânicos atuais[26,27] mostraram que o déficit de rotação medial da articulação glenoumeral pode ser o evento sentinela na cascata patológica pela qual muitos arremessadores passam. Os autores verificaram que arremessadores que apresentavam lesões labiais superiores apresentavam déficit de rotação medial da articulação glenoumeral acima de 25°.[26,27] Mesmo pequenos graus de déficit de rotação medial da articulação glenoumeral (como 5°, por exemplo) colocam o ombro em risco de lesão e eventual necessidade de cirurgia.[26,27] O deslocamento posterossuperior que ocorre com o déficit de rotação medial da articulação glenoumeral é devido à contratura capsular posterior e inferior, o que não permite a rotação lateral total do úmero. Com isso, o atleta começa a fazer a rotação em volta de um novo centro de rotação, que é mais posterior e proximal. Essencialmente, uma cápsula posteroinferior que sofreu contratura desloca o úmero mais posterior e proximalmente (►**Figura 2**).[6]

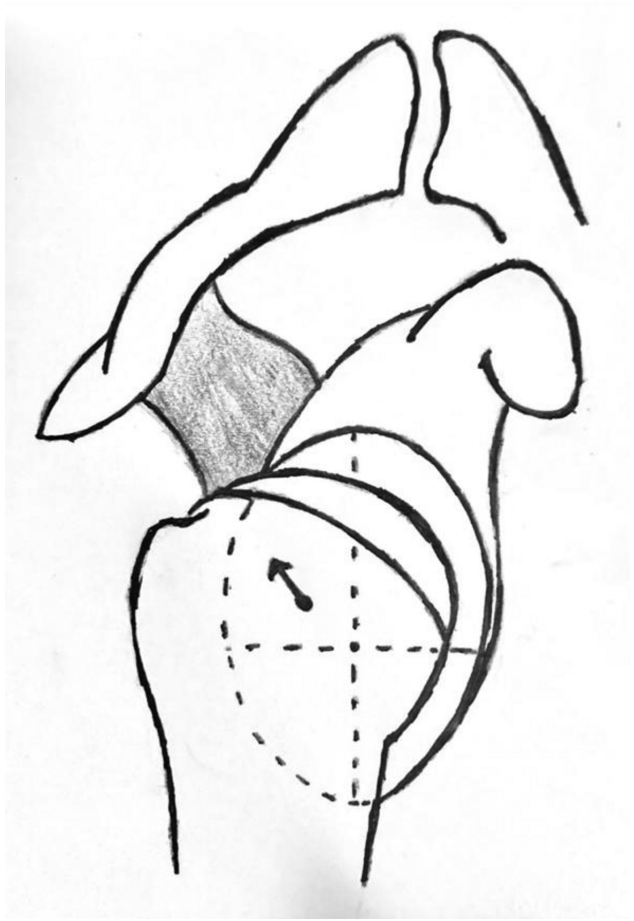


Fig. 2 Deslocamento posterior e proximal da cabeça umeral. Fonte: Desenho do autor.

Discinesia Escapular

A discinesia é uma anormalidade estática ou dinâmica da posição escapular. Dores no ombro levam a uma inibição dos músculos trapézio inferior e serrátil anterior, e contratura do trapézio superior e do peitoral menor.[28–31] Este desequilíbrio muscular leva a uma protração da escápula. Arremessadores com perda de rotação medial devido a contratura capsular acabam usando a rotação medial escapular para realizar o arremesso. Com o passar do tempo, a escápula perde os restritores estáticos e provavelmente sobrecarrega os restritores dinâmicos, e, com isso, a escápula desvia-se da linha média e desloca-se anteriormente.[32] Thomas et al[33] demonstraram que quanto maior o déficit de rotação medial, maior as alterações da posição e mobilidade da escápula. Avaliaram 43 jogadores profissionais de beisebol, e em 22 atletas foram encontrados déficits maiores do que 15°, nos quais havia maior discinesia escapular, com significância estatística. Em outro estudo de Thomas et al,[34] foi demonstrada uma relação temporal entre a discinesia escapular e o déficit de rotação medial da articulação glenoumeral, no qual jogadores de beisebol com mais anos de prática demonstraram maior déficit, com significância estatística.

Efeitos da Protração Escapular Excessiva

Há diversas consequências biomecânicas de uma escápula com protração ou rotação medial excessivas. Primeiramente, há uma fraqueza do manguito rotador. Como o complexo do manguito rotador essencialmente origina-se da escápula, se houver uma plataforma instável, não há uma função adequada destes músculos.[35] Além disso, a maior protração aumenta a versão da escápula, levando a uma desestabilização anterior e a aumento da sobrecarga nos ligamentos anteriores.[36] A protração excessiva também aumenta o grau de impacto entre o manguito rotador posterior e a região posterossuperior da glenoide durante abdução e rotação lateral.[26] O estudo de Laudner et al[37] avaliou que atletas arremessadores diagnosticados com impacto interno patológico apresentaram aumento com significância estatística da elevação da articulação esternoclavicular e desvio escapular posterior durante elevação do ombro no plano da escápula.

Condições Patológicas Comuns e Opções de Tratamento

Mobilidade e Instabilidade

Mobilidade é definida como movimentação passiva de uma articulação em uma direção especial ou rotação.[38,39] Hiperelasticidade pode ser fisiológica ou patológica, e pode predispor a lesões. Já o termo instabilidade do ombro é reservado para a sensação de um movimento excessivo da cabeça umeral em relação à glenoide, que geralmente está associada a dor ou desconforto. Poucos arremessadores apresentam sintomas de instabilidade, embora o termo instabilidade tenha sido usado em muitos estudos para descrever a síndrome que ocorre em arremessadores. Enquanto algum grau de hiperelasticidade possa auxiliar o atleta a competir em alto nível em esportes que envolvem arremesso, o seu excesso pode ser responsável pelo desenvolvimento de certas condições patológicas do ombro. Isso tem sido chamado de instabilidade atraumática, que se acredita que ocorre pelo estresse repetitivo durante os arremessos.[40] Kuhn et al[41] cunharam o termo hiperelasticidade patológica, que nós também acreditamos ser uma descrição mais precisa do que está realmente acontecendo.

Lesões SLAP

A lesão do lábio superior de anterior para posterior (*superior labral tear from anterior to posterior*, SLAP, em inglês) é uma causa clínica importante de dor no ombro. Burkhart e Morgan[42] propuseram que as lesões SLAP em arremessadores ocorrem pelo mecanismo de "peel-back," que é definido como um aumento da tensão na origem do bíceps durante a máxima rotação lateral durante o arremesso. Estudos em laboratório mostraram que a cabeça longa do bíceps é um restritor dinâmico importante da rotação lateral quando o braço é abduzido.[43] Inicialmente, preconiza-se o tratamento conservador, cujos principais objetivos são a diminuição da dor, o ganho de arco de movimento, e a concentração em fortalecimento dinâmico com ênfase nos estabilizadores da escápula e do manguito rotador.[42] Na falha deste, indica-se o tratamento cirúrgico, que geralmente é artroscópico ,e varia de acordo com o grau da lesão.[42]

Lesões do Manguito Rotador

Cerca de 62% das lesões do manguito rotador dos arremessadores são lesões parciais articulares.[6] Estas lesões em arremessadores são encontradas geralmente posterossuperiormente na junção das inserções dos músculos supra e infraespinais.[44,45] Fisioterapia deve ser considerada o tratamento inicial das lesões parciais do manguito em arremessadores. O simples desbridamento não tem demonstrado bons resultados em arremessadores. O estudo de Payne et al[46] avaliou atletas submetidos ao desbridamento simples que foram divididos em dois grupos (arremessadores com lesões traumáticas e lesões não traumáticas). Em pacientes com lesões traumáticas, houve resultado satisfatório em 86% dos casos e 64% retornaram ao esporte. Já nos atletas com lesões não traumáticas, houve resultado satisfatório em 66% dos casos, e retorno ao esporte em 45% deles.

Impacto

Diferentes tipos de impactos foram descritos na literatura, incluindo o impacto clássico, o subacromial, o secundário, e o interno.[47–52] O impacto interno é um fenômeno patológico no qual o manguito rotador encontra-se com o aspecto posterossuperior do lábio com o ombro no grau máximo de abdução e rotação lateral.[53,54] Vários estudos demonstraram que esse tipo de impacto é mais provavelmente causado pela fadiga da musculatura da cintura escapular devido à falta de condicionamento ou ao excesso de treinamento.[55,56] Estes estudos demonstraram que, durante a fase de aceleração do arremesso, o úmero deve estar alinhado com o plano da escápula. A partir do momento em que os músculos ficam fadigados, o úmero sai do plano da escápula, o que é chamado de hiperangulação, que acarreta a sobrecarga da cápsula anterior.[57]

Linhas Gerais do Tratamento

O tratamento se inicia com medidas conservadoras. A contratura da cápsula posterior deve ser abordada, e deve ser realizado um programa de alongamento e mobilização. Esses alongamentos devem isolar a articulação glenoumeral para que a compensação escapular seja minimizada.[26] A avaliação da cadeia cinética é essencial. Contratura lombar, fraqueza dos abdutores do quadril, e diminuição da rotação medial da perna devem ser investigadas.[26] A discinesia escapular, a qual geralmente está presente, pode geralmente ser tratada com exercícios que auxiliem na restauração da mobilidade normal escapular. O primeiro passo da reabilitação escapular deve focar na reeducação neuromuscular dos músculos estabilizadores escapulares. Fortalecimento deve ser iniciado após esta fase.[26] O fortalecimento dos músculos do manguito rotador deve ser feito, especialmente do infraespinal, por meio de exercícios de rotação lateral com resistência, o que protege o manguito rotador de lesões.[26]

O tratamento cirúrgico é indicado em casos de falha do tratamento conservador. Tenta-se geralmente pelo menos de três a quatro meses de fisioterapia, a qual pode ser prolongada caso o atleta apresente melhora progressiva do quadro.[26] A maioria dos arremessadores, especialmente os mais jovens, são capazes de recuperação a partir do momento em que há resolução da discinesia escapular e do déficit de rotação medial.

Considerações Finais

O desempenho de atletas arremessadores é frequentemente limitado por lesões no ombro. Esses problemas são complexos e, portanto, de difícil manejo. Os problemas ocorrem como resultado de uma combinação de desquilíbrio muscular, fadiga muscular, hiperfrouxidão da cápsula anterior, contratura da cápsula posterior, mecânica alterada do arremesso, discinesia escapular, aumento da retroversão umeral, e microtraumas repetitivos. Como resultado, em arremessadores observamos lesões que envolvem o lábio, o lado articular da parte posterior do manguito rotador, e a inserção proximal da cabeça longa do bíceps.

Os mecanismos e etiologias das lesões em arremessadores estão se tornando mais bem definidos. Embora haja controvérsia sobre qual seria o evento inicial, os padrões típicos de lesão continuam os mesmos.

Antes de pensarmos sobre opções de tratamento, é fundamental obter uma história detalhada, exame físico, e estudos adicionais de imagem para chegar ao diagnóstico correto. O tratamento de lesões do ombro deve ser iniciado com um protocolo que centrado no restabelecimento do arco de movimento, no fortalecimento e no alongamento específico para promover a estabilidade da escápula, do ombro, e dos músculos profundos da região abdominal, lombar e pélvica que têm como finalidade manter a estabilidade dessa região. Além disso, os médicos, fisioterapeutas e preparadores físicos envolvidos com atletas arremessadores devem ter ampla compreensão de toda a cascata fisiopatológica que leva a lesões nesses atletas.

Conflito de Interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

1 Kibler WB. The role of the scapula in athletic shoulder function. Am J Sports Med 1998;26(02):325–337
2 Hirashima M, Kadota H, Sakurai S, Kudo K, Ohtsuki T. Sequential muscle activity and its functional role in the upper extremity and trunk during overarm throwing. J Sports Sci 2002;20(04):301–310
3 Wilk KE, Meister K, Andrews JR. Current concepts in the rehabilitation of the overhead throwing athlete. Am J Sports Med 2002; 30(01):136–151
4 Werner SL, Guido JA Jr, Stewart GW, McNeice RP, VanDyke T, Jones DG. Relationships between throwing mechanics and shoulder distraction in collegiate baseball pitchers. J Shoulder Elbow Surg 2007;16(01):37–42
5 Bakshi N, Freehill MT. The Overhead Athletes Shoulder. Sports Med Arthrosc Rev 2018;26(03):88–94
6 Burkhart SS, Morgan CD, Kibler WB. The disabled throwing shoulder: spectrum of pathology Part I: pathoanatomy and biomechanics. Arthroscopy 2003;19(04):404–420
7 Mlynarek RA, Lee S, Bedi A. Shoulder Injuries in the Overhead Throwing Athlete. Hand Clin 2017;33(01):19–34
8 Kuhn JE. Throwing, the Shoulder, and Human Evolution. Am J Orthop 2016;45(03):110–114
9 Zaremski JL, Wasser JG, Vincent HK. Mechanisms and Treatments for Shoulder Injuries in Overhead Throwing Athletes. Curr Sports Med Rep 2017;16(03):179–188
10 Meister K. Injuries to the shoulder in the throwing athlete. Part one: Biomechanics/pathophysiology/classification of injury. Am J Sports Med 2000;28(02):265–275
11 Lin DJ, Wong TT, Kazam JK. Shoulder Injuries in the Overhead-Throwing Athlete: Epidemiology, Mechanisms of Injury, and Imaging Findings. Radiology 2018;286(02):370–387
12 Pappas AM, Zawacki RM, Sullivan TJ. Biomechanics of baseball pitching. A preliminary report. Am J Sports Med 1985;13(04):216–222
13 Dillman CJ, Fleisig GS, Andrews JR. Biomechanics of pitching with emphasis upon shoulder kinematics. J Orthop Sports Phys Ther 1993;18(02):402–408
14 Kuhn JE, Lindholm SR, Huston LJ. Failure of the biceps-superior labral complex (SLAP lesion) in the throwing athlete: a biomechanical model comparing maximal cocking to early deceleration. [abstract]J Shoulder Elbow Surg 2000;9:463
15 Reeves B. Experiments on the tensile strength of the anterior capsular structures of the shoulder in man. J Bone Joint Surg Br 1968;50(04):858–865
16 Chu SK, Jayabalan P, Kibler WB, Press J. The Kinetic Chain Revisited: New Concepts on Throwing Mechanics and Injury. PM R 2016;8(3, Suppl)S69–S77
17 David G, Magarey ME, Jones MA, Dvir Z, Türker KS, Sharpe M. EMG and strength correlates of selected shoulder muscles during rotations of the glenohumeral joint. Clin Biomech (Bristol, Avon) 2000;15(02):95–102
18 O'Connell PW, Nuber GW, Mileski RA, Lautenschlager E. The contribution of the glenohumeral ligaments to anterior stability of the shoulder joint. Am J Sports Med 1990;18(06): 579–584
19 O'Brien SJ, Schwartz RS, Warren RF, Torzilli PA. Capsular restraints to anterior-posterior motion of the abducted shoulder: a biomechanical study. J Shoulder Elbow Surg 1995;4(04):298–308
20 McMahon PJ, Tibone JE, Cawley PW, et al. The anterior band of the inferior glenohumeral ligament: biomechanical properties from tensile testing in the position of apprehension. J Shoulder Elbow Surg 1998;7(05):467–471
21 Bigliani LU, Codd TP, Connor PM, Levine WN, Littlefield MA, Hershon SJ. Shoulder motion and laxity in the professional baseball player. Am J Sports Med 1997;25(05):609–613
22 Brown LP, Niehues SL, Harrah A, Yavorsky P, Hirshman HP. Upper extremity range of motion and isokinetic strength of the internal and external shoulder rotators in major league baseball players. Am J Sports Med 1988;16(06):577–585
23 Jobe FW, Giangarra CE, Kvitne RS, Glousman RE. Anterior capsulolabral reconstruction of the shoulder in athletes in overhand sports. Am J Sports Med 1991;19(05):428–434
24 Karduna AR, McClure PW, Michener LA, Sennett B. Dynamic measurements of three-dimensional scapular kinematics: a validation study. J Biomech Eng 2001;123(02):184–190
25 Kay J, Kirsch JM, Bakshi N, et al. Humeral Retroversion and Capsule Thickening in the Overhead Throwing Athlete: A Systematic Review. Arthroscopy 2018;34(04):1308–1318
26 Burkhart SS, Morgan CD, Kibler WB. Shoulder injuries in overhead athletes. The "dead arm" revisited. Clin Sports Med 2000;19(01): 125–158
27 Johnson JE, Fullmer JA, Nielsen CM, Johnson JK, Moorman CT 3rd. Glenohumeral Internal Rotation Deficit and Injuries: A Systematic Review and Meta-analysis. Orthop J Sports Med 2018;6(05): 2325967118773322
28 Kibler WB, McMullen J. Scapular dyskinesis and its relation to shoulder pain. J Am Acad Orthop Surg 2003;11(02):142–151
29 Pink MM, Perry J. Biomechanics of the shoulder. St Louis: Mosby-Year Book; 1996
30 McClure PW, Michener LA, Sennett BJ, Karduna AR. Direct 3-dimensional measurement of scapular kinematics during dynamic movements in vivo. J Shoulder Elbow Surg 2001;10(03): 269–277
31 McQuade KJ, Dawson J, Smidt GL. Scapulothoracic muscle fatigue associated with alterations in scapulohumeral rhythm kinematics during maximum resistive shoulder elevation. J Orthop Sports Phys Ther 1998;28(02):74–80

32 Pink MM. Understanding the linkage system of the upper extremity. Sports Med Arthrosc Rev 2001;9(01):52–60
33 Thomas SJ, Swanik KA, Swanik CB, Kelly JD 4th. Internal rotation deficits affect scapular positioning in baseball players. Clin Orthop Relat Res 2010;468(06):1551–1557
34 Thomas SJ, Swanik KA, Swanik CB, Kelly JD. Internal rotation and scapular position differences: a comparison of collegiate and high school baseball players. J Athl Train 2010;45(01):44–50
35 Kibler WB, Sciascia A, Dome D. Evaluation of apparent and absolute supraspinatus strength in patients with shoulder injury using the scapular retraction test. Am J Sports Med 2006;34(10): 1643–1647
36 Weiser WM, Lee TQ, McMaster WC, McMahon PJ. Effects of simulated scapular protraction on anterior glenohumeral stability. Am J Sports Med 1999;27(06):801–805
37 Laudner KG, Myers JB, Pasquale MR, Bradley JP, Lephart SM. Scapular dysfunction in throwers with pathologic internal impingement. J Orthop Sports Phys Ther 2006;36(07):485–494
38 Wilk KE, Andrews JR, Arrigo CA, Keirns MA, Erber DJ. The strength characteristics of internal and external rotator muscles in professional baseball pitchers. Am J Sports Med 1993;21(01):61–66
39 Ryu RKN, Dunbar WH V, Kuhn JE, McFarland EG, Chronopoulos E, Kim TK. Comprehensive evaluation and treatment of the shoulder in the throwing athlete. Arthroscopy 2002;18(09, Suppl 2):70–89
40 DeFroda SF, Goyal D, Patel N, Gupta N, Mulcahey MK. Shoulder Instability in the Overhead Athlete. Curr Sports Med Rep 2018;17 (09):308–314
41 Kuhn JE, Lindholm SR, Huston LJ, Soslowsky LJ, Blasier RB. Failure of the biceps superior labral complex: a cadaveric biomechanical investigation comparing the late cocking and early deceleration positions of throwing. Arthroscopy 2003;19(04):373–379
42 Burkhart SS, Morgan CD. The peel-back mechanism: its role in producing and extending posterior type II SLAP lesions and its effect on SLAP repair rehabilitation. Arthroscopy 1998;14(06):637–640
43 Kuhn JE, Huston LJ, Soslowsky LJ, Shyr Y, Blasier RB. External rotation of the glenohumeral joint: ligament restraints and muscle effects in the neutral and abducted positions. J Shoulder Elbow Surg 2005;14(1, Suppl S)39S–48S
44 Walch G, Boileau P, Noel E, Donell ST. Impingement of the deep surface of the supraspinatus tendon on the posterosuperior glenoid rim: An arthroscopic study. J Shoulder Elbow Surg 1992;1(05):238–245
45 Miniaci A, Mascia AT, Salonen DC, Becker EJ. Magnetic resonance imaging of the shoulder in asymptomatic professional baseball pitchers. Am J Sports Med 2002;30(01):66–73
46 Payne LZ, Altchek DW, Craig EV, Warren RF. Arthroscopic treatment of partial rotator cuff tears in young athletes. A preliminary report. Am J Sports Med 1997;25(03):299–305
47 Jobe FW, Kvitne RS, Giangarra CE. Shoulder pain in the overhand or throwing athlete. The relationship of anterior instability and rotator cuff impingement. Orthop Rev 1989;18(09):963–975
48 Jobe FW, Jobe CM. Painful athletic injuries of the shoulder. Clin Orthop Relat Res 1983;(173):117–124
49 Warner JJ, Micheli LJ, Arslanian LE, Kennedy J, Kennedy R. Scapulothoracic motion in normal shoulders and shoulders with glenohumeral instability and impingement syndrome. A study using Moiré topographic analysis. Clin Orthop Relat Res 1992;(285):191–199
50 Morris AD, Kemp GJ, Frostick SP. Shoulder electromyography in multidirectional instability. J Shoulder Elbow Surg 2004;13(01): 24–29
51 Crockett HC, Gross LB, Wilk KE, et al. Osseous adaptation and range of motion at the glenohumeral joint in professional baseball pitchers. Am J Sports Med 2002;30(01):20–26
52 Bach HG, Goldberg BA. Posterior capsular contracture of the shoulder. J Am Acad Orthop Surg 2006;14(05):265–277
53 Jobe CM. Posterior superior glenoid impingement: expanded spectrum. Arthroscopy 1995;11(05):530–536
54 Walch G, Liotard JP, Boileau P, Noël E. [Postero-superior glenoid impingement. Another shoulder impingement]. Rev Chir Orthop Repar Appar Mot 1991;77(08):571–574
55 Jobe CM. Superior glenoid impingement. Orthop Clin North Am 1997;28(02):137–143
56 Paley KJ, Jobe FW, Pink MM, Kvitne RS, ElAttrache NS. Arthroscopic findings in the overhand throwing athlete: evidence for posterior internal impingement of the rotator cuff. Arthroscopy 2000;16(01):35–40
57 Jobe CM, Pink MM, Jobe FW, Shaffer B. Anterior shoulder instability, impingement, and rotator cuff tear: theories and concepts. In: Jobe FW, editor. Operative techniques in upper extremity sports injuries. St. Louis, MO: Mosby; 1996:164–176

Opções atuais de transferências tendíneas para lesões posterossuperiores irreparáveis do manguito rotador*

Current Options in Tendon Transfers for Irreparable Posterosuperior Rotator Cuff Tears

Caio Santos Checchia[1] Luciana Andrade da Silva[1] Guilherme do Val Sella[1] Marcelo Fregoneze[1] Alberto Naoki Miyazaki[1]

[1] Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo, São Paulo, Brasil

Rev Bras Ortop 2021;56(3):281–290.

Endereço para correspondência Caio Santos Checchia, Grupo de Ombro e Cotovelo, Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo, Rua Dr. Cesario Mota Junior, 112, Consolação, São Paulo, SP, 01221-020, Brasil (e-mail: caio.checchia@gmail.com).

Resumo

As grandes lesões posterossuperiores irreparáveis do manguito rotador são debilitantes e, de modo geral, requerem tratamento cirúrgico. Embora não haja consenso sobre a melhor técnica cirúrgica, as transferências tendíneas no ombro são os procedimentos mais realizados. O tendão do grande dorsal continua a ser o mais utilizado, mas diferentes modificações na técnica original têm minimizado as complicações e melhorado os resultados funcionais e a satisfação com o procedimento. Outras técnicas, como a transferência do tendão do trapézio inferior, são promissoras e devem ser consideradas, principalmente em pacientes com perda isolada da rotação externa. Este artigo é uma revisão da literatura a respeito da transferência de tendões para tratamento das lesões posterossuperiores irreparáveis do manguito rotador.

Palavras-chave
- ombro
- lesões do manguito rotador
- transferências de tendão
- revisão

Abstract

Massive irreparable posterosuperior rotator-cuff tears are debilitating lesions that usually require surgical treatment. Even though there is no consensus regarding the best surgical technique, tendinous transfers around the shoulder are the most commonly performed procedures. The latissimus dorsi tendon remains the most commonly used, but different modifications to the original technique have been shown to minimize complications and to improve functional results and satisfaction. Other techniques, such as the transfer of the lower trapezius tendon, are promising and should be considered, especially for patients with isolated loss of external rotation. The present paper is a literary review regarding tendon transfers for irreparable posterosuperior rotator-cuff tears.

Keywords
- shoulder
- rotator cuff injuries
- tendon transfers
- review

* *Trabalho realizado no Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo, Pavilhão "Fernandinho Simonsen". Diretor: professor doutor Ivan Chakkour – São Paulo (SP), Brasil.*

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

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1709988.
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

Os reparos das lesões do manguito rotador (LMRs) estão entre as cirurgias mais comuns do ombro.[1] No entanto, a cicatrização entre tendões e ossos nem sempre é bem-sucedida ou previsível,[2] porque depende de diversos fatores, inclusive biomecânicos e biológicos; estes últimos são influenciados pela idade do paciente.[3] O rápido envelhecimento da população aumentou a prevalência de fracassos nos reparos do manguito rotador.[1,3] As taxas de insucesso dos reparos de lesões posterossuperiores extensas no manguito rotador variam de 21% a 91%.[4–6] A prevalência de insucessos e complicações após revisões é significativamente maior[7,8]

Não há consenso sobre a definição de LMRs irreparáveis. Dito isto, há muitas opções terapêuticas para lesões consideradas irreparáveis, a começar pelos tratamentos não cirúrgicos.[9] Há controvérsia quanto à melhor opção terapêutica cirúrgica. Boileau el al[10] e Walch et al[11] obtiveram resultados satisfatórios após a tenotomia da cabeça longa do bíceps (CLB) isolada em pacientes idosos. Outros procedimentos foram relatados, inclusive o desbridamento do manguito rotador (com ou sem liberação concomitante do nervo supraescapular),[12] reparo parcial do manguito,[13–15] transferências de tendão,[16–19] e artroplastia reversa de ombro (ARO).[20] É provável, porém, que a ARO não seja a melhor opção em pacientes mais jovens e fisicamente ativos, porque a longevidade desses implantes nessa população ainda é desconhecida; além disso, a ARO ainda pode ser usada como procedimento de resgate após o insucesso de outras técnicas. Recentemente, a reconstrução da cápsula superior do ombro[21–28] foi defendida, mas ainda há poucos resultados funcionais relatados,[23,29] e um período maior de acompanhamento é necessário para confirmar sua eficácia em longo prazo.[30]

Apesar de ser um procedimento cirúrgico relativamente difícil, que exige uma seleção precisa dos pacientes, a transferência de tendões pode melhorar a qualidade de vida de maneira significativa.[16,18,31] Isso é muito importante em pacientes jovens e fisicamente ativos com lesões classificadas de acordo com Hamada et al[32] em estágios 1 e 2 (ou seja, sem artrose glenoumeral e migração estática da porção proximal da cabeça do úmero), porque a transferência pode ser o único tratamento definitivo (ou seja, em longo prazo) possível.[30]

O objetivo deste artigo é revisar a literatura sobre transferências de tendões em lesões posterossuperiores irreparáveis do manguito rotador (ou seja, com acometimento dos tendões supra e infraespinais), pois as LMRs mais comuns são, de longe, posterossuperiores.[1] Nesse contexto, o tendão do grande dorsal (TGD) – acompanhado ou não pelo tendão do redondo maior (TRM) – é o tendão mais comumente transferido.[33] As alternativas são a transferência isolada do TRM[34–37] e a transferência do tendão do trapézio inferior (TTI), que foi descrita mais recentemente.[38,39]

Transferência do Tendão do Grande Dorsal (TGD)

A primeira transferência, e a mais estudada, é a do TGD, originalmente descrita por Gerber et al,[17] e realizada com uma técnica de abordagem aberta dupla (uma abordagem posterior e uma abordagem transdeltoide superior). O tendão transferido é fixado em sua porção superolateral à tuberosidade maior (com suturas transósseas) e anteriormente ao tendão do subescapular; assim, o grande dorsal passa a ser abdutor e rotador externo do ombro (diferentemente de seu papel original como rotador interno e adutor) (►**Figura 1**). Esse procedimento é feito por dois motivos: restaurar a centralização da cabeça do úmero (uma vez que a força do subescapular anterior intacto

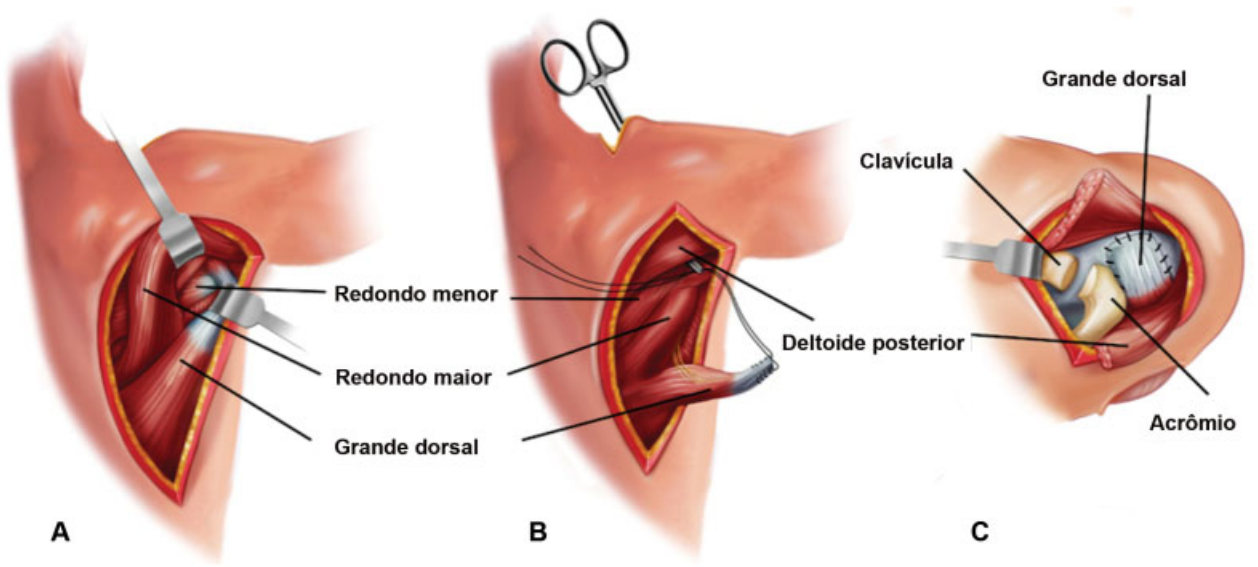


Fig. 1 (**A-C**) Transferência do tendão do grande dorsal pela técnica de dupla incisão. Representação do ombro direito. (**A**) Vista posterior. Uma incisão posterior é feita sobre a borda lateral palpável do ventre do grande dorsal, que é então separado do músculo redondo maior (que fica mais superior e mais medial ao GD). (**B**) Vista posterior. O tendão é desinserido do úmero e depois transportado para o espaço subacromial com uma pinça trazida da incisão superior à posterior, colocada entre o deltoide posterior e a cabeça longa do músculo tríceps. (**C**) Vista superior. O tendão transferido é então ancorado a uma cavidade óssea na porção superolateral da cabeça do úmero (colocação *over-the-top*) e qualquer manguito restante é suturado à transferência.

agora se une à nova força posterior[40]); e melhorar a rotação externa (RE) ativa do ombro.

Gerber[16] publicou seus resultados pós-operatórios em 1992. Um total de 17 pacientes foram acompanhados por um período médio de 33 meses após a cirurgia; o autor mostrou que, no subgrupo de pacientes com função subescapular normal (12 do total de 17), houve restabelecimento de cerca de 80% da função normal do ombro. Portanto, este foi o primeiro estudo indicando que a TGD poderia ser uma alternativa segura e valiosa para esses pacientes.

Muitos outros artigos subsequentes[18,19,31,33,41–48] também mostraram resultados satisfatórios após a transferência do TGD. No entanto, esses resultados satisfatórios não poderiam ser previstos com facilidade, provavelmente porque, além da técnica cirúrgica adequada, a boa seleção de pacientes também pode ser crucial, como discutido a seguir.

Embora nenhum limite superior de idade tenha sido definido, uma revisão sistemática recente[46] observou que a idade média dos pacientes submetidos à transferência do TGD era de 59 anos, e mostrou que a indicação poderia ser estendida a pacientes idosos com artropatias até o estágio 3 de Hamada et al.[32]

A integridade pré-operatória do deltoide e do subescapular foi considerada[19,44,45,49] muito importante para a obtenção de bons resultados, pois a elevação frontal e a estabilidade do ombro, respectivamente, diminuem de forma drástica com sua insuficiência.[16,42,50–52] No entanto, devemos observar que pacientes com lesões subescapulares concomitantes limitadas apenas à sua inserção proximal (mas sem disfunção subescapular, ou seja, sem sinal negativo ao teste de retirada, ou *lift-off*) foram tratados com sucesso desde o primeiro relato de Gerber.[16,18,47,51]

Outro provável fator preditivo de resultados pós-operatórios piores e diminuição da RE ativa é a atrofia pré-operatória e a infiltração gordurosa (Goutallier 3 ou superior) do músculo redondo menor.[47,52,53] Apesar disso, Moursy et al[52] notaram que, embora pacientes com esses achados apresentassem resultados gerais piores, eram aqueles com maior ganho pós-operatório na RE; os autores concluíram que isso acontecia porque, em todos os casos, a degeneração pré-operatória do músculo redondo menor estava correlacionada à menor RE ativa antes da cirurgia.[52]

A boa movimentação pré-operatória do ombro também é essencial, em especial a elevação passiva acima de 80°[41] Além disso, ombros pseudoparéticos (definidos pela elevação ativa menor do que 90°[54]) e procedimentos cirúrgicos prévios também foram correlacionados a resultados piores.[18,55,56]

Diferentes técnicas de transferência de TGD foram desenvolvidas. Habermeyer et al[43] descreveram uma abordagem de incisão única posterior com sítio de fixação mais posterior na cabeça do úmero. Herzberg et al[57] relataram uma técnica semelhante, mas, em vez disso, com fixação no sítio original de inserção do infraespinal. No entanto, os autores disseram que eventuais lesões subescapulares proximais não podem ser adequadamente tratadas por essa abordagem. Não obstante, Habermeyer et al[43] mostraram resultados clínicos comparáveis aos do método de duas incisões de Gerber,[16] com melhora das pontuações médias de Constant-Murley de 46,5 pontos no pré-operatório (entre 29,3 e 66,7) para 74,6 pontos (entre 64,5 e 81,5) no pós-operatório.

Há relatos recentes de transferências desse tendão por artroscopia.[31,48,58,59] Grimberg e Kany[31] relataram resultados equivalentes às abordagens abertas históricas; além disso, essa abordagem artroscópica com uma incisão aumentou a resistência mecânica à tração devido à fixação do tendão em tubo com dois fios de sutura, com um total de quatro pontas de fio para fixação.[60]

Em 2019, Miyazaki et al[61] descreveram uma nova técnica de transferência aberta de TGD. Os autores propuseram que a técnica original tem duas desvantagens principais que podem predispor a complicações e resultados funcionais insatisfatórios: 1) ruptura pós-operatória da origem do deltoide devido à necessidade de sua desinserção do acrômio durante a abordagem superior; e 2) ruptura pós-operatória da transferência. Para evitar esses problemas, as seguintes modificações foram desenvolvidas. Por meio de uma abordagem deltopeitoral, o TGD é separado da diáfise do úmero e, então, reforçado e alongado com um enxerto tendíneo homólogo (de calcâneo ou quadricipital); por fim, o tendão é transferido em volta do úmero e fixado no aspecto superolateral da tuberosidade maior. (►**Fig. 4**) No entanto, nenhum resultado clínico foi publicado até o momento.

Concordamos com os achados de Moursy et al[52] sobre a dificuldade de avaliação da integridade da transferência por ressonância magnética (RM). Quanto a isso, Kany et al[62] publicaram em 2018 um estudo interessante. Esses autores avaliaram 60 pacientes (após a perda de 6 pacientes no acompanhamento) por um período pós-operatório médio de 35,2 meses. Em todos os casos, a técnica cirúrgica foi acompanhada pela colocação de 3 marcadores metálicos a 2 cm, 4 cm e 6 cm de distância da ponta do tendão, o que permitiu o diagnóstico fácil das rupturas de transferência com radiografias simples (►**Figura 2**). Os resultados mostraram 23 (38,6%) rupturas (►**Figura 3**), o que, por si só, foi um fator importante para piores resultados funcionais e satisfação pós-operatória em 7 diferentes escores funcionais e de satisfação ($p < 0,05$ em todos eles).

Checchia et al[30] levantaram a hipótese de que os resultados das transferências de TGD seriam determinados não apenas pela escolha dos pacientes ou pela insuficiência concomitante do subescapular, conforme mencionado por Gerber[16] e outros autores,[19,44,45] como também respeitando cinco princípios específicos de transferência de tendões:

1. Posicionamento adequado do tendão transferido;
2. Tensão fisiológica da unidade músculo-tendínea transferida;
3. Boa fixação óssea do tendão transferido;
4. Cirurgia minimamente invasiva para redução da formação de fibrose (sem prejudicar a excursão da transferência); e
5. Transferência sinérgica.

1. O sítio ideal de fixação varia de acordo com o quadro clínico pré-operatório. De acordo com Walch et al,[63] o

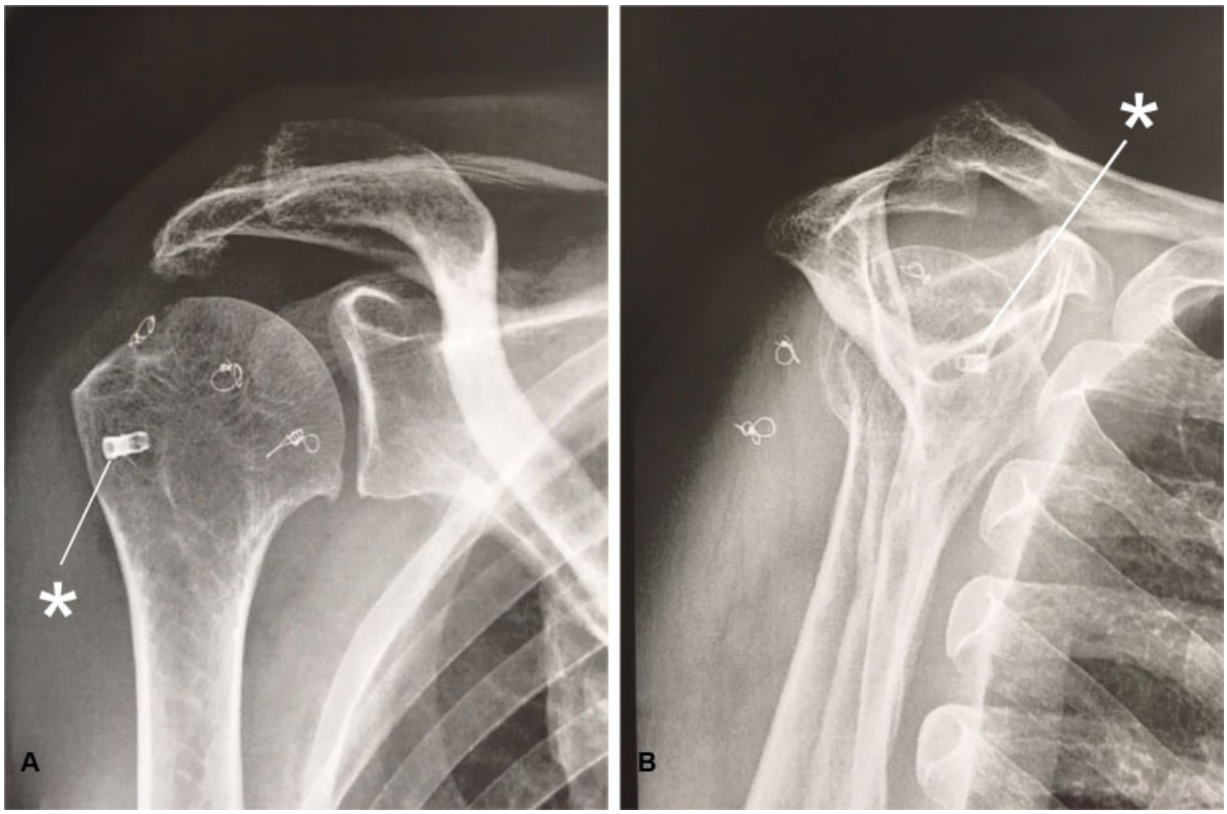


Fig. 2 (**A**, **B**) Radiografias pós-operatórias da transferência do grande dorsal com três marcadores metálicos (colocados a 2 cm, 4 cm e 6 cm da ponta do tendão). Os asteriscos indicam a âncora metálica de um reparo anterior (sem sucesso) do manguito rotador. (**A**) Vista anteroposterior. (**B**) Vista escapular em perfil.

quadro clínico desses pacientes é variável, em especial quanto ao *drop sign* (também conhecido como "sinal de Hornblower" ou "sinal de trombeta"), que indica deficiência dos rotadores externos. Ombros dolorosos e pseudoparéticos com *drop signs* negativos (descritos por Boileau et al[64] como "perda dolorosa de elevação ativa") devem ser tratados, de acordo com Gerber et al,[17] com a transferência *over-the-top*. Isso significa que o tendão deve ser transferido acima do centro de rotação da articulação para atuar principalmente como um depressor da cabeça do úmero. Nos pacientes com *drop signs* isolados positivos (descritos por Boileau et al[64] como "perda isolada de rotação externa"), o objetivo deve ser a fixação lateral ao centro de rotação articular.[43,57]

2. O segundo princípio é o controle da tensão do ventre muscular. Pode-se argumentar que a tensão insuficiente reduziria a eficácia da transferência. Alternativamente, a tensão excessiva pode danificar a unidade músculo-tendínea transferida. Foi proposto[30] que, para obter tensão apropriada, antes de liberar o grande dorsal de sua fixação original, deve-se colocar dois pontos de referência no músculo enquanto o ombro está em máxima abdução e RE (que é a posição da tensão fisiológica máxima do grande dorsal). No momento da reinserção do tendão, o músculo deve ser tensionado novamente para corresponder à distância de pré-liberação entre esses dois marcadores.
3. O terceiro princípio diz respeito à resistência mecânica da fixação do tendão ao osso. Como o osso metafisário é frágil, um método de fixação resistente deve ser utilizado[65] Nas abordagens abertas, acredita-se que as suturas transósseas sejam fortes o suficiente, em especial na presença de algum tipo de reforço cortical, como sugerido pelo artigo de Gerber et al.[66]

   Nas técnicas artroscópicas, porém, implantes são necessários para boa coaptação entre o tendão e o osso. Diop et al[67] publicaram um estudo biomecânico cadavérico que comparou um método de fixação padrão com âncora (em dupla-fileira simples) com a uma técnica de fixação do TGD em tubo à tuberosidade maior com um parafuso de interferência. Os autores mostraram que esta última técnica tem desempenho biomecânico maior – em termos de rigidez, deslocamentos cíclicos e carga até a falha – apesar de provocar mais complicações (em especial, a fratura da tuberosidade maior durante a perfuração óssea).[67] Por isso, alguns autores[68] preferem a fixação do tendão em tubo com um botão cortical posicionado no sulco bicipital, evitando a perfuração da tuberosidade maior.

   Em outra técnica que melhora a cicatrização entre o tendão e o osso, fragmentos de osso cortical são removidos com o TGD (por meio de uma delicada osteotomia superficial do córtex umeral, e não uma simples tenotomia). De fato, Moursy et al[52] mostraram que essa

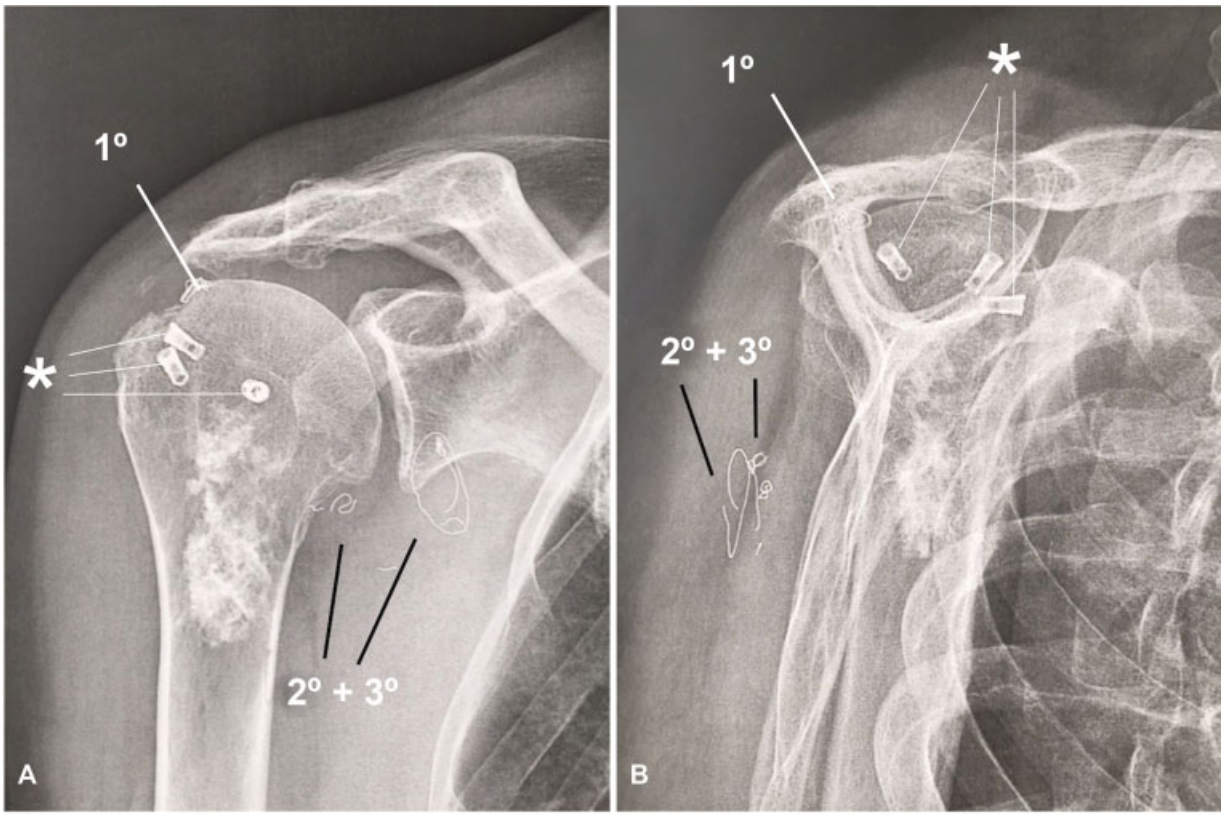


Fig. 3 (**A, B**) Ruptura pós-operatória da transferência do tendão do grande dorsal (TGD). Observe a maior distância entre o primeiro marcador intacto (1°) e o segundo e terceiro (2° e 3°) marcadores metálicos deslocados. Os asteriscos indicam âncoras metálicas de um reparo prévio (sem sucesso) do manguito rotador. Observe que a lesão calcificada na parte proximal do úmero é um encondroma, não relacionado ao procedimento ou à ruptura do manguito rotador. (**A**) Vista anteroposterior. (**B**) Vista escapular em perfil.

modificação reduz estatisticamente o número de rupturas pós-operatórias e gera melhores resultados funcionais. Uma alternativa já mencionada é o reforço tendíneo com um aloenxerto tendinoso, como proposto por Miyazaki et al.[61] (►**Fig. 4**)

4. O quarto princípio visa limitar o trauma cirúrgico aos tecidos. Pelo que sabemos, esse princípio não é apoiado em nenhum dado empírico, à exceção dos achados de Warner e Parsons,[56] que obtiveram resultados abaixo do ideal em casos de revisões ou de múltiplas transferências simultâneas de tendões. No entanto, podemos argumentar que a menor quantidade de trauma pode melhorar a cicatrização, pois minimiza a desvascularização iatrogênica e permite maior excursão tendínea devido à menor geração de cicatrizes nos tecidos moles circundantes. Além disso, técnicas minimamente invasivas, como abordagens artroscópicas, preservam o ventre do músculo deltoide, que é muito importante para a função do ombro em caso de deficiência do manguito rotador. Mesmo que todas as etapas da transferência de TGD possam ser executadas exclusivamente por meio de uma abordagem artroscópica (Lafosse, Nice Shoulder Course, 2016, dados não publicados), acreditamos que isso deva ser evitado, uma vez que nossa experiência demonstrou que problemas na liberação do grande dorsal do ápice da escápula (que, em nossa opinião, não pode ser realizada por artroscopia) leva ao desenvolvimento de escápula alada no período pós-operatório.
5. Também é possível argumentar que a transferência de TGD não respeita o quinto princípio da transferência tendínea, porque esse músculo não é, a princípio, um agonista da elevação e da RE, e sua linha de ação é mais inferior e posterior em relação aos tendões originais do manguito (►**Figura 5**). Talvez este seja o principal motivo dos resultados eletromiográficos controversos e imperfeitos,[43,47,69] assim como de alguns relatos de resultados clínicos insatisfatórios.[18,70]

Transferência do Tendão do Redondo Maior (TRM)

Há pouquíssimos estudos publicados acerca da transferência isolada do TRM nas LMRs irreparáveis. Todos foram realizados em pacientes com deficiência isolada do infraespinal. A primeira série foi relatada em 1998 por Celli et al,[35] que alcançaram bons resultados funcionais e satisfação em todos os seus 6 pacientes. Recentemente, Celli et al,[34] publicaram os resultados em longo prazo de vinte pacientes com manutenção da melhora dos escores de Constant-Murley no período pós-operatório.

Recentemente, Henseler et al[36] publicaram os resultados em curto prazo da transferência de TRM. Em dois anos de acompanhamento, os pacientes apresentaram melhoras significativas ($p < 0,05$) na RE, na elevação, na escala visual analógica, e nos escores de Constant-Murley. No acompanhamento em médio prazo (média de seis anos), Mansat et al[37] avaliaram

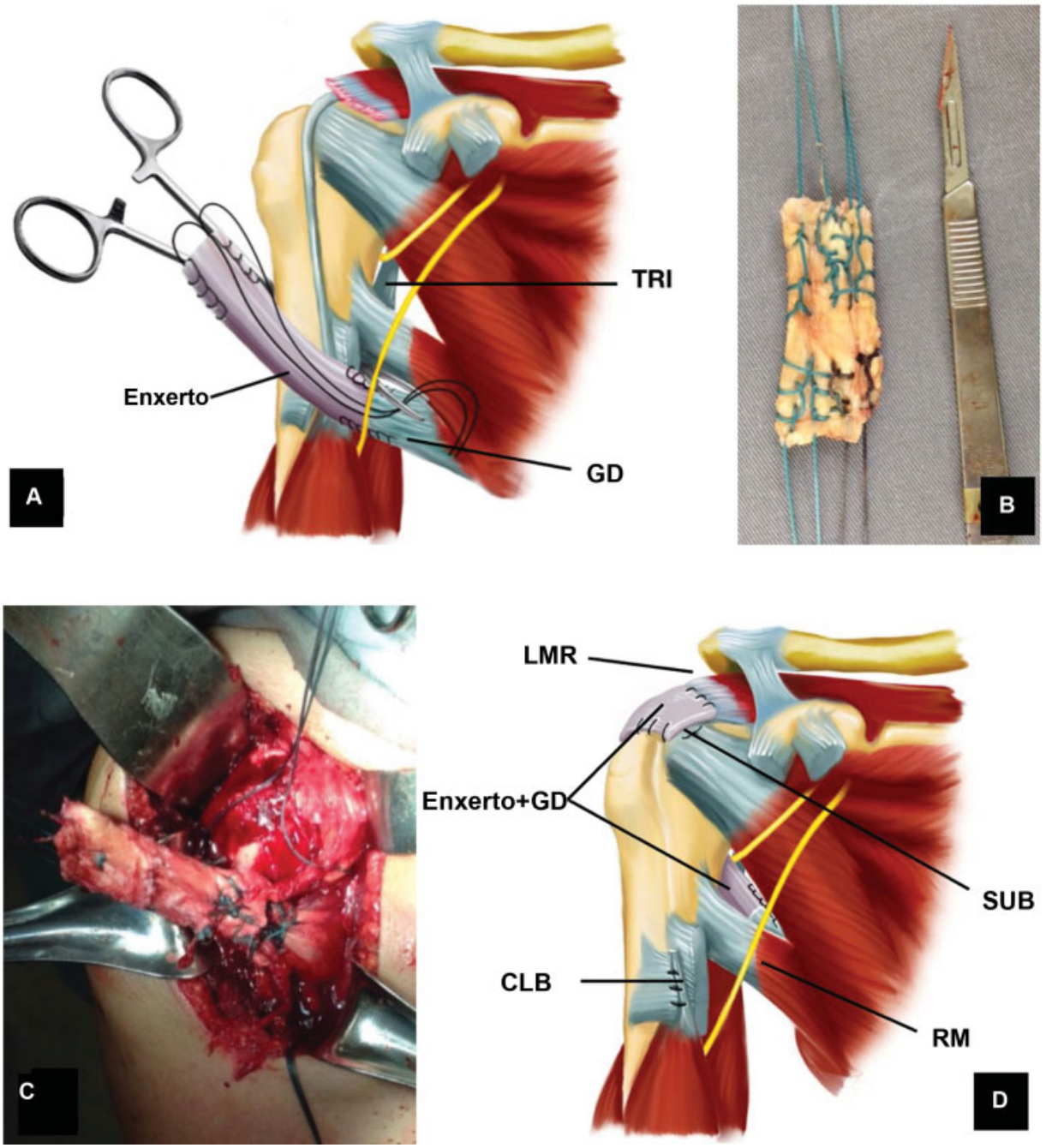


Fig. 4 (**A-D**) Transferência do tendão do grande dorsal (TGD) alongado e reforçado com um enxerto tendinoso homólogo realizada por uma abordagem deltopeitoral isolada, conforme descrito por Miyazaki et al.[61] (**A**) A figura mostra o preparo do tendão antes da transferência. (**B**) Preparo do enxerto. (**C**) Depois da passagem da transferência atrás do úmero. (**D**) A figura representa a configuração final do TGD. Abreviaturas: TRI, tríceps; GD. grande dorsal; LMR, lesão do manguito rotador; CLB, cabeça longa do bíceps; RM, redondo maior; SUB, subescapular.

os resultados de transferências de TRM, que foram similares aos de Henseler et al.[36] É interessante notar que os autores[37] puderam identificar fatores prognósticos pré-operatórios negativos, como cirurgias prévias e LMRs envolvendo o subescapular, além de dois fatores prognósticos positivos: o acometimento isolado do infraespinal e a presença de um redondo menor funcional. Além disso, Mansat et al[37] descreveram as seguintes recomendações para a transferência de TRM: os pacientes devem ter menos de 55 anos de idade e entendimento adequado da lesão e do tratamento, além de subescapular e cabo supraespinal anterior intactos.

Transferência do Tendão do Trapézio Inferior (TTI)

A incisão dupla (uma técnica de transferência de TTI prolongada com enxerto tendinoso homólogo ou autólogo) foi recentemente investigada como uma alternativa à transferência de TGD em LMRs posteriores irreparáveis e lesões musculotendíneas isoladas crônicas do infraespinal.[33,38,39,71] Além da provável maior facilidade técnica em comparação ao TGD, a linha de tração das fibras musculares do trapézio inferior reproduz melhor a linha do infraespinal (►**Figura 5**). Também

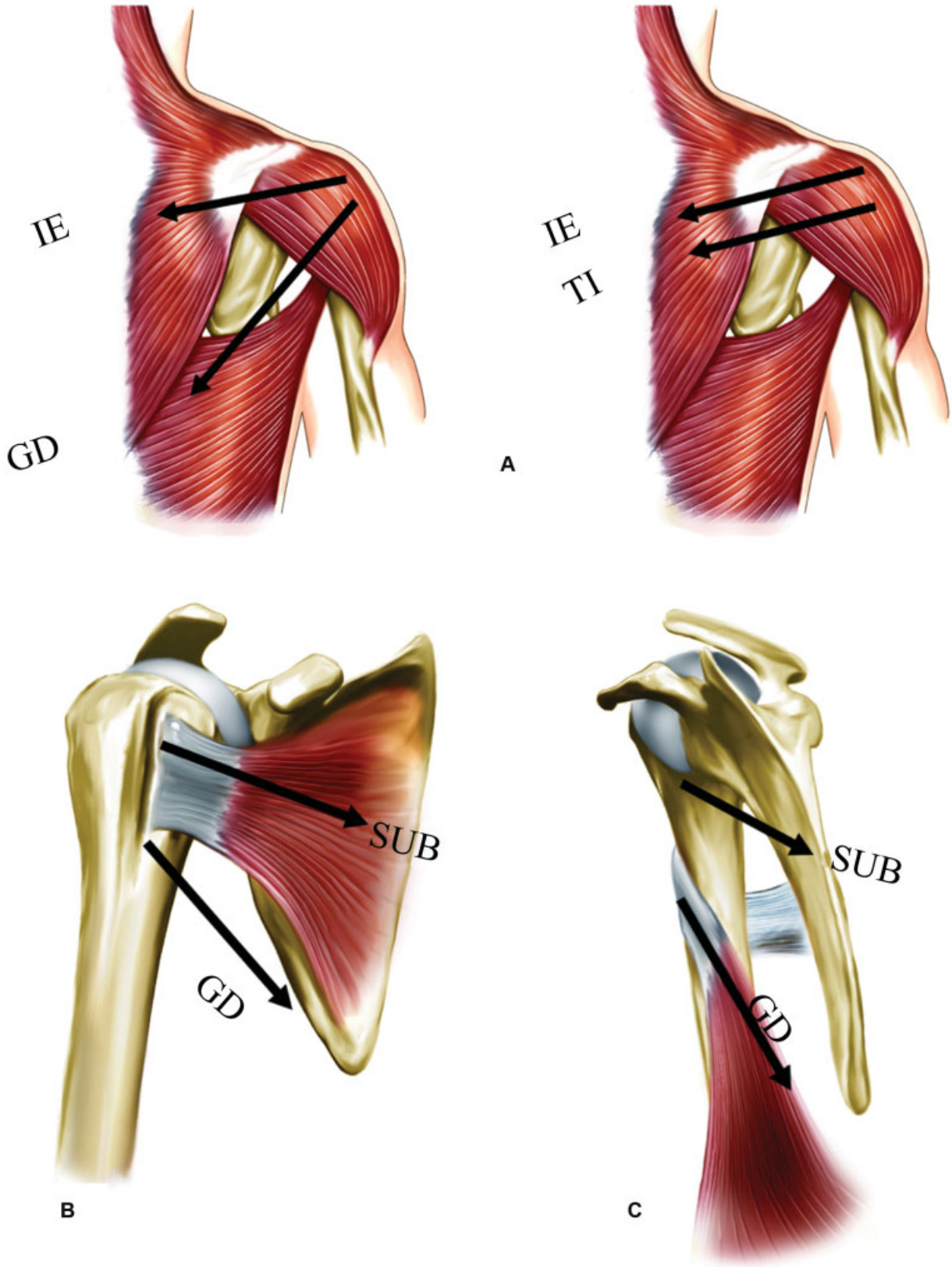


Fig. 5 (**A-C**) Desenhos do ombro direito. A linha de tração do trapézio inferior (TI) replica melhor a linha do infraespinal (IE) do que aquela gerada pelo grande dorsal (GD). A linha de tração do GD replica melhor a linha de tração do subescapular (SUB). (**A**) Vista posterior. (**B**) Vista anterior. (**C**) Vista medial.

foi demonstrado que as forças de tensão e excursão do trapézio são muito semelhantes às do infraespinal.[38,39]

Em um estudo com cadáveres, Omid et al[39] concluíram que a transferência de TTI era biomecanicamente superior à de TGD, com maiores forças de RE. Hartzler et al[38] também observaram a melhora da RE com o braço ao lado em comparação à transferência de TGD, mas a transferência de TGD foi melhor no restauro da elevação dianteira e da RE a 90° de abdução. Recentemente, em 2019, Reddy et al[72] mostraram, por meio de um estudo biomecânico virtual em três dimensões (3D) (com execução virtual de transferência de TGD e TTI em um *software*), que o TTI proporcionou melhores vetores de abdução e RE quando transferido para a inserção do infraespinal. No entanto, o desempenho da transferência de TGD foi superior quando realizada na inserção supraespinal. De modo geral, a transferência de TTI teve uma vantagem biomecânica em comparação à de TGD devido a maiores vetores de abdução.

Em 2016, Elhassan et al,[71] foram os primeiros a relatar os resultados funcionais dessa técnica. Os autores avaliaram 33 pacientes (26 homens com média de 53 anos de idade; faixa de 31 a 66 anos) com acompanhamento médio de 47 meses (faixa de 24 a 73 meses). À exceção de um paciente com um índice de massa corpórea de 36 kg/m^2, todos apresentaram melhoras estatisticamente significativas em pontuações de dor, Subjective Shoulder Value (SSV) e Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH), além de melhora estatisticamente significativa em todos os movimentos ativos do ombro. Seus resultados foram, portanto, os primeiros a mostrar que esse tipo de tratamento pode ser uma boa alternativa, pelo menos no acompanhamento em curto e médio prazos.

Em 2016, Elhassan et al[73] descreveram uma modificação em sua técnica original, em que, em vez de criar uma segunda abordagem lateral aberta, a transferência era fixada na tuberosidade maior sob visualização artroscópica. No entanto, os autores não publicaram os resultados desta modificação. No entanto, em 2018, Valenti e Werthel[74] publicaram os resultados seguindo quase a mesma técnica publicada por Elhassan et al;[73] a única diferença foi o uso de um enxerto autólogo de tendão semitendíneo em vez de um enxerto homólogo de tendão calcâneo. Os autores avaliaram 14 pacientes por um período médio de 24 meses (faixa de 12 a 36 meses). Seus resultados mostraram ganho na RE com o braço ao lado em 24° e, em 90° de abdução, de 40°. O sinal *lag* e o sinal de Hornblower desapareceram em todos os pacientes que os apresentavam antes da cirurgia. O escore de Constant-Murley melhorou de 35 (no pré-operatório) para 60 pontos (no pós-operatório), o Simple Shoulder Test (SST) passou de 3,5 para 7,5, o SSV, de 30 a 60% e a dor diminuiu de 7 para 2 (escala visual analógica, EVA). Houve dois casos de hematomas e uma revisão em decorrência de infecção.

Não temos conhecimento de nenhum outro estudo publicado que mostre os resultados da transferência de TTI em casos de LMRs irreparáveis. Apesar de tudo isso, até agora não existem estudos clínicos que sugiram a superioridade da transferência do TGD ou do TTI.

Conclusão

As LMRs posterossuperiores irreparáveis podem ser debilitantes, e o tratamento de re-rupturas do manguito rotador ainda é difícil. Diferentes técnicas foram desenvolvidas, e os benefícios propostos da transferência de tendões são o alívio da dor e o aumento da amplitude de movimento e da força do ombro. A transferência de TGD continua a ser o método mais utilizado, e diferentes modificações na técnica original minimizaram as complicações e melhoraram os resultados funcionais e a satisfação. No entanto, as transferências de TTI são promissoras, e devem ser consideradas, principalmente em pacientes com perda isolada de RE. Seus resultados, no entanto, são limitados a duas séries de casos, com relato somente do acompanhamento em curto e médio prazos.

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

Referências

1 Tashjian RZ. Epidemiology, natural history, and indications for treatment of rotator cuff tears. Clin Sports Med 2012;31(04):589–604
2 Galatz LM, Ball CM, Teefey SA, Middleton WD, Yamaguchi K. The outcome and repair integrity of completely arthroscopically repaired large and massive rotator cuff tears. J Bone Joint Surg Am 2004;86(02):219–224
3 Longo UG, Berton A, Papapietro N, Maffulli N, Denaro V. Epidemiology, genetics and biological factors of rotator cuff tears. Med Sport Sci 2012;57:1–9
4 Bartl C, Kouloumentas P, Holzapfel K, et al. Long-term outcome and structural integrity following open repair of massive rotator cuff tears. Int J Shoulder Surg 2012;6(01):1–8
5 Jo CH, Shin JS, Lee YG, et al. Platelet-rich plasma for arthroscopic repair of large to massive rotator cuff tears: a randomized, single-blind, parallel-group trial. Am J Sports Med 2013;41(10):2240–2248
6 Kim SJ, Kim SH, Lee SK, Seo JW, Chun YM. Arthroscopic repair of massive contracted rotator cuff tears: aggressive release with anterior and posterior interval slides do not improve cuff healing and integrity. J Bone Joint Surg Am 2013;95(16):1482–1488
7 Shamsudin A, Lam PH, Peters K, Rubenis I, Hackett L, Murrell GA. Revision versus primary arthroscopic rotator cuff repair: a 2-year analysis of outcomes in 360 patients. Am J Sports Med 2015;43 (03):557–564
8 Parnes N, DeFranco M, Wells JH, Higgins LD, Warner JJ. Complications after arthroscopic revision rotator cuff repair. Arthroscopy 2013;29(09):1479–1486
9 Bokor DJ, Hawkins RJ, Huckell GH, Angelo RL, Schickendantz MS. Results of nonoperative management of full-thickness tears of the rotator cuff. Clin Orthop Relat Res 1993;(294):103–110
10 Boileau P, Baqué F, Valerio L, Ahrens P, Chuinard C, Trojani C. Isolated arthroscopic biceps tenotomy or tenodesis improves symptoms in patients with massive irreparable rotator cuff tears. J Bone Joint Surg Am 2007;89(04):747–757
11 Walch G, Edwards TB, Boulahia A, Nové-Josserand L, Neyton L, Szabo I. Arthroscopic tenotomy of the long head of the biceps in the treatment of rotator cuff tears: clinical and radiographic results of 307 cases. J Shoulder Elbow Surg 2005;14(03):238–246
12 Gartsman GM. Massive, irreparable tears of the rotator cuff. Results of operative debridement and subacromial decompression. J Bone Joint Surg Am 1997;79(05):715–721
13 Kim SJ, Lee IS, Kim SH, Lee WY, Chun YM. Arthroscopic partial repair of irreparable large to massive rotator cuff tears. Arthroscopy 2012;28(06):761–768

14 Iagulli ND, Field LD, Hobgood ER, Ramsey JR, Savoie FH 3rd. Comparison of partial versus complete arthroscopic repair of massive rotator cuff tears. Am J Sports Med 2012;40(05): 1022–1026
15 Berth A, Neumann W, Awiszus F, Pap G. Massive rotator cuff tears: functional outcome after debridement or arthroscopic partial repair. J Orthop Traumatol 2010;11(01):13–20
16 Gerber C. Latissimus dorsi transfer for the treatment of irreparable tears of the rotator cuff. Clin Orthop Relat Res 1992;(275): 152–160
17 Gerber C, Vinh TS, Hertel R, Hess CW. Latissimus dorsi transfer for the treatment of massive tears of the rotator cuff. A preliminary report. Clin Orthop Relat Res 1988;(232):51–61
18 Iannotti JP, Hennigan S, Herzog R, et al. Latissimus dorsi tendon transfer for irreparable posterosuperior rotator cuff tears. Factors affecting outcome. J Bone Joint Surg Am 2006;88(02):342–348
19 Warner JJ. Management of massive irreparable rotator cuff tears: the role of tendon transfer. Instr Course Lect 2001;50:63–71
20 Mulieri P, Dunning P, Klein S, Pupello D, Frankle M. Reverse shoulder arthroplasty for the treatment of irreparable rotator cuff tear without glenohumeral arthritis. J Bone Joint Surg Am 2010;92(15):2544–2556
21 Mihata T, Watanabe C, Fukunishi K, Ohue M, Tsujimura T, Kinoshita M. Arthroscopic Superior Capsular Reconstruction Restores Shoulder Stability and Function in Patients with Irreparable Rotator Cuff Tears: A Prospective Study (SS-15). Arthroscopy 2011;27(05):e36–e37
22 Mihata T, McGarry MH, Pirolo JM, Kinoshita M, Lee TQ. Superior capsule reconstruction to restore superior stability in irreparable rotator cuff tears: a biomechanical cadaveric study. Am J Sports Med 2012;40(10):2248–2255
23 Mihata T, Lee TQ, Watanabe C, et al. Clinical results of arthroscopic superior capsule reconstruction for irreparable rotator cuff tears. Arthroscopy 2013;29(03):459–470
24 Gracitelli ME, Beraldo RA, Malavolta EA, Assunção JH, de Oliveira DR, Ferreira Neto AA. Reconstrução da cápsula superior com aloenxerto de fáscia lata para roturas irreparáveis do tendão do músculo supraespinhal. Rev Bras Ortop 2019;54(05):591–596
25 Burkhart SS, Denard PJ, Adams CR, Brady PC, Hartzler RU. Arthroscopic Superior Capsular Reconstruction for Massive Irreparable Rotator Cuff Repair. Arthrosc Tech 2016;5(06):e1407–e1418
26 Hartzler RU, Burkhart SS. Superior Capsular Reconstruction. Orthopedics 2017;40(05):271–280
27 Hirahara AM, Adams CR. Arthroscopic Superior Capsular Reconstruction for Treatment of Massive Irreparable Rotator Cuff Tears. Arthrosc Tech 2015;4(06):e637–e641
28 Tokish JM, Beicker C. Superior Capsule Reconstruction Technique Using an Acellular Dermal Allograft. Arthrosc Tech 2015;4(06): e833–e839
29 Denard PJ, Brady PC, Adams CR, Tokish JM, Burkhart SS. Preliminary Results of Arthroscopic Superior Capsule Reconstruction with Dermal Allograft. Arthroscopy 2018;34(01):93–99
30 Checchia C, Domos P, Grimberg J, Kany J. Current Options in Tendon Transfers for Irreparable Rotator Cuff Tears. JBJS Rev 2019; 7(02):e6
31 Grimberg J, Kany J. Latissimus dorsi tendon transfer for irreparable postero-superior cuff tears: current concepts, indications, and recent advances. Curr Rev Musculoskelet Med 2014;7(01):22–32
32 Hamada K, Fukuda H, Mikasa M, Kobayashi Y. Roentgenographic findings in massive rotator cuff tears. A long-term observation. Clin Orthop Relat Res 1990;(254):92–96
33 Omid R, Lee B. Tendon transfers for irreparable rotator cuff tears. J Am Acad Orthop Surg 2013;21(08):492–501
34 Celli A, Marongiu MC, Rovesta C, Celli L. Transplant of the teres major in the treatment of irreparable injuries of the rotator cuff (long-term analysis of results). Chir Organi Mov 2005;90(02): 121–132
35 Celli L, Rovesta C, Marongiu MC, Manzieri S. Transplantation of teres major muscle for infraspinatus muscle in irreparable rotator cuff tears. J Shoulder Elbow Surg 1998;7(05):485–490
36 Henseler JF, Nagels J, van der Zwaal P, Nelissen RGHH. Teres major tendon transfer for patients with massive irreparable posterosuperior rotator cuff tears: Short-term clinical results. Bone Joint J 2013;95-B(04):523–529
37 Mansat P, Dotziz A, Bellumore Y, Mansat M. Teres major flap: surgical anatomy, technique of harvesting, methods of fixation, postoperative management. In: Tendon transfer for irreparable cuff tear [Internet]. SpringerParis2011 [cited 2017 Sep 23]. p. 49–64. (Collection GECO). Available from: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-2-8178-0049-3_5
38 Hartzler RU, Barlow JD, An KN, Elhassan BT. Biomechanical effectiveness of different types of tendon transfers to the shoulder for external rotation. J Shoulder Elbow Surg 2012;21(10): 1370–1376
39 Omid R, Heckmann N, Wang L, McGarry MH, Vangsness CT Jr, Lee TQ. Biomechanical comparison between the trapezius transfer and latissimus transfer for irreparable posterosuperior rotator cuff tears. J Shoulder Elbow Surg 2015;24(10):1635–1643
40 Burkhart SS, Athanasiou KA, Wirth MA. Margin convergence: a method of reducing strain in massive rotator cuff tears. Arthroscopy 1996;12(03):335–338
41 Buchmann S, Plath JE, Imhoff AB. [Latissimus dorsi transfer for the treatment of irreparable rotator tears: indication, surgical technique, and modifications]. Oper Orthop Traumatol 2012;24(06): 502–512
42 El-Azab HM, Rott O, Irlenbusch U. Long-term follow-up after latissimus dorsi transfer for irreparable posterosuperior rotator cuff tears. J Bone Joint Surg Am 2015;97(06):462–469
43 Habermeyer P, Magosch P, Rudolph T, Lichtenberg S, Liem D. Transfer of the tendon of latissimus dorsi for the treatment of massive tears of the rotator cuff: a new single-incision technique. J Bone Joint Surg Br 2006;88(02):208–212
44 Irlenbusch U, Bracht M, Gansen HK, Lorenz U, Thiel J. Latissimus dorsi transfer for irreparable rotator cuff tears: a longitudinal study. J Shoulder Elbow Surg 2008;17(04):527–534
45 Miniaci A, MacLeod M. Transfer of the latissimus dorsi muscle after failed repair of a massive tear of the rotator cuff. A two to five-year review. J Bone Joint Surg Am 1999;81(08):1120–1127
46 Namdari S, Voleti P, Baldwin K, Glaser D, Huffman GR. Latissimus dorsi tendon transfer for irreparable rotator cuff tears: a systematic review. J Bone Joint Surg Am 2012;94(10):891–898
47 Nové-Josserand L, Costa P, Liotard JP, Safar JF, Walch G, Zilber S. Results of latissimus dorsi tendon transfer for irreparable cuff tears. Orthop Traumatol Surg Res 2009;95(02):108–113
48 Villacis D, Merriman J, Wong K, Rick Hatch GF III. Latissimus dorsi tendon transfer for irreparable rotator cuff tears: a modified technique using arthroscopy. Arthrosc Tech 2013;2(01):e27–e30
49 Irlenbusch U, Bensdorf M, Gansen HK, Lorenz U. [Latissimus dorsi transfer in case of irreparable rotator cuff tear–a comparative analysis of primary and failed rotator cuff surgery, in dependence of deficiency grade and additional lesions]. Z Orthop Ihre Grenzgeb 2003;141(06):650–656
50 Glanzmann MC, Goldhahn J, Flury M, Schwyzer HK, Simmen BR. Deltoid flap reconstruction for massive rotator cuff tears: mid- and long-term functional and structural results. J Shoulder Elbow Surg 2010;19(03):439–445
51 Werner CML, Zingg PO, Lie D, Jacob HAC, Gerber C. The biomechanical role of the subscapularis in latissimus dorsi transfer for the treatment of irreparable rotator cuff tears. J Shoulder Elbow Surg 2006;15(06):736–742
52 Moursy M, Forstner R, Koller H, Resch H, Tauber M. Latissimus dorsi tendon transfer for irreparable rotator cuff tears: a modified technique to improve tendon transfer integrity. J Bone Joint Surg Am 2009;91(08):1924–1931

53 Costouros JG, Espinosa N, Schmid MR, Gerber C. Teres minor integrity predicts outcome of latissimus dorsi tendon transfer for irreparable rotator cuff tears. J Shoulder Elbow Surg 2007;16(06):727–734
54 Tokish JM, Alexander TC, Kissenberth MJ, Hawkins RJ. Pseudoparalysis: a systematic review of term definitions, treatment approaches, and outcomes of management techniques. J Shoulder Elbow Surg 2017;26(06):e177–e187
55 Gerber C, Maquieira G, Espinosa N. Transfert du grand dorsal pour le traitement des ruptures massives de la coiffe des rotateurs : quels facteurs déterminent le résultat final? Rev Chir Orthop Repar Appar Mot 2004;90(05, Suppl 1):158–162
56 Warner JJ, Parsons IM IV. Latissimus dorsi tendon transfer: a comparative analysis of primary and salvage reconstruction of massive, irreparable rotator cuff tears. J Shoulder Elbow Surg 2001;10(06):514–521
57 Herzberg G, Urien JP, Dimnet J. Potential excursion and relative tension of muscles in the shoulder girdle: relevance to tendon transfers. J Shoulder Elbow Surg 1999;8(05):430–437
58 Castricini R, Longo UG, De Benedetto M, et al. Arthroscopic-Assisted Latissimus Dorsi Transfer for the Management of Irreparable Rotator Cuff Tears: Short-Term Results. J Bone Joint Surg Am 2014;96(14):e119
59 Grimberg J, Kany J, Valenti P, Amaravathi R, Ramalingam AT. Arthroscopic-assisted latissimus dorsi tendon transfer for irreparable posterosuperior cuff tears. Arthroscopy 2015;31(04):599–607.e1
60 Sirveaux F, Favard L, Oudet D, Huquet D, Walch G, Molé D. Grammont inverted total shoulder arthroplasty in the treatment of glenohumeral osteoarthritis with massive rupture of the cuff. Results of a multicentre study of 80 shoulders. J Bone Joint Surg Br 2004;86(03):388–395
61 Miyazaki AN, Checchia CS, Lopes WC, Fonseca Filho JM, do Val Sella G, Silva LA. Transferência tendínea do grande dorsal com enxerto tendíneo homólogo para as lesões irreparáveis do manguito rotador: técnica cirúrgica. Rev Bras Ortop 2019;54(01):99–103
62 Kany J, Grimberg J, Amaravathi RS, Sekaran P, Scorpie D, Werthel JD. Arthroscopically-Assisted Latissimus Dorsi Transfer for Irreparable Rotator Cuff Insufficiency: Modes of Failure and Clinical Correlation. Arthroscopy 2018;34(04):1139–1150
63 Walch G, Boulahia A, Calderone S, Robinson AH. The 'dropping' and 'hornblower's' signs in evaluation of rotator-cuff tears. J Bone Joint Surg Br 1998;80(04):624–628
64 Boileau P, Chuinard C, Roussanne Y, Neyton L, Trojani C. Modified latissimus dorsi and teres major transfer through a single deltopectoral approach for external rotation deficit of the shoulder: as an isolated procedure or with a reverse arthroplasty. J Shoulder Elbow Surg 2007;16(06):671–682
65 Clavert P, Bouchaïb J, Sommaire C, Flurin PH, Hardy P. Observe-t-on une modification de la densité osseuse du tubercule majeur après 70ans? Rev Chir Orthop Traumatol 2014;100(01):94–96
66 Gerber C, Schneeberger AG, Beck M, Schlegel U. Mechanical strength of repairs of the rotator cuff. J Bone Joint Surg Br 1994;76(03):371–380
67 Diop A, Maurel N, Chang VK, Kany J, Duranthon LD, Grimberg J. Tendon fixation in arthroscopic latissimus dorsi transfer for irreparable posterosuperior cuff tears: an in vitro biomechanical comparison of interference screw and suture anchors. Clin Biomech (Bristol, Avon) 2011;26(09):904–909
68 Goldstein Y, Grimberg J, Valenti P, Chechik O, Drexler M, Kany J. Arthroscopic fixation with a minimally invasive axillary approach for latissimus dorsi transfer using an endobutton in massive and irreparable postero-superior cuff tears. Int J Shoulder Surg 2013;7(02):79–82
69 Aoki M, Okamura K, Fukushima S, Takahashi T, Ogino T. Transfer of latissimus dorsi for irreparable rotator-cuff tears. J Bone Joint Surg Br 1996;78(05):761–766
70 Gerber C, Maquieira G, Espinosa N. Latissimus dorsi transfer for the treatment of irreparable rotator cuff tears. J Bone Joint Surg Am 2006;88(01):113–120
71 Elhassan BT, Wagner ER, Werthel JD. Outcome of lower trapezius transfer to reconstruct massive irreparable posterior-superior rotator cuff tear. J Shoulder Elbow Surg 2016;25(08):1346–1353
72 Reddy A, Gulotta LV, Chen X, et al. Biomechanics of lower trapezius and latissimus dorsi transfers in rotator cuff-deficient shoulders. J Shoulder Elbow Surg 2019;28(07):1257–1264
73 Elhassan BT, Alentorn-Geli E, Assenmacher AT, Wagner ER. Arthroscopic-Assisted Lower Trapezius Tendon Transfer for Massive Irreparable Posterior-Superior Rotator Cuff Tears: Surgical Technique. Arthrosc Tech 2016;5(05):e981–e988
74 Valenti P, Werthel JD. Lower trapezius transfer with semitendinosus tendon augmentation: Indication, technique, results. Obere Extrem 2018;13(04):261–268

A cicatrização do manguito rotador

Rotator Cuff Healing

Ildeu Afonso de Almeida Filho[1,2] Daniel Andrade Coelho[2,3]

[1] Departamento de Ortopedia, Hospital Felício Rocho, Belo Horizonte, MG, Brasil
[2] Hospital Vera Cruz, Belo Horizonte, MG, Brasil
[3] Hospital Semper, Belo Horizonte, MG, Brasil

Endereço para correspondência Ildeu Afonso de Almeida Filho, Department of Orthopaedics, Hospital Felício Rocho, Av. do Contorno, 9530, Barro Preto, Belo Horizonte, MG, 30190-130, Brasil (e-mail: ildeu1968@gmail.com).

Rev Bras Ortop 2021;56(3):291–298.

Resumo

Palavras-chave
- lesões do manguito rotador/diagnóstico
- lesões do manguito rotador/epidemiologia
- lesões do manguito rotador/cirurgia
- cicatrização

O presente artigo aborda de forma ampla os aspectos que interferem no processo de cicatrização do manguito rotador. São considerados hábitos de vida como tabagismo e alcoolismo, fatores sistêmicos como diabetes mellitus, hipertensão arterial e obesidade bem como fatores locais, dentre os quais aqueles relacionados ao pré, per e pós operatório. A partir de uma extensa revisão da literatura, com a citação de 60 artigos científicos tanto da literatura ocidental como oriental, os autores pretendem aprofundar no tema trazendo para a prática médica condutas embasadas em novos conceitos estabelecidos.

Abstract

Keywords
- rotator cuff injuries/diagnosis
- rotator cuff injuries/epidemiology
- rotator cuff injuries/surgery
- wound healing

The present article broadly addresses the aspects that interfere with the healing process of the rotator cuff. Life habits, such as smoking and alcoholism, are considered, systemic factors such as diabetes mellitus, hypertension, and obesity, as well as local factors, among which are those related to the pre, peri, and postoperative periods. From an extensive literature review, with the citation of 60 scientific articles from both Western and Eastern literature, the authors intend to deepen the theme by bringing to medical practice conducts based on new established concepts.

Introdução

A incidência das lesões do manguito rotador tem crescido exponencialmente à medida que aumenta a expectativa de vida da população. Várias explicações técnicas têm sido dadas visando justificar esse aumento. A questão gira em torno dos aspectos degenerativos, relacionados ao processo de envelhecimento do organismo, associados a alguns hábitos de vida como a prática esportiva, profissão, a dieta, uso de medicamentos, e a presença de doenças associadas, além de questões genéticas, ainda pouco levadas em consideração nas publicações até o presente. As variações anatômicas

recebido
11 de Fevereiro de 2020
aceito
15 de Abril de 2020
Publicado on-line
Setembro 24, 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1713764.
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

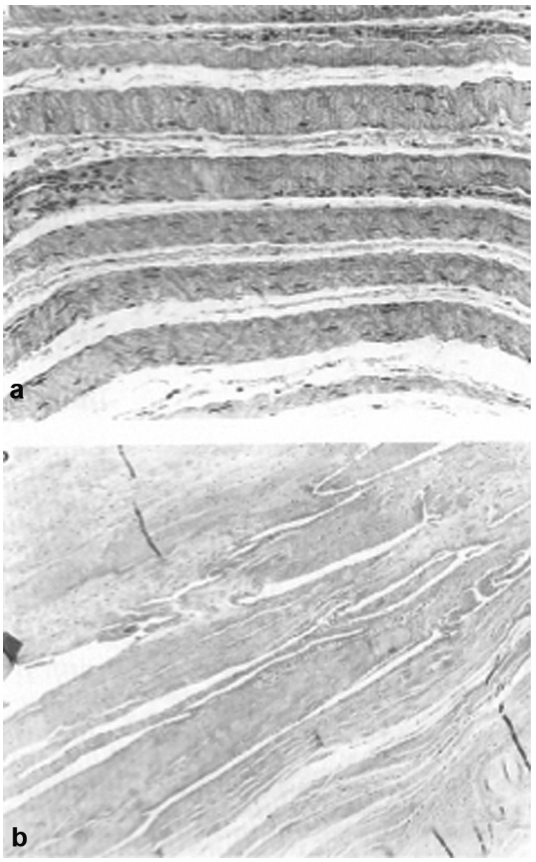


Fig. 1 No jovem, a inserção tendínea se organiza em camadas distintas (a) no idoso ocorre a sua desorganização (b).

também participam desse processo. Portanto, são muitos os fatores que podem vir a influenciar o desenvolvimento de lesões nos tendões do manguito rotador.

Hamada et al.[1] estudaram a histologia do tendão supraespinal humano, subdividindo-o em porções e observaram que, no jovem, o tendão se organiza em camadas onduladas e que, no paciente mais velho, esse padrão se modifica para homogêneo, edemaciado e com degeneração hialina (►**Figura 1**).

Uthoff e Ishii[2] analisaram a histologia da inserção tendinosa no tubérculo maior e observou, no jovem, a existência de um padrão de organização em camadas. No idoso, ocorre uma desorganização considerada como processo degenerativo (►**Figura 2**). O autor descreveu a reação inflamatória existente na lesão parcial do manguito rotador como uma tentativa de o próprio organismo cicatrizá-la. Porém, Yamaguchi et al.[3] estudaram histologicamente a evolução natural dessas lesões em uma série de 58 casos e, em nenhum deles, observou-se a redução do tamanho da lesão. Esse fato mostra que a cicatrização espontânea do manguito rotador é algo que não deve ser esperado pelos pacientes e muito menos pelos cirurgiões.

O progressivo aumento na incidência de lesões na população em geral nos leva a perguntar sobre o que é considerado normal para uma determinada idade? Quantos portadores de lesão do manguito são assintomáticos? Milgron et al.[4] afirmaram que a prevalência das lesões aumenta significativamente na população após os 70 anos de idade, sendo mais frequente no lado dominante, fato este comprovado por

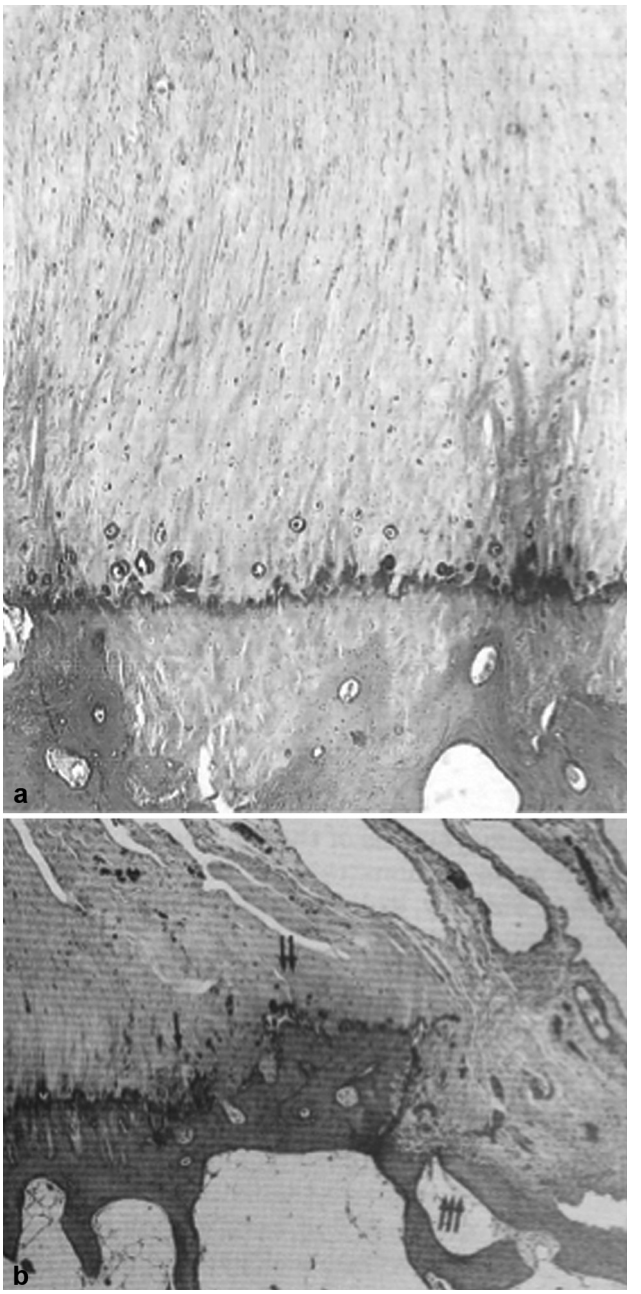


Fig. 2 Organização das fibras do tendão supraespinal em camadas no jovem, e a sua progressiva desorganização no adulto.

outros autores.[5] Na sétima década de vida, essa incidência aumenta para mais de 80%.

Durante as últimas duas décadas, os métodos de tratamento das lesões do manguito evoluíram substancialmente. As cirurgias, que antes eram feitas de forma aberta, passaram, na maioria dos centros de referência, a ser feitas de forma artroscópica. Diferentes tipos de suturas surgiram, e fios de alta resistência passaram a ser uma rotina.

Fatores locais

Os principais fatores associados à cicatrização do manguito rotador são o tamanho da lesão, qualidade muscular (atrofia

e degeneração gordurosa), a qualidade do tendão, a presença de delaminação, e a morfologia do ombro.

Tamanho da lesão

A primeira característica avaliada por grande parte dos cirurgiões é o tamanho da lesão. A análise, contudo, deve ser realizada avaliando-se o tamanho da lesão no plano sagital e no plano coronal (retração medial ou encurtamento do tendão), uma vez que são características independentes com relação à taxa de cicatrização. Do ponto de vista geral, o aumento do tamanho da lesão influencia negativamente nas taxas de cicatrização, variando entre 97%, para lesões pequenas, até apenas 6%, para lesões grandes ou maciças, em algumas séries.[6–10]

Tamanho avaliado no plano sagital

Wylie et al.,[11] ao avaliar a taxa de cicatrização neste plano, mostraram que lesões $\geq$ 2,2 cm apresentavam índice de cicatrização de 49%, e em lesões $\leq$ 2,2 cm a taxa subia para 71%. Considerando este valor de corte, foi postulada a hipótese de que uma lesão que exceda 2 cm já apresenta envolvimento significante do infraespinal,[12] o que altera a cinemática da cabeça umeral, gerando desbalanceamento no equilíbrio de forças.[13] Esse fato colocaria o reparo em risco, justificando assim o risco aumentado de falha de cicatrização nas lesões maiores que 2,0 cm.

Tamanho avaliado no plano coronal (encurtamento)

O encurtamento miotendinoso é considerado resultado direto da retração muscular. Contudo, Meyer et al.[14] mostraram que apesar do encurtamento ser predominantemente da massa muscular, a retração é causada também por encurtamento do tendão em si, tanto devido à substância restante no tubérculo após a lesão inicial quanto, em estágios avançados, à reabsorção do próprio tendão. Em análise subsequente, Tashjian et al.[6] mostraram que pacientes com lesões em que a junção miotendínea (JMT) está lateral a face da glenoide, a taxa de cicatrização foi de 93%, enquanto nos pacientes com JMT pré-operatória medial à face da glenoide, a taxa de cicatrização foi de 55%. A análise então concluiu que a posição da JMT é um fator independente na cicatrização. Do ponto de vista do tamanho da retração em si, Wylie et al.[11] mostrou que lesões com encurtamento em relação ao *footprint* $\geq$ 2 cm apresentaram taxa de cicatrização de 47%, em oposto a 76% de cicatrização nas lesões com retração $\leq$ 2cm.

Qualidade muscular (atrofia e degeneração gordurosa)

Quando se pensa em cicatrização do manguito rotador, um objetivo a ser alcançado é a cicatrização da interface tendão-osso. Dado esse fato, grande parte dos estudos foca em métodos para fortalecer ou interferir positivamente nessa interface. Entretanto, analisando lesões grandes, Jeong et al.[15] observaram que a qualidade do músculo é mais importante do que a qualidade do tendão no índice de nova ruptura. De acordo com os autores, a taxa de ocupação do supraespinhal abaixo de 43% em relação à totalidade da fossa supraespinal e um grau de infiltração gordurosa $\geq$ 2 segundo Goutallier são fatores de risco independentes para nova ruptura do manguito rotador, com sensibilidade de 98% e especificidade de 83,6%. Uma revisão sistemática por Khair et al.[16] corrobora este fato, indicando que a qualidade pré-operatória do músculo tem papel importante na taxa de cicatrização do tendão. Estágios baixos de Goutallier (0–1) são associados a baixos índices de nova ruptura (25%); em contrapartida, estágios altos (2–4) apresentam altos índices (59%).

Qualidade histológica e macroscópica do tendão

Em relação à análise da qualidade histológica e macroscópica do tendão, foi sugerido que um tendão de qualidade pior acarretaria piores índices de cicatrização. Contudo, Mazzoca et al.[17] mostraram que não há correlação entre a aparência macroscópica do tendão na artroscopia, ou na análise histológica, e a cicatrização. Mais ainda, mostraram que a aparência macroscópica não é correlacionada com a qualidade histológica do tendão, não havendo associação entre o grau de tendinopatia histológica, a aparência macroscópica e o índice de cicatrização ou resultados clínicos do reparo. Portanto, a aparência anormal não deve influenciar negativamente no esforço ou técnica do reparo.

Delaminação

Uma lesão completa crônica é considerada delaminada quando existe uma área de clivagem horizontal no tendão rompido. O manguito rotador é composto de cinco camadas, a saber: a mais superficial é composta por fibras do ligamento coracoumeral; a segunda camada é composta de fibras paralelas entre o supra e infraespinais; a terceira, por pequenos fascículos que fazem a interseção entre os tendões do manguito num ângulo de 45 graus; a quarta é composta por tecido conjuntivo frouxo extracapsular e que se conecta anteriormente com a porção profunda do ligamento coracoumeral; e, por último, a quinta camada é basicamente composta por cápsula articular. A segunda e terceira camadas, são mais espessas, apresentando diferentes direções das fibras de colágeno.[18] É justamente entre estas camadas que ocorre a delaminação do tendão. Em um estudo recente, Boileau et al.[19] mostraram uma prevalência de 32% de delaminação, sendo que todas envolviam um componente posterior da camada profunda. Esse estudo mostrou que, de modo geral, a delaminação tem um efeito deletério no índice de cicatrização, principalmente em lesões grandes. Kwon et al.,[20] em um estudo com 1.043 pacientes, confirmaram a taxa de cicatrização significativamente menor em tendões delaminados, se a análise for realizada utilizando-se uma única variável. Entretanto, ao se realizar análise multivariável, notou-se que a delaminação não é fator de risco independente para falha da cicatrização.

Morfologia do ombro

Heuberer et al.[21] analisaram a morfologia do acrônimo e a correlacionaram com a chance do desenvolvimento de impacto subacromial, lesão, e artropatia do manguito rotador. Foram três as maneiras de se avaliar a morfologia acromial, a saber: o ângulo crítico do ombro (ACO), o índice acromial (IA) e o ângulo de inclinação lateral do acrômio



Fig. 3 Ângulo crítico do ombro.

(AILA). Os autores concluíram que a melhor maneira de se prever o aparecimento de lesões relacionadas ao manguito ou ao desenvolvimento de osteoartrose é através do ACO. Esse ângulo, descrito por Moor et al.,[22] apresenta grande benefício por combinar a extensão lateral do acrômio com a angulação da glenoide. É calculado na radiografia em anteroposterior, pelo ângulo entre a linha da borda inferior à borda superior da glenoide e a linha da borda inferior da glenoide ao ponto mais inferolateral do acrômio (►**Figura 3**). No estudo em questão, os autores demonstraram associação entre lesão do manguito rotador para CSA $>$ 35° e artrose glenoumeral em CSA $<$ 30°. O fato foi demonstrado por outros autores.[23]

Um estudo biomecânico realizado por Gerber et al.[24] se aprofundou no assunto, demonstrando que o CSA $>$ 38° requer um aumento de até 33% na atividade do supraespinhal para estabilização do ombro durante abdução de 6 a 61°. Esse fato poderia explicar os achados de Moor et al.[22] e prever provável alteração nas taxas de cicatrização desses pacientes. De fato, Garcia et al.[25] encontraram risco 14 vezes maior de nova ruptura em pacientes com CSA $>$ 38°. Uma revisão sistemática recente sobre o tema também confirmou a hipótese, mostrando que CSA $>$ 38° é associado a menor taxa de cicatrização.[26] Contudo, devido à heterogeneidade da literatura relevante na revisão em questão, a força deste achado é considerada limitada.

Fatores sistêmicos

Trataremos aqui dos diversos fatores sistêmicos que podem influenciar a cicatrização tendão-osso ou tendão-tendão.

O uso crônico do álcool é um importante fator no que se refere ao aumento da incidência de lesão bem como à gravidade da lesão do manguito rotador em ambos os sexos. A associação entre o consumo de álcool e as lesões do manguito rotador mostraram que, nos apreciadores de vinho, houve a presença de mais lesões maciças do que lesões pequenas.[27]

Já em relação ao tabagismo, é sabido que a nicotina atua na expressão da chamada MMP-9, que é uma enzima envolvida na degradação da matriz extracelular, em tenócitos. Esse fator leva à modificação do módulo de elasticidade do tendão sendo, segundo Park et al.,[28] um importante fator de risco para a propagação da lesão.

No que se refere à influência do diabetes mellitus no prognóstico do reparo do manguito, sabe-se que a persistência da hiperglicemia no pós-operatório aumenta a possibilidade de não cicatrização dos tendões reconstruídos. Portanto, o controle da glicemia após a cirurgia torna-se fundamental.[29]

A associação entre hipertensão arterial e lesões do manguito mostrou que, em relação aos normotensos, os hipertensos têm duas vezes mais lesões grandes e quatro vezes mais lesões maciças.[30]

O colesterol também causa influência no prognóstico ao aumentar a rigidez dos tendões por meio da modificação no seu módulo de elasticidade.[31]

Os pacientes obesos, aqueles com aumento do índice de massa corporal, também apresentam aumento da incidência e da gravidade das lesões do manguito rotador.[32]

Já os fatores imunobiológicos, ao interferir nos mecanismos associados à homeostase muscular, agravam o processo de degeneração gordurosa, o qual, por sua vez, determina na piora do prognóstico da cicatrização tendínea.[33]

Finalmente, a idade influencia negativamente o módulo de elasticidade do tendão.

Chung et al.[34] analisaram os principais fatores prognósticos associados a maus resultados após a reconstrução cirúrgica do manguito rotador. A média de idade dos pacientes avaliados foi de 63,7 anos. Os autores observaram a incidência de 39,8% de falência no reparo das lesões do manguito rotador. Os piores fatores prognósticos considerados foram a degeneração gordurosa do músculo infraespinal e a redução do espaço subacromial pela migração cefálica da cabeça umeral.

Quadro 1 Maior cicatrização em pacientes mais jovens

Grupos:	$<$ 50	51 a 60	$>$ 60 anos
N	49	68	52 pacientes
Cicatrização	87,8%	79,4%	65,4%
N-cicatrização	12,2%	20,6%	34,6%

Cho et al.[35] estudaram os fatores que afetam a integridade da reconstrução do manguito rotador. Dividiram os pacientes em três grupos, a saber: < 50 anos de idade (grupo I), entre 51 e 60 anos (grupo II), e > 60 anos de idade (grupo III). Observaram que, quanto maior a idade, menor é a incidência de cicatrização (**Quadro 1**). Apesar disso, o estudo recomenda a reconstrução das lesões em pacientes idosos em função da melhora clínica.

Veado et al.[36] avaliaram a integridade do reparo e a sua relação com a função nos ombros de pacientes submetidos à reconstrução artroscópica após os 65 anos de idade. Para o estudo, os autores utilizaram um mesmo ultrassonografista para a realização de todos os exames de imagem, e encontraram uma incidência de 75% de integridade tendínea com melhora do UCLA (do inglês, University of California Los Angeles Shoulder Score) de 17 pontos para 32 pontos o que representa 85% de resultados bons e excelentes. Houve também redução significativa do nível de dor quando utilizada a escala visual analógica.

Dezaly et al.[37] realizaram trabalho prospectivo, comparativo, randomizado de dois grupos de pacientes. O grupo I foi submetido à reconstrução do manguito rotador, acromioplastia e tenotomia da porção longa do bíceps braquial. O grupo II foi submetido a tenotomia do bíceps e acromioplastia, sem reconstrução do manguito. Foram 103 paciente avaliados e, apesar do tempo de recuperação pós-operatória ter sido menor no grupo II, como era de se esperar, tanto o resultado funcional pelo escore de Constant (82 no grupo I e 73 no grupo II) quanto a distância subacromial medida nos exames de imagem foram favoráveis ao grupo I. Curiosamente, os melhores resultados foram observados nas reconstruções das lesões mais retraídas, sugerindo que pacientes idosos com lesões pequenas devam ser tratados conservadoramente.

Muitos estudos[38] têm sugerido que o aumento da idade está relacionado a uma redução do potencial de cicatrização tendínea, enquanto estudos biomecânicos sugerem que a razão para isso deva estar em um ambiente desfavorável como a baixa perfusão tecidual e a redução do número de células indiferenciadas.

Fatores pré-operatórios

Os fatores sistêmicos e locais referidos anteriormente são inerentes ao paciente, e, portanto, de modo geral, de difícil controle por parte do cirurgião. Devido a isso, fatores relacionados às técnicas cirúrgicas se mostram de crucial importância nos resultados, já que nesse ponto o cirurgião pode atuar ativamente na melhora da cicatrização. Aqui, uma boa escolha, focada no conhecimento técnico, pode aumentar as taxas de cicatrização.

Fileira simples x fileira dupla

Apreleva et al.[39] mostraram que o reparo do manguito rotador com âncoras em fileira única (FU) consegue restaurar apenas 67% do *footprint* normal, o que poderia ser uma explicação para as falhas de cicatrização. Diante disso, Lo e Burkhart[40] criaram a técnica de fileira dupla (FD) de âncoras. Essa técnica consiste em utilização de uma fileira de âncoras medial, junto à margem articular, e outra fileira no aspecto lateral do *footprint*. Dessa maneira, a largura de medial para lateral é reestabelecida, na tentativa de recriar a inserção do manguito rotador e, assim, otimizar o potencial de cicatrização. Do ponto de vista biomecânico, a adição de uma segunda fileira de âncoras aumenta o número de pontos de fixação, aumentando a força inicial da construção, diminuindo a carga que cada nó/âncora precisa resistir e diminuindo o stress no ponto de contato entre cada sutura no manguito. Estudos biomecânicos deram suporte à técnica, demonstrando diminuição significativa na formação de intervalo "*gap*" e deformação "*strain*," associado a aumento da força e rigidez inicial, se comparados à técnica de fileira simples.[41]

Apesar de demonstrada vantagem biomecânica, o valor clínico da técnica é controverso, com parte importante dos ensaios afirmando não haver melhoras nos escores de qualidade de vida ou clínicos, apesar de vantagem na taxa de cicatrização da FD sobre a FU.[42] Um estudo recente brasileiro, com resultados de 1 a 4 anos da técnica de fileira dupla corrobora com este fato, demonstrando não haver diferença estatisticamente significante nos escores UCLA e ASES (do inglês, American Shoulder and Elbow Score) entre as duas técnicas.[43]

Dado o exposto, para se tomar decisão sobre a real vantagem da técnica, e qual paciente se beneficiaria da mesma, Xu et al.[44] realizaram uma meta-análise, com ensaios clínicos randomizados de níveis 1 e 2 de evidência, comparando os dois métodos. Chegaram à conclusão que, apesar da técnica de FD apresentar menor taxa de nova ruptura (23,8% FD x 40,2% FU), melhor ASES e melhora na amplitude de rotação medial, não há diferença no escore de Constant, UCLA escore, elevação anterior, rotação lateral e força muscular se comparado à técnica de fileira única na análise geral dos resultados. Entretanto, ao fazer análise de subgrupos por tamanho de lesão, nas lesões grandes > 3 cm, o reparo em fileira dupla mostrou melhora estatisticamente significante na cicatrização, UCLA e ASES. Esse resultado é corroborado por outros autores, como o sumário de meta-análises realizados por Spiegl et al.[45] e a meta-análise produzida apenas com ensaios nível 1 de evidência, realizado por Sheibani-Rad et al.[46]

Artroscópico x aberto

Os métodos mais utilizados para a reconstrução do manguito rotador são o aberto, *mini-open* e artroscópico. Tanto a técnica *mini-open* quanto a artroscópica mantêm a integridade da origem do deltoide. Em contrapartida, na técnica aberta, parte do deltoide é desinserida da borda do acrômio. Teoricamente, essa seria a principal desvantagem da reconstrução aberta; contudo, o estudo de Cho et al.,[47] em análise de ressonância magnética (RM) pós-operatória, mostrou não haver diferença significativa entre as técnicas aberta e artroscópica no que diz respeito a complicações como destacamento da origem do deltoide ou alterações do músculo. Outra desvantagem da técnica aberta seria o aumento da dor na fase inicial pós-operatória, já que exige maior mobilização de partes moles. Este fato também não se confirmou, como demonstrado em meta-análise com estudos controle randomizados nível 1 realizado por Ji et al.[48]

Com relação aos índices de cicatrização, uma meta-análise recente, com estudos de alto nível de qualidade e 770 pacientes, mostrou taxas de cicatrização semelhante entre as técnicas *mini-open* e artroscópica.[49] Ademais, não houve diferença significativa nos escores clínicos entre as técnicas.

Apesar da semelhança entre os resultados clínicos e taxas de cicatrização, vale lembrar que a técnica artroscópica oferece vantagem por proporcionar fácil acesso à articulação glenoumeral, sendo assim associada a um melhor resultado cosmético.

Fatores pós-operatórios

Fatores químicos: anti-inflamatórios

A cicatrização é um processo gradual, composto por fases sobrepostas, sendo a fase inflamatória mandatória. Qualquer fator que atrase ou altere o progresso da mesma pode afetá-la. Grande parte dos estudos sobre o assunto são in vitro ou com modelos animais, e, como constatado por Constantinescu et al.,[50] em revisão sistemática, a literatura atual não fornece evidência suficiente a favor ou contra o uso dos anti-inflamatórios não esteroides (AINEs). Vale destacar que essa revisão encontrou apenas um ensaio clínico randomizado nível 1 de evidência. O estudo em questão, realizado por Oh et al.,[51] comparou os efeitos analgésicos e efeitos colaterais no uso de celecoxibe (inibidor seletivo COX-2), ibuprofeno (AINE não seletivo) e tramadol (opioide). Nesses quesitos, não foram encontradas diferenças significativas entre as medicações. Em um segundo tempo, de modo retrospectivo, foram avaliadas, por RM e ultrassonografia (US), as taxas de cicatrização, tendo sido observado efeito negativo importante com o uso do inibidor seletivo de COX-2 (nova ruptura: 37% celecoxibe $\times$ 7% ibuprofeno $\times$ 4% tramadol). Por isso, apesar de apresentarem analgesia semelhante no pós-operatório, se comparados com outros AINEs e opioides, os inibidores seletivos da COX-2 não devem ser usados, já que podem atuar negativamente na cicatrização pós-reparo do manguito rotador.

Fatores mecânicos

A forma de se conduzir o pós-operatório pode interferir no processo de cicatrização do manguito rotador após uma reconstrução cirúrgica. Os protocolos de reabilitação levam em consideração a necessidade de proteção inicial da reconstrução, associada ao intuito de restaurar a função do ombro, prevenindo rigidez articular e atrofia da musculatura. A rigidez articular do ombro tem etiologia ainda obscura, porém pode estar relacionada à imobilização prolongada ou a programas de reabilitação conservadores.[52] Estudos biomecânicos mostram que a carga precoce é prejudicial à organização das fibras de colágeno, podendo gerar microdano na interface osso/tendão, prevenindo assim a integração das fibras colágeno ao osso ou até a falha completa da cicatrização.[53]

Mobilização precoce x mobilização tardia

Os protocolos podem ser divididos basicamente em duas categorias: mobilização passiva precoce (*early passive motion* [EPM]) e imobilização com movimentação passiva tardia (immobilization with *delayed range motion* [DRM]).[54] O protocolo EPM consiste em imobilização mínima com tipoia, em que são permitidos movimentos pendulares acrescidos de movimentos passivos de amplitude de movimento, como rotação lateral e elevação, desde o primeiro dia de pós-operatório. Já o protocolo DRM impõe utilização de tipoia sem realização de movimentos passivos, sendo permitidos apenas exercícios pendulares entre 2 a 4 semanas de pós-operatório. Realizando análise e revisão de meta análises publicadas, Houck et al.[55] chegaram à conclusão que o protocolo EPM melhora a amplitude de movimento, mas aumenta o risco de nova ruptura do manguito. Vale salientar que, apesar da rigidez do ombro ser um problema importante do pós-operatório da cirurgia do manguito rotador, a mesma é considerada uma complicação, diferente da recorrência da ruptura, que é considerada uma falha do tratamento.

Tempo de utilização da tipoia

Uma das primeiras perguntas dos pacientes na consulta pré-operatória diz respeito ao tempo de utilização da tipoia. Existe bastante divergência na literatura com relação ao tempo mínimo de utilização associada à melhor cicatrização do manguito rotador. Koh et al.[56] mostraram, em estudo nível 1 de evidência, que não há benefícios na cicatrização ao se comparar imobilização por 4 semanas e imobilização por 8 semanas. Portanto, a literatura não dá suporte à utilização de tipoia por tempo superior a 4 semanas.

Tipoia Velpeau x tipoia de abdução

Basicamente, a tipoia anti rotacional mantém o braço junto ao corpo em rotação medial. Já a tipoia de abdução mantém o ombro em variadas configurações de abdução e rotação lateral. Na análise biomecânica, Jackson et al.[57] encontraram a posição ideal para criar o menor nível de tensão do supraespinhal e infraespinhal. Essa posição seria com elevação de 21 a 45° e rotação lateral de 18 a 23°. No entanto, na prática, os resultados não comprovam os benefícios dessa posição. Alguns autores mostram que não houve diferença significativa em aspectos clínicos ou na taxa de nova ruptura. Outros estudos favoráveis à utilização de tipoia de abdução mostram vantagens do ponto de vista clínico da dor e função, sem avaliação dos resultados nas taxas de cicatrização.[58] Vale ressaltar que, no geral, os estudos sobre imobilização com tipoia são feitos tendo como base as respostas do autoavaliação dos pacientes em relação à quantidade de tempo de uso da tipoia; porém, um questionamento importante é se esses pacientes realmente utilizam a tipoia como reportado. Tendo esse questionamento como base, Grubhofer et al.[59] mostraram, avaliando utilização de tipoia de abdução com sensores digitais, que apenas 48% dos pacientes faziam o uso da tipoia de um modo considerado por eles como satisfatório ($>$ 80% do tempo). Além disso, ao comparar os dados obtidos pelos sensores e as informações dos pacientes, a discrepância foi assustadora, principalmente nos pacientes que não utilizavam a tipoia como recomendado. Os autores, portanto, sugerem cautela com os resultados de estudos sobre tipo e tempo de utilização das tipoias.

Fatores genéticos

Figueiredo et al.[60] identificaram fatores genéticos associados à susceptibilidade da lesão do manguito rotador, reforçando o papel da homeostase da matriz extracelular nesse contexto.

Considerações finais

Esse artigo de revisão possibilitou ampliarmos o entendimento acerca dos fatores que interferem no processo de cicatrização dos tendões do manguito rotador. Ficou patente que são muitas as variáveis, sendo elas locais, sistêmicas, mecânicas, químicas, genéticas ou associadas a hábitos de vida. Fatores pré, per e pós-operatórios influenciam de maneira decisiva nesse processo. Como mensagem final, sugere-se que o tratamento das lesões do manguito rotador seja feito de forma individualizada, levando-se em consideração todos os fatores descritos previamente e, nos pacientes idosos, antes da opção cirúrgica, que a tentativa do tratamento conservador deve ser considerada.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

1 Yamanaka K, Fukuda H, Hamada K, Nakajima T. Histology of the supraspinatus tendon with reference to rotator cuff tears. In: Gazielly DF, Gleyze P, Thomas T, editors. The Cuff. New York: Elsevier; 1997:15–18
2 Uthoff HK, Ishii H. Histology of the cuff and pathogenesis of the degenerative tendinopathies. In: Gazielly DF, Gleyze P, Thomas T, editors. The Cuff. New York: Elsevier; 1997:19–23
3 Yamaguchi K, Tetro AM, Blam O, Evanoff BA, Teefey SA, Middleton WD. Natural history of asymptomatic rotator cuff tears: a longitudinal analysis of asymptomatic tears detected sonographically. J Shoulder Elbow Surg 2001;10(03):199–203
4 Milgrom C, Schaffler M, Gilbert S, van Holsbeeck M. Rotator-cuff changes in asymptomatic adults. The effect of age, hand dominance and gender. J Bone Joint Surg Br 1995;77(02):296–298
5 Carvalho AL, Martinelli F, Tramujas L, Baggio M, Crocetta MS, Martins RO. Lesões do manguito rotador e fatores associados à reoperação. Rev Bras Ortop 2016;51(03):298–302
6 Tashjian RZ, Hung M, Burks RT, Greis PE. Influence of preoperative musculotendinous junction position on rotator cuff healing using single-row technique. Arthroscopy 2013;29(11):1748–1754
7 Boileau P, Brassart N, Watkinson DJ, Carles M, Hatzidakis AM, Krishnan SG. Arthroscopic repair of full-thickness tears of the supraspinatus: does the tendon really heal? J Bone Joint Surg Am 2005;87(06):1229–1240
8 Galatz LM, Ball CM, Teefey SA, Middleton WD, Yamaguchi K. The outcome and repair integrity of completely arthroscopically repaired large and massive rotator cuff tears. J Bone Joint Surg Am 2004;86(02):219–224
9 Ikemoto RY, Murachovsky J, Nascimento LG, et al. Arthroscopic Repair Of Small And Medium Tears Of The Supraspinatus Muscle Tendon: Evaluation Of The Clinical And Functional Outcomes After Two Years Of Follow-Up. Rev Bras Ortop 2012;47(04):436–440
10 Godinho GG, França FO, Freitas JM, et al. Evaluation of anatomical integrity using ultrasound examination, and functional integrity using the constant & murley score, of the rotator cuff following arthroscopic repair. Rev Bras Ortop 2010;45(02):174–180
11 Wylie JD, Baran S, Granger EK, Tashjian RZ. A Comprehensive Evaluation of Factors Affecting Healing, Range of Motion, Strength, and Patient-Reported Outcomes After Arthroscopic Rotator Cuff Repair. Orthop J Sports Med 2018;6(01): 2325967117750104
12 Mochizuki T, Sugaya H, Uomizu M, et al. Humeral insertion of the supraspinatus and infraspinatus. New anatomical findings regarding the footprint of the rotator cuff. J Bone Joint Surg Am 2008;90 (05):962–969
13 Burkhart SS, Esch JC, Jolson RS. The rotator crescent and rotator cable: an anatomic description of the shoulder's "suspension bridge". Arthroscopy 1993;9(06):611–616
14 Meyer DC, Farshad M, Amacker NA, Gerber C, Wieser K. Quantitative analysis of muscle and tendon retraction in chronic rotator cuff tears. Am J Sports Med 2012;40(03):606–610
15 Jeong HY, Kim HJ, Jeon YS, Rhee YG. Factors Predictive of Healing in Large Rotator Cuff Tears: Is It Possible to Predict Retear Preoperatively? Am J Sports Med 2018;46(07):1693–1700
16 Khair MM, Lehman J, Tsouris N, Gulotta LV. A Systematic Review of Preoperative Fatty Infiltration and Rotator Cuff Outcomes. HSS J 2016;12(02):170–176
17 Sethi PM, Sheth CD, Pauzenberger L, et al. Macroscopic Rotator Cuff Tendinopathy and Histopathology Do Not Predict Repair Outcomes of Rotator Cuff Tears. Am J Sports Med 2018;46(04): 779–785
18 Clark JM, Harryman DT 2nd. Tendons, ligaments, and capsule of the rotator cuff. Gross and microscopic anatomy. J Bone Joint Surg Am 1992;74(05):713–725
19 Boileau P, Andreani O, Schramm M, Baba M, Barret H, Chelli M. The Effect of Tendon Delamination on Rotator Cuff Healing. Am J Sports Med 2019;47(05):1074–1081
20 Kwon J, Lee YH, Kim SH, Ko JH, Park BK, Oh JH. Delamination Does Not Affect Outcomes After Arthroscopic Rotator Cuff Repair as Compared With Nondelaminated Rotator Cuff Tears: A Study of 1043 Consecutive Cases. Am J Sports Med 2019;47(03):674–681
21 Heuberer PR, Plachel F, Willinger L, et al. Critical shoulder angle combined with age predict five shoulder pathologies: a retrospective analysis of 1000 cases. BMC Musculoskelet Disord 2017; 18(01):1–9
22 Moor BK, Bouaicha S, Rothenfluh DA, Sukthankar A, Gerber C. Is there an association between the individual anatomy of the scapula and the development of rotator cuff tears or osteoarthritis of the glenohumeral joint?: A radiological study of the critical shoulder angle Bone Joint J 2013;95-B(07):935–941
23 Gomide LC, Carmo TC, Bergo GH, Oliveira GA, Macedo IS. Associação entre o ângulo crítico do ombro e lesão do manguito rotador: um estudo epidemiológico retrospectivo. Rev Bras Ortop 2017;52(04):423–427
24 Gerber C, Snedeker JG, Baumgartner D, Viehöfer AF. Supraspinatus tendon load during abduction is dependent on the size of the critical shoulder angle: A biomechanical analysis. J Orthop Res 2014;32(07):952–957
25 Garcia GH, Liu JN, Degen RM, et al. Higher critical shoulder angle increases the risk of retear after rotator cuff repair. J Shoulder Elbow Surg 2017;26(02):241–245
26 Scheiderer B, Imhoff FB, Johnson JD, et al. Higher Critical Shoulder Angle and Acromion Index Are Associated With Increased Retear Risk After Isolated Supraspinatus Tendon Repair at Short-Term Follow Up. Arthroscopy 2018;34(10):2748–2754
27 Passaretti D, Candela V, Venditto T, Giannicola G, Gumina S. Association between alcohol consumption and rotator cuff tear. Acta Orthop 2016;87(02):165–168
28 Park JH, Oh KS, Kim TM, et al. Effect of Smoking on Healing Failure After Rotator Cuff Repair. Am J Sports Med 2018;46(12): 2960–2968
29 Cho NS, Moon SC, Jeon JW, Rhee YG. The influence of diabetes mellitus on clinical and structural outcomes after arthroscopic rotator cuff repair. Am J Sports Med 2015;43(04):991–997
30 Gumina S, Arceri V, Carbone S, et al. The association between arterial hypertension and rotator cuff tear: the influence on

rotator cuff tear sizes. J Shoulder Elbow Surg 2013;22(02): 229–232
31 Beason DP, Hsu JE, Marshall SM, et al. Hypercholesterolemia increases supraspinatus tendon stiffness and elastic modulus across multiple species. J Shoulder Elbow Surg 2013;22(05): 681–686
32 Gumina S, Candela V, Passaretti D, et al. The association between body fat and rotator cuff tear: the influence on rotator cuff tear sizes. J Shoulder Elbow Surg 2014;23(11):1669–1674
33 Thankam FG, Dilisio MF, Agrawal DK. Immunobiological factors aggravating the fatty infiltration on tendons and muscles in rotator cuff lesions. Mol Cell Biochem 2016;417(1-2):17–33
34 Chung SW, Kim JY, Kim MH, Kim SH, Oh JH. Arthroscopic repair of massive rotator cuff tears: outcome and analysis of factors associated with healing failure or poor postoperative function. Am J Sports Med 2013;41(07):1674–1683
35 Cho NS, Rhee YG. The factors affecting the clinical outcome and integrity of arthroscopically repaired rotator cuff tears of the shoulder. Clin Orthop Surg 2009;1(02):96–104
36 Veado MA, Prata EF, Gomes DC. Lesão do manguito rotador em pacientes maiores de 65 anos: avaliação da função, integridade e força. Rev Bras Ortop 2015;50(03):318–323
37 Dezaly C, Sirveaux F, Philippe R, et al. Arthroscopic treatment of rotator cuff tear in the over-60s: repair is preferable to isolated acromioplasty-tenotomy in the short term. Orthop Traumatol Surg Res 2011;97(6, Suppl)S125–S130
38 Mall NA, Tanaka MJ, Choi LS, Paletta GA Jr. Factors affecting rotator cuff healing. J Bone Joint Surg Am 2014;96(09):778–788
39 Apreleva M, Ozbaydar M, Fitzgibbons PG, Warner JJ. Rotator cuff tears: the effect of the reconstruction method on three-dimensional repair site area. Arthroscopy 2002;18(05):519–526
40 Lo IK, Burkhart SS. Double-row arthroscopic rotator cuff repair: re-establishing the footprint of the rotator cuff. Arthroscopy 2003;19(09):1035–1042
41 Smith CD, Alexander S, Hill AM, et al. A biomechanical comparison of single and double-row fixation in arthroscopic rotator cuff repair. J Bone Joint Surg Am 2006;88(11):2425–2431
42 Charousset C, Grimberg J, Duranthon LD, Bellaiche L, Petrover D. Can a double-row anchorage technique improve tendon healing in arthroscopic rotator cuff repair?: A prospective, nonrandomized, comparative study of double-row and single-row anchorage techniques with computed tomographic arthrography tendon healing assessment Am J Sports Med 2007;35(08):1247–1253
43 Senna LF, Ramos MR, Bergamaschi RF. Reparo artroscópico do manguito rotador: fileira simples versus fileira dupla – Resultados clínicos após um a quatro anos. Rev Bras Ortop 2018;53(04): 448–453
44 Xu C, Zhao J, Li D. Meta-analysis comparing single-row and double-row repair techniques in the arthroscopic treatment of rotator cuff tears. J Shoulder Elbow Surg 2014;23(02):182–188
45 Spiegl UJ, Euler SA, Millett PJ, Hepp P. Summary of Meta-Analyses Dealing with Single-Row *versus* Double-Row Repair Techniques for Rotator Cuff Tears. Open Orthop J 2016;10:330–338
46 Sheibani-Rad S, Giveans MR, Arnoczky SP, Bedi A. Arthroscopic single-row versus double-row rotator cuff repair: a meta-analysis of the randomized clinical trials. Arthroscopy 2013;29(02): 343–348
47 Cho NS, Cha SW, Rhee YG. Alterations of the Deltoid Muscle After Open Versus Arthroscopic Rotator Cuff Repair. Am J Sports Med 2015;43(12):2927–2934
48 Ji X, Bi C, Wang F, Wang Q. Arthroscopic versus mini-open rotator cuff repair: an up-to-date meta-analysis of randomized controlled trials. Arthroscopy 2015;31(01):118–124
49 Shan L, Fu D, Chen K, Cai Z, Li G. All-arthroscopic versus mini-open repair of small to large sized rotator cuff tears: a meta-analysis of clinical outcomes. PLoS One 2014;9(04):e94421
50 Constantinescu DS, Campbell MP, Moatshe G, Vap AR. Effects of Perioperative Nonsteroidal Anti-inflammatory Drug Administration on Soft Tissue Healing: A Systematic Review of Clinical Outcomes After Sports Medicine Orthopaedic Surgery Procedures. Orthop J Sports Med 2019;7(04):2325967119838873
51 Oh JH, Seo HJ, Lee YH, Choi HY, Joung HY, Kim SH. Do Selective COX-2 Inhibitors Affect Pain Control and Healing After Arthroscopic Rotator Cuff Repair? A Preliminary Study. Am J Sports Med 2018;46(03):679–686
52 Koo SS, Burkhart SS. Rehabilitation following arthroscopic rotator cuff repair. Clin Sports Med 2010;29(02):203–211
53 Gerber C, Schneeberger AG, Perren SM, Nyffeler RW. Experimental rotator cuff repair. A preliminary study. J Bone Joint Surg Am 1999;81(09):1281–1290
54 Bakti N, Antonios T, Phadke A, Singh B. Early versus delayed mobilization following rotator cuff repair. J Clin Orthop Trauma 2019;10(02):257–260
55 Houck DA, Kraeutler MJ, Schuette HB, McCarty EC, Bravman JT. Early Versus Delayed Motion After Rotator Cuff Repair: A Systematic Review of Overlapping Meta-analyses. Am J Sports Med 2017;45(12):2911–2915
56 Koh KH, Lim TK, Shon MS, Park YE, Lee SW, Yoo JC. Effect of immobilization without passive exercise after rotator cuff repair: randomized clinical trial comparing four and eight weeks of immobilization. J Bone Joint Surg Am 2014;96(06):e44
57 Jackson M, Sylvestre É, Bleau J, Allard P, Begon M. Estimating optimal shoulder immobilization postures following surgical repair of massive rotator cuff tears. J Biomech 2013;46(01):179–182
58 Conti M, Garofalo R, Castagna A. Does a brace influence clinical outcomes after arthroscopic rotator cuff repair? Musculoskelet Surg 2015;99(Suppl 1):S31–S35
59 Grubhofer F, Gerber C, Meyer DC, et al. Compliance with wearing an abduction brace after arthroscopic rotator cuff repair: A prospective, sensor-controlled study. Prosthet Orthot Int 2019; 43(04):440–446
60 Figueiredo EA, Loyola LC, Belangero PS, et al. Rotator Cuff Tear Susceptibility Is Associated With Variants in Genes Involved in Tendon Extracellular Matrix Homeostasis. J Orthop Res 2020;38 (01):192–201

Lesão de ombro após a vacinação: Uma revisão sistemática

Shoulder Injury after Vaccination: A Systematic Review

Paul J. Cagle Jr.[1]

[1] Departamento de Cirurgia Ortopédica, Icahn School of Medicine at Mount Sinai, Nova York, Nova York, Estados Unidos

Rev Bras Ortop 2021;56(3):299–306.

Endereço para correspondência Paul J. Cagle Jr, MD, Assistant Professor, Associate Program Director Department of Orthopaedic Surgery, Icahn School of Medicine at Mount Sinai, New York, NY, United State (e-mail: PaulJCagleMD@gmail.com).

Resumo

As reações adversas às injeções de vacina tendem a ser brandas e são incrivelmente raras. No entanto, vários casos de eventos em ombros, como bursite, dor generalizada ou diminuição da amplitude de movimento, foram relatados após vacinações de rotina. Esses eventos são conhecidos como lesões em ombro relacionadas à administração de vacina (SIRVA, do inglês *shoulder injury related to vaccine administration*).

Uma revisão sistemática da literatura foi realizada para identificar todos os relatos publicados de SIRVA. Vinte e sete artigos que relataram um ou mais casos de SIRVA foram encontrados. A vacina mais comumente citada foi a vacina contra influenza. Os sintomas mais comuns foram dor com início em até 48 horas e perda da amplitude de movimento do ombro. As modalidades de tratamento mais comuns foram fisioterapia, injeções de corticosteroides e administração de medicamentos anti-inflamatórios; alguns pacientes, porém, precisaram de cirurgia. Independentemente da intervenção, a grande maioria dos casos apresentou melhora da dor e da função, à exceção dos pacientes com lesão nervosa.

A SIRVA tem múltiplas possíveis etiologias, inclusive comprimento da agulha, lesão mecânica por penetração excessiva da agulha e resposta inflamatória aos componentes da vacina; no entanto, ainda não há um exame definitivo ou resultado quantificável.

Palavras-chave

- bursite
- impacto no ombro
- dor em ombro
- vacinas contra influenza

Abstract

Adverse reactions to vaccine injections are usually mild and incredibly rare in nature, but multiple cases of shoulder events including bursitis, generalized pain or decreased range of motion have been reported following routine vaccine administrations. These events are known as Shoulder Injury Related to Vaccine Administration or SIRVA.

A systematic review of literature was performed to identify all published accounts of SIRVA. Twenty-seven papers reporting one or more accounts of SIRVA were identified. The most common vaccination involved was the Influenza vaccine. The most common symptoms were pain that began in 48 hours or less and loss of shoulder range of motion. The most common treatment modalities were physical therapy, corticosteroid

recebido
20 de Maio de 2020
aceito
16 de Setembro de 2020
Publicado on-line
Dezembro 16, 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1719086.
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

Keywords
- bursitis
- impingement, shoulder
- shoulder pain
- influenza vaccines

injections and anti-inflammatory medication; but in some patients, surgery was required. Regardless of intervention, the vast majority of outcomes demonstrated improved pain and functional except in the occasions of nerve injury.
The etiology of SIRVA injuries has multiple possibilities including needle length, mechanical injury from needle overpenetration and the possibility of an immune inflammatory response from the vaccine components, but a unique definitive test or quantifiably result does not yet exist.

Introdução

A dor no ombro é um achado comum no ambiente de atenção primária; sua prevalência nos Estados Unidos é de 6,7% a 26%.[1,2] Após o estabelecimento do *Vaccine Adverse Event Reporting System* (VAERS; Sistema de Notificação de Eventos Adversos de Vacinas dos Estados Unidos) em 1990, relatos de sintomas prolongados no ombro após vacinações foram documentados.[3,4] O *Injection-Related Work Group* (Grupo de Trabalho de Eventos Relacionados à Injeção) do Ministério da Saúde e Serviços Humanos e da *Health Resources and Services Administration* dos *Centers for Disease Control* dos Estados Unidos publicaram o *Institute of Medicine Report* de 2011, que gerou o documento *Proposals for Updates to the Vaccine Injury Table* (Propostas para Atualizações da Tabela de Lesões Vacinais). Este relatório sugere que a lesão em ombro relacionada à administração de vacinas (SIRVA, do inglês *shoulder injury related to vaccine administration*) se aplica quando o indivíduo imunizado, previamente sem dor ou disfunção do ombro, apresenta, até 48 horas após a vacinação, dor no ombro com limitação da amplitude de movimento.[5]

A SIRVA representa uma série complexa de lesões com início dos sintomas, tratamentos e desfechos relatados; foi adicionada à *Vaccine Injury Compensation Table* (Tabela de Compensação de Lesões Vacinais) publicada pela *Health Resources and Services Administration*.[6] As estruturas supostamente acometidas são o manguito rotador, labrum, cápsula, bursa e músculo deltoide, com diagnósticos de bursite, rupturas do manguito rotador, capsulite adesiva, lesão condral, lesão nervosa e infecção.[7–33] O mecanismo mais comumente proposto é a penetração excessiva do músculo deltoide, que causa uma lesão mecânica e/ou imunemediada em resposta vacina e/ou adjuvantes; esses eventos são frequentemente relacionados a erros na técnica de injeção.[7–33] Assim, o desfecho primário desta revisão foi a identificação de características únicas de SIRVA e os resultados clínicos. O desfecho secundário foi a avaliação do mecanismo proposto de lesão em relação às etiologias mais comumente sugeridas para a SIRVA (comprimento da agulha, técnica de vacinação e resposta autoimune).[7–33] A hipótese é a identificação de achados diagnósticos únicos e a demonstração de desfechos clínicos passíveis de generalização, além de uma análise crítica dos fatores associados ao mecanismo proposto que dará orientações para evitar novas lesões em ombro.

Métodos

Uma revisão sistemática nos bancos de dados PubMed e Ovid MEDLINE foi realizada em 1 de fevereiro de 2020. Os termos de pesquisa "ombro" e "vacinação" foram utilizados em combinação. Os resultados da pesquisa foram obtidos de acordo com as orientações de *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*[34] (PRISMA) e uma lista de verificação PRISMA foi usada para análise desses resultados. Além disso, todas as citações presentes nos artigos foram verificadas. Estudos de nível I a V, publicados em inglês, foram considerados de acordo com os critérios de inclusão[35] e quaisquer desfechos clínicos, incluindo, mas não se limitando a, diagnósticos de dor, redução da amplitude de movimento, infecção, lesão tendínea e lesão condral. Os critérios de exclusão foram estudos biomecânicos, artigos não relacionados a seres humanos, publicações em idioma que não o inglês, artigos de revisão sem novos casos relatados ou eventos tumorais após a vacinação.[36]

Resultados

Setenta e cinco estudos foram identificados (►**Fig. 1**). Após a seleção dos estudos sobre vacinação do ombro em humanos, restaram 44 artigos. Depois da exclusão daqueles não escritos em inglês, ficaram 39. A identificação de estudos cadavéricos, biomecânicos, incompletos ou sem dados clínicos excluiu outras 12 publicações. Os 27 artigos restantes foram analisados e revistos com cuidado.

No total, 56 relatos de dor, lesão ou infecção no ombro após a vacinação foram identificados. Os dados que mostram o tipo de vacinação, o tempo até o início dos sintomas, a duração do quadro clínico e a idade do paciente são mostrados na ►**Tabela 1**. A faixa etária foi de 21 meses a 90 anos. A vacina mais comumente implicada foi influenza, representando 61% (34/56) dos casos. A segunda vacina mais relatada foi a vacina pneumocócica polivalente (PPV), com 14% (8/56) dos casos. O início exato dos sintomas não foi relatado em cinco casos, mas, em três deles, ocorreu em até 2 semanas após a vacinação. Nos 51 casos restantes, o início da dor ocorreu em 2 dias (48 horas) ou menos em 84% dos casos (43/51). A duração do quadro clínico não foi relatada em 38% (21/56) dos casos. Nos demais artigos, a duração do quadro clínico foi de 3 semanas ou menos em 63% (22/35) dos casos. Os achados clínicos, tratamentos e desfechos relatados são demonstrados na ►**Tabela 2**. Os métodos de tratamento

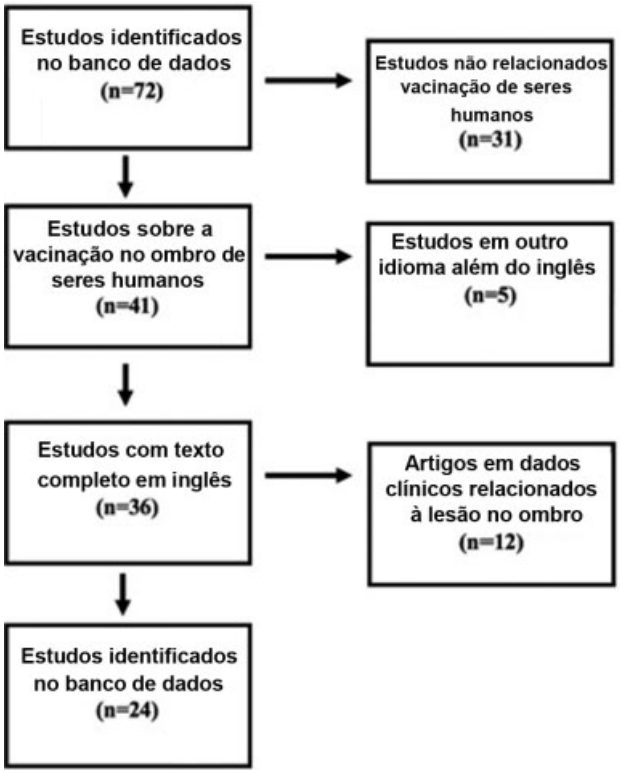


Fig. 1 Demonstração do processo de realização da revisão sistemática.

clínico foram relatados em todos os casos, exceto dois. As duas modalidades de tratamento mais comuns foram a fisioterapia, em 41% (22/54) dos casos, e a injeção de corticosteroide (CSI), em 33% (18/54). Doze (22%) casos foram submetidos ao tratamento cirúrgico. Os desfechos clínicos de acompanhamento não foram relatados em 12 (21%) casos. Dentre os relatos de desfechos clínicos, 30% (13/44) dos casos apresentavam persistência dos sintomas além do período de acompanhamento. Nove dos 12 casos faziam parte de uma série em que a duração do quadro clínico até o tratamento não foi relatada.[7] Os restantes 70% (31/44) dos relatos citaram melhora de funções e/ou sintomas.

Discussão

A coleta de dados sobre a disfunção de ombro relacionada à vacinação é recente, com apenas 56 relatos publicados. De acordo com a Tabela de Lesões Vacinais,[6] os sintomas devem começar até 48 horas após a vacinação. Esta revisão demonstrou que 84% das publicações que relatam o tempo até o início da sintomatologia de fato atenderam aos critérios de 48 horas ou menos, sugerindo que parte da literatura não se enquadra na descrição de SIRVA da Tabela de Lesões Vacinais. Além disso, esse tempo até o início dos sintomas foi variável. Diversos casos foram relatados mais de três meses após a vacinação; o tempo mais longo relatado foi de 2 anos.[14,16,21,22,29] Vários estudos também citaram patologias como rupturas do manguito rotador e muitos casos ocorreram em pessoas com mais de 60 anos de idade. Diversos artigos mostraram que achados de ressonância magnética, como rupturas do manguito rotador, podem ser observados em indivíduos assintomáticos, com 50% de progressão a lacerações sintomáticas em um período médio de 2,8 anos.[7,37–39] Assim, tempos maiores para desenvolvimento de sintomas, combinados à possível presença de doenças subjacentes, não permitem a demonstração de uma tendência; no entanto, a maioria dos estudos está em conformidade com a definição de menos de 48 horas.

Os achados mais comuns ao exame físico foram condizentes com o impacto e perda de amplitude de movimento do ombro. Apesar disso, não houve um único achado no exame físico que caracterizasse a SIRVA. Também não houve correlação clara entre um tipo de vacina e a gravidade do quadro clínico ou a duração dos sintomas. O tempo antes do início do tratamento foi variável. Esses tratamentos incluíram fisioterapia, injeções de corticosteroides, medicamentos anti-inflamatórios e/ou intervenções cirúrgicas. Os pacientes que começaram o tratamento médico específico nas primeiras 3 semanas de dor tenderam a apresentar resultados bons a excelentes, à exceção dos pacientes com lesão nervosa ou necessitaram de cirurgia. Os pacientes com lesão nervosa apresentaram sintomas persistentes e a progressão dos casos cirúrgicos foi mais longa. No entanto, a recuperação também foi excelente em muitos dos casos submetidos ao tratamento cirúrgico. De modo geral, isso demonstra que não houve um achado de exame físico específico em pacientes com SIRVA, mas, em indivíduos sem lesão neurológica, a recuperação quase completa ou total é o resultado mais comum. Além disso, os pacientes que começaram o tratamento dentro de 3 semanas do início dos sintomas geralmente tiveram bons resultados.

A análise de imagens de ressonância magnética (RM) demonstrou uma tendência.[8,10,12,13,21,24,26,32] Salmon et al.[8] descreve uma RM realizada dois dias após a vacinação que revela derrame glenoumeral, bursite subacromial, bursite subdeltoide e bursite subescapular. Uma RM magnética subsequente, 5 meses depois, revelou a regressão do derrame articular e a diminuição da bursite. Kuether et al.[13] mostrou uma primeira RM com derrames menores na bursa subacromial e subdeltoide. As RMs subsequentes, obtidas aos 4 meses e 12 meses, demonstraram diminuição da bursite. Barnes et al.[10] observaram derrame na bolsa subacromial em uma RM obtida 8 semanas após a vacinação. Uchida et al.[26] também relataram bursite subacromial à RM após a vacinação. Atanasoff revisou 13 casos submetidos à RM e 69% deles apresentaram coleções de fluidos na bursa ou tendinite do manguito rotador. Portanto, os primeiros achados à RM após um evento de SIRVA são correlacionados a alterações inflamatórias, como aumento de fluido, bursite e tendinite, mas os exames realizados meses depois podem não ser um método preciso de avaliação.

Como desfecho secundário desta revisão, o mecanismo associado à SIRVA foi avaliado. Sugere-se que esse mecanismo esteja relacionado à penetração excessiva do músculo deltoide, em que a agulha provoca uma lesão mecânica e/ou há desenvolvimento de uma resposta imune ao material injetado. Uma possível causa é a utilização de uma agulha longa. As diretrizes dos *Centers for Disease Control and Prevention* recomendam

Tabela 1 Relatos de Lesões em Ombro Relacionadas à Vacinação

AUTOR	Tempo de Aparecimento	Duração do Quadro Clínico	N	Vacinação	Idade
Barnes et al.	< 24 horas	3 semanas	1	Influenza	22
Shaikh et al.	< 1 semana	1 mês	1	Influenza	46
Messerschmitt et al.	< 24 horas	3 semanas	1	Influenza	46
Floyd et al.	< 24 horas	3 dias	1	PPV	59
Kuether et al.	< 24 horas	4 semanas	1	Influenza	48
Terreri et al.	Desconhecido	1 semana	1	BCG	21 meses
Bodor et al.	2 dias	5 meses 2 meses	2	PPV e Influenza	71 e 89
Cross et al.	< 24 horas	3 dias	2	PPV e dTpa	82 e 23
Saleh et al.	< 24 horas	6 semanas 3 meses 2 anos	3	PPV e 2 Influenza	67, 30, 69
Hexter et al.	< 24 horas	Imediata	1	Influenza	50
Salmon et al.	< 24 horas	2 dias	1	Revaxis®	26
Okur et al.	< 24 horas: 1/4 Desconhecido: 3/4	1-2 semana: 3/4 2 meses: 1/4	4	Todas Influenza	66, 59, 39, 36
Cook et al.	< 24 horas	3 dias	1	Influenza	76
Arias et al.	< 24 horas: 3/8 < 1 semana: 3/8 1-2 meses: 2/8	Desconhecida	8	6/8 Influenza 1/8 PPV 1/8 Difteria, Toxoide tetânico	22–89
Anasoff et al.	< 24 horas: 12/13 4 dias: 1/13	Desconhecida	13	8 Influenza, 2 Td, 2 Tdap, 1 HPV	22–83
Degreef I e Debeer P	< 24 horas: 2/3 < 1 semana: 1/3	2 meses 2/3 6 meses 1/3	3	Hepatite A, Influenza, Tétano	36, 54, 73
McColgan BP e Borschke FA	< 24 horas	< 24 horas	1	PPV	73
Bathia NA e Stitik T	< 24 horas	3 semanas	1	Influenza	34
Shafer B e Burroughs K	< 24 horas	3 semanas	1	Influenza	25
Uchida et al.	< 24 horas	3 semanas	1	HPV	45
DeRogatis et al.	< 24 horas	1 semana	1	PPV	90
Jotwani et al.	< 24 horas	2 semanas	1	Influenza	61
Imran et al.	< 24 horas	Desconhecida	1	Influenza	73
Meirelles et al.	< 24 horas	1 dia	1	Influenza, Difteria, Tétano	67
Erickson et al.	Desconhecido	2 semanas	1	Influenza	51
Shahbaz et al.	< 24 horas	1 hour	1	Influenza	34
Macomb et al.	< 24 horas	< 24 horas 4 dias	2	PPV, Zoster	69, 84

PPV, Vacina pneumocócica polivalente; BCG, bacilo de Calmétte-Guerin; dTpa, difteria, tétano e *pertussis*; Revaxis®, difteria, tétano e poliomielite; HPV, papilomavírus humano; Tdap, tétano, difteria e *pertussis*.

uma agulha de 1 polegada (2,5 cm) em pacientes de todas as categorias, exceto duas.[40] A primeira categoria se refere a mulheres com mais de 200 libras (cerca de 91 kg) e homens com mais de 260 libras (118 kg), nos quais uma agulha de 1,5 polegadas (3,8 cm) é recomendada. A segunda categoria se refere a neonatos, nos quais se recomenda o uso de agulha de 5/8 polegada (1,6 cm).[38] Poland et al.[41] avaliaram a espessura da gordura deltoide por ultrassonografia e sugeriram agulhas de 1 polegada para homens, mas estratificaram a recomendação em mulheres como agulhas de 5/8 polegadas naquelas com menos de 60 kg, agulhas de 1 polegada naquelas com 60 a 90 kg e agulhas de 1,5 polegada naquelas com mais de 90 kg. Um estudo semelhante foi realizado por Lippert et al.,[42] usando 250 séries de imagens, mas enfocando a penetração excessiva. Este estudo sugeriu que a penetração excessiva da agulha teria ocorrido em 11% dos pacientes com uma agulha de 5/8 polegadas, 55% dos pacientes com uma agulha de 7/8 polegadas e 61% dos pacientes com uma agulha de 1 polegada. Esses autores sugeriram uma escala de peso que poderia eliminar as taxas de penetração excessiva, mas com um risco de 10% de

Tabela 2 Achados Clínicos, Tratamentos e Desfechos

AUTOR	Achados	Tratamento	Desfecho
Barnes et al.	Dor no ombro, perda de ADM	FT	Melhora da dor em 11 semanas Resolução dos sintomas em 16 meses
Shaikh et al.	EMG – desnervação axonal do deltoide e do supraespinhoso	Prednisolona oral	Resolução da dor, mas persistência de fraqueza "branda" em 8 meses
Messerschmitt et al.	Dor no ombro, perda de ADM, lesão de cartilagem	Cirurgia - hemiartroplastia	Resolução da dor e dos sintomas em 3 anos
Floyd et al.	Dor no ombro, perda de ADM	Cirurgia – debridamento artroscópico	Resolução da dor e dos sintomas em 12 semanas
Kuether et al.	Dor no ombro, osteonecrose da cabeça do úmero	FT, AINEs orais	Resolução da dor e dos sintomas em 6 meses
Terreri et al.	Dor no ombro, febre, osteíte	Antibióticos	Melhora dos sintomas 19 dias após antibióticos
Bodor et al.	Dor no ombro, perda de ADM, tendinite	FT e CSI	Resolução da dor e dos sintomas em 5 e 6 meses
Cross et al.	Dor no ombro em ambos, marcadores de infecção em um paciente	1) Cirurgia – Debridamento 2) FT e CSI	Resolução da dor e dos sintomas em 1 mês após a cirurgia e 3 meses após FT e CSI
Saleh et al.	Todos os 3 apresentavam dor no ombro e perda de ADM	FT 3/3 CSI 2/3	Resolução da dor e dos sintomas em 50 dias em um paciente, desconhecida no segundo e nula no terceiro paciente
Hexter et al.	Dor no ombro	Debridamento cirúrgico	Resolução da dor e dos sintomas
Salmon et al.	Dor e efusão no ombro	AINEs e CSI	Resolução da dor e dos sintomas em 5 meses
Okur et al.	Dor no ombro	AINEs ¾ Sem tratamento 1/4	Resolução da dor e dos sintomas em 5 meses, 33 dias, 5,5 meses, 2 anos e 2,5 anos
Cook et al.	Dor no ombro	CSI	Resolução da dor e dos sintomas em 1 meses
Arias et al.	Dor no ombro	Desconhecido	Desconhecido
Anasoff et al.	Dor no ombro: 13/13 Perda de ADM: 11/13 Fraqueza: 4/13	AINEs: 8/13 CSI: 8/13 FT: 6/13 Cirurgia: 4/13	Recuperação completa 4/13 Sintomas residuais: 9/13 Sintomas por pelo menos 6 meses 13/13
Degreef I e Debeer P	Todos os três apresentavam dor no ombro e perda de ADM	CSI: 1/3 FT: 3/3	Resolução da dor e dos sintomas em 1 mês, 6 semanas e 3 meses
McColgan BP e Borschke FA	Dor e aumento de volume no ombro		Melhora 2 semanas após a cirurgia
Bathia NA e Stitik T	Dor no ombro	Desconhecido	Desconhecido
Shafer B e Burroughs K	Dor no ombro e perda de ADM	Desconhecido	Desconhecido
Uchida et al.	Dor no ombro	Cirurgia – debridamento artroscópico	Resolução da dor e dos sintomas 1 ano após a cirurgia
DeRogatis et al.	Dor e infecção no ombro	Debridamento cirúrgico	Melhora 2 semanas após a cirurgia
Jotwani et al.	Dor no ombro	CSI	Melhora, mas sem relato do tempo transcorrido
Imran et al.	Dor no ombro e fraqueza	FT	Limitações da ADM às 6 semanas de acompanhamento
Meirelles et al	Dor no ombro e fraqueza	FT	Recuperação significativa em 1 ano, retorno da sensibilidade e função em 31 meses
Erickson et al	Dor no ombro	FT e CSI Debridamento cirúrgico	Resolução da dor e dos sintomas em 1 ano
Shahbaz et al.	Dor no ombro e perda de ADM	FT e AINEs	Melhora em 8 meses, mas persistência da dor
Macomb et al.	Dor no ombro e perda de ADM	AINEs, FT, CSI	Resolução da dor e dos sintomas em 1 mês

Abreviaturas: ADM, Amplitude de movimento; FT, fisioterapia; EMG, eletromiografia; AINEs, Anti-inflamatórios não esteroidais; CSI, injeção de corticosteroide.

penetração insuficiente. Cook et al.[43] discutiram a importância de compreender o índice de massa corporal (IMC), demonstrando que, em todos os homens e mulheres com IMC inferior a 35, uma agulha de 25 mm de comprimento poderia ser utilizada com segurança; em mulheres com IMC superior a 35, no entanto, uma agulha de 32 mm seria necessária para penetração adequada. Atanasoff et al.[7] examinaram 13 pacientes com dor persistente no ombro sem histórico de lesão local e indicaram a possível correlação entre SIRVA e o tamanho da agulha. De modo geral, esses estudos demonstraram que o uso de um único tamanho de agulha não é adequado, o que foi apoiado por análises de outros autores.[44] Assim, é concebível que a penetração excessiva possa ocorrer em indivíduos com menor peso ou IMC, agulhas mais longas ou com combinação de maior comprimento da agulha e menor peso corporal/IMC. O comprimento apropriado da agulha, porém, deve diminuir significativamente o risco de penetração excessiva.

A técnica de vacinação também é comumente discutida. Muitos casos de SIRVA relatam a vacinação "muito alta" (menos de 3 cm da borda lateral do acrômio).[7,8,12,14,15,19,20,26] Em um artigo, a bursa de dois indivíduos foi medida, demonstrando sua extensão de 3,5 cm a partir do acrômio em uma paciente do sexo feminino e 4 cm em um paciente do sexo masculino.[14] Beals et al.[45] examinaram a bursa de 17 ombros de cadáveres. Os autores observaram que a distância média do canto anterolateral do acrômio à cortina bursal posterior era de 2,8 cm e que as margens da bursa estavam sempre a 2 cm ou mais do canto anterolateral da superfície acromial da bursa. A realização mais distal da injeção pode impedir a ocorrência de lesões na bursa. Nos Estados Unidos, as recomendações técnicas de injeção sugerem sua realização 2 a 3 dedos (2 polegadas ou 5 cm) abaixo do acrômio e declara que "para não causar lesão, a injeção não deve ser muito alta (perto do processo do acrômio) ou muito baixa";[46] no entanto, o posicionamento excessivamente distal aumenta o risco de lesão no nervo axilar. Meirelles et al.[30] relataram o caso de um homem de 67 anos que foi vacinado e imediatamente referiu dor e disfunção. Um estudo de condução nervosa revelou comprometimento do nervo axilar e a função só foi normalizada aos 31 meses. Imran et al.[29] descreveram o caso de um homem de 73 anos com dor aguda após a vacinação. O exame físico e o exame muscular manual demonstraram deficiência funcional do deltoide e os autores sugeriram a lesão direta do nervo axilar como causa. Este paciente foi acompanhado por 6 semanas e apresentou melhora da função do ombro, mas déficits contínuos de amplitude de movimento. Assim, as vacinações no ombro com penetração excessiva são associadas ao risco de lesão da bursa em caso de localização superior e risco de lesão do nervo axilar em caso de localização inferior.

Por fim, a penetração da agulha além do músculo deltoide também gera o risco de injeção de vacina nos tecidos do ombro. A existência de uma resposta imune ao material injetado foi proposta por vários autores.[7,8,12,13] Dumonde e Glynn[47] demonstraram a capacidade de causar uma reação intra-articular em um modelo animal.[48,49] Jasin[50] também utilizou um modelo em coelhos para análise do mecanismo de aprisionamento de imunecomplexos em tecidos colagenosos das articulações e descobriu que isso dependia da presença de anticorpos no espaço extravascular e da difusão de antígenos ou complexos solúveis neste espaço. Trollmo et al.[51] avaliaram o sangue periférico de seis adultos saudáveis antes e 14 dias após a exposição ao antígeno. Esses autores demonstraram que o antígeno do vírus da influenza induz uma forte resposta sistêmica de anticorpos, mas não detectaram nenhuma diferença significativa no nível sistêmico observado após a injeção no espaço intra-articular em comparação à administração subcutânea.

A literatura traz diversos relatos de suspeita de reação inflamatória. Anasoff et al.[7] sugeriu que uma injeção no espaço subacromial poderia causar uma reação. Salmon et al.[8] descreveram um evento após a vacinação com demonstração de reação óssea à RM. Kuether et al.[13] relataram uma mulher de 48 anos com sinais de osteonecrose na cabeça do úmero à RM imediatamente, 4 meses e 12 meses após a vacinação. Os autores afirmaram que uma relação causal direta não podia ser confirmada, mas propuseram uma resposta imune à injeção como possível etiologia da osteonecrose. Messerschmitt et al.[12] discutiram o caso de um homem de 46 anos com dor no ombro imediatamente após a vacinação. O paciente foi levado para a cirurgia e as biópsias obtidas apresentavam células inflamatórias e tecido de granulação.

Embora a capacidade de causar uma resposta imune tenha sido indicada por dados obtidos em animais, ainda não há um estudo clínico definitivo que demonstre a associação quantitativa entre um antígeno e/ou adjuvante vacinal e uma inflamação imunemediada no ombro como causa de sintomatologia clínica prolongada. Isso é corroborado pelas declarações ao final de vários relatos de SIRVA. Kuether et al.[13] afirmaram diversas vezes que o estabelecimento de um vínculo causal não era possível. Messerschmitt et al.[12] sugeriram não terem certeza se as alterações condrolíticas eram anteriores ao evento. Uchida et at.[26] foram além e afirmaram que as consequências da técnica de injeção inadequada não são conhecidas e que as amostras de biópsia obtidas 7 meses após a vacinação não puderam fornecer evidências conclusivas. Além disso, os diagnósticos, a duração e o tratamento dos casos relatados nesta revisão são heterogêneos, assim como os tipos de vacinas administradas. Dessa forma, os casos relatados não deram suporte quantitativo para uma resposta imune.

Conclusão

De modo geral, esta revisão demonstrou que, em pacientes sem lesão neurológica, a recuperação total ou quase completa é o resultado mais comum. Nenhuma característica exclusiva observada durante o exame físico foi identificada, mas a utilização precoce de RM pode ajudar o diagnóstico, demonstrando aumento do sinal de fluido e bursite. Por causa da heterogeneidade dos tratamentos instituídos, fisioterapia, CSI, AINEs ou cirurgia não podem ser recomendados de forma individual. Ao invés disso, o tratamento da patologia resultante deve ser recomendado conforme diretrizes baseadas em evidências para cada diagnóstico. Como os pacientes tratados em até 3 semanas após o início dos sintomas tendem a apresentar bons resultados, é possível recomendar que todos os pacientes

com dor no ombro por mais de 14 dias após a vacinação procurem atenção médica imediata. Em relação ao comprimento da agulha, uma escala baseada em peso/IMC deve ser utilizada e as técnicas de vacinação devem evitar localizações superiores ao mesmo tempo em que minimizam o risco de lesão do nervo axilar. Por fim, ainda não se sabe se a lesão no ombro relacionada à administração da vacina, ou SIRVA, é um evento único. Aparentemente, para que SIRVA continue a ser termo descritivo, esses eventos teriam que ser exclusivos às vacinações e não simplesmente algo que pode acontecer em qualquer injeção com penetração excessiva da agulha. Portanto, mais dados são necessários para distinguir uma lesão mecânica de uma resposta imune.

Conflito de Interesses

O autor declara que não há conflito de interesses.

Referências

1 Cunningham LS, Kelsey JL. Epidemiology of musculoskeletal impairments and associated disability. Am J Public Health 1984;74(06):574–579
2 Luime JJ, Koes BW, Hendriksen IJM, et al. Prevalence and incidence of shoulder pain in the general population; a systematic review. Scand J Rheumatol 2004;33(02):73–81
3 Current Trends Vaccine Adverse Event Reporting System–United States. Available at: https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/00001804.htm. [Accessed March 1, 2019]
4 The National Childhood Vaccine Injury Act of 1986. Public Health Service Act *** 2125. (42 U.S.C. *** 300aa-25 (Supp. 1987))
5 Ryan T. 2011 Institute of Medicine (IOM) Report generated Proposals for Updates to the Vaccine Injury Table
6 Vaccine Injury Table. Available at: https://www.hrsa.gov/sites/default/files/hrsa/vaccine-compensation/vaccine-injury-table.pdf. [Accessed March 1, 2019]
7 Atanasoff S, Ryan T, Lightfoot R, Johann-Liang R. Shoulder injury related to vaccine administration (SIRVA). Vaccine 2010;28(51):8049–8052
8 Salmon JH, Geoffroy M, Eschard JP, Ohl X. Bone erosion and subacromial bursitis caused by diphtheria-tetanus-poliomyelitis vaccine. Vaccine 2015;33(46):6152–6155
9 Terreri MT, Yamada AF. Osteitis caused by BCG vaccination. Pediatr Radiol 2008;38(04):481
10 Barnes MG, Ledford C, Hogan K. A "needling" problem: shoulder injury related to vaccine administration. J Am Board Fam Med 2012;25(06):919–922
11 Shaikh MF, Baqai TJ, Tahir H. Acute brachial neuritis following influenza vaccination. BMJ Case Rep 2012;2012:1–2
12 Messerschmitt PJ, Abdul-Karim FW, Iannotti JP, Gobezie RG. Progressive osteolysis and surface chondrolysis of the proximal humerus following influenza vaccination. Orthopedics 2012;35(02):e283–e286
13 Kuether G, Dietrich B, Smith T, Peter C, Gruessner S. Atraumatic osteonecrosis of the humeral head after influenza A-(H1N1) v-2009 vaccination. Vaccine 2011;29(40):6830–6833
14 Bodor M, Montalvo E. Vaccination-related shoulder dysfunction. Vaccine 2007;25(04):585–587
15 Cook IF. Subdeltoid/subacromial bursitis associated with influenza vaccination. Hum Vaccin Immunother 2014;10(03):605–606
16 Saleh ZM, Faruqui S, Foad A. Onset of frozen shoulder following pneumococcal and influenza vaccinations. J Chiropr Med 2015;14(04):285–289
17 Hexter AT, Gee E, Sandher D. Management of glenohumeral synovitis secondary to influenza vaccination. Shoulder Elbow 2015;7(02):100–103
18 Martín Arias LH, Sanz Fadrique R, Sáinz Gil M, Salgueiro-Vazquez ME. Risk of bursitis and other injuries and dysfunctions of the shoulder following vaccinations. Vaccine 2017;35(37):4870–4876
19 Floyd MW, Boyce BM, Castellan RM, McDonough EB. Pseudoseptic arthritis of the shoulder following pneumococcal vaccination. Orthopedics 2012;35(01):e101–e103
20 Cross GB, Moghaddas J, Buttery J, Ayoub S, Korman TM. Don't aim too high: Avoiding shoulder injury related to vaccine administration. Aust Fam Physician 2016;45(05):303–306
21 Okur G, Chaney KA, Lomasney LM. Magnetic resonance imaging of abnormal shoulder pain following influenza vaccination. Skeletal Radiol 2014;43(09):1325–1331
22 Degreef I, Debeer P. Post-vaccination frozen shoulder syndrome. Report of 3 cases. Acta Chir Belg 2012;112(06):447–449
23 McColgan BP, Borschke FA. Pseudoseptic arthritis after accidental intra-articular deposition of the pneumococcal polyvalent vaccine: a case report. Am J Emerg Med 2007;25(07):864.e1–864.e3
24 Bathia NA, Stitik T. "Influenza vaccine shoulder"–vaccination related traumatic injury to the infraspinatus: a case report [Poster presentation]. Assoc Acad Physiat Ann Meet 2010;. PM R 2009;1:S118
25 Shafer B, Burroughs K. Shoulder pain in a 25-year-old female following an influenza vaccination. Am Med Soc Sport Med 2010. Available at: https://www.amssm.org/shoulder_pain_in_a_25_year-csa
26 Uchida S, Sakai A, Nakamura T. Subacromial bursitis following human papilloma virus vaccine misinjection. Vaccine 2012;31(01):27–30
27 DeRogatis MJ, Parameswaran L, Lee P, Mayer TG, Issack PS. Septic Shoulder Joint After Pneumococcal Vaccination Requiring Surgical Debridement. HSS J 2018;14(03):299–301
28 Jotwani V, Narducci DM. Pain in right shoulder · recent influenza vaccination · history of hypertension and myocardial infarction · Dx? J Fam Pract 2019;68(01):44–46
29 Imran M, Hayley D. Injection-induced axillary nerve injury after a drive- through Flu shot. Clin Geriatr 2013;21(12):
30 Meirelles H, Filho GRM. Axillary nerve injury caused by deltoid muscle intramuscular injection: case report. Rev Bras Ortop 2004;39(10):615–619
31 Erickson BJ, DiCarlo EF, Brause B, Callahan L, Hannafin J. Lytic Lesion in the Proximal Humerus After a Flu Shot: A Case Report. JBJS Case Connect 2019;9(03):e0248
32 Shahbaz M, Blanc PD, Domeracki SJ, Guntur S. Shoulder Injury Related to Vaccine Administration (SIRVA): An Occupational Case Report. Workplace Health Saf 2019;67(10):501–505
33 Macomb CV, Evans MO, Dockstader JE, Montgomery JR, Beakes DE. Treating SIRVA Early With Corticosteroid Injections: A Case Series. Mil Med 2020;185(1-2):e298–e300
34 Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG; PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. PLoS Med 2009;6(07):e1000097
35 Obremskey WT, Pappas N, Attallah-Wasif E, Tornetta P 3rd, Bhandari M. Level of evidence in orthopaedic journals. J Bone Joint Surg Am 2005;87(12):2632–2638
36 Bilgili SG, Karadag AS, Ceylan MF, Calka O, Turktas U, Bulut G. The development of giant lipoma on the BCG vaccine caused scar. Cutan Ocul Toxicol 2012;31(01):70–73
37 Tempelhof S, Rupp S, Seil R. Age-related prevalence of rotator cuff tears in asymptomatic shoulders. J Shoulder Elbow Surg 1999;8(04):296–299
38 Minagawa H, Yamamoto N, Abe H, et al. Prevalence of symptomatic and asymptomatic rotator cuff tears in the general population: From mass-screening in one village. J Orthop 2013;10(01):8–12
39 Yamaguchi K, Tetro AM, Blam O, Evanoff BA, Teefey SA, Middleton WD. Natural history of asymptomatic rotator cuff tears: a longitudinal analysis of asymptomatic tears detected sonographically. J Shoulder Elbow Surg 2001;10(03):199–203
40 Centers for Disease Control and Prevention. Dose, route, site, and needle size. Available at: www.immunize.org/catg.d/p3085.pdf. [Accessed March 22, 2019]

41 Poland GA, Borrud A, Jacobson RM, et al. Determination of deltoid fat pad thickness. Implications for needle length in adult immunization. JAMA 1997;277(21):1709–1711
42 Lippert WC, Wall EJ. Optimal intramuscular needle-penetration depth. Pediatrics 2008;122(03):e556–e563
43 Cook IF, Williamson M, Pond D. Definition of needle length required for intramuscular deltoid injection in elderly adults: an ultrasonographic study. Vaccine 2006;24(07):937–940
44 Zuckerman JN. The importance of injecting vaccines into muscle. Different patients need different needle sizes. BMJ 2000;321 (7271):1237–1238
45 Beals TC, Harryman DT 2nd, Lazarus MD. Useful boundaries of the subacromial bursa. Arthroscopy 1998;14(05):465–470
46 How to Administer Intramuscular and Subcutaneous Vaccine Injections to Adults. Available at. http://www.immunize.org/catg.d/p2020A.pdf. [Accessed March 15, 2019]
47 Dumonde DC, Glynn LE. The production of arthritis in rabbits by an immunological reaction to fibrin. Br J Exp Pathol 1962;43(04): 373–383
48 Cooke TD, Jasin HE. The pathogenesis of chronic inflammation in experimental antigen-induced arthritis. I. The role of antigen on the local immune response. Arthritis Rheum 1972;15(04): 327–337
49 Cooke TD, Hurd ER, Ziff M, Jasin HE. The pathogenesis of chronic inflammation in experimental antigen-induced arthritis. II. Preferential localization of antigen-antibody complexes to collagenous tissues. J Exp Med 1972;135(02):323–338
50 Jasin HE. Mechanism of trapping of immune complexes in joint collagenous tissues. Clin Exp Immunol 1975;22(03):473–485
51 Trollmo C, Carlsten H, Tarkowski A. Intra-articular immunization induces strong systemic immune response in humans. Clin Exp Immunol 1990;82(02):384–389

Incidência e fatores de risco das complicações da cirurgia de Latarjet*

Incidence and Risk Factors of the Complications Related to the Latarjet Surgery

Marcio Cohen[1] Raphael Fonseca[1] Bernardo Gribel[1] Marcus Vinicius Galvão[1] Martim Monteiro[1] Geraldo Motta Filho[1]

[1] Centro de Cirurgia do Ombro e Cotovelo, Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia Jamil Haddad, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Rev Bras Ortop 2021;56(3):307–312.

Endereço para correspondência Marcio Cohen, MD, Rua Almirante Guilhem, 127, Leblon, Rio de Janeiro, RJ, 22440-000, Brasil (e-mail: mcohen5@hotmail.com).

Resumo

Objetivo A cirurgia de Latarjet é bem estabelecida para o tratamento da instabilidade anterior do ombro. Apresenta complicações específicas com taxas de até 30%. Nosso objetivo é avaliar a incidência e os fatores de risco associados às complicações após a cirurgia de Latarjet.

Métodos Analisamos retrospectivamente 102 pacientes submetidos ao procedimento. Dividimos as complicações em três tipos: clínicas, relacionadas ao enxerto e relacionadas aos implantes. Todos os pacientes foram submetidos a radiografias e tomografia computadorizada (TC). Os fatores de risco analisados foram gênero, idade, cirurgia prévia, epilepsia e experiência do cirurgião.

Resultados Um total de 102 pacientes consecutivos (108 casos) foram avaliados. A média de idade foi 33,7 anos (18 a 61 anos), com 88 homens e 14 mulheres. A taxa de complicações foi de 21,2%, sendo 12% clínicas, 7,4% relacionadas ao enxerto e 2,7% relacionadas ao implante. As mais frequentes foram apreensão anterior (oito casos) e posicionamento lateral do enxerto, em seis casos. A TC foi realizada com o mínimo de 6 meses em 79 casos (73%), evidenciando a consolidação do enxerto em 75 pacientes (94.9%). Nenhum caso de não união apresentou instabilidade. Dez pacientes (9.2%) precisaram de cirurgia de revisão. Os fatores de risco relacionados às complicações foram epilepsia ($p = 0.0325$), experiência do cirurgião ($p = 0.0499$) e pacientes ≥ 40 anos ($p = 0.0151$). Não houve correlação com gênero e cirurgia prévia.

Conclusão A taxa de complicações após a cirurgia de Latarjet foi de 21,2%, com 9% necessitando de revisão cirúrgica. Epilepsia, idade > 40 anos e experiência do cirurgião foram fatores de risco.

Palavras-chave
- instabilidade articular/ complicações
- fatores de risco
- luxação glenoumeral

* Trabalho desenvolvido no Centro de Cirurgia do Ombro e Cotovelo, Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia Jamil Haddad, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

recebido
05 de Junho de 2019
aceito
02 de Março de 2020
Publicado on-line
Setembro 30, 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1712987.
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 The Latarjet procedure is a well-accepted treatment of shoulder instability. This technique is associated with a unique set of complications with overall rates of up to 30%. The purpose of the present study was to investigate the incidence and risk factors associated with complications after open Latarjet procedure.

Methods We retrospectively reviewed 102 patients submitted to open Latarjet procedure. Complications were divided into three types: clinical; graft-related; and screw-related. All of the patients were submitted to radiography and computed tomography (CT). The risk factors analyzed were gender, age, previous surgery, epilepsy, experience of the surgeon.

Results A total of 102 consecutive patients (108 cases) underwent the Latarjet procedure. The mean age was 33.7 years old (18 to 61 years old), with 88 males and 14 females. The overall complication rate was 21.2%, being 12% clinical-related, 7.4% graft-related, and 2.7% screw-related. The most frequent were anterior apprehension (eight cases) and lateral overhang of the graft in six patients. Computed tomography scan at a minimum of 6 months was performed in 79 cases (73%), and graft union occurred in 75 patients (94.9%). There were no cases of instability in the remaining four cases of nonunion. Ten patients (9.2%) required revision surgery. The risk factors associated with complications were epilepsy ($p = 0.0325$), experience of the surgeon ($p = 0.0499$) and patients ≥ 40 years old at the time of the surgery ($p = 0.0151$). There was no correlation with gender and previous surgery.

Conclusion The complication rate following the Latarjet procedure was 21.2%, with 9% requiring revision surgery. Epilepsy, age > 40 years old and experience of the surgeon were risk factors.

Keywords

- articular instability/ complications
- risk factors
- glenohumeral dislocation

Introdução

A cirurgia de Latarjet se tornou uma opção cada vez mais frequente para o tratamento da instabilidade glenoumeral anterior.[1] Suas principais indicações ocorrem nos casos de lesão óssea da glenoide, revisões cirúrgicas e atletas de esporte de contato. Mesmo com inúmeras variações técnicas descritas, o princípio básico do procedimento consiste na transferência do processo coracoide junto com o tendão conjunto para a borda anterior da glenoide, seja pela via aberta ou artroscópica.

A literatura é clara em mostrar resultados consistentes na estabilização articular; porém, poucos estudos relatam a incidência e os fatores de risco relacionados às complicações desta técnica, que variam de 0 a 30%.[2–12] Dentre as complicações mais frequentemente relatadas, citam-se: lesão neurológica, infecção, recidiva da instabilidade, fratura e pseudoartrose do enxerto. Além disso, muitas vezes o tratamento dessas complicações impõe a necessidade de revisão cirúrgica.

Shah et al.[5] obtiveram 10% de complicações neurológicas, sendo as mais comuns o acometimento dos nervos axilar e musculocutâneo. Athwal et al.[6] evidenciaram fratura do enxerto em 7% dos pacientes, com 2 casos necessitando de revisão cirúrgica.

Além da importância do conhecimento da técnica cirúrgica, alguns autores identificaram fatores de risco associados a maior chance de complicações. Gartsman et al.[7] identificaram idade avançada, enquanto Dauzère et al.[8] correlacionaram a associação da experiência do cirurgião com a incidência de complicações.

O objetivo do presente trabalho foi evidenciar a incidência de complicações da cirurgia de Latarjet e correlacionar com possíveis fatores de risco.

Métodos

Foram avaliados de forma retrospectiva os pacientes submetidos a cirurgia de Latarjet para o tratamento da instabilidade glenoumeral anterior, no período entre janeiro de 2012 e junho de 2018 numa única instituição, com o objetivo de evidenciar as complicações ocorridas. A indicação desta técnica ocorreu nas seguintes situações: defeito ósseo glenoidal ou bipolar, falha de cirurgia prévia e atletas de esportes de contato. Os critérios de inclusão para este estudo foram pacientes submetidos à técnica cirúrgica clássica de Latarjet, na qual o enxerto é colocado na posição deitada, e que obtiveram acompanhamento ambulatorial pós-operatório clinico e radiológico com seguimento mínimo de 6 meses.

Dividimos as complicações em três tipos: clínicas; relacionadas ao enxerto; e relacionadas ao material de fixação. Consideramos como complicações clínicas: hematoma, infecção (superficial ou profunda), lesão neurológica, lesão do tendão subescapular e recidiva da instabilidade (apreensão anterior ou luxação). Consideramos como complicações relacionadas ao enxerto: posicionamento lateral ou medial,

fratura intra- ou pós-operatória e a não consolidação. As relacionadas ao material de fixação foram: mau posicionamento ou quebra de um ou dois parafusos.

A avaliação da integridade do tendão subescapular foi feita através do exame físico pelos testes de Gerber e Lift off.

O exame radiológico consistiu na radiografia simples, sendo as incidências utilizadas a anteroposterior (AP) verdadeira do ombro, o perfil de escápula e a axilar, assim como tomografia computadorizada (TC).

Definimos o posicionamento do enxerto como complicação quando na TC o mesmo estava $>$ 1 mm lateral à superfície articular, e nos casos em que ficou $>$ 1mm medial, apenas se houve recidiva da instabilidade. Pseudoartrose do enxerto foi definida como ausência de trave óssea entre o enxerto e a glenoide no exame tomográfico.

Os fatores de risco avaliados foram o gênero, pacientes com mais ou menos de 40 anos, a presença de epilepsia, o histórico de cirurgia prévia no ombro e a experiência dos cirurgiões. Para avaliação desta última, dividimos os pacientes em dois grupos: a primeira metade dos pacientes operados no período; e a segunda metade.

Técnica Cirúrgica

Todos os pacientes foram posicionados em cadeira de praia e submetidos à anestesia geral, associada ao bloqueio do plexo braquial. A profilaxia antimicrobiana foi realizada durante a indução anestésica em todos os casos com cefalosporina de primeira geração intravenosa pelo período de 24 horas.

O acesso deltopeitoral foi utilizado com $\sim$ 7 cm de extensão a partir do processo coracoide em direção à prega axilar. O processo coracoide foi exposto e individualizado após liberação do músculo peitoral menor e do ligamento coracoacromial. A osteotomia foi realizada logo distal à inserção dos ligamentos coracoclaviculares com o uso de osteótomo curvo, com objetivo de obter enxerto de pelo menos 20 mm. A face inferior do processo coracoide foi, então, decorticada e preparada com dois furos, com distância de 1 cm entre si. A articulação foi acessada por meio de divulsão horizontal no músculo subescapular, entre o terço médio e inferior, e, após isso, com capsulotomia vertical. A borda anteroinferior da glenoide foi preparada com ressecção labral e decorticação. O processo coracoide foi posicionado deitado e fixado com dois parafusos. Em todos os casos, o tamanho dos parafusos variou de 30 a 36 mm. Em 59 casos, não houve nenhum tipo de reparo capsular. Em 37 pacientes, o ligamento coracoacromial foi preservado e suturado na cápsula articular, deixando o enxerto intra-articular, e em 12 pacientes a cápsula foi suturada com a utilização de uma âncora (Gryphon; DePuy Synthes, Warsaw, IN, EUA), deixando o enxerto extra-articular.

No pós-operatório, os pacientes foram imobilizados com tipoia americana por 4 semanas. A partir de 2 semanas, foi ensinada mobilização passiva. A fisioterapia formal foi iniciada após 2 semanas para ganho de amplitude de movimento. Após 2 meses, exercícios de fortalecimento eram iniciados. Retorno total às atividades ocorreu entre 4 e 6 meses.

Análise Estatística

Foram utilizados o teste de qui-quadrado e o teste de Fisher para variáveis categóricas e os testes T pareados e não pareados para variáveis contínuas. A significância estatística foi definida como $p < 0{,}05$.

Resultados

No período analisado, a cirurgia de Latarjet foi realizada em 142 pacientes (148 ombros). Destes, foram excluídos 19 pacientes que não realizaram o acompanhamento mínimo necessário e 21 que foram submetidos à técnica descrita como Arco Congruente.[10] Preencheram os critérios de inclusão o total de 102 pacientes (108 ombros).

A média de idade foi 33,7 anos (18–61 anos), sendo 88 (86,3%) homens (93 casos) e 14 (13,7%) mulheres (15 casos). Em 94 ombros (87,1%), a cirurgia de Latarjet foi primária no tratamento da instabilidade. Em 14 casos (12,9%), o procedimento foi realizado como revisão para falha de cirurgia prévia. Onze pacientes (10,2%) eram portadores de epilepsia. Um total de 79 (73,1%) dos 108 casos foram submetidos a TC com o período mínimo de 6 meses após a cirurgia.

O seguimento médio foi de 16,2 meses (6–52 meses). Em 23 casos (21,2%) encontramos ao menos uma complicação, sendo 16 (14,8%) clínicas, 8 (7,4%) relacionadas ao enxerto, e 2 (1,8%) relacionadas ao implante. Desse total, foram necessários 10 procedimentos (9%) de revisão (►**Tabela 1**).

Das complicações clínicas, 4 foram neuropatias axilares (3,7%) que se resolveram espontaneamente em até 6 meses. Dois casos apresentaram infecção, sendo uma delas superficial (0,9%), tratada com antibioticoterapia oral, e 1 profunda (0,9%), tratada com desbridamento no centro cirúrgico e antibioticoterapia venosa. Em 8 casos (7,4%) identificamos a presença de apreensão positiva no exame físico. Um paciente (0,9%), portador de epilepsia, apresentou recidiva da luxação, no qual ambos os parafusos apresentaram perda do eixo com deformidade. Houve necessidade de drenagem de 1 hematoma (0,9%), e 1 paciente apresentou testes clínicos positivos para lesão do subescapular (0,9%). Um dos pacientes com apreensão positiva apresentava dor refratária e foi submetido a biópsia artroscópica para diagnóstico de infecção, não sendo encontrada nenhuma alteração.

Entre as complicações relacionadas ao enxerto, 6 casos (5,5%) foram de posicionamento lateral. Destes, um foi submetido à regularização da extremidade lateral, um ao reposicionamento, dois à retirada do material de síntese após consolidação do enxerto e dois não foram submetidos a revisão cirúrgica. Obtivemos três casos de posicionamento medial, porém nenhum paciente apresentou instabilidade, não sendo, então, contabilizados como complicações. Também obtivemos 2 casos (1,8%) de fratura do enxerto identificados na primeira reavaliação ambulatorial (►**Figuras 1** e **2**), sendo um tratado conservadoramente e o outro submetido a ressecção do fragmento lateral fraturado. Entre os 79 casos submetidos a TC, 75 (94,9%) apresentaram consolidação do enxerto e 4 (5,1%) apresentaram pseudoartrose. Nenhum dos pacientes com fratura do enxerto ou pseudoartrose evoluíram com recidiva da instabilidade.

Tabela 1 Complicações e respectivas revisões cirúrgicas

Complicações	n	%	Intervenção
Clínicas			
Hematoma	1	0,9	Drenagem cirúrgica
Infecção Superficial	1	0,9	Antibioticoterapia VO
Infecção Profunda	1	0,9	Desbridamento e antibioticoterapia IV
Apreensão Anterior	8	7,4	Não necessitaram de abordagem
Luxação Anterior	1	0,9	Não necessitou de abordagem
Neurapraxia do Axilar	4	3,7	Não necessitaram de abordagem
Lesão do Subescapular	1	0,9	Não necessitou de abordagem
Dor Refratária	1	0,9	Artroscopia diagnóstica
Relacionadas ao Implante			
Parafuso Intra-articular	2	1,8	1 RMS e 1 hemiartroplastia
Relacionadas ao Enxerto			
Posicionamento Lateral	6	5,5	2 RMS, 1 regularização e 1 reposicionamento
Posicionamento Medial*	3	2,8	Não necessitaram de abordagem
Fratura	2	1,8	1 ressecou fragmento lateral
Pseudoartrose	4**	5,1	Não necessitaram de abordagem

Abreviações: IV, intravenoso; n, número absoluto de casos; RMS, retirada de material de síntese; VO, via oral.
Fonte: arquivos médicos do hospital.
*não contabilizados como complicação pois nenhum caso evoluiu com instabilidade anterior.
**de um total de 79 pacientes submetidos a tomografia computadorizada.

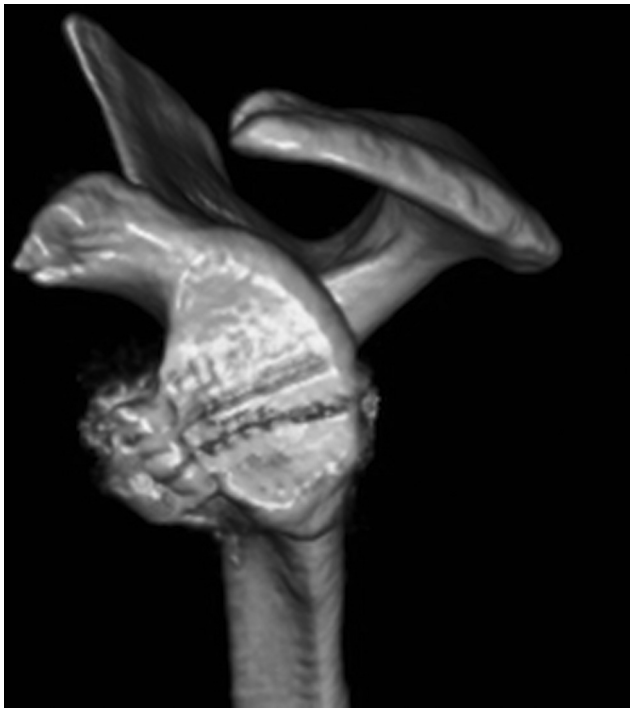


Fig. 1 TC 3D, no pós-operatório imediato, evidenciando enxerto bem posicionado.

Das complicações relacionadas ao material de síntese, obtivemos 2 casos (1,8%) de parafusos intra-articulares, sendo 1 submetido à retirada do material de síntese e o outro evoluiu com artrose precoce, necessitando de hemiartroplastia.

Os fatores de risco que afetaram significativamente a ocorrência de complicações foram a presença de epilepsia, idade >40 anos e experiência do cirurgião. Os portadores de epilepsia apresentaram 45,4% de complicações contra 18,5% nos casos de instabilidade de origem traumática ($p=0{,}0325$). Já os pacientes >40 anos apresentaram 35,7% de complicações, contra 19,4% daqueles <40 anos ($p=0{,}0151$). Do mesmo modo, a primeira metade das cirurgias realizadas apresentou 27,7% de complicações contra 14,8% das realizadas na segunda metade ($p=0{,}0499$). Não foi observada significância estatística quando analisado o gênero e a presença de cirurgia prévia (►**Tabela 2**).

Discussão

A indicação da cirurgia de Latarjet tem se tornado cada vez mais frequente no tratamento da instabilidade glenoumeral anterior e, consequentemente, os relatos de complicações relacionadas a esta técnica aumentaram recentemente. Ao contrário da cirurgia artroscópica de reparo capsulolabral, na qual a principal complicação é a recidiva das luxações, na cirurgia de Latarjet observamos complicações especificas e cujo desfecho pode ser desastroso.[13]

Os estudos que relatam as complicações da técnica de Latarjet apresentam certa confusão a respeito da definição de complicação pós-operatória. Alguns autores diferenciam em problemas ou complicações, enquanto outros dividem em complicações menores ou maiores.[5,11] Nós diferenciamos as complicações em 3 tipos: relacionadas ao material de síntese, ao enxerto ósseo e complicações clinicas. Com o seguimento



Fig. 2 Radiografia (A) e TC 3D (B), após 3 semanas, evidenciando fratura do enxerto.

Tabela 2 Fatores de risco e *valor-p*

Fator de Risco	Sem complicações	Com complicações	*Valor-p*
Etiologia			
Epilepsia	6	5	0,0325
Trauma	79	18	
Cirurgia Prévia			
Cirurgia prévia	10	4	0,2435
Primeira Cirurgia	75	19	
Gênero			
Mulher	13	2	0,2271
Homem	72	21	
Experiência do Cirurgião			
Primeira Metade	39	15	0,0499
Segunda Metade	46	8	
Idade			
< 40 anos	67	13	0,0151
> 40 anos	18	10	

Fonte: arquivos médicos do hospital.

médio de 16,2 meses, obtivemos uma taxa de complicações de 21,2%, das quais apenas 9% dos casos necessitaram de revisão cirúrgica. Em estudo recente, Domos et al.[14] apresentaram taxas semelhantes, com 21% de complicações e 9% de revisão cirúrgica em pacientes > 40 anos operados pela técnica de Latarjet.

Nossa casuística também apresentou resultados compatíveis com os da literatura com relação à recidiva da instabilidade, com apenas 1 recidiva da luxação (0,9%) em 1 paciente portador de epilepsia, e 8 (7,4%) com apreensão positiva no exame físico.[1,10,15–17] Diferentemente de Griesser et al.,[9] que em revisão sistemática identificaram a lesão do nervo musculocutâneo como sendo a mais frequente, o nervo mais acometido em nossa casuística foi o axilar, em 4 casos (3,6%), assim como observado por Gartsman et al.[7] Todos foram neurapraxias com recuperação completa em até 4 meses.

Obtivemos 4 casos (5%) de pseudoartrose, sendo em um destes necessária a retirada dos parafusos. Nenhum destes casos evoluiu para instabilidade. Shah et al.[5] observaram que alguns pacientes com não união do enxerto apresentavam-se assintomáticos, não os considerando como complicações.

O posicionamento lateral do enxerto e o mau posicionamento dos parafusos são fatores de risco para o desenvolvimento de artrose secundária.[18–20] Obtivemos 6 (5,5%) pacientes com enxerto lateral, sendo 4 submetidos a revisão cirúrgica, e 2 casos de parafusos intra-articulares, tendo um evoluído rapidamente para artrose secundária com posterior necessidade de revisão cirúrgica para hemiartroplastia.

Devido à complexidade da técnica, a experiência do cirurgião está associada com a ocorrência de complicações, como evidenciado por Dauzère et al.[8] Identificamos que os pacientes operados na segunda metade do período avaliado apresentaram menos complicações. Outros fatores de risco que identificamos foram epilepsia assim como idade > 40 anos.[14,21,22] Apesar de alguns autores relatarem aumento das complicações em pacientes com histórico de cirurgia prévia, não observamos essa correlação.

O presente estudo apresenta como força a homogeneidade da população e a amostra relativamente grande. Entre as limitações, por ser retrospectivo, apresenta as complicações inerentes a este tipo de estudo e novas complicações podem surgir com o maior seguimento dos pacientes.

Conclusão

A taxa de complicações após a cirurgia de Latarjet foi de 21,2% com apenas 9% dos pacientes necessitando de revisão cirúrgica. Epilepsia, idade > 40 anos e experiência do cirurgião foram fatores de risco para a ocorrência de complicações.

Conflito de Interesses
Os autores declaram não haver conflito de interesses. Não houve suporte financeiro de fontes públicas, comerciais, ou sem fins lucrativos.

Referências

1 Allain J, Goutallier D, Glorion C. Long-term results of the Latarjet procedure for the treatment of anterior instability of the shoulder. J Bone Joint Surg Am 1998;80(06):841–852
2 Silva J, Damas C, Sá M, Torres J. Análise morfológica da escápula e suas implicações no procedimento de Bristow-Latarjet. Acta Ortop Bras 2017;25(01):34–37
3 Moura DL, Reis ARE, Ferreira J, Capelão M, Cardoso JB. Modified Bristow-Latarjet procedure for treatment of recurrent traumatic anterior glenohumeral dislocation. Rev Bras Ortop 2018;53(02): 176–183
4 Ikemoto R, Murachovisky J, Nascimento L, et al. Resultados da cirurgia de Latarjet no tratamento da instabilidade anterior traumática do ombro associada à erosão óssea da cavidade glenoidal - seguimento mínimo de um ano. Rev Bras Ortop 2011;46(05):553–560
5 Shah AA, Butler RB, Romanowski J, Goel D, Karadagli D, Warner JJ. Short-term complications of the Latarjet procedure. J Bone Joint Surg Am 2012;94(06):495–501
6 Athwal GS, Meislin R, Getz C, Weinstein D, Favorito P. Short-term Complications of the Arthroscopic Latarjet Procedure: A North American Experience. Arthroscopy 2016;32(10):1965–1970
7 Gartsman GM, Waggenspack WN Jr, O'Connor DP, Elkousy HA, Edwards TB. Immediate and early complications of the open Latarjet procedure: a retrospective review of a large consecutive case series. J Shoulder Elbow Surg 2017;26(01):68–72
8 Dauzère F, Faraud A, Lebon J, Faruch M, Mansat P, Bonnevialle N. Is the Latarjet procedure risky? Analysis of complications and learning curve. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2016;24 (02):557–563
9 Griesser MJ, Harris JD, McCoy BW, et al. Complications and re-operations after Bristow-Latarjet shoulder stabilization: a systematic review. J Shoulder Elbow Surg 2013;22(02):286–292
10 Burkhart SS, De Beer JF, Barth JR, Cresswell T, Roberts C, Richards DP. Results of modified Latarjet reconstruction in patients with anteroinferior instability and significant bone loss. Arthroscopy 2007;23(10):1033–1041
11 Frank RM, Gregory B, O'Brien M, et al. Ninety-day complications following the Latarjet procedure. J Shoulder Elbow Surg 2019;28 (01):88–94
12 Da Silva LA, Lima AGC, Kautsky RM, Santos PD, Val Sella G, Checchia SL. Avaliação dos resultados e das complicações em pacientes com instabilidade anterior do ombro tratados pela técnica de Latarjet. Rev Bras Ortop 2015;50(06): 652–659
13 An VV, Sivakumar BS, Phan K, Trantalis J. A systematic review and meta-analysis of clinical and patient-reported outcomes following two procedures for recurrent traumatic anterior instability of the shoulder: Latarjet procedure vs. Bankart repair. J Shoulder Elbow Surg 2016;25(05):853–863
14 Domos P, Lunini E, Ascione F, et al. Clinical and radiographic outcomes of open Latarjet procedure in patients aged 40 years or older. J Shoulder Elbow Surg 2019;28(09):e304–e312
15 Hovelius L, Vikerfors O, Olofsson A, Svensson O, Rahme H. Bristow-Latarjet and Bankart: a comparative study of shoulder stabilization in 185 shoulders during a seventeen-year follow-up. J Shoulder Elbow Surg 2011;20(07):1095–1101
16 Huguet D, Pietu G, Bresson C, Potaux F, Letenneur J. [Anterior instability of the shoulder in athletes: apropos of 51 cases of stabilization using the Latarjet-Patte intervention]. Acta Orthop Belg 1996;62(04):200–206
17 Matton D, Van Looy F, Geens S. Recurrent anterior dislocations of the shoulder joint treated by the Bristow-Latarjet procedure. Historical review, operative technique and results. Acta Orthop Belg 1992;58(01):16–22
18 Mizuno N, Denard PJ, Raiss P, Melis B, Walch G. Long-term results of the Latarjet procedure for anterior instability of the shoulder. J Shoulder Elbow Surg 2014;23(11):1691–1699
19 Hovelius L, Sandström B, Saebö M. One hundred eighteen Bristow-Latarjet repairs for recurrent anterior dislocation of the shoulder prospectively followed for fifteen years: study II-the evolution of dislocation arthropathy. J Shoulder Elbow Surg 2006;15(03): 279–289
20 Lädermann A, Lubbeke A, Stern R, Cunningham G, Bellotti V, Gazielly DF. Risk factors for dislocation arthropathy after Latarjet procedure: a long-term study. Int Orthop 2013;37(06): 1093–1098
21 Raiss P, Lin A, Mizuno N, Melis B, Walch G. Results of the Latarjet procedure for recurrent anterior dislocation of the shoulder in patients with epilepsy. J Bone Joint Surg Br 2012;94(09): 1260–1264
22 Checchia SL, Doneux PS, Miyazaki AN, Leite AFM, Simmer Filho J, Menezes MVC. Tratamento cirúrgico da luxação recidivante anterior do ombro em pacientes convulsivos. Rev Bras Ortop 2000;35 (09):340–346

Retorno ao esporte após osteotomia tibial alta com método de cunha de abertura*

Return to Sports After High Tibial Osteotomy Using the Opening Wedge Technique

Alexandre Pedro Nicolini[1] Eduardo Suñe Christiano[1] Rene Jorge Abdalla[2] Moises Cohen[2] Rogério Teixeira de Carvalho[3]

[1] Centro de Traumatologia do Esporte, Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil
[2] Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil
[3] Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Instituto de Assistência Médica ao Servidor Público Estadual de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

Endereço para correspondência Alexandre Pedro Nicolini, Centro de Traumatologia do Esporte, Rua Estado de Israel, 636, Vila Clementino, São Paulo, SP, 04022-001, Brasil (e-mail: apnicolini@uol.com.br).

Rev Bras Ortop 2021;56(3):313–319.

Resumo

Objetivo Avaliar o retorno ao esporte em pacientes jovens e ativos praticantes de alguma modalidade esportiva submetidos a osteotomia tibial alta (OTA) com o método de cunha de abertura.

Métodos Foram analisados prospectivamente 12 pacientes submetidos ao procedimento de OTA utilizando-se método de cunha de abertura. Todos os pacientes estavam afastados do esporte. Foram utilizados os escores Lysholm, questionário International Knee Documentation Committee (IKDC, na sigla em inglês), escala analógica de dor e nível de retorno em comparação ao período pré-operatório. O tempo médio de seguimento foi de 12 meses.

Resultados Um paciente retornou ao esporte em nível muito abaixo do pré-operatório, oito pacientes retornaram em nível pouco abaixo, dois pacientes retornaram no mesmo nível e um paciente retornou em nível acima.

Conclusão A OTA com uso do método de cunha de adição como forma de tratamento para osteoartrose medial isolada demonstra resultados clínicos e funcionais favoráveis e permite o retorno ao esporte.

Palavras-chave
- osteoartrose
- osteotomia
- esportes
- tíbia

Abstract

Objective The present paper evaluates the resuming of physical activities by young, active patients who practiced some sport modality and underwent a high tibial osteotomy (HTO) using the opening wedge technique.

* *Trabalho realizado no Centro de Traumatologia do Esporte, Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.*

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

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1715514.
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 A total of 12 patients submitted to HTO using the opening wedge technique were prospectively analyzed. All patients were not playing sports at that time. Pre- and postoperative Lysholm and International Knee Documentation Committee (IKDC) scores, visual analog scale for pain and performance level were compared. The average follow-up time was of 12 months.

Results One patient resumed sporting activities at a performance level significantly lower compared to the preoperative level, while eight patients returned at a slightly below level, two returned at the same level and one patient returned at a higher level in comparison with the preoperative period.

Conclusion For isolated medial osteoarthrosis treatment, HTO using the opening wedge technique has favorable clinical and functional results, allowing patients to resume their sporting activities.

Keywords
- osteoarthrosis
- osteotomy
- sports
- tibia

Introdução

Ultimamente, tem ocorrido um aumento do número de adultos jovens que apresentam osteoartrose (OA) do joelho e que, pela idade e atividade funcional, são incompatíveis para a realização de artroplastia total de joelho (ATJ).[1–4] Mais de 25% das pessoas < 70 anos apresentam OA dos joelhos com expectativa de aumento exponencial futuramente. Atividades esportivas e recreacionais são muito importantes para esse público e a OA acaba limitando sua prática.[5]

A OA unicompartimental (OAUJ) acomete, preferencialmente, o compartimento femorotibial medial e possui graus variados de acometimento, segundo critérios radiográficos definidos por Ahlback. Os sintomas predominantes são a dor que piora com a carga e a deformidade angular progressiva.

Dentre as diversas formas de tratamento da OAUJ destaca-se a osteotomia tibial alta (OTA) indicada para paciente fisiologicamente jovens (< 60 anos), com OA medial isolada, amplitude de movimento (ADM) preservada, ausência de instabilidade ligamentar associada e sintomas mínimos femoropatelares e que apresentaram falha do tratamento conservador. Como contraindicações relativas para a realização da OTA: pacientes > 65 anos, OA avançada, OA tricompartimental, artrite inflamatória, ADM diminuída (< 120°), fumante, obesidade (índice de massa corpórea (IMC) > 30), contratura em flexão > 5°.[5]

Existem três tipos principais de OTA: com cunha de abertura, com cunha de subtração e a cupuliforme. Existem várias vantagens da cunha de abertura em comparação com a cunha de fechamento: maior precisão e facilidade para correção nos planos coronal e sagital; não há necessidade de osteotomia da fíbula ou abordagem da articulação tibiofibular proximal (protegendo o nervo fibular) e preservação do estoque ósseo, facilitando a conversão para ATJ. As desvantagens da cunha de abertura: criação de um defeito ósseo, que, dependendo do tamanho, necessita o uso de enxerto ósseo, risco de pseudoartrose, possibilidade de perda da correção devido ao colapso da síntese, maior tempo sem carga e maior atenção ao slope tibial.[3,4,6–8]

A técnica foi descrita pela primeira vez em 1961 por Jackson et al.[9] entretanto só se tornou popular a partir de 1965 quando Coventry[10] promoveu a técnica para tratamento da OA medial associada a deformidade em varo. Desde então, ocorreram inúmeros avanços quanto à técnica, fixação e seleção dos pacientes, com diminuição das complicações e melhores resultados.[3,4,6–8]

A OTA visa diminuir a carga no compartimento afetado e transferi-la para o compartimento sadio, corrigindo a deformidade angular e promovendo a melhora sintomática do joelho afetado.[1–3,7,8]

Diante das excelentes taxas de sobrevida da OTA[11–19] e dos riscos potenciais da ATJ, como afrouxamento, desgaste do material ou fraturas periprotéticas em pacientes praticantes de atividade de alto impacto,[20] é recomendável optar-se pela primeira em adultos jovens. Johnstone sugeriu que se a osteotomia for indicada para pacientes jovens e o mesmo possa estar apto para retorno ao trabalho e às atividades esportivas. A taxa de retorno ao esporte relatada em pacientes submetidos a ATJ é de apenas 20%.[5]

Embora a técnica da OTA esteja bem descrita, existem poucos estudos que analisam o nível de retorno ao esporte e o resultado clínico após a realização da OTA com cunha de abertura no adulto jovem com OAUJ.[2,3,22]

O objetivo do presente estudo consiste em avaliar o retorno ao esporte em pacientes jovens e ativos praticantes de alguma modalidade esportiva submetidos a OTA com cunha de abertura através dos escores Lysholm, International Knee Documentation Committee (IKDC, na sigla em inglês), escala analógica da dor e nível de retorno em comparação ao pré-operatório.

Material e métodos

O estudo foi realizado no Centro de Traumatologia do Esporte, no período de julho de 2017 até janeiro de 2018, com a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da instituição.

Descrição da Amostra

Foram avaliados 12 pacientes com média de idade de 34,3 anos (30-44), 2 mulheres e 10 homens com IMC médio de 28,8 Kg/m2 (24,4–33,7 Kg/m2). O grau de ADM no pré-

operatório variou de 90° até 132° (média 108,3°) e o valor do eixo mecânico do membro inferior afetado variou de 6,4° de varo até 2° de valgo, com média de 3,4 ± 2,2° de varo.

Seis eram praticantes de corrida de rua (metragens variando de 5 a 21 quilômetros), quatro praticantes de futebol de campo, um de handebol e um praticante de artes marciais (artes marciais mistas [MMA, na sigla em inglês]).

Foram incluídos pacientes adultos com idades entre 20 e 55 anos, com OA grau II e III segundo critérios de Ahlback, IMC < 35, com ADM > 90° e afastamento do esporte há pelo menos 3 meses.

Foram excluídos pacientes submetidos a cirurgia prévia no joelho afetado; portadores de artrose bicompartimental ou tricompartimental; deformidade em varo > 15°; presença de instabilidade ligamentar sintomática; pacientes diabéticos, fumantes e pacientes com artrites inflamatórias.

Descrição dos Procedimentos

Todos os pacientes foram submetidos a tratamento clínico prévio por, no mínimo, 6 meses antes da realização da cirurgia. Todos os pacientes foram submetidos ao procedimento de OTA utilizando-se método de cunha de abertura com utilização de placa tipo Puddu[23] e submetidos ao mesmo protocolo de reabilitação.

Foi realizado o planejamento pré-operatório com a utilização de radiografias panorâmicas longas com análise dos eixos mecânico e anatômico, permitindo o cálculo do tamanho da cunha a ser executada, conforme o método descrito por Noyes e Dugdale.[24,25]

A OTA foi realizada com o objetivo de se manter neutro o eixo de carga do membro inferior, associada à hipercorreção em torno de 2° a 5° de valgo, de modo que o eixo mecânico passe lateralmente ao centro da articulação do joelho, idealmente entre a porção média e lateral do côndilo lateral (62%), discretamente lateral à eminência intercondilar lateral.[3,24]

Foram realizadas cunhas de abertura de até 15 mm, sendo que até 10 mm utilizou-se somente o espaçador da placa e de 10 a 15 mm foi acrescentado enxerto autólogo tricortical da crista ilíaca ipsilateral.

A carga só foi liberada após consolidação radiográfica da fratura. Os questionários também foram aplicados em todos os casos antes da cirurgia e após 6 semanas, 3 meses, 6 meses e 12 meses de pós-operatório. Foram aplicados os questionários IKDC e Lysholm para avaliação do retorno ao esporte, atividades diárias, parâmetros clínicos e satisfação pessoal para cada paciente. Ainda foi aplicada a escala analógica de dor no período pré- e pós-operatório com 6 meses.

Através da avaliação de radiografias panorâmicas longas anteroposterior, foram registrados os valores do eixo anatômico (eixo femorotibial) e mecânico do membro inferior no pré-operatório e pós-operatório e o grau de artrose seguindo os critérios de Ahlback.

Foi questionado aos pacientes o nível de retorno ao esporte: não retornou ao esporte; retornou em nível muito abaixo do pré-operatório; retornou em nível pouco abaixo do pré-operatório; retornou em nível igual ao pré-operatório e retornou em nível superior ao pré-operatório.

Na análise estatística, utilizou-se a correlação de Spearman para medir o grau de relação entre todas as variáveis quantitativas em todos os momentos: arco de movimento, eixo anatômico, escala analógica de dor, tempo de consolidação, índice de Lysholm, pontuação no IKDC e IMC.

O teste de Mann-Whitney foi utilizado para comparar o grau de artrose para algumas variáveis quantitativas: eixo anatômico pré-operatório, ganho de pontos na escala analógica de dor, índice Lysholm, resultado do questionário IKDC e tempo de consolidação. Os resultados foram expressos como média e desvio padrão (DP).

Resultados

Observou-se correção do eixo anatômico: variação de 3,6° a 9° de valgo (média 6,38 ± 1,4°). O tempo de consolidação radiográfica variou de 7 a 11 semanas (média 9,16 semanas). Este valor foi correlacionado com os sintomas do paciente e o tempo no qual foi iniciada a carga parcial progressiva.

Em relação ao escore de Lysholm, a pontuação média dos 12 pacientes estudados foi de 83,8 ± 8,2 pontos, do qual houve uma variação entre 70 e 94 pontos ($p < 005$). Nesta avaliação, 7 pacientes (58,33%) obtiveram resultados bons e 5 pacientes (41,66%) apresentaram resultados regulares.

Avaliando-se o questionário IKDC após a padronização para o sistema percentil, obteve-se uma média de 75,8 ± 9,8 com variação entre 62% e 84% ($p < 0,05$).

Um dos pacientes evoluiu com retardo de consolidação, sendo necessário novo procedimento para colocação de enxerto autólogo após 6 meses do procedimento inicial, evoluindo satisfatoriamente após o período de 1 ano do procedimento inicial.

Dos pacientes estudados, um paciente retornou ao esporte em nível muito abaixo do pré-operatório, oito pacientes retornaram em nível pouco abaixo do pré-operatório, dois pacientes retornaram no mesmo nível do pré-operatório e um paciente retornou em nível acima do pré-operatório.

Comparando-se o ganho de ADM e escala analógica de dor no pré- e pós-operatório, verificamos que existe diferença estatisticamente significante entre os momentos para as duas variáveis. A média da escala analógica de dor caiu de 6,83 para 3,53 e a média de ADM aumentou de 108,33° para 123,92° ($p < 0,001$) (►**Tabela 1**).

Utilizou-se a correlação de Spearman para medir o grau de relação entre todas as variáveis quantitativas em todos os momentos. O teste de correlação foi utilizado para validar as correlações e os valores foram expressos em porcentagem. Nesta escala, considera-se o valor de 0 a 20% como uma correlação péssima; 20 a 40% ruim; 40 a 60% regular; 60 a 80% boa e 80 a 100% ótima.

Através dessa análise (►**Tabela 2**), verificou-se que existem algumas correlações estatisticamente significantes: entre eixo anatômico pré e o escore Lysholm no valor de + 65,4%, ou seja, quanto maior a deformidade no pré-operatório, melhor foi o resultado obtido no escore subjetivo de Lysholm; entre eixo anatômico pré e o ganho na escala analógica de dor + 48,5%; entre o eixo anatômico pré e o resultado do questionário IKDC + 48,5%. Uma correlação inversamente proporcional

Tabela 1 Comparação entre momentos pré-operatório e pós-operatório

Momento		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	*n*	IC	*Valor-p*
Arco de movimento	Pré	108,33	105,0	12,64	101,5	115,0	12	7,15	$< 0,001$
	Pós	123,92	124,0	7,49	119,5	130,0	12	4,24	
Eixo anatomico	Pré	−3,32	−3,9	2,75	−5,4	−2,0	12	1,56	$< 0,001$
	Pós	6,38	6,5	1,89	4,8	8,0	12	1,07	
Escala analógica dor	Pré	6,83	6,4	1,12	6,0	7,9	12	0,64	$< 0,001$
	Pós	3,53	3,4	0,77	3,1	4,1	12	0,44	

Abreviações: IC, intervalo de confiança; Pós, pós-operativo; Pré, pré-operativo.

entre o eixo anatômico pré e o ganho de ADM - 42,4%, ou seja, quanto maior era a deformidade no pré-operatório, menor foi o ganho de ADM ($p < 0,001$).

Outras correlações observadas que também merecem destaque foram entre o valor do IMC e o resultado do IKDC - 58,8% e entre a ADM no pré-operatório e o resultado do IKDC + 60,8.

Através do teste de Mann-Whitney, concluiu-se que não existe diferença estatisticamente significante entre os graus de artrose para as variáveis analisadas: eixo anatômico pré-operatório, ganho de pontos na escala analógica de dor, Lysholm, IKDC e tempo de consolidação (►**Tabela 3**).

Discussão

Há diversos questionamentos quanto ao resultado e a capacidade dos pacientes submetidos ao procedimento de OTA retornarem efetivamente à prática de esportes, além da possibilidade de praticar as atividades de vida diária e recreacionais sem limitações e sem dor.

A OTA com cunha de abertura para tratamento de OAUJ e mau alinhamento apresenta excelentes ou bons resultados na literatura: Hernigou et al.[13] relataram 81% de resultados excelentes ou bons após 10 anos de seguimento com 53 pacientes. Aglietti et al.[26] acompanharam 61 pacientes clinicamente até 21 anos após realização de OTA e observaram que 79% deles não tiveram nenhuma dor ou apresentavam dor leve no joelho operado.

Em relação à prática desportiva após OTA, alguns estudos prévios da literatura mostraram bons resultados com altas taxas de retorno. Salzmann et al.[22] encontraram em sua amostra que 90,9% dos pacientes estavam participando de esportes e atividades recreativas, comparado com 87,9% antes da cirurgia. O índice de Lysholm e a escala visual analógica de dor aumentaram significativamente, de 42,4 para 69,6 e de 6,9 para 2,9, respectivamente ($p < 0,01$).

Faschingbauer et al.[21] analisaram a taxa de retorno ao trabalho e ao esporte em 51 pacientes submetidos a OTA. Segundo os autores, 92.3% retornaram aos níveis de atividade física semelhantes ao pré-operatório e observaram uma troca de atividades de alto impacto para atividades de baixo impacto. Além disso, notaram uma diminuição na duração da atividade esportiva e na quantidade das modalidades esportivas.

Hoorntje et al.[27] realizaram uma revisão sistemática sobre o tema e encontraram uma taxa de retorno ao esporte em estudos com boa metodologia e baixo risco de viés (11 estudos) de 82%. Também reportaram uma taxa de sobrevivência de 87 a 99% com 5 anos e de 66 a 84% com 10 anos após OTA. Os estudos diferiram bastante quanto à avaliação da atividade esportiva (nível de prática).

Ekhtiari et al.[28] realizaram outra revisão sistemática visando analisar o retorno ao trabalho e ao esporte após OTA. Incluíram 11 estudos com 250 pacientes com idade média de 46,2 anos. O método de cunha de abertura foi o mais utilizado. Um total de 87,2% dos pacientes retornou à atividade esportiva e 78,6% retornaram no mesmo nível ou nível acima. Entre os atletas competitivos, 54% retornaram às competições. Aproximadamente 90% dos pacientes que retornaram ao trabalho e atividades esportivas o fizeram dentro de 1 ano. Um total de 7% foram submetidos a ATJ com uma média de tempo de 6,7 anos. Vários métodos foram utilizados para mensurar o nível de atividade física.

Em outro estudo com essa mesma temática, Bastard et al.[29] analisaram retrospectivamente 30 pacientes com seguimento médio de 1,3 anos e observaram que todos os pacientes retornaram ao esporte dentro de um ano, 73,3% no nível pré-cirurgia e 23,3% em nível acima.

W-Dahl et al.[30] acompanharam por 10 anos 79 pacientes submetidos a OTA. Após 10 anos, 25 pacientes foram submetidos a ATJ. Os autores concluíram que é uma excelente solução para pacientes jovens com OA, apresentando moderada degeneração ao longo do tempo e propiciando a possibilidade de atividade física e qualidade de vida. Após 2 anos da OTA, os pacientes aumentaram sua atividade física, com mais da metade ativo em esportes como golfe, dança, caminhada e hidroginástica. Após 10 anos, quase metade ainda se encontrava ativa nas mesmas atividades.

Nosso estudo corrobora esses achados e demonstra que há bons resultados funcionais após a OTA com cunha de abertura. Comparando-se a correção do eixo anatômico, observamos que houve correção satisfatória de $3,31 \pm 1,2°$ de varo para média de $6,38 \pm 1,8°$ de valgo. Um dos pacientes não obteve a hipercorreção, e nesse caso houve um alinhamento para 3,6° de valgo. Os piores resultados funcionais são referentes a este paciente com pontuação de Lysholm 70 e IKDC 62%. Deve-se enfatizar a importância do planejamento pré-operatório adequado, cálculo do eixo anatômico e mecânico e programação do tamanho da cunha a ser executada, que repercutirá diretamente no resultado esperado.

Tabela 2 Correlação das variáveis

			ADM		Eixo anatômico			Escala Analógica Dor			Tempo de consolidação	Índice	Índice
		Pré	Pós	Ganho	Pré	Pós	Ganho	Pré	Pós	Ganho		Lysholm	IKDC
Pós	Corr	76.50%											
ADM	*valor-p*	0.004											
Ganho	Corr	−67.00%	−19.70%										
	valor-p	0.017	0.539										
Pré	Corr	57.90%	58.00%	−42.40%									
	valor-p	0.049	0.048	0.169									
Eixo													
Pós	Corr	21.40%	11.30%	−8.70%	35%								
Anatômico	*valor-p*	0.503	0.727	0.789	0.264								
Ganho	Corr	−56.10%	−74.50%	32.70%	−87.90%	−4.60%							
	valor-p	0.058	0.005	0.299	<0,001	0.888							
Pré	Corr	7.80%	−3.40%	−19.80%	−32.50%	4.40%	21.20%						
	valor-p	0.810	0.917	0.538	0.303	0.892	0.506						
Escala analógica													
Pós	Corr	7.20%	−7.80%	−20.90%	3.20%	−43.80%	−1.20%	17.20%					
dor	*valor-p*	0.824	0.811	0.514	0.922	0.155	0.97	0.594					
Ganho	Corr	0.90%	−6.10%	−5.30%	48.50%	−3.90%	−27.50%	−87.90%	15.70%				
	valor-p	0.978	0.874	0.869	0.110	0.905	0.388	< 0,001	0.626				
Tempo de consolidação	Corr	50.80%	61.20%	−37.60%	34.40%	−47.50%	−58.30%	−19.90%	24.60%	19.60%			
	valor-p	0.092	0.035	0.228	0.274	0.119	0.047	0.536	0.441	0.541			
Índice Lysholm	Corr	64.60%	52.80%	−52.90%	65.40%	11.10%	−67.40%	9.80%	33.70%	9.00%	30.80%		
	valor-p	0.023	0.077	0.077	0.021	0.731	0.016	0.763	0.284	0.781	0.331		
Índice IKDC	Corr	60.80%	53.40%	−23.80%	43.90%	45.60%	−36.40%	44.90%	−3.70%	−32.00%	−6.50%	54.90%	
	valor-p	0.036	0.074	0.456	0.153	0.136	0.244	0.144	0.909	0.311	0.842	0.064	
IMC	Corr	−39.20%	−45.20%	−12.00%	−52.20%	−51.90%	34.60%	7.10%	14.20%	−5.10%	12.70%	−12.00%	−68.80%
	valor-p	0.208	0.140	0.709	0.082	0.084	0.271	0.827	0.659	0.875	0.693	0.711	0.044

Abreviações: ADM, arco de movimento; Corr, correlação; IKDC, International Knee Documentation Committee; Pós, pós-operatório; Pré, pré-operatório.

Tabela 3 Comparação de grau de artrose

Grau de Artrose (Ahlback)		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	*n*	IC	*valor-p*
Eixo anatômico pré-operatório	Grau II	−2,80	−2,2	3,55	−6,2	−1,2	5	3,11	0,808
	Grau III	−3,69	−4,2	2,25	−4,8	−3,5	7	1,67	
Dor Ganho	Grau II	−3,48	−4,0	0,98	−4,0	−3,0	5	0,86	0,935
	Grau III	−3,17	−3,2	1,34	−4,2	−2,5	7	0,99	
Indice Lysholm	Grau II	82,00	82,0	9,27	76,0	90,0	5	8,13	0,624
	Grau III	85,14	88,0	8,07	80,0	90,0	7	5,98	
Indice IKDC	Grau II	78,40	80,0	5,18	74,0	82,0	5	4,54	0,414
	Grau III	74,00	76,0	8,16	69,0	79,0	7	6,05	
Tempo de consolidação	Grau II	9,40	10,0	1,34	8,0	10,0	5	1,18	0,618
	Grau III	9,00	9,0	1,29	8,5	9,5	7	0,96	

Abreviações: IC, índice de confiança; IKDC, International Knee Documentation Committee.

Analisando-se especificamente os resultados do índice de Lysholm e o questionário subjetivo IKDC, foi observado um resultado significante, sendo que 7 pacientes (58,33%) apresentaram resultado bom de Lysholm e para IKDC média percentual de $75,8 \pm 9,8$ ($p < 0,05$) com índice que alcançou 84%.

Houve uma melhora significante no ganho de ADM e na pontuação referente à escala analógica de dor. O presente estudo reforça o uso da OTA com cunha de abertura com obtenção de bons resultados e a possibilidade do retorno ao nível de atividade próximo ao nível pré-operatório.

O presente estudo apresenta algumas limitações: amostra pequena; falta de grupo controle; tempo de seguimento curto que pode interferir no nível de retorno ao esporte e falta de avaliação da periodicidade, intensidade e volume de treino. O estudo apresenta os resultados preliminares e visa acrescentar mais pacientes para avaliação futura e resultado estatístico mais significante.

Conclusão

A OTA de cunha de adição como forma de tratamento para OA medial isolada demonstra resultados clínicos e funcionais favoráveis e permite o retorno ao esporte.

Declarações
– Aprovado pelo Comitê de Ética da UNIFESP.
– Todos os participantes assinaram termo de consentimento livre e esclarecido.
– Todo o material / dados analisados estão incluídos no artigo.
– Suporte financeiro.
Sem suporte financeiro. Todo o custo para a coleta, análise, interpretação dos resultados e escrita foram providenciados exclusivamente pelos autores.

Contribuição dos autores
Nicolini A. P. foi responsável pela concepção e desenho, aquisição dos pacientes do estudo, análise e interpretação dos dados, redação do artigo e aprovação final da versão submetida.
Christiano E. S. foi responsável pela concepção e design, suporte logístico, redação do artigo e aprovação final da versão submetida.
Cohen M. foi responsável pela concepção e design, redação do artigo, perícia estatística, suporte técnico e aprovação final da versão submetida.
Abdallah R. J. foi responsável pela concepção e desenho, redação do artigo e aprovação final da versão submetida.
Carvalho R. T. foi responsável pela concepção e desenho, análise e interpretação dos dados, redação do artigo, revisão crítica, aquisição dos pacientes do estudo, redação do artigo e aprovação final da versão submetida.

Conflitos de Interesse
Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Referências

1 Shim JS, Lee SH, Jung HJ, Lee HI. High tibial open wedge osteotomy below the tibial tubercle: clinical and radiographic results. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2013;21(01):57–63
2 Wolcott M, Traub S, Efird C. High tibial osteotomies in the young active patient. Int Orthop 2010;34(02):161–166
3 Avakian R, Severino NR, Cury RPL, Oliveira VM, Aihara T, Camargo OPA. High Tibial Osteotomy In Patients With Knee Arthrosis. Acta Ortop Bras 2008;16(03):152–156
4 Gomoll AH. High tibial osteotomy for the treatment of unicompartmental knee osteoarthritis: a review of the literature, indications, and technique. Phys Sportsmed 2011;39(03):45–54
5 Johnstone SF, Tranovich MJ, Vyas D, Wright VJ. Unicompartmental arthritis in the aging athlete: osteotomy and beyond. Curr Rev Musculoskelet Med 2013;6(03):264–272
6 Day M, Wolf BR. Medial Opening-Wedge High Tibial Osteotomy for Medial Compartment Arthrosis/Overload. Clin Sports Med 2019;38(03):331–349
7 Mello Junior WA, Arruda LRP, Coluccini AM, et al. Complicações da osteotomia em cunha de abertura medial do joelho: estudo retrospectivo. Rev Bras Ortop 2011;46(01):64–68
8 Saggin JI, Severo A, Borges JLP. Osteotomia valgizante proximal da tíbia no tratamento da osteoartrose. Rev Bras Ortop 1996;31(05): 383–388
9 Jackson JP, Waugh W, Green JP. High tibial osteotomy for osteoarthritis of the knee. J Bone Joint Surg Br 1969;51(01): 88–94
10 Coventry MB. Osteotomy about the knee for degenerative and rheumatoid arthritis. J Bone Joint Surg Am 1973;55(01):23–48
11 Bouharras M, Hoet F, Watillon M, et al. [Results of tibial valgus osteotomy for internal femoro-tibial arthritis with an average 8-year follow-up]. Acta Orthop Belg 1994;60(02):163–169
12 Flecher X, Parratte S, Aubaniac JM, Argenson JN. A 12-28-year followup study of closing wedge high tibial osteotomy. Clin Orthop Relat Res 2006;452(452):91–96
13 Hernigou P, Medevielle D, Debeyre J, Goutallier D. Proximal tibial osteotomy for osteoarthritis with varus deformity. A ten to thirteen-year follow-up study. J Bone Joint Surg Am 1987;69 (03):332–354
14 Ivarsson I, Myrnerts R, Gillquist J. High tibial osteotomy for medial osteoarthritis of the knee. A 5 to 7 and 11 year follow-up. J Bone Joint Surg Br 1990;72(02):238–244
15 Lootvoet L, Massinon A, Rossillon R, Himmer O, Lambert K, Ghosez JP. [Upper tibial osteotomy for gonarthrosis in genu varum. Apropos of a series of 193 cases reviewed 6 to 10 years later]. Rev Chir Orthop Repar Appar Mot 1993;79(05):375–384
16 Majima T, Yasuda K, Katsuragi R, Kaneda K. Progression of joint arthrosis 10 to 15 years after high tibial osteotomy. Clin Orthop Relat Res 2000;(381):177–184
17 Rinonapoli E, Mancini GB, Corvaglia A, Musiello S. Tibial osteotomy for varus gonarthrosis. A 10- to 21-year followup study. Clin Orthop Relat Res 1998;(353):185–193
18 Rudan JF, Simurda MA. Valgus high tibial osteotomy. A long-term follow-up study. Clin Orthop Relat Res 1991;(268):157–160
19 Yasuda K, Majima T, Tsuchida T, Kaneda K. A ten- to 15-year follow-up observation of high tibial osteotomy in medial compartment osteoarthrosis. Clin Orthop Relat Res 1992;(282):186–195
20 Healy WL, Sharma S, Schwartz B, Iorio R. Athletic activity after total joint arthroplasty. J Bone Joint Surg Am 2008;90(10):2245–2252
21 Faschingbauer M, Nelitz M, Urlaub S, Reichel H, Dornacher D. Return to work and sporting activities after high tibial osteotomy. Int Orthop 2015;39(08):1527–1534
22 Salzmann GM, Ahrens P, Naal FD, et al. Sporting activity after high tibial osteotomy for the treatment of medial compartment knee osteoarthritis. Am J Sports Med 2009;37(02):312–318
23 Gomes JLE, Ruthner RP, Marczyk LRS. Osteotomia valgizante de tíbia com placa "calço" de Puddu: apresentação de técnica. Acta Ortop Bras 2000;8(03):134–139

24 Dugdale TW, Noyes FR, Styer D. Pre-operative planning for high tibial osteotomy The effect of lateral tibiofemoral separation and tibiofemoral length. Clin Orthop 1992;2(47): 248–264
25 Olin MD, Vail TP. High tibial osteotomy: will new techniques provide better results? Curr Opin Orthop 2001;12(01):8–12
26 Aglietti P, Rinonapoli E, Stringa G, Taviani A. Tibial osteotomy for the varus osteoarthritic knee. Clin Orthop Relat Res 1983; 176:239–251
27 Hoorntje A, Witjes S, Kuijer PPFM, et al. High Rates of Return to Sports Activities and Work After Osteotomies Around the Knee: A Systematic Review and Meta-Analysis. Sports Med 2017;47(11): 2219–2244
28 Ekhtiari S, Haldane CE, de Sa D, Simunovic N, Musahl V, Ayeni OR. Return to Work and Sport Following High Tibial Osteotomy: A Systematic Review. J Bone Joint Surg Am 2016;98(18): 1568–1577
29 Bastard C, Mirouse G, Potage D, et al. Return to sports and quality of life after high tibial osteotomy in patients under 60 years of age. Orthop Traumatol Surg Res 2017;103(08):1189–1191
30 W-Dahl A, Toksvig-Larsen S, Lindstrand A. Ten-year results of physical activity after high tibial osteotomy in patients with knee osteoarthritis. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2017;25(03): 902–909

Resultado funcional dos pacientes submetidos a artrodese de joelho após artroplastia total infectada*

Functional Outcome of Patients Undergoing Knee Arthrodesis after Infected Total Arthroplasty

Thiago Vivacqua[1] Rui Moraes[1] João Barretto[1] Naasson Cavanelas[1] Rodrigo Albuquerque[1] Alan Mozella[1]

[1] Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia Jamill Haddad, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Rev Bras Ortop 2021;56(3):320–325.

Endereço para correspondência Thiago Vivacqua, MD, Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia Jamil Haddad, Av. Brasil, 500, Caju, Centro de Cirurgia do Joelho, Rio de Janeiro, RJ, 20940-070, Brasil (e-mail: drthiagovivacqua@gmail.com).

Resumo

Objetivo Avaliar de modo retrospectivo o resultado funcional dos pacientes submetidos a artrodese após falha séptica da artroplastia total de joelho.

Métodos Foram avaliados 18 pacientes com tempo médio de 3,7 anos de seguimento. A cirurgia de artrodese foi realizada com placa do tipo *dynamic compression plate* (DCP) estreita, anterior e medial, ou fixador externo em dois planos da articulação (Orthofix Bone Growth Therapy, Lewisville, TS, EUA), a critério do cirurgião.

Resultados O patógeno mais frequentemente encontrado foi o *Staphylococcus aureus* sensível a meticilina (38,9%). A discrepância de membros inferiores média foi de 3,63 cm. O da *knee society score* (KSS) médio foi de 68 pontos. Segundo a escala analógica visual de dor, 44% dos pacientes apresentaram pontuação zero no momento da avaliação, e 22,2% estavam muito insatisfeitos a despeito da consolidação óssea obtida. Os pacientes foram avaliados quanto à capacidade de deambular com ou sem auxílio de apoio.

Conclusão A cirurgia de artrodese do joelho se mostrou eficiente quanto ao controle do processo infeccioso e diminuição das queixas álgicas, porém a satisfação com o procedimento é baixa.

Palavras-chave
- artrodese
- joelho
- artroplastia do joelho
- infecção

Abstract

Objective Retrospectively assess the functional outcome of patients undergoing arthrodesis after septic failure of total knee arthroplasty.

Methods Eighteen patients were evaluated, with a mean time of 3.7 years of follow-up. Arthrodesis surgery was performed using a narrow anterior dynamic compression plate, and medial or external fixator in two planes of the joint (Orthofix Bone Growth Therapy, Lewisville, TS, USA), at the surgeon's discretion.

* Trabalho desenvolvido no Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia Jamill Haddad, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

recebido
23 de Outubro de 2019
aceito
27 de Janeiro de 2020
Publicado on-line
Junho 10, 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1709198.
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

Results The most frequent pathogen found was *Staphylococcus aureus* methicillin sensitive (38.9%). The mean lower limb discrepancy was 3.63 cm. The mean knee society score was 68 points. According to the visual analog scale for pain, 44% of the patients had a 0 score at the time of assessment, and 22.2% were very dissatisfied, despite the bone healing achieved. Patients were assessed for the ability to walk with or without assistance.

Conclusion Knee arthrodesis surgery was effective in controlling the infectious process and decreasing pain complaints, but satisfaction with the procedure was low.

Keywords
- arthrodesis
- knee
- arthroplasty, replacement, knee
- infection

Introdução

A infecção após artroplastia total de joelho (ATJ) representa grave complicação, com incidência variando entre 0,5 a 3%. Tal complicação pode acarretar consequências funcionais e psicológicas severas aos pacientes. O tratamento adequado permanece controverso na literatura até os dias atuais, representando um enorme desafio ao cirurgião ortopédico.[1,2]

Pacientes com sintomas inflamatórios a menos de três semanas são classificados com o diagnóstico de infecção aguda após ATJ e são tratados frequentemente com desbridamento cirúrgico associado a antibioticoterapia venosa. As taxas de sucesso são variáveis, e a retenção dos implantes ocorre entre 44 e 84% dos casos.[3–6] A cirurgia de revisão em dois tempos é descrita como o padrão-ouro para o tratamento dos pacientes com infecção crônica após ATJ.[7] A taxa de sucesso do procedimento varia entre 80 e 90% na maioria das séries em seguimentos de curto prazo.[2,7,8] Trabalhos atuais questionam tais resultados. Mahmud et al.,[9] durante o seguimento, encontraram uma reincidência de infecção de 22% em 10 dos pacientes tratados com revisão em dois tempos. A identificação do agente microbiano meticilina resistente pode estar associada a reinfecção em até 24% dos casos.[10] A despeito de bons resultados descritos com o procedimento de revisão em dois tempos após falha séptica da ATJ, são descritas alterações funcionais no membro, dor residual, e rigidez articular.[11]

Em pacientes com infecção refratária após ATJ, as opções de tratamento descritas são: amputação acima do joelho, artroplastia de ressecção, terapia antibiótica supressiva, ou artrodese da articulação. A terapia supressiva com antibiótico é restrita a pacientes contaminados por bactérias de baixa virulência sensível a antibioticoterapia oral e risco cirúrgico elevado.[12,13] Os pacientes submetidos a artroplastia de ressecção do joelho após ATJ infectada evoluem com cura do processo infeccioso em 92 a 100% dos casos; porém, a manutenção de dor leve a moderada na articulação foi descrita em 64% na maior série de casos descrita na literatura.[14]

A cirurgia de artrodese do joelho ou a amputação acima do joelho são os métodos mais utilizados pelo cirurgião ortopédico no contexto de infecção refratária pós-ATJ. Tendo em vista as limitações funcionais e o baixo percentual de sucesso na protetização e deambulação assistida em pacientes submetidos à amputação acima do joelho, a cirurgia de artrodese deve ser tentada nos pacientes com risco cirúrgico permissivo.[15] Outras indicações para a cirurgia de artrodese do joelho são: lesão maciça do mecanismo extensor do joelho, inadequada cobertura de partes moles após falha da ATJ, e instabilidade ligamentar grave.[15,16] Pacientes jovens de alta demanda funcional, com osteoartrite secundária ou inflamatória, podem ser considerados indicados para artrodese do joelho. Para estabilização da artrodese, pode ser utilizado fixador externo em um ou dois planos, fixador externo circular, dupla placa de compressão ou haste intramedular.[16,17]

O objetivo principal do nosso estudo foi avaliar de modo retrospectivo o resultado funcional dos pacientes submetidos à artrodese do joelho após ATJ infectada com uso de fixador externo ou dupla placa de compressão. Como objetivos secundários, foram avaliadas a satisfação com o procedimento, a capacidade de cura do processo infeccioso, a presença de dor residual ao final do seguimento, e a discrepância dos membros inferiores (DMI).

Material e métodos

Após aprovação do comitê de ensino e pesquisa do Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia (CAAE 71750317.8.0000.5273), foram selecionados 23 pacientes a partir do banco de dados do hospital; os pacientes selecionados foram submetidos à artrodese do joelho após falha séptica da ATJ no período de janeiro de 2010 até dezembro de 2016. Foram excluídos da pesquisa dois pacientes que se negaram a comparecer na consulta de avaliação e três pacientes submetidos à amputação após falha da artrodese. Os pacientes foram operados por via de acesso anteromedial no joelho com utilização de placa do tipo *dynamic compression plate* (DCP) estreita, anterior e medial (6 casos), ou fixador externo em dois planos da articulação (Orthofix Bone Growth Therapy, Lewisville, TS, EUA), a critério do cirurgião (12 casos).

O escore visual de dor foi utilizado visando avaliar a presença de dor residual após consolidação da artrodese. Para avaliação funcional, foi utilizado o *knee society score* (KSS) validado para a língua portuguesa.[18] Os pacientes foram questionados quanto à satisfação com o procedimento, variando entre: muito satisfeito, satisfeito, insatisfeito, e muito insatisfeito, segundo o método proposto por Mhomed et al.[19] A capacidade de deambulação foi avaliada entre: deambulador comunitário com auxílio de apoio (muleta ou bengala), deambulador comunitário sem auxílio de apoio, deambulador domiciliar com auxílio de apoio (muleta, bengala), e não deambulador (cadeirantes).

A discrepância dos membros inferiores foi avaliada pelo método de conforto dos blocos.[20]

O germe identificado nos fragmentos óssea submetidos a cultura para bactérias aeróbicas e anaeróbicas foram registrados, assim como o número de cirurgias antes do procedimento de artrodese do joelho. O controle do processo infecioso foi definido pela ausência de fístula local ou derrame articular associado a sinais inflamatórios locais.

Análise estatística

Os dados coletados a partir dos instrumentos de pesquisa foram dispostos em uma planilha eletrônica do programa Microsoft Excel 2013 (Microsoft Corp., Redmond, WA, EUA), construindo assim o banco de dados da pesquisa. O programa Microsoft Excel (Microsoft Corp.) também foi utilizado para a construção de alguns gráficos descritivos. Qualquer outra análise estatística dos dados foi feita através do programa IBM SPSS versão 22.0 (IBM Corp., Armonk, NY, EUA).

A análise descritiva dos dados teve como objetivo descrever os perfis característicos dos pacientes, e as distribuições das medidas de interesse. A análise descritiva foi feita baseada na construção de gráficos, distribuições de frequências e cálculo de estatística descritiva (proporções de interesse para todas as variáveis e cálculo de mínimo, máximo, média, mediana, desvio padrão, coeficiente de variação (CV) para análises quantitativas). A variabilidade da distribuição de uma variável quantitativa foi considerada baixa se, moderada se e alta se.

A correlação entre duas variáveis quantitativas foi avaliada pelo coeficiente de correlação de ordem de Spearman. Uma correlação foi considerada forte somente se seu valor absoluto fosse maior que 0,7.

Resultados

Foram avaliados 18 pacientes com tempo médio de 3,7 anos de seguimento após a cirurgia de artrodese do joelho. As distribuições de frequências das variáveis epidemiológicas dos pacientes são mostradas na ►**Tabela 1**.

Os patógenos identificados através de cultura de tecido periprotético após o procedimento de ATJ primária são descritos na ►**Tabela 2**. O mais frequentemente encontrado foi o *Staphylococcus aureus* sensível a meticilina (7 casos, 38,9%); o segundo mais frequente foi o *Enterobacter cloacae* (3 casos, 16,7%); e a *Escherichia coli* foi encontrada em 2 casos (11,1%).

A ►**Tabela 3** traz a distribuição de frequências da DMI com o teste do conforto dos blocos. A discrepância variou de 1,5 a 12 cm, sendo mais frequente na faixa de 1,5 a 3,5 cm (55,6%). A média foi de 3,63 cm. Em 33,3% dos pacientes foi identificada discrepância entre 3,5 e 5,5 cm. Os valores descritos representam o encurtamento do membro após o procedimento de fusão articular.

A ►**Tabela 4** traz a distribuição de frequências do escore KSS. A faixa de escores de 70 a 80 foi a mais frequente (55,6%), mas os escores KSS variaram entre 43 e 76 sendo a média 68.

A ►**Tabela 5** traz a distribuição de frequências do escore de dor avaliada pelo paciente pela EVA de dor. Nenhum paciente apresentou a escala EVA superior a 5, considerando sua variação entre o escore 0 para ausência completa de dor e 10 como a pontuação máxima.

Tabela 1 Distribuições de frequências das variáveis epidemiológicas

Variável	Frequência	
	F	%
Sexo		
Feminino	9	50,0%
Masculino	9	50,0%
Lado do joelho operado		
Esquerdo	11	61,1%
Direito	7	38,9%
Idade (anos)		
46–53	2	11,1%
53–60	4	22,2%
60–65	6	33,3%
65–72	3	16,7%
74–81	3	16,7%
Indicação ATJ		
OA primária	10	55,6%
Pós-traumática	3	16,7%
AR	3	16,7%
Sequela de AS	1	5,6%
OA pós-traumática	1	5,6%
Cirurgia prévia a ATJ		
Nenhuma	15	83,3%
Uma cirurgia	1	5,6%
Duas cirurgias	2	11,1%
Comorbidades		
HAS	17	94,4%
Obesidade	10	55,6%
DM	6	33,3%
AR	3	16,7%
Hipotireoidismo	2	11,1%
LES	1	5,6%
DPOC	1	5,6%

Abbreviations: AR, artrite reumatoide; AS, artrite séptica; DM, diabetes mellitus; ATJ, artroplastia total de joelho; DPOC, doença pulmonar obstrutiva crônica; HAS, hipertensão arterial sistêmica; LES, lúpus eritematoso sistêmico; OA, osteoartrite.

Em todos os 18 casos avaliados, houve consolidação óssea da artrodese. Nosso grupo considera como consolidação a ausência de mobilidade em exame dinâmico por fluroscopia e a presença de consolidação nas corticais anterior, posterior, medial e lateral vista em radiografia do joelho. Três pacientes (16,7%) se apresentaram com fístula ativa no momento da avaliação, caracterizando manutenção do processo infeccioso a despeito da consolidação do foco de artrodese. Sete

Tabela 2 Resultados dos exames de cultura das infecções após artroplastia total de joelho primária

Germe isolado	Frequência	%
Escherichia coli	2	11,1
Enterobacter cloacae	3	16,7
K. pneumoniae	1	5,6
Morganella morgani	1	5,6
Proteus mirabilis	1	5,6
Pseudomonas aeruginosa	1	5,6
*S. aureus**	1	5,6
*S. aureus***	7	38,9
Cultura negativa	1	5,6
Total	1	100,0

*(meticilina resistente).
**(meticilina sensível).

Tabela 3 Distribuição de frequências da discrepância dos membros inferiores com o teste do conforto dos blocos

Discrepância	F	%
1,5–3,5 cm	10	55,6%
3,5–5,5 cm	6	33,3%
6,5 cm	1	5,6%
12 cm	1	5,6%

Tabela 4 Distribuição de frequências do *Knee Society Score* (KSS)

KSS	F	%
40–50	1	5,6%
50–60	1	5,6%
60–70	6	33,3%
70–80	10	55,6%

Tabela 5 Distribuição de frequências do escore de dor avaliada pelo paciente pela escala visual analógica da dor

EVA	F	%
0	8	44,4
1	2	11,1
2	5	27,8
3	1	5,6
4	1	5,6
5	1	5,6

pacientes avaliados realizaram algum tipo de procedimento microcirúrgico para o tratamento de complicações cutâneas na ferida operatória: enxerto total de pele livre ou retalho pediculados do músculo gastrocnêmio. Dentre estes pacientes, cinco realizaram a cirurgia de artrodese no ato da retirada dos implantes proteticos primários tendo em vista o extenso dano de cobertura cutanea local (citado acima).

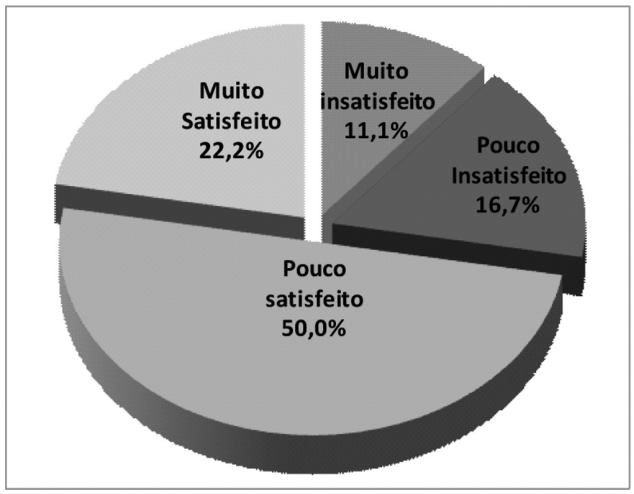


Fig. 1 Declaração de satisfação dos pacientes com o tratamento.

Sobre a condição final de deambulação, foram observados: 10 pacientes deambuladores comunitários com auxílio de apoio (muleta ou bengala), um paciente deambulador comunitário sem auxílio de apoio, cinco pacientes deambuladores domiciliares com auxílio de apoio (muleta, bengala ou andador), dois pacientes – não deambuladores, restritos ao leito.

Ao avaliar a satisfação dos pacientes com o tratamento, foram encontrados dois pacientes muito insatisfeitos, três pouco insatisfeitos, nove pouco satisfeitos e quatro muito satisfeitos, conforme mostra a distribuição da ►**Figura 1**.

Discussão

A infecção refratária após ATJ representa a principal indicação para artrodese do joelho. Os métodos de fixação mais utilizados são o uso de haste, fixador externo, e fixação com dupla placa. A estabilização com haste intramedular diminui a discrepância no comprimento do membro inferior, apresenta um percentual maior de consolidação, porem possui maior taxa de recorrência do processo infeccioso. O uso de fixador externo evita a manutenção de implante metálico na articulação infectada e permite estabilização articular em múltiplos planos.[21,22]

A amputação acima do joelho representa uma opção de tratamento na falha da artrodese ou em pacientes não candidatos ao procedimento de artrodese após infecção refratária após ATJ – doença nas articulações do quadril ou tornozelo ipsilateral, perda óssea extensa, amputação em membro inferior contralateral e doença na outra articulação do joelho.[13] Sierra et al.[23] identificaram apenas 20% de pacientes capazes de deambular com auxílio após amputação acima do joelho para o tratamento de infecção refratária após ATJ. De Paula et al.[24] avaliaram o resultado dos pacientes amputados após falha da ATJ e identificaram que apenas 37,5% eram capazes de deambular com auxílio por uma

distância maior que um quarteirão. Tais resultados tornam a amputação acima do joelho uma opção no caso de falha da consolidação óssea com o procedimento de artrodese do joelho ou em pacientes com infecção refratária a cirurgia de artrodese.

A completa fusão da articulação representa um método de controle do processo infecioso assim como das queixas álgicas do paciente. No grupo de pacientes avaliados, a despeito da consolidação óssea da artrodese, 83,3% apresentaram dor entre 0 e 2 na avaliação pela escala visual analógica (EVA). Três pacientes tinham presença de fístula ativa de baixo débito no momento da avaliação. Quando questionado ao paciente sobre a satisfação no momento de avaliação, 27,8% estavam insatisfeitos. A despeito deste fato, 61,2% dos pacientes relataram serem capazes de deambular na comunidade no momento da avaliação. Não houve correlação entre o controle dos sintomas álgicos e o grau de satisfação após consolidação da artrodese.

O encurtamento do membro representa uma preocupação comum ao paciente e ao cirurgião após o procedimento de artrodese pós-falha séptica da ATJ. No entanto, no grupo estudado, a DMI avaliada pelo método de conforto dos blocos foi de 3,63 cm. Balci et al.[25] avaliaram a resultado da artrodese no joelho no tratamento da infecção refratária pós-ATJ com uso de fixador externo em 17 pacientes. Os autores obtiveram uma discrepância média entre os membros inferiores de 2,9 cm. Robinson et al.[26] avaliaram 23 pacientes submetidos a artrodese do joelho após revisão em dois tempos após falha séptica da ATJ. Após fusão óssea, a média de discrepância dos membros inferiores (DMI) foi de 4,85 cm e o KSS obtido foi de 44 pontos. Conway et al.[27] consideram a realização de alongamento ósseo femoral durante o período de consolidação óssea da artrodese em casos com discrepância de membros inferiores acima de 5,0 cm. Os autores defendem que o tempo de consolidação do regenerado ósseo é inferior ao da consolidação da artrodese.

Balato et al.,[28] em revisão da literatura e metanálise, compararam os resultados da artrodese no joelho com fixador externo ou haste intramedular no tratamento da falha séptica da ATJ. Os pacientes tratados com fixador externo tiveram um encurtamento do membro maior; porém, um percentual de reinfecção menor (5,4%) do que os pacientes tratados com haste intramedular (10,6%). A análise da escala EVA de 49 pacientes em 3 estudos identificou pontuação média de 2,9 nos pacientes tratados com fixador externo e a discrepância entre os membros inferiores foi em média de 4,04 cm após avaliação de 7 estudos e 108 pacientes.

Rohner et al.[29] avaliaram retrospectivamente o resultado funcional dos pacientes submetidos a artrodese com haste intramedular coberta por cimento com antibiótico após falha séptica da ATJ. No grupo avaliado, foi diagnosticada reinfecção em 50% dos pacientes. O escore KSS médio foi de 40, e 73% dos pacientes descreveram dor acima de 3 pela EVA. Os autores não recomendam o uso de dispositivo intramedular para realização da artrodese no joelho no contexto de falha séptica pós ATJ. Em nosso grupo de estudo, o escore médio obtido pela avaliação KSS foi de 68 entre 100 pontos possíveis.

Em nossa série de casos, o germe mais frequentemente identificado foi o *S. aureus* sensível à meticilina, correspondendo a 38,9% dos casos. A necessidade de realização de flap cutâneo está associada à maior incidência de reinfecção após a revisão em dois tempos no tratamento da falha séptica após ATJ.[30] Em nosso instituto, tais complicações após a cirurgia de ATJ estão associadas a piores resultados funcionais em pacientes com infecção pós ATJ primária ou de revisão e prolongamento do tempo de internação. A escolha entre o uso de dupla placa ou fixador externo foi baseada nas condições de pele do paciente, disponibilidade do implante e expertise do cirurgião.

As limitações do presente estudo estão relacionadas ao pequeno número de casos avaliados, à característica retrospectiva do estudo e ausência de análises comparativas. O teste de discrepância dos blocos realizado representa um método subjetivo de avaliação, porém é usado na prática clínica. O tempo de seguimento é considerado curto, tendo em vista as modificações biomecânicas submetidas nas articulações do quadril e tornozelo após a cirurgia de artrodese do joelho. Não foi avaliada de modo objetivo a distância que os pacientes eram capazes de deambular após a cirurgia. Por fim, o escore KSS utilizado possui a limitação de ter sido elaborado para avaliação dos pacientes com mobilidade na articulação, porém não há descrito na literatura um escore específico para pacientes submetidos a artrodese do joelho. Assim sendo, não há consenso sobre qual seria o método ideal para avaliação funcional destes pacientes.

Conclusão

A cirurgia de artrodese do joelho se mostrou eficiente quanto ao controle do processo infeccioso e diminuição das queixas álgicas no membro operado. A maioria dos pacientes foram capazes de deambular em domicílio após o seguimento avaliado; porém, a satisfação com o procedimento é baixa. A cirurgia de artrodese provê um membro funcional, sendo uma opção em casos de infecção refratária pós ATJ.

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 Wu CH, Gray CF, Lee GC. Arthrodesis should be strongly considered after failed two-stage reimplantation TKA. Clin Orthop Relat Res 2014;472(11):3295–3304
2 Kuzyk PR, Dhotar HS, Sternheim A, Gross AE, Safir O, Backstein D. Two-stage revision arthroplasty for management of chronic periprosthetic hip and knee infection: techniques, controversies, and outcomes. J Am Acad Orthop Surg 2014;22(03):153–164
3 de Carvalho Júnior LH, Temponi EF, Badet R. Infection after total knee replacement: diagnosis and treatment. Rev Bras Ortop 2013; 48(05):389–396
4 Peel TN, Buising KL, Dowsey MM, et al. Outcome of debridement and retention in prosthetic joint infections by methicillin-

resistant staphylococci, with special reference to rifampin and fusidic acid combination therapy. Antimicrob Agents Chemother 2013;57(01):350–355
5 Holmberg A, Thórhallsdóttir VG, Robertsson O. W-Dahl A, Stefánsdóttir A. 75% success rate after open debridement, exchange of tibial insert, and antibiotics nin knee prosthetic joint infections. Acta Orthop 2015;86(04):457–462
6 Ottesen CS, Troelsen A, Sandholdt H, Jacobsen S, Husted H, Gromov K. Acceptable Success Rate in Patients With Periprosthetic Knee Joint Infection Treated With Debridement, Antibiotics, and Implant Retention. J Arthroplasty 2019;34(02):365–368
7 Matar WY, Jafari SM, Restrepo C, Austin M, Purtill JJ, Parvizi J. Preventing infection in total joint arthroplasty. J Bone Joint Surg Am 2010;92(Suppl 2):36–46
8 Martín-Hervás C, Rodríguez-Merchán EC. Diagnosis by Imaging of the Infected Total Knee Arthroplasty. In: Rodríguez-Merchán EC, Oussedik S, editors. The Infected Total Knee Arthroplasty. Cham: Springer; 2018:61–70
9 Mahmud T, Lyons MC, Naudie DD, Macdonald SJ, McCalden RW. Assessing the gold standard: a review of 253 two-stage revisions for infected TKA. Clin Orthop Relat Res 2012;470(10):2730–2736
10 Mittal Y, Fehring TK, Hanssen A, Marculescu C, Odum SM, Osmon D. Two-stage reimplantation for periprosthetic knee infection involving resistant organisms. J Bone Joint Surg Am 2007;89(06):1227–1231
11 Kim TW, Makani A, Choudhury R, Kamath AF, Lee GC. Patient-reported activity levels after successful treatment of infected total knee arthroplasty. J Arthroplasty 2012;27(08):81–85
12 Parvizi J, Zmistowski B, Adeli B. Periprosthetic joint infection: treatment options. Orthopedics 2010;33(09):659
13 Jones RE, Russell RD, Huo MH. Alternatives to revision total knee arthroplasty. J Bone Joint Surg Br 2012;94(11 Suppl A):137–140
14 Falahee MH, Matthews LS, Kaufer H. Resection arthroplasty as a salvage procedure for a knee with infection after a total arthroplasty. J Bone Joint Surg Am 1987;69(07):1013–1021
15 Somayaji HS, Tsaggerides P, Ware HE, Dowd GS. Knee arthrodesis–a review. Knee 2008;15(04):247–254
16 Gottfriedsen TB, Schrøder HM, Odgaard A. Knee Arthrodesis After Failure of Knee Arthroplasty: A Nationwide Register-Based Study. J Bone Joint Surg Am 2016;98(16):1370–1377
17 Van Rensch PJ, Van de Pol GJ, Goosen JH, Wymenga AB, De Man FH. Arthrodesis of the knee following failed arthroplasty. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2014;22(08):1940–1948
18 Silva AL, Demange MK, Gobbi RG, da Silva TF, Pécora JR, Croci AT. Translation and Validation of the Knee Society Score - KSS for Brazilian Portuguese. Acta Ortop Bras 2012;20(01):25–30
19 Mahomed N, Gandhi R, Daltroy L, Katz JN. The self-administered patient satisfaction scale for primary hip and knee arthroplasty. Arthritis (Egypt) 2011;2011:591253
20 Gofton JP. Studies in osteoarthritis of the hip. IV. Biomechanics and clinical considerations. Can Med Assoc J 1971;104(11):1007–1011
21 Spina M, Gualdrini G, Fosco M, Giunti A. Knee arthrodesis with the Ilizarov external fixator as treatment for septic failure of knee arthroplasty. J Orthop Traumatol 2010;11(02):81–88
22 Bruno AA, Kirienko A, Peccati A, et al. Knee arthrodesis by the Ilizarov method in the treatment of total knee arthroplasty failure. Knee 2017;24(01):91–99
23 Sierra RJ, Trousdale RT, Pagnano MW. Above-the-knee amputation after a total knee replacement: prevalence, etiology, and functional outcome. J Bone Joint Surg Am 2003;85(06):1000–1004
24 Mozella AP, Palma IM, Souza AF, Gouget GO, Cobra HA. Amputação após falha ou complicação de artroplastia total de joelho: incidência, etiologia e resultados funcionais. Rev Bras Ortop 2013;48(05):406–411
25 Balci HI, Saglam Y, Pehlivanoglu T, Sen C, Eralp L, Kocaoglu M. Knee Arthrodesis in Persistently Infected Total Knee Arthroplasty. J Knee Surg 2016;29(07):580–588
26 Robinson M, Piponov HI, Ormseth A, Helder CW, Schwartz B, Gonzalez MH. Knee Arthrodesis Outcomes After Infected Total Knee Arthroplasty and Failure of Two-stage Revision With an Antibiotic Cement Spacer. J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev 2018;2(01):e077
27 Conway JD, Mont MA, Bezwada HP. Arthrodesis of the knee. J Bone Joint Surg Am 2004;86(04):835–848
28 Balato G, Rizzo M, Ascione T, Smeraglia F, Mariconda M. Re-infection rates and clinical outcomes following arthrodesis with intramedullary nail and external fixator for infected knee prosthesis: a systematic review and meta-analysis. BMC Musculoskelet Disord 2018;19(01):361
29 Röhner E, Windisch C, Nuetzmann K, Rau M, Arnhold M, Matziolis G. Unsatisfactory outcome of arthrodesis performed after septic failure of revision total knee arthroplasty. J Bone Joint Surg Am 2015;97(04):298–301
30 Vadiee I, Backstein DJ. The Effectiveness of Repeat Two-Stage Revision for the Treatment of Recalcitrant Total Knee Arthroplasty Infection. J Arthroplasty 2019;34(02):369–374

Avaliação do biomarcador CTX-II em pacientes com ruptura do ligamento cruzado anterior: Estudo piloto*

Evaluation of the CTX-II Biomarker in Patients with Anterior Cruciate Ligament Tear: Pilot Study

Alexandre Pedro Nicolini[1] Nacime Salomão Barbachan Mansur[1] Juliana Luporini Dreyfuss[2] Benno Ejnisman[1] Moises Cohen[1] Diego Costa Astur[1]

[1] Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Centro de Traumatologia do Esporte, Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil
[2] Divisão de Biologia Molecular, Departamento de Bioquímica, Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

Endereço para correspondência Alexandre Pedro Nicolini, MD, Rua Estado de Israel, 636, São Paulo, SP, 04022-001, Brasil (e-mail: apnicolini@uol.com.br).

Rev Bras Ortop 2021;56(3):326–332.

Resumo

Objetivo Quantificar a concentração urinária do biomarcador telopeptídeo C de ligação cruzada de colágeno de tipo II (*C-terminal cross-linked telopeptide of type-II collagen*, CTX-II) em casos de lesão isolada do ligamento cruzado anterior (LCA), e comparar as concentrações observadas nessa população com um grupo controle composto por pacientes sem alterações metabólicas no joelho que possam levar à degeneração da cartilagem.

Métodos Este é um estudo piloto transversal com dois grupos: pacientes com ruptura do LCA e grupo controle (cada grupo era composto por 10 indivíduos do sexo masculino, com 18 a 35 anos de idade, e índice de massa corporal inferior a 30 kg/m^2). Nos dois grupos, as concentrações urinárias de um biomarcador relacionado à degradação do colágeno de tipo II (CTX-II) foram medidas. No grupo com ruptura do LCA, a relação entre o tempo pós-lesão e a quantidade do biomarcador também foi analisada.

Resultados Houve diferenças significativas nas concentrações urinárias de CTX-II entre o grupo LCA e o grupo controle ($p = 0{,}009$). Não foi observada relação significativa entre o tempo de lesão e a quantidade do biomarcador.

Conclusões Pacientes com lesão do LCA apresentaram maiores concentrações urinárias do biomarcador CTX-II do que aqueles sem lesão do LCA ($p = 0{,}009$). No entanto, não houve correlação entre a concentração desse biomarcador e o tempo decorrido após a lesão ($p > 0{,}05$).

Palavras-chave
- osteoartrite
- biomarcadores
- lesões do ligamento cruzado anterior

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

recebido
12 de Novembro de 2019
aceito
02 de Março de 2020
Publicado on-line
Julho 22, 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1712139.
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 The aim of the present study was to quantify the urinary concentration of the C-terminal cross-linked telopeptide of type-II collagen (CTX-II) biomarker in patients who suffered an isolated ACL injury, and to compare the concentrations found in this population with a control group of patients with no metabolic changes in the knee that could lead to cartilage degeneration.

Methods A cross-sectional pilot study was carried out in two groups: patients with ACL tears and a control group (each group with 10 male subjects, with an age range between 18 and 35 years, and body mass index below 30 kg/m^2). In both groups, urine concentrations of a biomarker related to the degradation of type-II collagen (CTX-II) was measured. For the group with ACL tears, a temporal relationship between the time after the injury and the amount of the biomarker was also examined.

Results There were significant differences in the concentrations of urinary CTX-II between the ACL group and the control group ($p = 0.009$). No significant relationship was observed between the time after the injury and the quantity of the biomarker.

Conclusions Patients with ACL injury had higher concentrations of urinary CTX-II biomarker than those with no ACL injury ($p = 0.009$). However, there was no correlation between the concentration of this biomarker and the elapsed time after the injury ($p > 0.05$).

Keywords

- osteoarthritis
- biomarkers
- anterior cruciate ligament injuries

Introdução

A lesão do ligamento cruzado anterior (LCA) causa instabilidade no joelho. Outras lesões intra-articulares geralmente acompanham as lesões do LCA, em especial as lesões de cartilagem e meniscos. O tratamento dessas lesões envolve reconstrução cirúrgica para restabelecimento da anatomia e biomecânica do ligamento nativo, o que atenua os sintomas e permite o retorno à atividade.[1]

Uma das principais sequelas pós-operatórias da lesão do LCA não é completamente eliminada após a reconstrução do ligamento: o desenvolvimento de osteoartrite (OA) do joelho. Em média, os sinais e sintomas surgem de 10 a 15 anos após a reconstrução ligamentar, com incidência entre 0% e 86% dos casos.[2–6]

O diagnóstico de OA é clínico. As técnicas de diagnóstico por imagem têm baixa sensibilidade e especificidade para detectar alterações em estágios iniciais e monitorar a progressão da doença durante o acompanhamento em curto prazo. As alterações radiográficas são visualizadas em média dois anos após o início da doença.[1,6] A ausência de um padrão de medida universal com boa sensibilidade e especificidade dificulta a determinação dos processos degenerativos em estágio inicial após a lesão ou a reconstrução do LCA; assim, uma modalidade de triagem mais precisa em curto prazo é desejável.[4] O uso de biomarcadores permite a medida precoce e não invasiva dos processos degenerativos da cartilagem. Esses marcadores bioquímicos do tecido conjuntivo são liberados na circulação sistêmica, e podem ser medidos no sangue, na urina, ou no fluido sinovial. Um dos principais biomarcadores para o diagnóstico e prognóstico da OA é o telopeptídeo C de ligação cruzada de colágeno de tipo II (*C-terminal cross-linked telopeptide of type-II collagen*, CTX-II).[7–11] Esse biomarcador é liberado durante o processo dinâmico de degeneração do colágeno de tipo II, e, consequentemente, é correlacionado à destruição e à formação de cartilagem.[8,12–18] Mouritzen et al[19] mostraram que o CTX-II tem especificidade para a OA do joelho. Acredita-se que o trauma por rotação e o sangramento intra-articular associados à ruptura do LCA causem uma alteração metabólica aguda da cartilagem e do osso subcondral, levando ao início da degeneração em longo prazo da cartilagem articular. Um dos biomarcadores desse processo é o CTX-II.[8]

Nenhum estudo da literatura avaliou a correlação do biomarcador CTX-II em uma amostra homogênea com lesão isolada do LCA, o que torna o presente estudo único e inovador. O objetivo deste trabalho foi quantificar a concentração urinária do biomarcador CTX-II em pacientes com lesão isolada do LCA e comparar os valores encontrados nessa população com um grupo controle de pacientes sem lesão no joelho. Nossa hipótese era a de que as concentrações de CTX-II na urina seriam maiores em pacientes com ruptura do LCA, e, portanto, o biomarcador seria útil como indicador prognóstico do desenvolvimento da OA.

Métodos

Delineamento Experimental

Este estudo foi avaliado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição do autor, e foi um estudo piloto transversal, observacional, de centro único, que comparou a presença de um biomarcador urinário da degradação de colágeno de tipo II em pacientes com lesão do LCA do joelho e pacientes saudáveis sem lesão no joelho (grupo controle).

Entre junho de 2017 e fevereiro de 2018, 10 indivíduos do sexo masculino com histórico de lesão isolada do LCA (Grupo 1–tratamento) e 10 homens sem histórico de lesão do ligamento do joelho (Grupo 2–controle) foram avaliados e incluídos no estudo.

Os critérios de inclusão foram: sexo masculino; idade entre 18 e 35 anos; índice de massa corporal (IMC) inferior a 30 kg/m^2; lesões isoladas do LCA ou ausência de lesões no joelho; e sujeitos não praticantes de esportes, pois alguns estudos prévios sugerem aumento de CTX-II após a atividade física em determinadas condições.[20,21] Os critérios de exclusão foram: sexo feminino; presença de doença degenerativa do joelho ou outra doença articular; doenças sistêmicas, autoimunes ou infecciosas; outras lesões no ligamento do joelho; história de cirurgia no joelho; lesões do menisco ou cartilagem (os casos de hematoma ósseo à ressonância magnética não foram considerados lesões de cartilagem, tendo sido incluídos no estudo); qualquer tratamento cirúrgico prévio do LCA; e uso de anti-inflamatórios não esteroides por pelo menos um mês antes da avaliação. Esses critérios de seleção procuram tornar a amostra o mais homogênea possível, com o menor risco de OA idiopática ou outras patologias, como a osteoporose.

Os pacientes foram escolhidos dentre a população ambulatorial com achados clínicos e radiológicos da ruptura do LCA. As manobras de gaveta anterior, Lachman e *pivot shift* foram utilizadas durante o exame físico, juntamente com a confirmação diagnóstica por ressonância magnética da ruptura do LCA nos indivíduos do Grupo 1. Essas avaliações foram realizadas pouco antes da coleta de urina, excluindo todas as patologias que poderiam interferir na análise (lesões de menisco ou cartilagem, osteoartrite). O tempo máximo pós-lesão foi estabelecido em 2 anos.

Coleta de Amostra de Urina

A coleta única e simples de urina foi realizada em todos os participantes seguindo o mesmo protocolo asséptico: após a esterilização tópica da região genital, o jato médio da primeira micção do dia ou da micção duas horas após a micção anterior (exatamente como descrito no manual de instruções do kit para dosagem de CTX-II) foi coletado (desprezando-se o primeiro e o último jatos) em recipiente estéril. Essas amostras de urina foram mantidas em ambiente refrigerado por no máximo 12 horas antes da centrifugação, e congeladas a -20 °C pelo período (de 1 semana a 7 meses) anterior à análise. No grupo LCA, a amostra de urina foi obtida na primeira consulta, antes de qualquer tratamento.

Urinálise e Presença de CTX-II

As amostras de urina foram descongeladas simultaneamente à temperatura ambiente por trinta minutos antes da mensuração quantitativa do CTX-II. Cada amostra foi submetida a um ensaio imunoabsorvente ligado à enzima (*enzyme-linked immunosorbent assay*, ELISA, Elabscience, Houston, TX, Estados Unidos).Este kit usou o princípio de ELISA em sanduíche para análise de amostras.Nessa metodologia, a placa de ELISA é revestida com um anticorpo específico contra CTX-II humano. As amostras coletadas (urina) foram adicionadas aos poços da placa e homogeneizadas com o anticorpo específico, formando um conjugado (complexo antígeno–anticorpo).

A seguir, um anticorpo de detecção biotinilado específico para o conjugado de Avidina-Peroxidase de raiz-forte (*horseradish peroxidase*, HRP) foi adicionado à placa e incubado. Os componentes livres foram removidos por lavagem.A solução de substrato foi adicionada a cada poço, e apenas os poços com CTX-II/conjugado humano desenvolvem cor azul. A reação enzima–substrato foi interrompida pelo acréscimo de solução de parada, e a cor ficou amarela. Imediatamente depois, a densidade óptica (DO) foi medida por espectrofotometria em comprimento de onda de 450 ± 2 nm (espectrômetro EZ Read 400 Biochrom, Cambourne, Cambridge, Reino Unido). O valor de DO é proporcional à concentração de CTX-II humano presente na amostra. O cálculo da concentração de CTX-II nas amostras foi então realizado, comparando-se os valores calculados com base em uma curva padrão.

De acordo com o fabricante, as especificações do teste ELISA para detecção de degradação do colágeno de tipo II (kit CTX-II) são as seguintes: sensibilidade: 0,10 ng/mL; faixa de detecção: de 0,16 ng/mL a 10 ng/mL; reprodutibilidade: coeficiente de variação $< 10\%$.

Todas as análises foram realizadas simultaneamente no mesmo laboratório (Divisão de Biologia Molecular) e no mesmo equipamento.Os resultados foram avaliados e comparados entre os grupos.

Análise Estatística

Em uma síntese estatística (média, desvio padrão, mediana, valor mínimo e valor máximo), foram descritas as características dos pacientes e as concentrações de biomarcador em cada grupo. Pelo teste de Mann-Whitney, comparou-se a concentração de CTX-II entre os grupos, e pela correlação de Spearman, avaliou-se a relação entre o tempo de lesão e a presença de CTX-II na urina. O valor de p inferior a 5% (0,05) definiu a diferença estatisticamente significativa.

Resultados

Os pacientes do grupo LCA tinham idade média de 20,8 anos e IMC médio de 25 kg/m^2. Os pacientes do grupo controle tinham idade média de 28,2 anos e IMC médio de 24,5 kg/m^2. Os indivíduos do grupo LCA eram mais jovens do que os do grupo controle ($p< 0{,}001$), e não houve diferença significativa entre os grupos em termos de IMC ($p> 0.05$) (►**Tabela 1**).

O valor médio de CTX-II no grupo LCA foi de $8{,}9 \pm 0{,}7$ - ng/mL (intervalo: 7,7 ng/mL a 9,8 ng/mL), maior do que o observado no grupo controle, de $6{,}7 \pm 2{,}6$ ng/ml (intervalo: 0,7 ng/mL a 9,4 ng/mL; $p = 0{,}009$) (►**Tabela 2** e ►**Figura 1**). O tempo pós-lesão variou entre 2 e 18 meses, e não houve diferença entre essa variável e o nível de CTX-II nos pacientes do grupo LCA ($p = 0{,}521$; r = -0,231) (►**Figura 2** e ►**Tabela 1**).

Discussão

Nossa hipótese foi apoiada pelos resultados do presente estudo. Indivíduos com ruptura do LCA apresentaram concentração significativamente maior de CTX-II na urina do que indivíduos sem lesão ($p = 0{,}009$), independente do tempo após sua ocorrência. Esse achado apoia a ideia de que as alterações metabólicas na cartilagem articular que ocorrem logo após a ruptura do LCA parecem predispor os pacientes à

Tabela 1 Características descritivas avaliadas de acordo com o grupo e resultados dos testes comparativos

Variável	Grupos		Total	Valor de *p*
Idade (anos)	Controle (n = 10)	Ligamento cruzado anterior (n = 10)	(n = 20)	< **0,001**
Média ± desvio padrão	28,2 ± 3,8	20,8 ± 2,6	24,5 ± 5	
Mediana (valor mínimo; valor máximo)	28,5 (22; 35)	20 (18; 25)	24 (18; 35)	
Índice de massa corporal (kg/m^2)				**0,853**
Média ± desvio-padrão	24,5 ± 3,4	25 ± 2,3	24,8 ± 2,8	
Mediana (valor mínimo; máximo)	24,5 (18; 29)	24 (22; 29)	24 (18; 29)	
Tempo após a lesão (meses)				
Média ± desvio-padrão		6,8 ± 4,7	6,8 ± 4,7	
Mediana (valor mínimo; valor máximo)		5,5 (2; 18)	5,5 (2; 18)	

Tabela 2 Análise quantitativa do biomarcador urinário CTX-II em cada grupo e resultados dos testes comparativos

	Concentração Urinária de CTX-II (ng/mL)						
Grupos	**n**	**Média**	**Desvio padrão**	**Mediana**	**Valor mínimo**	**Valor máximo**	**Valor de *p***
LCA (1)	10	8,9	0,7	9	7,7	9,8	
Controle (2)	10	6,7	2,6	7,2	0,7	9,4	0,009
Total	20	7,8	2,1	8,4	0,7	9,8	

Abreviaturas: CTX-II, *C-terminal cross-linked telopeptide of type-II collagen* (telopeptídeo C de ligação cruzada de colágeno de tipo II), LCA, ligamento cruzado anterior.

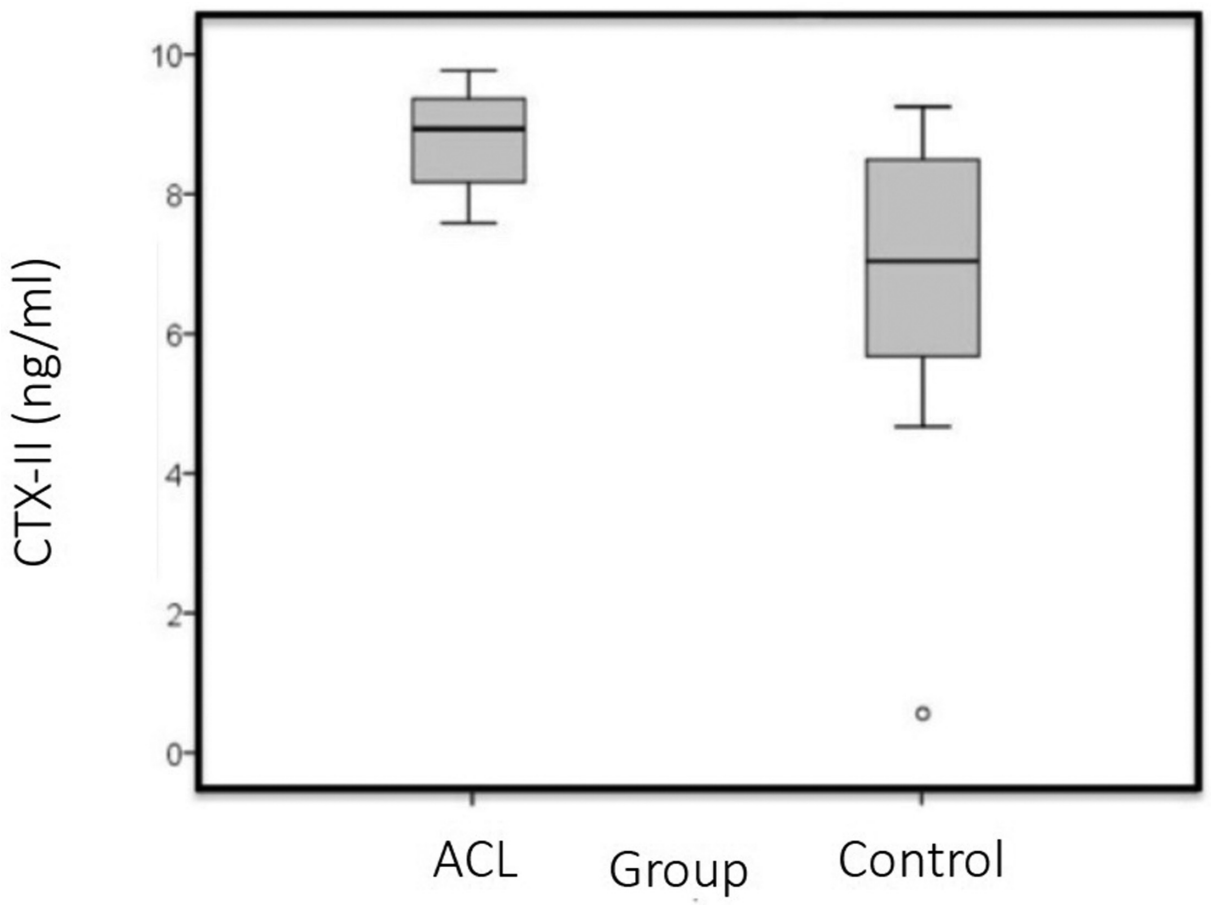


Fig. 1 Valor médio de telopeptídeo C de ligação cruzada de colágeno de tipo II (*C-terminal cross-linked telopeptide of type-II collagen*, CTX-II): grupo ligamento cruzado anterior (LCA) *versus* grupo controle. O valor médio de CTX-II no grupo LCA foi de 8,9 ± 0,7 ng/mL (intervalo: 7,7 ng/mL a 9,8 ng/mL), que foi maior em comparação ao valor do grupo controle, de 6,7 ± 2,6 ng/mL (intervalo: 0,7 ng/mL a 9,4 ng/mL) ($p = 0,009$).

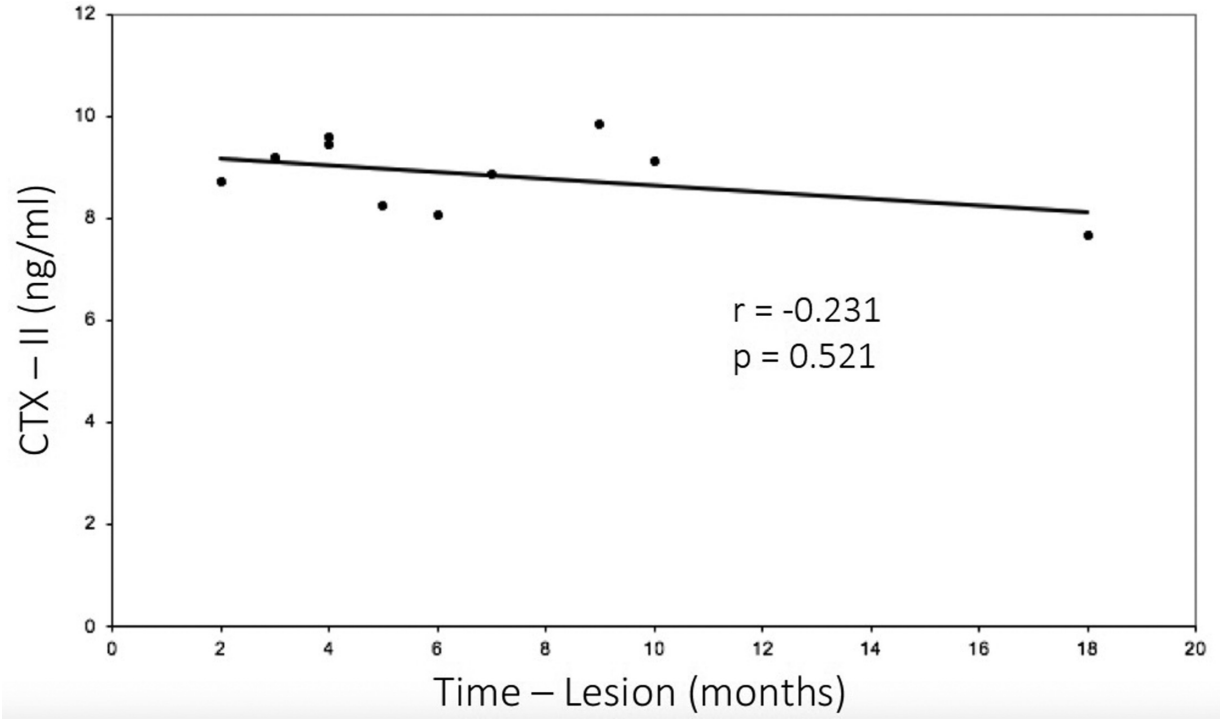


Fig. 2 Relação entre o tempo pós-lesão e a concentração de telopeptídeo C de ligação cruzada de colágeno de tipo II (*C-terminal cross-linked telopeptide of type-II collagen*, CTX-II). Não houve diferença entre o tempo pós-lesão e a concentração de CTX-II nos pacientes do grupo LCA ($p = 0{,}521$; r = -0,231).

patologia degenerativa do joelho, como observado em estudos anteriores.[4,14,15,17,22–25]

Interleucinas (IL-6, IL-8) e metaloproteases da matriz (MPM-3 e MPM-13) são algumas das citocinas consideradas intimamente relacionadas à degradação do colágeno de tipo II.[1,5] Em média, a OA se torna sintomática e impede o paciente de realizar atividades de 10 a 15 anos após o primeiro evento traumático.[7,9,12] No entanto, esse processo degenerativo não afeta todos os pacientes com histórico de ruptura do LCA, como mostra a ampla gama de incidência nessa população (0% a 86%).[2–6]

Até agora, não havia um marcador prognóstico confiável que pudesse ser detectado precocemente para esse processo. O CTX-II, um marcador estabelecido de ruptura da cartilagem de tipo II, pode ser medido no sangue, no fluido sinovial e na urina porque a molécula não é alterada pela filtração renal. A vantagem da medida urinária é a facilidade de coleta. Além disso, por ser considerado um biomarcador da gravidade da doença, de acordo com a classificação de carga da doença, investigativa, prognóstica, de eficácia da intervenção e diagnóstica (*burden of disease, investigative, prognostic, efficacy of intervention and diagnostic*, BIPED),[10] a correlação entre a severidade das alterações degenerativas da OA e as concentrações dos biomarcadores CTX-II apoia seu uso como uma ferramenta diagnóstica e prognóstica.[10,25–27]

Devido às características intrínsecas de cada método de quantificação de biomarcadores (fabricante, sexo do paciente, idade e IMC, e articulação estudada), não existem valores uniformes ou de referência descritos na literatura; até mesmo as unidades de medida diferem de acordo com o kit utilizado.[19] Diversos biomarcadores da quantificação da inflamação, como proteína da matriz oligomérica cartilaginosa (PMOC), produtos de degradação de agrecana (ARGS) ou mesmo citocinas inflamatórias, têm sido associados a processos degenerativos na cartilagem do joelho.[5] Apesar dessa variabilidade na análise de biomarcadores, estudos anteriores concluíram que há um aumento quantitativo de biomarcadores após lesão do LCA.[3,24] No entanto, esses estudos não controlaram a lesão isolada do LCA, o estágio da doença, ou o uso do mesmo biomarcador.

Em estudos anteriores sobre CTX-II e OA, Garnero et al[28] compararam 67 pacientes com OA do joelho e 67 indivíduos saudáveis, e encontraram uma diferença significativa entre os dois grupos em relação ao valor urinário de CTX-II (valor médio: 431 ng/mmol Creatinina e 345 ng/mmol Cr, respectivamente). Em outro estudo, comparando 17 indivíduos saudáveis a 329 pacientes com qualquer tipo de lesão no joelho (lesão em LCA/lesão em LCA combinada a ruptura de outro ligamento ou do menisco, ou ruptura isolada do menisco), Lohmander et al[18] observaram uma diferença significativa na medida sérica de CTX-II (média: 1,4 ng/mL e 9,5 ng/mL, respectivamente). Saberi Hosnijeh et al,[29] em um grande estudo de coorte, avaliaram 1.335 participantes com e sem OA e a relação com vários biomarcadores, inclusive CTX-II; esses autores demonstraram valores de CTX-II de 2,4 ng/mmol Cr no grupo que desenvolveu OA, e 2,27 ng/mmol Cr no grupo sem OA (uma diferença pequena, mas significativa).

O presente estudo mediu apenas as concentrações pré-operatórias de CTX-II na urina; portanto, nosso estudo é único em seu objetivo de identificar um biomarcador prognóstico precoce da OA. Dois outros estudos quantificaram CTX-II após a reconstrução cirúrgica do ligamento. Larsson

et al[26] não encontraram diferença nas concentrações de biomarcadores CTX-II no soro, na urina e no fluido sinovial ao comparar os valores antes e após a cirurgia. Chmielewski et al[8] realizaram medidas seriadas de CTX-II na urina após a cirurgia, e descobriram que a concentração diminuiu com o passar do tempo.

No entanto, para demonstrar a especificidade de um biomarcador e seu poder prognóstico, a homogeneidade da amostra é crucial. Além disso, os marcadores devem ser medidos com precisão e reprodutibilidade, com coeficientes de variação inferiores a 10%. Como as características dos pacientes, como sexo, idade e IMC, são variáveis, é necessário minimizar a variabilidade entre os grupos comparados ou estratificar o estudo de acordo com a variável analisada. O presente estudo é único em sua metodologia, pois tivemos o cuidado de avaliar apenas pacientes com lesão isolada do LCA, estabelecendo a especificidade desse biomarcador para a degeneração da cartilagem após essa lesão em um grupo homogêneo. De acordo com Deshpande et al,[30] o risco de OA em homens não obesos com menos de 35 anos é inferior a 1%.

A tendência temporal da concentração do biomarcador CTX-II também foi avaliada. No entanto, nenhuma tendência estatisticamente significativa foi encontrada ($p > 0,05$). Um dos critérios de inclusão no estudo foi uma lesão ocorrida no máximo 2 anos antes da inscrição, e o tempo pós-lesão variou entre 2 e 18 meses. A ausência de uma tendência temporal pode ser explicada de duas maneiras: a pequena população amostral e a possibilidade de ocorrência de degradação do colágeno de tipo II após o trauma mais cedo do que o analisado por nosso estudo. Esses níveis podem permanecer cronicamente elevados, a menos que ocorra um novo evento, inclusive tratamento cirúrgico ou alguma outra terapia não cirúrgica.[26]

Apesar de nossos critérios de inclusão terem sido projetados para a identificação de pacientes demograficamente semelhantes, houve uma diferença significativa entre as idades médias dos grupos. O grupo controle apresentou uma média de idade maior ($28,2 \pm 3,8$ anos) do que o grupo ACL ($20,8 \pm 2,6$ anos). Se o resultado fosse o oposto, poderíamos considerar esse viés importante, uma vez que os valores de CTX-II aumentam em pacientes mais velhos.

Reconhecemos as limitações do presente estudo. Este estudo piloto transversal fez uma avaliação estatística da concentração de biomarcadores em um grupo com lesão e um grupo controle.Sabe-se que as concentrações de biomarcadores mudam com o tempo e o estágio da degeneração da cartilagem. Além disso, sabe-se que as concentrações de biomarcadores variam com as intervenções cirúrgicas e/ou clínicas.[8,26] Estudos prospectivos tendem a gerar melhores informações sobre as tendências temporais das concentrações de biomarcadores e sua gravidade patológica. Outra limitação deste estudo é o pequeno tamanho da amostra ($n = 20$). Embora essa limitação possa reduzir a robustez das conclusões, o tamanho da amostra forneceu amplo poder para a geração de resultados estatisticamente significativos. Um estudo com amostra maior, analisando mais indivíduos, obterá dados mais conclusivos e poderá elucidar melhor as alterações das concentrações de CTX-II ao longo do tempo. A última limitação é a exclusão de pacientes do sexo feminino, pois o principal objetivo dos critérios de seleção era homogeneizar a amostra. Essa análise será necessária em estudos futuros com amostras maiores e indivíduos de ambos os sexos.

Novos estudos podem elucidar melhor como inibir o processo de degeneração da cartilagem após lesão do LCA ou outras doenças articulares. A medida do biomarcador pode desempenhar um papel importante para atingir esse objetivo, pois auxilia o diagnóstico precoce de alterações metabólicas, tanto qualitativa quanto quantitativamente, em termos de gravidade da doença. Por fim, podem ser usados para a avaliação da eficácia de tratamentos.

Perspectiva

Estudos anteriores mostraram que os níveis de citocinas inflamatórias aumentam após a ruptura do LCA, e que esse fenômeno pode estar associado à OA.[2–4,17,24] Outra maneira de demonstrar uma alteração no metabolismo da cartilagem após trauma no joelho é usar biomarcadores, como PMOC e CTX-II.[5,15] A importância deste estudo é mostrar o aumento da concentração de CTX-II após a ruptura do LCA, e outras pesquisas estão sendo conduzidas após esses resultados. Isso também pode auxiliar outras patologias, como lesões de menisco ou cartilagem, e outras lesões ligamentares. Também pode ser interessante para analisar ou comparar técnicas cirúrgicas, medicamentos ou intervenções para prevenção de OA. O CTX-II, entre outros biomarcadores, tem a vantagem de ser medido na urina; portanto, é uma maneira fácil e não invasiva de mostrar e acompanhar a formação e degradação da cartilagem.

Conclusão

Pacientes com lesão do LCA apresentaram concentrações maiores de CTX-II na urina do que indivíduos sem lesão do LCA ($p = 0,009$). No entanto, não houve correlação entre a concentração desse biomarcador e o tempo decorrido após a lesão ($p > 0,05$).

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

Conflito de Interesses
Os autores não têm conflito de interesses a declarar.

Referências

1 Sanders TL, Maradit Kremers H, Bryan AJ, et al. Incidence of Anterior Cruciate Ligament Tears and Reconstruction: A 21-Year Population-Based Study. Am J Sports Med 2016;44(06): 1502–1507
2 Poole AR, Kobayashi M, Yasuda T, et al. Type II collagen degradation and its regulation in articular cartilage in osteoarthritis. Ann Rheum Dis 2002;61(Suppl 2):ii78–ii81
3 Lohmander LS, Atley LM, Pietka TA, Eyre DR. The release of crosslinked peptides from type II collagen into human synovial fluid is increased soon after joint injury and in osteoarthritis. Arthritis Rheum 2003;48(11):3130–3139

4 Bigoni M, Sacerdote P, Turati M, et al. Acute and late changes in intraarticular cytokine levels following anterior cruciate ligament injury. J Orthop Res 2013;31(02):315–321
5 Palmieri-Smith RM, Wojtys EM, Potter HG. Early Cartilage Changes After Anterior Cruciate Ligament Injury: Evaluation With Imaging and Serum Biomarkers-A Pilot Study. Arthroscopy 2016;32(07): 1309–1318
6 Wang X, Bennell KL, Wang Y, et al. Tibiofemoral joint structural change from 2.5 to 4.5 years following ACL reconstruction with and without combined meniscal pathology. BMC Musculoskelet Disord 2019;20(01):312
7 Cohen M, Amaro JT, Ejnisman B, et al. Anterior cruciate ligament reconstruction after 10 to 15 years: association between meniscectomy and osteoarthrosis. Arthroscopy 2007;23(06):629–634
8 Chmielewski TL, Trumble TN, Joseph AM, et al. Urinary CTX-II concentrations are elevated and associated with knee pain and function in subjects with ACL reconstruction. Osteoarthritis Cartilage 2012;20(11):1294–1301
9 Oiestad BE, Holm I, Aune AK, et al. Knee function and prevalence of knee osteoarthritis after anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective study with 10 to 15 years of follow-up. Am J Sports Med 2010;38(11):2201–2210
10 Bauer DC, Hunter DJ, Abramson SB, et al. Osteoarthritis Biomarkers Network. Classification of osteoarthritis biomarkers: a proposed approach. Osteoarthritis Cartilage 2006;14(08):723–727
11 Fosang AJ, Stanton H, Little CB, Atley LM. Neoepitopes as biomarkers of cartilage catabolism. Inflamm Res 2003;52(07): 277–282
12 Øiestad BE, Engebretsen L, Storheim K, Risberg MA. Knee osteoarthritis after anterior cruciate ligament injury: a systematic review. Am J Sports Med 2009;37(07):1434–1443
13 Mobasheri A, Henrotin Y. Biomarkers of (osteo)arthritis. Biomarkers 2015;20(08):513–518
14 Cameron M, Buchgraber A, Passler H, et al. The natural history of the anterior cruciate ligament-deficient knee. Changes in synovial fluid cytokine and keratan sulfate concentrations. Am J Sports Med 1997;25(06):751–754
15 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
16 Ajuied A, Wong F, Smith C, et al. Anterior cruciate ligament injury and radiologic progression of knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. Am J Sports Med 2014;42(09): 2242–2252
17 Higuchi H, Shirakura K, Kimura M, et al. Changes in biochemical parameters after anterior cruciate ligament injury. Int Orthop 2006;30(01):43–47
18 Lohmander LS, Englund PM, Dahl LL, Roos EM. The long-term consequence of anterior cruciate ligament and meniscus injuries: osteoarthritis. Am J Sports Med 2007;35(10):1756–1769
19 Mouritzen U, Christgau S, Lehmann HJ, Tankó LB, Christiansen C. Cartilage turnover assessed with a newly developed assay measuring collagen type II degradation products: influence of age, sex, menopause, hormone replacement therapy, and body mass index. Ann Rheum Dis 2003;62(04):332–336
20 Jorge PB, Sprey JW, Runco GM, Lima MV, Severino NR, Santili C. Diferença na degeneração articular de acordo com o tipo de esporte. Rev Bras Ortop 2019;54(05):509–515
21 Severino RM, Jorge PB, Martinelli MO, de Lima MV, Severino NR, Duarte Junior A. Análise dos níveis séricos do biomarcador CTX-II em atletas profissionais como fator preditivo de degradação articular. Rev Bras Ortop 2015;50(03):331–335
22 Wu W, Billinghurst RC, Pidoux I, et al. Sites of collagenase cleavage and denaturation of type II collagen in aging and osteoarthritic articular cartilage and their relationship to the distribution of matrix metalloproteinase 1 and matrix metalloproteinase 13. Arthritis Rheum 2002;46(08):2087–2094
23 Nelson F, Billinghurst RC, Pidoux I, et al. Early post-traumatic osteoarthritis-like changes in human articular cartilage following rupture of the anterior cruciate ligament. Osteoarthritis Cartilage 2006;14(02):114–119
24 Irie K, Uchiyama E, Iwaso H. Intraarticular inflammatory cytokines in acute anterior cruciate ligament injured knee. Knee 2003; 10(01):93–96
25 Davis HC, Spang JT, Loeser RF, et al. Time between anterior cruciate ligament injury and reconstruction and cartilage metabolism six-months following reconstruction. Knee 2018;25(02): 296–305
26 Larsson S, Struglics A, Lohmander LS, Frobell R. Surgical reconstruction of ruptured anterior cruciate ligament prolongs trauma-induced increase of inflammatory cytokines in synovial fluid: an exploratory analysis in the KANON trial. Osteoarthritis Cartilage 2017;25(09):1443–1451
27 Kraus VB, Hargrove DE, Hunter DJ, Renner JB, Jordan JM. Establishment of reference intervals for osteoarthritis-related soluble biomarkers: the FNIH/OARSI OA Biomarkers Consortium. Ann Rheum Dis 2017;76(01):179–185
28 Garnero P, Piperno M, Gineyts E, Christgau S, Delmas PD, Vignon E. Cross sectional evaluation of biochemical markers of bone, cartilage, and synovial tissue metabolism in patients with knee osteoarthritis: relations with disease activity and joint damage. Ann Rheum Dis 2001;60(06):619–626
29 Saberi Hosnijeh F, Siebuhr AS, Uitterlinden AG, et al. Association between biomarkers of tissue inflammation and progression of osteoarthritis: evidence from the Rotterdam study cohort. Arthritis Res Ther 2016;18:81
30 Deshpande BR, Katz JN, Solomon DH, et al. Number of Persons With Symptomatic Knee Osteoarthritis in the US: Impact of Race and Ethnicity, Age, Sex, and Obesity. Arthritis Care Res (Hoboken) 2016;68(12):1743–1750

Lesões condrais maiores tratadas com uso de membrana de colágeno – condrogênese autóloga induzida por matriz – apresentam maior aumento nos escores clínicos*

Larger Chondral Lesions Treated with Collagen Membrane – Matrix-Induced Autologous Chondrogenesis – Show Larger Increase in Clinical Scores

Mateus Kenji Christo Miyahira[1] João Victor Novaretti[2] Diego Costa Astur[2]
Camila Cohen Kaleka[1] Joicemar Tarouco Amaro[1] Moisés Cohen[2]

[1] Instuto Cohen de Ortopedia, Reabilitação e Medicina do Esporte, São Paulo, SP, Brasil
[2] Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

Endereço para correspondência Mateus Kenji Christo Miyahira, Instituto Cohen, Av Lineu de Paula Machado, 660, Cidade Jardim, São Paulo, SP, 05601-000, Brasil (e-mail: kenjimiyahira23@hotmail.com).

Rev Bras Ortop 2021;56(3):333–339.

Resumo

Objetivo Avaliar clínica e radiologicamente os resultados do tratamento das lesões condrais com a membrana de colágeno – condrogênese autóloga induzida por matriz.
Métodos Trata-se de uma série de casos observacional, na qual foram analisados 15 pacientes submetidos a condrogênese autóloga induzida por matriz. A avaliação clínica foi feita comparando os escores de Lysholm e International Knee Document Commitee (IKDC, na sigla em inglês) no pré- e pós-operatório de 12 meses, e avaliação radiológica através do escore de Magnetic Resonance Observation of Cartilage Repair Tissue (MOCART, na sigla em inglês) no mesmo período de pós-operatório.
Resultados A média de idade dos pacientes foi 39,2 anos, e a média do tamanho das lesões condrais foi de 1,55cm^2. Houve uma melhora significativa nos escores clínicos, com média de aumento de 24,6 pontos no Lysholm e de 24,3 no IKDC, após 12 meses. Na avaliação radiológica, o MOCART teve média de 65 pontos. Observou-se que quanto maior o tamanho da lesão, maior foi a melhora nos escores.
Conclusão Avaliando escores clínicos subjetivos, o tratamento das lesões condrais com a membrana de colágeno mostrou bons resultados, assim como a avaliação de

Palavras-chave
- cartilagem articular
- condrogênese
- colágeno
- traumatismos do joelho

* Trabalho desenvolvido no Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), São Paulo, SP, Brasil.

recebido
11 de Dezembro de 2019
aceito
02 de Março de 2020
Publicado on-line
Setembro 25, 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1712493.
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

MOCART, com maior benefício em lesões maiores.

Abstract

Objective To evaluate clinically and radiologically the results of the treatment of chondral lesions using collagen membrane - autologous matrix-induced chondrogenesis (AMIC).

Methods This is a series of observational cases, in which 15 patients undergoing AMIC were analyzed. The clinical evaluation was made by comparing the Lysholm and International Knee Document Commitee (IKDC) scores in the pre- and postoperative period of 12 months, and radiological evaluation using the Magnetic Resonance Observation of Cartilage Repair Tissue (MOCART) score in the same postoperative period.

Results The mean age of the patients was 39.2 years old, and the mean size of the chondral lesions was 1.55cm^2. There was a significant improvement in clinical scores, with a mean increase of 24.6 points on Lysholm and of 24.3 on IKDC after 12 months. In the radiological evaluation, MOCART had a mean of 65 points. It was observed that the larger the size of the lesion, the greater the improvement in scores.

Conclusion Evaluating subjective clinical scores, the treatment of chondral lesions with the collagen membrane showed good results, as well as the evaluation of MOCART, with greater benefit in larger lesions.

Keywords
- articular cartilage
- chondrogenesis
- collagen
- knee injuries

Introdução

A função biomecânica da matriz de proteoglicanos e fibras colágenas da cartilagem é absorver cargas compressivas e tensionais que atuam sobre a articulação.[1] Lesões da cartilagem são observadas em até 11% das artroscopias, sendo metade dessas > 2 cm^2.[2] A maioria tem relação com trauma ou osteocondrite dissecante.

A capacidade de cura da cartilagem é limitada[3,4] podendo levar a osteoartrose.[5] Um dos grandes desafios para o cirurgião ortopédico continua a ser o tratamento das lesões condrais.[6] Devido ao baixo potencial de cura, e ao grau de desconforto que essas lesões causam, a intervenção cirúrgica tem sido amplamente usada na tentativa de preencher os defeitos cartilaginosos.[7,8] As células mesenquimais são a fonte para regeneração.[9]

Pridie,[10] em 1959, foi o primeiro a realizar estímulo ao reparo utilizando sangue oriundo da medula óssea. Steadman et al.,[11] em 2001, introduziram a técnica das microfraturas. A microfratura é a técnica para recrutar as células mesenquimais, pois o coágulo promove um meio favorável para o tecido de reparo cartilaginoso.[12] O tecido cicatricial "fibrocartilagem-like"[13] previne a osteoartrose e melhora os sintomas dos pacientes.[14]

Como o coágulo formado não possui boa resistência mecânica, foi proposto o uso da membrana de colágeno.[15–17] A condrogênese autóloga induzida por matriz (AMIC, na sigla em inglês) é uma técnica que combina as microfraturas com a membrana de colágeno.[18] Enquanto as microperfurações estão indicadas para defeitos < 2 cm^2, a AMIC é indicada para defeitos maiores.[19]

O objetivo do presente estudo é avaliar clinica e radiologicamente os resultados do tratamento das lesões condrais do joelho com uso da membrana de colágeno – AMIC.

Metodologia

O presente estudo é uma série de casos observacional de pacientes com lesões condrais do joelho, operados entre 2015 e 2018 com utilização de membrana de colágeno pela técnica AMIC e aprovado pelo comitê de ética da instituição.

Todos os pacientes participantes do presente estudo foram esclarecidos sobre a técnica cirúrgica indicada e outras opções de tratamento, suas vantagens e desvantagens, e concordaram com a realização do procedimento escolhido.

As indicações foram pacientes entre 15 e 55 anos de idade, com lesões condrais de 0,5 a 5,0 centímetros de diâmetro, na patela, tróclea ou côndilos femorais, graus III ou IV de ICRS (Internacional cartilage repair society), ativos e sintomáticos. Não foram incluídos pacientes com história de cirurgia prévia para cartilagem, mau-alinhamento do membro inferior acometido ou instabilidade ligamentar não corrigidos previamente ou concomitantemente ao procedimento. Os critérios de exclusão foram pacientes que abandonaram o acompanhamento ambulatorial ou não concordaram em participar.

Um total de 15 pacientes foram incluídos no estudo, 12 homens e 3 mulheres, todos operados pelo mesmo cirurgião.

Avaliação pré-operatória

Os pacientes que apresentaram suspeita de lesão condral no joelho, de acordo com anamnese e exame físico, realizaram exames de imagem complementares para conclusão diagnóstica, com radiografias e ressonância magnética (RM), podendo caracterizar e medir a lesão condral e identificar lesões ligamentares ou mau alinhamento dos membros inferiores. Dessa forma, foram identificados os

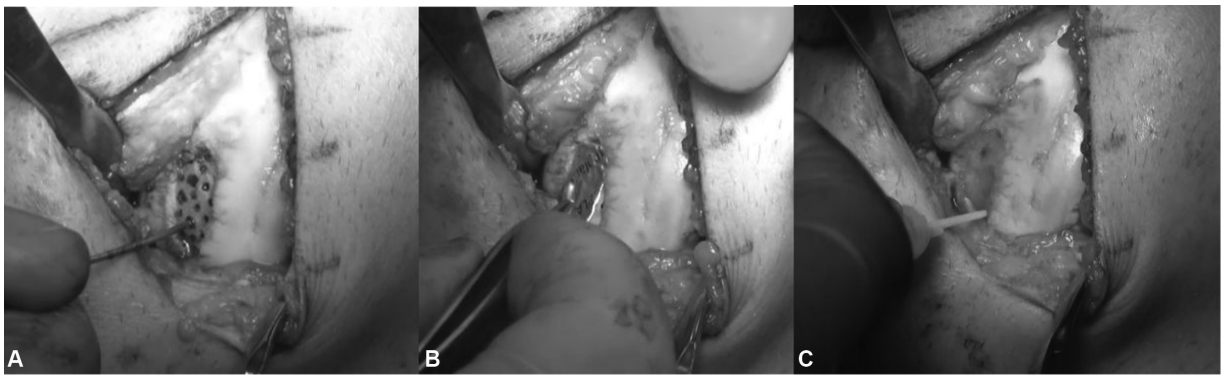


Fig. 1 A, área de lesão condral desbridada e microperfurada. B, molde metálico usado para medir dimensões da lesão. C, aspecto final mostrando a membrana de colágeno fixada pela cola de fibrina.

pacientes que preenchiam os critérios para inclusão no estudo.

Técnica cirúrgica

Primeiramente, era realizada artroscopia do joelho acometido, para localizar a lesão condral, e avaliar os ligamentos e meniscos. Então, posteriormente, uma artrotomia parapatelar longitudinal era realizada de acordo com a região articular a ser operada. Quando houve algum outro procedimento cirúrgico concomitante, como reconstrução do ligamento cruzado anterior ou osteotomia valgizante da tíbia, a condroplastia foi realizada sempre por último.

Após desbridamento do defeito condral, retirada de tecido cartilaginoso degenerado e inviável, era realizada a curetagem do leito da lesão retirando toda camada calcificada e preservando o osso subcondral (►**Figura 1**).

Utilizando um *template* metálico, era definido com precisão o tamanho e formato da lesão, a membrana de colágeno tipo I/III de origem porcina (Chondrogide; Geistlich Pharma AG, Wolhusen, Suíça) que iria cobrir o defeito era recortada. Em seguida, eram realizadas microperfurações no osso subcondral, à mão livre com 2 a 4mm de distância entre eles. A membrana era então colocada sobre o defeito e fixada provisoriamente com duas agulhas. A fixação definitiva da membrana era feita com fio absorvível monocryl 5.0 e complementada com cola de fibrina nas bordas da lesão.

Reabilitação

Apesar dos diferentes procedimentos cirúrgicos associados ao uso da membrana de colágeno, o protocolo de reabilitação se iniciou com 3 semanas de imobilização com *brace* articular e sem descarga de peso no membro operado.

Com o objetivo de reduzir o quadro inflamatório, até a 5ª semana era iniciado o aumento da amplitude de movimento e ativação do músculo quadríceps. Após isso, até a 8ª semana, o paciente foi incentivado a deambular sem uso de órtese, progressivamente, até normalizar a marcha. Entre 6 e 8 meses, o paciente era liberado para praticar esportes de contato.

Coleta de dados

Dados demográficos como idade, sexo, lateralidade, tamanho e localização da lesão condral, e procedimentos associados foram coletados do banco de dados. A avaliação clínica pré-operatória foi feita com os escores de Lysholm[20] e International Knee Document Commitee (IKDC),[21] e a pós-operatória com um ano de seguimento, através do Lysholm, IKDC, e o escore radiológico de Magnetic Resonance Observation of Cartilage Repair Tissue (MOCART).[22] Este escore é um sistema de pontuação que busca avaliar o tecido de reparo em sua extensão, intensidade do sinal, preenchimento do defeito, integração com a cartilagem adjacente, entre outros.

Análise estatística

Inicialmente, todas as variáveis foram analisadas descritivamente. Para as variáveis quantitativas, esta análise foi feita através da observação dos valores mínimos e máximos, e do cálculo de médias, desvios padrão (DPs) e quartis. Para as variáveis qualitativas, calcularam-se frequências absolutas e relativas. Para a comparação de médias de dois momentos de avaliação, foi utilizado o teste t de Student pareado.[23] Para o estudo das correlações entre os deltas dos escores e variáveis avaliadas no estudo, foi utilizado o coeficiente de correlação de Pearson. O software utilizado para os cálculos foi o SPSS Statistics for Windows, Version 17.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA). O nível de significância utilizado para os testes foi de 5%.

Resultados

Foram avaliados 15 pacientes com idade entre 15 e 54 anos (média de 39,2 anos), sendo 3 mulheres e 12 homens. As lesões acometeram a tróclea femoral em seis casos, a patela em cinco casos e os côndilos femorais em quatro casos. Na ►**Tabela 1**, apresenta-se a distribuição de frequências do local da lesão.

O tamanho das lesões variou de 0,6 cm^2 até 2,34 cm^2, medidos através das RMs pré-operatórias, e o índice de massa corporal (IMC) variou de 21,6 kg/m^2 até 32,5 kg/m^2, conforme mostra a ►**Tabela 2** com os valores descritivos dessas variáveis.

Os escores Lysholm e IKDC foram avaliados nos momentos pré- e pós-cirurgia, com 12 meses. Houve aumento significativo nas médias do escore de Lysholm (55,9 *versus* 80.5) e

Tabela 1 Distribuição de frequências do local da lesão para os 15 pacientes avaliados

Local da lesão	n	%
CFM + CFL	1	6,7
CFM D	3	20,0
Patela D	3	20,0
Patela E	2	13,3
Tróclea D	4	26,7
Tróclea E	2	13,3
Total	15	100,0

Abreviações: CFL, côndilo femoral lateral; CFM, côndilo femoral medial; d, direita; e, esquerda.

Tabela 2 Valores descritivos do tamanho da lesão e do IMC dos 15 pacientes

Variável	n	Média	dp	Mínimo	Máximo
Tamanho	15	1,55	0,58	0,60	2,34
IMC	15	27,6	2,6	21,6	32,5

Abreviações: dp, desvio padrão; IMC, índice de massa corporal.

do escore IKDC (51,6 *versus* 75,9) do pré- para o pós-operatório ($p < 0.001$) (►**Figuras 2** e **3**).

Os escores Tegner e Mocart foram avaliados em um único momento e estão descritos na ►**Tabela 3**. Através dos resultados obtidos com as RMs após 1 ano, foi mostrado que todos os pacientes mantiveram o preenchimento da lesão condral com tecido de reparo, com boa integração das bordas. A média do escore de MOCART foi de 65 pontos, variando de 50 a 75.

Para o estudo de possíveis correlações entre variáveis e a variação pré e pós-operatória dos escores, foi calculado o delta de variação dos escores apresentados na ►**Tabela 4**.

Na ►**Tabela 5** apresentam-se os coeficientes de correlação entre a idade, tamanho da lesão e IMC e os deltas de variação dos escores Lysholm e IKDC. Há correlação positiva e significativa entre o tamanho da lesão e o delta de variação do escore IKDC. Portanto, quanto maior o valor do tamanho da lesão, maior o delta de variação do escore IKDC (►**Figura 4**). Não foi encontrada relação entre a melhora observada e a idade e IMC.

Discussão

O achado mais importante do presente estudo foi que pacientes com lesões condrais de maior tamanho tiveram um maior aumento nos escores clínicos, portanto um maior benefício com o tratamento. Esses resultados mostram concordância com o estudo anterior publicado pelo grupo.[24] Não houve impacto significante da idade e IMC nos resultados encontrados neste estudo.

A técnica AMIC vem sendo utilizada por diversos cirurgiões, sendo estabelecida como uma opção no tratamento dos defeitos cartilaginosos. Já foi mostrada em estudos anteriores a capacidade das microfraturas no osso subcondral em levar células mesenquimais da medula óssea para a região da cartilagem, promovendo o aporte de fatores de crescimento e citocinas. Testes *in vitro* já demonstraram que a membrana de colágeno pode reter as células mesenquimais, podendo melhorar a capacidade regenerativa da técnica de microfraturas.[15]

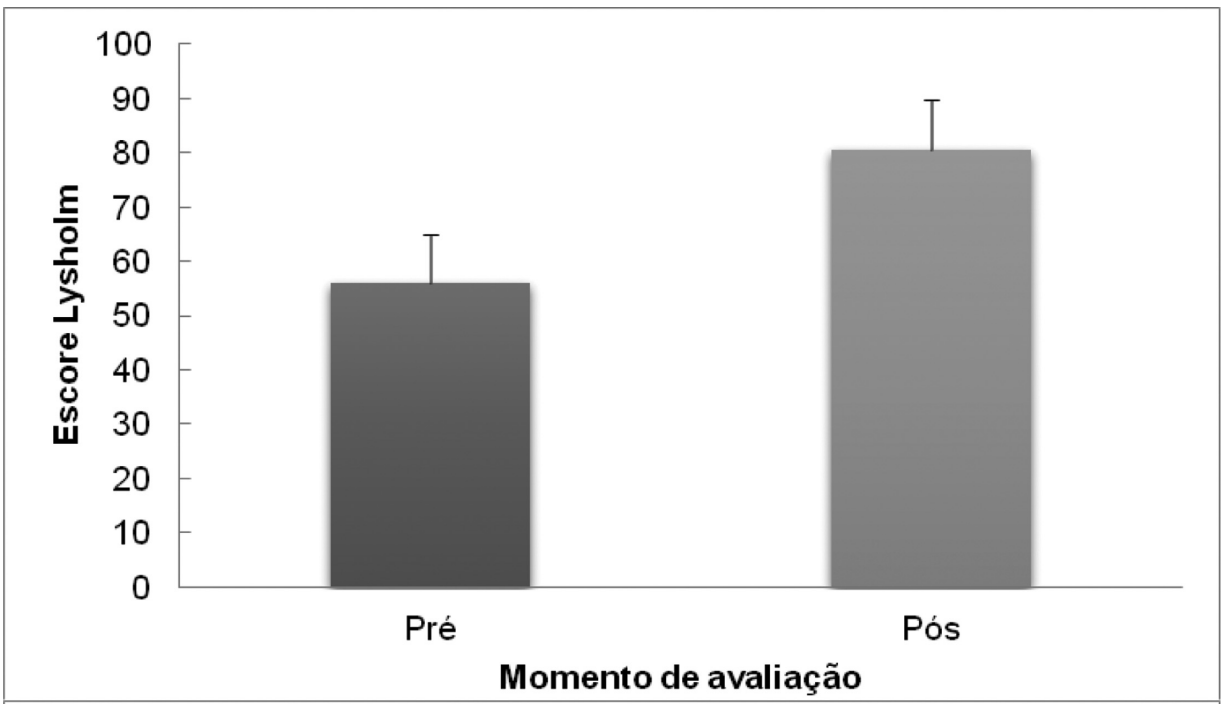


Fig. 2 Média e desvio-padrão do escore Lysholm no pré- e pós-operatório.

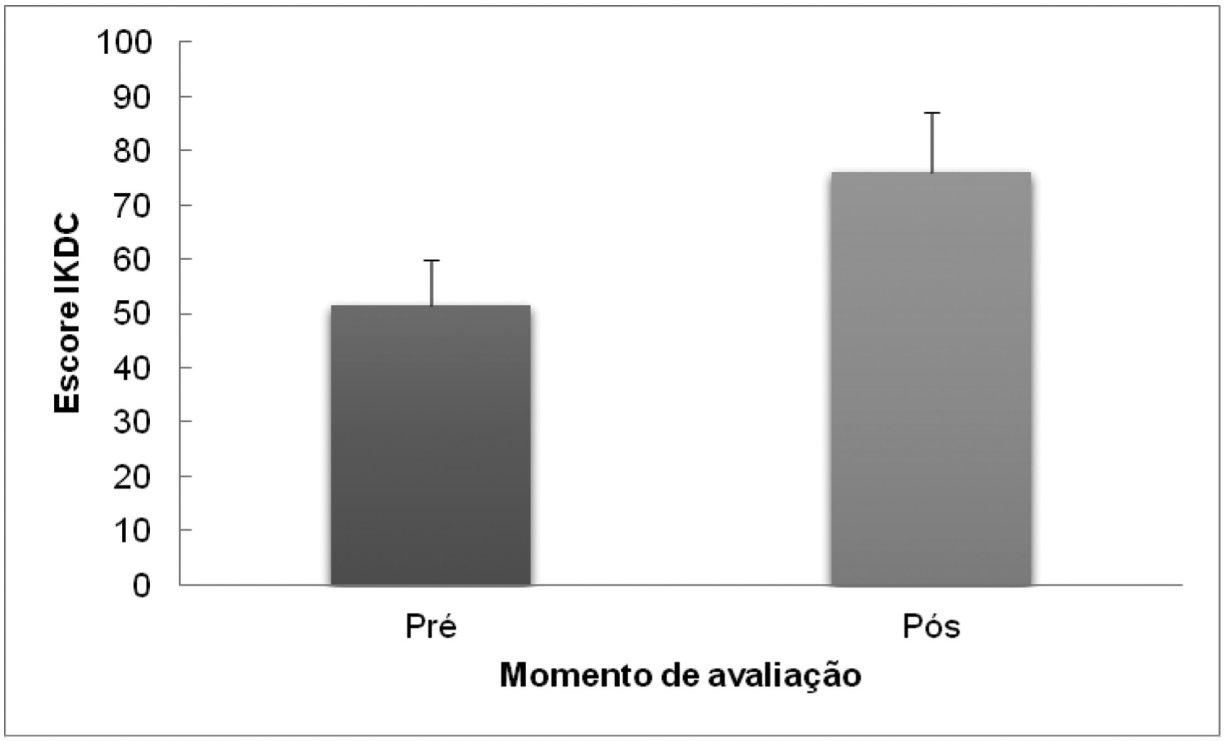


Fig. 3 Média e desvio-padrão do escore International Knee Documentation Committee (IKDC, na sigla em inglês) no pré- e pós-operatório.

Tabela 3 Valores descritivos dos escores Tegner e Mocart dos 15 pacientes

Variável	n	Média	dp	Mínimo	Máximo
Tegner	15	3,9	1,1	2,0	6,0
Mocart	15	65,0	7,8	50,0	75,0

Abreviação: dp, desvio padrão.

Tabela 4 Valores descritivos dos escores deltas de variação dos escores Lysholm e IKDC dos 15 pacientes

Variável	n	Média	dp	Mínimo	Máximo
Lysholm	15	24,6	9,0	11,0	41,0
IKDC	15	24,3	7,1	12,6	33,4

Abreviação: dp, desvio padrão.

Tabela 5 Coeficientes de correlação de Pearson

		Delta Lysholm	Delta IKDC
Idade	r	0,266	- 0,188
	valor-p	0,338	0,502
	n	15	15
Tamanho	r	- 0,143	0,593
	valor-p	0,610	0,020
	n	15	15
IMC	r	0,450	- 0,017
	valor-p	0,092	0,953
	n	15	15

Abreviação: IMC, índice de massa corporal.

Um estudo de 2008 comparou os resultados do tratamento das lesões condrais com microfraturas, utilizando ou não a membrana de colágeno em lesões acetabulares. Foi mostrado que a uma melhora mais sustentada dos escores clínicos foi alcançada com a utilização da membrana.[25]

Comparado com outros procedimentos cirúrgicos para tratamento dos defeitos cartilaginosos, a combinação das microfraturas com a membrana de colágeno é uma boa opção, com apenas um tempo cirúrgico, de baixo custo, sem morbidade de área doadora sadia ou necessidade de proliferação celular *in vitro*, como no transplante osteocondral autólogo e o transplante autólogo de condrócitos, respectivamente. A mesma técnica do presente estudo, realizada artroscopicamente, já foi descrita por Piontek et al., apresentando resultados promissores.[26] Schagemann et al.,[27] em 2018, compararam a técnica artroscópica do AMIC com a técnica *mini open*, semelhante à do presente trabalho, concluindo não haver diferença nos resultados a médio prazo, com 2 anos de seguimento.

Dhollander et al.[28] já reportaram melhoras satisfatórias após 2 anos de pós-operatório, porém uma tendência à deterioração do tecido de reparo, analisado pela RM. Nesta série de casos, as melhoras foram boas ou excelentes. Através dos exames de imagem, não foram observados afilamento ou hipercrescimento dos tecidos de reparo. Outros estudos já demonstraram não haver melhora clínica no mesmo ritmo da evolução do

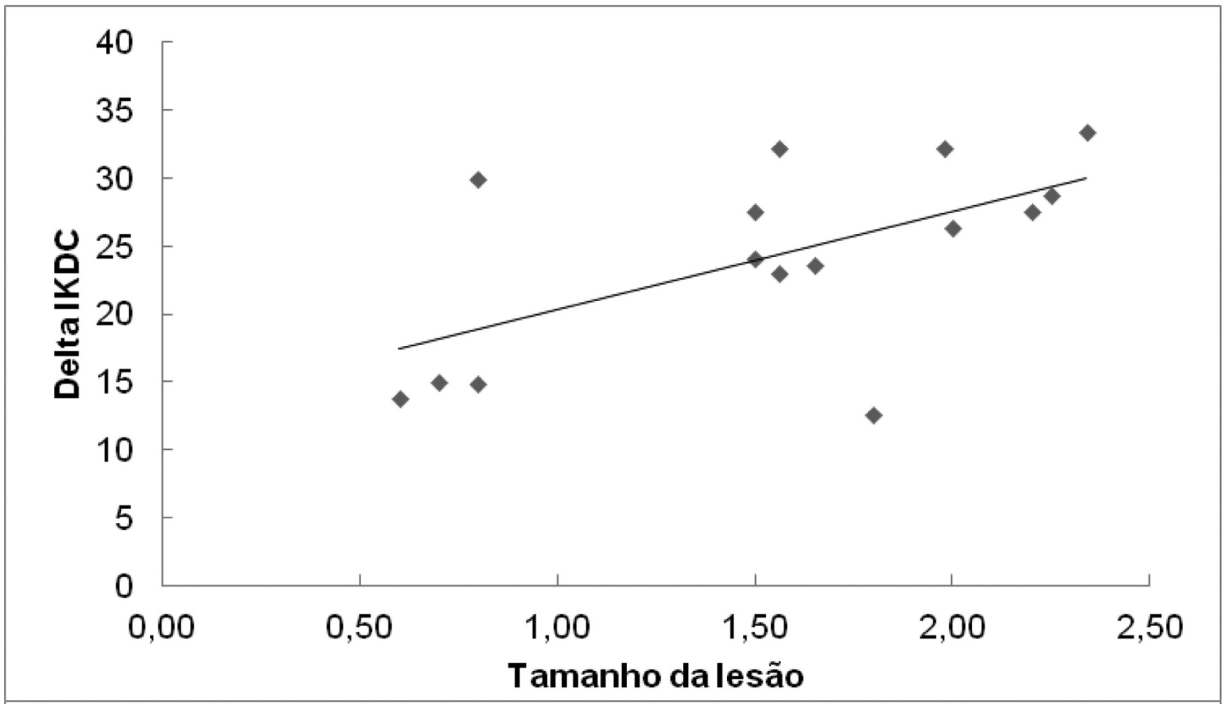


Fig. 4 Gráfico de dispersão do tamanho da lesão e o delta de variação do escore International Knee Documentation Committee (IKDC, na sigla em inglês.).

tecido de reparo observado pelas RMs.[22] Acreditamos que a avaliação radiológica possa ser um indicativo de falha do tratamento, porém não um indicativo de sucesso.

Existem limitações que devem ser consideradas ao avaliar o presente trabalho. O pequeno número de pacientes reflete uma realidade para os cirurgiões do país, pelo acesso ao material necessário ao procedimento. Devido a isso, as lesões são descritas em partes diferentes da articulação, com variados procedimentos concomitantes, tornando a amostra mais heterogênea.

Conclusão

Avaliando escores clínicos subjetivos, o tratamento das lesões condrais com a membrana de colágeno mostrou bons resultados, assim como a avaliação de MOCART, e que existe maior benefício em lesões maiores.

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 Gottardi R, Hansen U, Raiteri R, et al. Supramolecular Organization of Collagen Fibrils in Healthy and Osteoarthritic Human Knee and Hip Joint Cartilage. PLoS One 2016;11(10):e0163552
2 Arøen A, Løken S, Heir S, et al. Articular cartilage lesions in 993 consecutive knee arthroscopies. Am J Sports Med 2004;32(01): 211–215
3 Buckwalter JA, Mankin HJ. Articular cartilage: degeneration and osteoarthritis, repair, regeneration, and transplantation. Instr Course Lect 1998;47:487–504
4 Raimondi MT, Bonacina E, Candiani G, et al. Comparative chondrogenesis of human cells in a 3D integrated experimental-computational mechanobiology model. Biomech Model Mechanobiol 2011;10(02):259–268
5 Heir S, Nerhus TK, Røtterud JH, et al. Focal cartilage defects in the knee impair quality of life as much as severe osteoarthritis: a comparison of knee injury and osteoarthritis outcome score in 4 patient categories scheduled for knee surgery. Am J Sports Med 2010;38(02):231–237
6 Farr J, Gomoll AH. 2016 barriers to cartilage restoration. J Clin Orthop Trauma 2016;7(03):183–186
7 Kubosch EJ, Erdle B, Izadpanah K, et al. Clinical outcome and T2 assessment following autologous matrix-induced chondrogenesis in osteochondral lesions of the talus. Int Orthop 2016;40(01):65–71
8 Steinwachs M. New technique for cell-seeded collagen-matrix-supported autologous chondrocyte transplantation. Arthroscopy 2009;25(02):208–211
9 Kon E, Filardo G, Di Matteo B, Perdisa F, Marcacci M. Matrix assisted autologous chondrocyte transplantation for cartilage treatment: A systematic review. Bone Joint Res 2013;2(02): 18–25
10 Pridie K. A method of resurfacing osteoarthritic knee joints. J Bone Joint Surg Br 1959;41:618–619
11 Steadman JR, Rodkey WG, Rodrigo JJ. Microfracture: surgical technique and rehabilitation to treat chondral defects. Clin Orthop Relat Res 2001;(391, Suppl)S362–S369
12 Richter W. Mesenchymal stem cells and cartilage in situ regeneration. J Intern Med 2009;266(04):390–405
13 Hunziker EB. Articular cartilage repair: basic science and clinical progress. A review of the current status and prospects. Osteoarthritis Cartilage 2002;10(06):432–463
14 Kusano T, Jakob RP, Gautier E, Magnussen RA, Hoogewoud H, Jacobi M. Treatment of isolated chondral and osteochondral defects in the knee by autologous matrix-induced chondrogenesis

(AMIC). Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2012;20(10): 2109–2115
15 Bark S, Piontek T, Behrens P, Mkalaluh S, Varoga D, Gille J. Enhanced microfracture techniques in cartilage knee surgery: Fact or fiction? World J Orthop 2014;5(04):444–449
16 Gille J, Behrens P, Volpi P, et al. Outcome of Autologous Matrix Induced Chondrogenesis (AMIC) in cartilage knee surgery: data of the AMIC Registry. Arch Orthop Trauma Surg 2013;133(01):87–93
17 Benthien JP, Behrens P. Autologous matrix-induced chondrogenesis (AMIC). A one-step procedure for retropatellar articular resurfacing. Acta Orthop Belg 2010;76(02):260–263
18 Behrens P. Matrixgekoppelte Mikrofrakturierung. Arthroskopie 2005;18:193–197
19 Anders S, Martin Volz, Frick H, Gellissen J. A randomized,controlled trial comparing autologus matrix inducedchondrogenesis (AMIC) to microfracture: analysis of 1- and2-year follow-up data of 2 centers. Open Orthop J 2013;7(Suppl 1):M4:133–143
20 Peccin MS, Ciconneli 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
21 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
22 Marlovits S, Striessnig G, Resinger CT, et al. Definition of pertinent parameters for the evaluation of articular cartilage repair tissue with high-resolution magnetic resonance imaging. Eur J Radiol 2004;52(03):310–319
23 Rosner B. Fundamentals of Biostatistics. 2nd. Boston: PWS Publishers; 1986
24 Astur DC, Lopes JC, Santos MA, Kaleka CC, Amaro JT, Cohen M. Surgical treatment of chondral knee defects using a collagen membrane - autologus matrix-induced chondrogenesis. Rev Bras Ortop 2018;53(06):733–739
25 Fontana A, de Girolamo L. Sustained five-year benefit of autologous matrix-induced chondrogenesis for femoral acetabular impingement-induced chondral lesions compared with microfracture treatment. Bone Joint J 2015;97-B(05): 628–635
26 Piontek T, Ciemniewska-Gorzela K, Szulc A, Naczk J, Słomczykowski M. All-arthroscopic AMIC procedure for repair of cartilage defects of the knee. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2012;20 (05):922–925
27 Schagemann J, Behrens P, Paech A, et al. Mid-term outcome of arthroscopic AMIC for the treatment of articular cartilage defects in the knee joint is equivalent to mini-open procedures. Arch Orthop Trauma Surg 2018;138(06):819–825
28 Dhollander A, Moens K, Van der Maas J, Verdonk P, Almqvist KF, Victor J. Treatment of patellofemoral cartilage defects in the knee by autologous matrix-induced chondrogenesis (AMIC. Acta Orthop Belg 2014;80(02):251–259

Índice de falha diagnóstica na detecção de fraturas e luxações perilunares do carpo utilizando radiografias simples do punho*

Diagnostic Failure Rate in Detecting Perilunate Carpal Fractures and Dislocations Using Plain Wrist X-Rays

Aleixo Abreu Tanure[1] Fernanda Ruiz de Andrade[1] Luis Guilherme Rosifini Alves Rezende[1] Amanda Favaro Cagnolati[1] Luiz Garcia Mandarano-Filho[1] Nilton Mazzer[2]

[1] Programa de Cirurgia da Mão, Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo (HC-FMRP-USP), Ribeirão Preto, SP, Brasil
[2] Divisão de Cirurgia da Mão, Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo (HC-FMRP-USP), Ribeirão Preto, SP, Brasil

Endereço para correspondência Luis Guilherme Rosifini Alves Rezende, MD, Av. Bandeirantes, 3900, Vila Monte Alegre, Ribeirão Preto, SP, 14049-900, Brasil (e-mail: lugui.rezende@yahoo.com.br).

Rev Bras Ortop 2021;56(3):340–345.

Resumo

Objetivos O presente estude teve como objetivo avaliar o índice de falha diagnóstica na detecção de fraturas e luxações perilunares do carpo utilizando radiografias simples do punho por ortopedistas e residentes de ortopedia. Secundariamente, identificar possíveis grupos que apresentem maior ou menor chance de acerto diagnóstico.

Métodos Foi aplicado um questionário online a diversos ortopedistas através de e-mail, redes sociais e aplicativos de comunicação via *smartphone*, para avaliar o índice de falha diagnóstica na detecção de fraturas e luxações perilunares utilizando radiografias simples.

Resultados Foram obtidas 511 respostas e observado um índice de erro diagnóstico de 8,81% para as luxações simples e 1,76% para fratura transescafoperilunar. Ao estratificar por grupos, os médicos residentes obtiveram os maiores índices de erro nas luxações perilunares simples (23,91%), já os cirurgiões de mão obtiveram os índices mais baixos (1,74%).

Conclusão Ao comparar com a literatura, os índices de falha encontrados foram menores, sugerindo que a radiografia simples é eficaz e que o índice de erro pode não ser tão elevado quanto o relatado na literatura.

Palavras-chave
- ossos do carpo/lesões
- traumatismos do punho
- luxações articulares
- fraturas ósseas

* *Trabalho realizado no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, SP, Brasil.*

recebido
05 de Fevereiro de 2020
aceito
05 de Maio de 2020
Publicado on-line
Setembro 25, 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1714227.
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

Objectives The present study aimed to evaluate the diagnostic failure rate in detecting perilunate fractures and dislocations using plain wrist radiographs by orthopedists and orthopedic residents. A secondary objective was to identify possible groups with a greater or lesser chance of establishing a correct diagnosis.

Methods An online questionnaire was sent to several orthopedists through e-mail, social networks, and smartphone-based communication applications to assess the rate of diagnostic failure in detecting perilunate fractures and dislocations using plain radiographs.

Results A total of 511 responses was obtained, with a diagnostic error rate of 8.81% for simple dislocations and 1.76% for trans-scaphoid perilunate fractures. Group stratification showed that residents presented the highest error rates in simple perilunate dislocations (23.91%), whereas hand surgeons presented the lowest error rates (1.74%).

Conclusion Compared with the literature, the failure rates found were lower, suggesting that plain radiography is effective and that the error rate may not be as high as reported.

Keywords

- carpal bones/injuries
- wrist injuries
- joint dislocations
- fractures, bone

Introdução

As fraturas e luxações perilunares do punho são patologias incomuns, correspondendo a aproximadamente 7% de todas as lesões carpais,[1] e apresentam repercussões graves para os pacientes acometidos se não diagnosticados e tratados de forma correta. Essas lesões são decorrentes de traumas de alta energia, tais como acidentes automobilísticos, queda de altura, e esportes de contato e frequentemente associam-se a outras lesões traumáticas. Os pacientes apresentam dor difusa no punho, edema, perda do arco de movimento e posição semifletida dos dedos. Pode ocorrer ainda queixa de parestesias no território do nervo mediano e síndrome do túnel do carpo aguda.[2]

A avaliação radiográfica é essencial para o manejo desses pacientes, e as radiografias em incidência posteroanterior (PA) e de perfil (P) são suficientes para o diagnóstico. A radiografia em incidência PA com desvio ulnar do punho auxilia na avaliação de fraturas-luxações transescafoperilunares.[2] Na radiografia em incidência PA, é importante observar as linhas de Gilula, que são linhas imaginárias desenhadas através dos aspectos proximal e distal da fileira proximal e do aspecto proximal da fileira distal. Essas três linhas devem ser arcos suaves e paralelos entre si, e rupturas nessas linhas sugerem incongruência carpal.[3] Na incidência de perfil, observa-se o alinhamento do capitato, do semilunar e do rádio. Esses ossos devem estar alinhados, e qualquer alteração do alinhamento sugere fortemente uma luxação perilunar. A tomografia computadorizada pode ser útil quando existem fraturas complexas associadas, como as do escafoide e do piramidal, e deve ser realizada após a redução da luxação.[4]

Mayfield et al.,[5] em 1980, realizaram um estudo em cadáver e classificaram essa patologia em 4 estágios progressivos. Foi aplicada uma força axial com hiperextensão do punho, associada a desvio ulnar e supinação intercarpal para reproduzir a lesão. No estágio I observaram uma ruptura do ligamento escafosemilunar ou uma fratura do escafoide. No estágio II, foi observada a subluxação do semilunocapitato, podendo ocorrer em alguns casos fratura do capitato. No estágio III, houve lesão do ligamento semilunopiramidal ou fratura do piramidal, ocorrendo uma luxação perilunar dorsal de todo o carpo. No estágio IV, observaram a luxação palmar do semilunar para o túnel do carpo no ponto em que o capitato reduz para a fossa do semilunar.[5]

Devido à pouca frequência e baixa familiaridade de grande parte dos ortopedistas com a anatomia complexa dos ossos do carpo, a luxação perilunar, em muitos casos, não é diagnosticada no primeiro atendimento.[1,2] Em um estudo multicêntrico com 166 pacientes, Herzberg et al.[6] demonstraram que em 25% dos casos o diagnóstico não foi realizado na avaliação inicial, tanto nas luxações simples como nas fraturas-luxações transescafoperilunares. Esse dado é preocupante pois o diagnóstico e tratamento precoce é fundamental para minimizar complicações graves como rigidez, dor crônica e artrose pós-traumática,[2,4,7,8] e o atraso no tratamento comprovadamente afeta de forma negativa o resultado final.[6,9]

Essa realidade relatada nos estudos internacionais não parece diferente da realidade brasileira. Em nosso serviço especializado na cirurgia da mão, recebemos muitos pacientes com luxações perilunares crônicas que receberam um primeiro atendimento por ortopedistas e não foi realizado o diagnóstico, prejudicando o resultado do tratamento.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o índice de falha diagnóstica na detecção de fraturas e luxações perilunares do carpo utilizando radiografias simples do punho por ortopedistas e residentes de ortopedia. Secundariamente, identificar possíveis grupos que apresentem maior ou menor chance de acerto diagnóstico.

Materiais e métodos

Foi elaborado e aplicado um questionário *online* confeccionado utilizando a plataforma *Google Forms* (Google LLC, Menlo Park, CA, USA) [10] e encaminhado para ortopedistas e residentes de ortopedia através de e-mail, redes sociais (*Workplace from Facebook* [Facebook Inc., Menlo Park, CA, USA] da Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia) e aplicativos de comunicação (WhatsApp [Facebook Inc.])

via smartphone. Estas plataformas foram escolhidas por oferecerem possibilidade de grande alcance do questionário para ortopedistas e residentes de ortopedia e apresentarem comodidade para respondê-lo. O questionário foi composto de quatro perguntas iniciais para analisar o perfil dos objetos do estudo. Essas perguntas foram em relação à quantidade de anos do término da residência médica, área de atuação, presença do título de especialista emitido pela Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia (SBOT), e se o profissional atua em unidade de urgência/emergência que atende trauma ortopédico do membro superior. Na segunda etapa do questionário, foram mostradas oito radiografias em incidência PA e de perfil do punho, sendo três delas normais e cinco delas patológicas. Dentre estas, uma apresentava luxação perilunar simples e outra uma fratura-luxação perilunar. Havia mais três radiografias, duas com a presença de fratura da extremidade distal do rádio e uma com fratura do escafoide. O profissional, após a análise, deveria responder se a radiografia era normal ou se apresentava presença de fratura e/ou luxação. A ordem das radiografias apresentadas era aleatória. Os critérios de exclusão foram questionários respondidos de forma incompleta ou contraditórios. Para verificar a associação entre as variáveis qualitativas, os dados foram submetidos ao teste do Qui-Quadrado. Além disso, a quantificação desta associação foi mensurada por meio de modelos de regressão logística,[11] onde se calculou a razão de chances (RC) bruta com seus respectivos intervalos de confiança de 95%.

Este trabalho foi aprovado pelo comitê de ética da instituição sob o número CAAE 84365318.3.0000.5440.

Resultados

Foram obtidas 511 respostas. Dessas, 194 (38%) de ortopedistas formados há mais de 10 anos, 225 (44%) de ortopedistas formados há menos de 10 anos, e 92 (18%) de médicos residentes de ortopedia. Dos 419 ortopedistas formados, 352 (84%) possuíam título pela SBOT e 67 (16%) não possuíam título de especialista reconhecido pela SBOT. Foi observado ainda que dos 419 ortopedistas, 172 (41%) atuam na área de cirurgia da mão, 90 (21,5%) atuam como ortopedista gerais e 157 (37,5%) atuam como especialistas de outras áreas como coluna, joelho, ombro, entre outros. Das 511 respostas, 436 afirmaram que trabalham atualmente em unidade de emergência que recebe traumas do membro superior (85,3%).

Na ►**Figura 1**, a radiografia apresentava uma luxação perilunar simples estágio III de Mayfield. Foi observado um índice de erro diagnóstico de 8,81%. Entre os residentes, este erro foi de 23,91% e entre os ortopedistas formados, o erro foi de 5,49% (►**Figura 2**). Os médicos residentes apresentaram uma chance de errar (RC) 4,3 vezes maior que os ortopedistas formados há mais de 10 anos e 6,7 vezes maior que os formados há menos de 10 anos. Quando comparados por área de atuação, os cirurgiões de mão obtiveram o menor índice de erro, 1,74%. A chance de um ortopedista geral e um ortopedista especialista errar foi cerca de 5 vezes maior que os cirurgiões de mão (RC 0,211 e 0,197, respectivamente). Comparando os residentes com os cirurgiões de mão, a chance de erro foi cerca de 17,5 vezes maior (RC 0,057). Os valores de *p* foram menores que 0,001 (►**Tabela 1**).

Na ►**Figura 3**, a radiografia demonstrava a presença de uma fratura transescafoperilunar estágio III. Observou-se um índice



Fig. 1 Luxação perilunar estágio III de Mayfield.

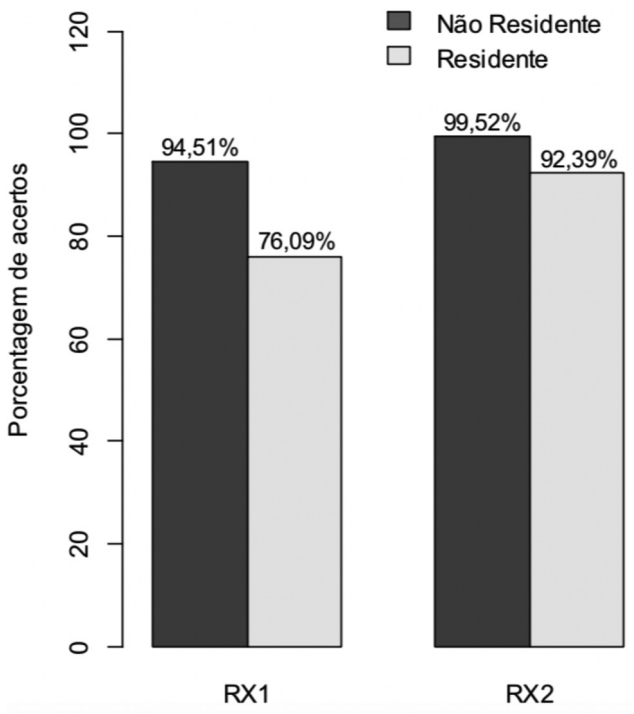


Fig. 2 Porcentagem de acertos: Residente x Não Residente.

de erro diagnóstico global de 1,76%. Entre os residentes esse erro foi 7,61%, e entre os ortopedistas 0,48% (►**Figura 2**). Isso representa uma RC de 9,1 para ortopedistas formados a menos de 10 anos e de 3,6 para ortopedistas gerais, com um valor de $p < 0{,}001$. Ortopedistas com mais de 10 anos de formados não apresentaram nenhum erro diagnóstico para essa radiografia, assim como cirurgiões de mão e ortopedistas especialistas (►**Tabela 2**).

Dentre os ortopedistas formados não houve diferença relevante nas respostas quando separados pela presença de título de especialista pela SBOT. Quanto às radiografias normais apresentadas no questionário, 38,49% das respostas as classificaram como alteradas.

Discussão

O estudo apresentou um número de respostas bastante significativo, com boa participação da comunidade ortopédica. As 511 respostas obtidas correspondem a aproximadamente 3% dos ortopedistas do país.[12] Entretanto, a amostragem do estudo foi realizada por conveniência, o que pode limitar a validade externa do estudo e não ser necessariamente representativa de todas as regiões geográficas do país.

A maioria dos artigos encontrados na literatura que mencionam o índice de falha diagnóstica da luxação perilunar simples ou complexa citam o estudo de Herzberg et al.[6] realizado na

Tabela 1 Tabela de frequências e regressão logística para a radiografia 1

	RX1					
	Erro (0)	Acerto (1)				
	n (%)	n (%)	Total	Valor de p^*	Razão de chances bruta	Intervalo de Confiança (95%)
Pergunta 1: Qual a sua graduação atual?						
1	13 (2,54)	181 (35,42)	194 (37,96)	< **0,001**	4,376	**(2,090–9,163)**
2	10 (1,96)	215 (42,07)	225 (44,03)		6,757	**(3,052–14,958)**
3	22 (4,31)	70 (13,70)	92 (18,00)		1,000	Referência
Pergunta 2: Qual sua área de atuação?						
1	3 (0,59)	169 (33,07)	172 (33,66)	< **0,001**	1,000	Referência
2	7 (1,37)	83 (16,24)	90 (17,61)		0,211	**(0,053–0,835)**
3	13 (2,54)	144 (28,18)	157 (30,72)		0,197	**(0,055–0,704)**
4	22 (4,31)	70 (13,70)	92 (18,00)		0,057	**(0,016–0,195)**
Pergunta 3: Você tem título de ortopedista e traumatologista pela Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia (SBOT)?						
1	19 (3,72)	333 (65,17)	352 (68,88)	< **0,001**	5,508	**(2,831–10,719)**
2	4 (0,78)	63 (12,33)	67 (13,11)		4,950	**(1,618–15,147)**
3	22 (4,31)	70 (13,70)	92 (18,00)		1,000	Referência
Pergunta 4: Você atualmente atua em unidade de urgência/emergência que atende trauma ortopédico do membro superior?						
1	37 (7,24)	399 (78,08)	436 (85,32)	0,5382	1,288	(0,575–2,886)
2	8 (1,57)	67 (13,11)	75 (14,68)		1,000	Referência

*Valor de *p* referente ao teste qui-quadrado. Probabilidade modelada 1 = Acerto.
Pergunta 1. 1: Completei minha residência há mais de 10 anos; 2: Completei minha residência há menos de 10 anos; 3: Sou residente de ortopedia e traumatologia.
Pergunta 2. 1: Cirurgia da mão; 2: Ortopedia geral; 3:Outras (Exemplos: cirurgia do joelho, quadril, coluna, etc.); 4:Sou médico residente de ortopedia e traumatologia.
Pergunta 3. 1: Sim; 2: Não; 3: Sou residente de ortopedia e traumatologia.
Pergunta 4. 1: Sim; 2: Não.



Fig. 3 Fratura-luxação transescafoperilunar estágio III de Mayfield.

Tabela 2 Tabela de frequências e regressão logística para a radiografia 2

	RX2					
	Erro (0)	Acerto (1)				
	n (%)	n (%)	Total	Valor de *p**	Razão de chances bruta	Intervalo de confiança (95%)
Pergunta 1: Qual a sua graduação atual?						
1	0 (0,00)	194 (37,96)	194 (37,96)	< **0,001**	–	–
2	2 (0,39)	223 (43,64)	225 (44,03)		9,182	**(1,870–45,082)**
3	7 (1,37)	85 (16,63)	92 (18,00)		1,000	Referência
Pergunta 2: Qual sua área de atuação?						
1	0 (0,00)	172 (33,66)	172 (33,66)	< **0,001**	–	–
2	2 (0,39)	88 (17,22)	90 (17,61)		3,624	(0,732–17,938)
3	0 (0,00)	157 (30,72)	157 (30,72)		–	–
4	7 (1,37)	85 (16,63)	92 (18,00)		1,000	Referência
Pergunta 3: Você tem título de ortopedista e traumatologista pela Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia (SBOT)?						
1	1 (0,20)	351 (68,69)	352 (68,88)	< **0,001**	28,906	**(3,509–238,094)**
2	1 (0,20)	66 (12,92)	67 (13,11)		5,435	(0,653–45,274)
3	7 (1,37)	85 (16,63)	92 (18,00)		1,000	Referência
Pergunta 4: Você atualmente atua em unidade de urgência/emergência que atende trauma ortopédico do membro superior?						
1	7 (1,37)	429 (83,95)	436 (85,32)	0,5187	1,679	(0,342–8,241)
2	2 (0,39)	73 (14,29)	75 (14,68)		1,000	Referência

*valor de *p* referente ao teste qui-quadrado. Probabilidade modelada 1 = Acerto.
Pergunta 1. 1: Completei minha residência há mais de 10 anos; 2: Completei minha residência há menos de 10 anos; 3: Sou residente de ortopedia e traumatologia.
Pergunta 2. 1: Cirurgia da mão; 2: Ortopedia geral; 3:Outras (Exemplos: cirurgia do joelho, quadril, coluna, etc.); 4:Sou médico residente de ortopedia e traumatologia.
Pergunta 3. 1: Sim; 2: Não; 3: Sou residente de ortopedia e traumatologia.
Pergunta 4. 1: Sim; 2: Não.

Europa em 1993. O índice encontrado foi de 25%, sem discriminação entre as luxações simples e complexas. Em um estudo mais recente publicado na Turquia em 2018, foi encontrado 22.7% de falha diagnóstica em 44 pacientes estudados com luxação ou fratura luxação perilunar do carpo. O único fator de risco encontrado foi a inexperiência do ortopedista com a patologia. Dos cirurgiões que erraram o diagnóstico 70% afirmaram ter sido a primeira vez que viram a patologia.[13] Outro estudo recente, publicado em 2018, avaliou luxação e fratura-luxação perilunar em uma população de militares nos Estados Unidos encontrou uma falha no diagnóstico no primeiro atendimento em 27,5% dos casos.[14] No presente estudo, o erro encontrado foi significativamente menor, 8,81% para luxação perilunar simples e 1,76% para fratura-luxação perilunar. Tais resultados podem ser devidos a um alto índice de suspeição dos ortopedistas, que pelo fato de estarem sendo observados e testados podem mudar seu comportamento pelo medo de errar. Um indicativo disso é que 38,49% das respostas para as radiografias normais apresentadas no questionário indicaram a presença de fratura ou luxação. Outro aspecto que interfere no índice de acerto diagnóstico é o horário de atendimento do paciente no serviço de emergência e a quantidade de descanso que o médico obteve.[13,15] No estudo de Çolak et al.[13] publicado na Turquia, 70% dos pacientes diagnosticados incorretamente deram entrada no serviço de emergência durante a madrugada. Pelo desenho do nosso estudo não foi possível analisar esta variável, que é uma particularidade da prática clínica.

Deve-se ainda considerar que o questionário respondido não corresponde à prática clínica, na qual é possível realizar uma anamnese e examinar o paciente, gerando um maior ou menor índice de suspeição para determinada patologia dependendo dos achados clínicos encontrados. Contudo, o estudo pode sugerir que o índice de falha diagnóstica não é tão elevado como se pensava, e que o estudo europeu de Herzberg et al.[6] não é representativo da nossa realidade brasileira. Outra hipótese é que os erros podem estar decrescendo devido a uma melhoria na formação de médicos pelos serviços de residências de 1993, quando foi realizado o estudo de Herzberg, até a presente data. Um aspecto que corrobora essa última hipótese é que houve diferença significativa entre médicos residentes e ortopedistas já formados (23,9% x 5,49%), assim demonstrando que a residência de ortopedia e traumatologia está sendo eficaz em instruir os médicos residentes a identificar essa patologia nas radiografias simples.

Os cirurgiões de mão apresentaram os menores índices de erro, como já era esperado, devido à maior familiaridade com a afecção. Em contraste, a presença ou não do título de especialista reconhecido pela SBOT não representou diferenças no índice de acerto diagnóstico.

O presente estudo indica a possibilidade do índice de erro diagnóstico para as luxações perilunares ser menor que o classicamente descrito na literatura. Entretanto, são necessários estudos com maior nível de evidência científica para poder realizar esta afirmação. Uma boa opção seria um estudo de caso controle multicêntrico, pois reflete com maior fidedignidade a prática clínica e permite um número satisfatório de casos, pois a luxação perilunar não é comum e um hospital isoladamente poderia enviesar o estudo pelas suas características demográficas específicas.

Conclusão

O índice de erro diagnóstico, utilizando radiografias simples, da luxação perilunar isolada foi de 8,91% e da fratura-luxação foi 1,76%, sugerindo que este método é eficaz e que o índice de erro pode não ser tão elevado quanto acreditava-se. Os cirurgiões de mão foram o grupo com menor índice de erro diagnóstico e os residentes de ortopedia demonstraram o maior índice de erro.

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 Chiappini A, Alessandri M. Considerations on the bloodless reduction of a case of perilunar luxation of the carpus with fracture of the scaphoid and of the styloid apophysis of the radius. Ann Med Nav (Roma) 1964;69:399–410
2 Pappas ND III, Lee DH. Perilunate Injuries. Am J Orthop 2015;44 (09):E300–E302
3 Gilula LA. Carpal injuries: analytic approach and case exercises. AJR Am J Roentgenol 1979;133(03):503–517
4 Hildebrand KA, Ross DC, Patterson SD, Roth JH, MacDermid JC, King GJ. Dorsal perilunate dislocations and fracture-dislocations: questionnaire, clinical, and radiographic evaluation. J Hand Surg Am 2000;25(06):1069–1079
5 Mayfield JK, Johnson RP, Kilcoyne RK. Carpal dislocations: pathomechanics and progressive perilunar instability. J Hand Surg Am 1980;5(03):226–241
6 Herzberg G, Comtet JJ, Linscheid RL, Amadio PC, Cooney WP, Stalder J. Perilunate dislocations and fracture-dislocations: a multicenter study. J Hand Surg Am 1993;18(05):768–779
7 Herzberg G, Forissier D. Acute dorsal trans-scaphoid perilunate fracture-dislocations: medium-term results. J Hand Surg [Br] 2002;27(06):498–502
8 Meszaros T, Vögelin E, Mathys L, Leclère FM. Perilunate fracture-dislocations: clinical and radiological results of 21 cases. Arch Orthop Trauma Surg 2018;138(02):287–297
9 Garcia-Elias M, Irisarri C, Henriquez A, et al. Perilunar dislocation of the carpus. A diagnosis still often missed. Ann Chir Main 1986;5 (04):281–287
10 Google. Google Forms. Disponível em: https://www.google.-com/forms/about/. [Acesso em 1 de Julho de 2018]
11 Hosmer DW, Lemeshow S. Assessing the fit of the model. In: Applied Logistic Regression. New York: John Wiley and Sons; 1989:135–173
12 Scheffer M, Cassenote A, Guilloux AG, Biancarelli A, Bruno, Miotto A, Mainardi GM. Demografia Médica no Brasil 2018. São Paulo: Departamento de Medicina Preventiva da Faculdade de Medicina da USP; Conselho Regional de Medicina do Estado de São Paulo; Conselho Federal de Medicina; 2018
13 Çolak I, Bekler HI, Bulut G, Eceviz E, Gülabi D, Çeçen GS. Lack of experience is a significant factor in the missed diagnosis of perilunate fracture dislocation or isolated dislocation. Acta Orthop Traumatol Turc 2018;52(01):32–36
14 Dunn JC, Koehler LR, Kusnezov NA, et al. Perilunate Dislocations and Perilunate Fracture Dislocations in the U.S. Military. J Wrist Surg 2018;7(01):57–65
15 Orton DI, Gruzelier JH. Adverse changes in mood and cognitive performance of house officers after night duty. BMJ 1989;298 (6665):21–23

Frequência do aparecimento de dedo em gatilho no pós-operatório da síndrome do túnel do carpo em duas técnicas cirúrgicas: Aberta e endoscópica*

Onset of Trigger Finger after Carpal Tunnel Syndrome Surgery: Assessment of Open and Endoscopic Techniques

Marcela Fernandes[1,2] João Carlos Belloti[1,2] Aldo Okamura[1,2] Jorge Raduan Neto[1,2] Rafael Tajiri[2] Flávio Faloppa[1] Vinícius Ynoe de Moraes[1–3]

[1] Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil
[2] Serviço de Cirurgia da Mão, Hospital Alvorada, Moema, São Paulo, SP, Brasil
[3] Ortocity Serviços Médicos, São Paulo, SP, Brasil

Endereço para correspondência Vinícius Ynoe de Moraes, PhD, Rua Borges Lagoa, 786, São Paulo, SP, 04041050, Brasil (e-mail: vymoraes@gmail.com).

Rev Bras Ortop 2021;56(3):346–350.

Resumo

Objetivo Determinar a frequência do aparecimento de dedo em gatilho (DG) no pós-operatório da síndrome do túnel do carpo (STC) em duas técnicas: aberta (TA) e endoscópica (TE). Como desfecho secundário, comparar as taxas de remissão da parestesia e dor residual entre as duas técnicas.

Métodos De forma prospectiva, verificamos o aparecimento de dedo em gatilho e taxa de remissão da parestesia e dor no território do nervo mediano em série de pacientes adultos operados pela TA ($n = 34$). Comparamos com coorte retrospectiva operada pela TE ($n = 33$), pela mesma equipe de cirurgiões. A avaliação dos pacientes ocorreu por meio de questionário estruturado em consulta de retorno, com mínimo de 6 meses de pós-operatório.

Resultados Sessenta e sete pacientes foram avaliados. Não houve diferença quanto ao aparecimento de dedo em gatilho (TA, 26,5% *versus* TE, 27,3%; $p = 0,94$) e dor (TA, 76,5% *versus* TE, 84.8%; $p = 0,38$). Os pacientes operados pela TA apresentaram menos queixas de parestesia do que os operados pela TE (TA 5,9% *versus* TE 24,2%; $p = 0,03$).

Conclusões Em nossa série, a técnica cirúrgica não influenciou o aparecimento de dedos em gatilho e dor residual. Os pacientes operados pela técnica aberta apresentaram menos queixa de parestesia residual pós-operatória.

Palavras-chave
- síndrome do túnel do carpo
- parestesia
- estudo comparativo
- endoscopia
- dedo em gatilho

* *Trabalho desenvolvido no Serviço de Residência Médica de Cirurgia e Microcirurgia da, Mão do Hospital Alvorada, São Paulo, SP, Brasil.*

recebido
08 de Março de 2020
aceito
16 de Setembro de 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1721834.
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 The present study aimed to determine the frequency of trigger finger (TF) onset after surgery for carpal tunnel syndrome (CTS) using an open (OT) or an endoscopic technique (ET). As a secondary endpoint, the present study also compared paresthesia remission and residual pain rates in patients submitted to both techniques.

Methods Trigger finger onset and remission rates of paresthesia and pain at the median nerve territory was verified prospectively in a series of adult patients submitted to an OT procedure ($n = 34$). These findings were compared with a retrospective cohort submitted to ET ($n = 33$) by the same surgical team. Patients were evaluated with a structured questionnaire in a return visit at least 6 months after surgery.

Results Sixty-seven patients were evaluated. There was no difference regarding trigger finger onset (OT, 26.5% versus ET, 27.3%; $p = 0.94$) and pain (OT, 76.5% versus ET, 84.8%; $p = 0.38$). Patients submitted to OT had fewer paresthesia complaints compared with those operated using ET (OT, 5.9% versus ET, 24.2%; $p = 0.03$).

Conclusions In our series, the surgical technique did not influence trigger finger onset and residual pain rates. Patients submitted to OT had less complaints of residual postoperative paresthesia.

Keywords

- carpal tunnel syndrome
- paresthesia
- comparative study
- endoscopy
- trigger finger disorder

Introdução

Define-se a síndrome do túnel do carpo (STC) como o conjunto de sinais e sintomas decorrentes da compressão do nervo mediano no nível do punho.[1] Esta compressão pode estar associada, por exemplo, a tenossinovites ou à presença de estruturas anômalas dentro do túnel do carpo.[2] A STC é descrita como a neuropatia compressiva mais prevalente, acometendo cerca de 2,7% da população geral,[3] e com frequência aumentada em populações específicas, tais como diabéticos e trabalhadores braçais.[3]

O diagnóstico da STC é feito através da associação da história clínica, sintomatologia e manobras específicas.[1] São sintomas comuns: dormência, parestesia, dor, perda de força na mão e no punho. Quando indicado, o tratamento cirúrgico se baseia na descompressão do túnel do carpo, por via aberta ou com auxílio de instrumentos de endoscopia.[4–6]

A tenossinovite estenosante dos tendões flexores dos dedos da mão – "dedo em gatilho" (DG) – é caracterizada por um processo inflamatório que acomete a bainha dos tendões flexores na região da primeira polia arciforme (A1). No dedo em gatilho, há espessamento da bainha e possível desenvolvimento de um nódulo no tendão flexor. Com isso, há consequente aumento do diâmetro do tendão, resultando em atrito entre a polia A1 e o tendão.[7] Algumas doenças podem ser consideradas como predisponentes ao desenvolvimento do DG, tais como artrite reumatoide, diabetes, hipotireoidismo e amiloidose.[8]

No cenário do tratamento da STC e do DG, é frequente o aparecimento do DG após o tratamento cirúrgico da STC. Estudos reportam a frequência de 10 a 13% em séries jordanianas, brasileiras e americanas.[9–11] Neste interim, essa relação de causa-efeito tem sido discutida por diversos autores,[9–12] mas a exata relação de ambas ainda não está bem esclarecida.

Dentre as opções de tratamento cirúrgico, pode-se realizar descompressão por via aberta tradicional, que consiste em acesso amplo à pele e fáscia palmar, ou por via endoscópica.[2] É hipótese dos autores, corroborada por alguns estudos prévios,[10,11] que a utilização de técnica minimamente invasiva, tal como a endoscópica, resulte em menor frequência de DGs, por preservar estruturas como a fáscia palmar e a pele imediatamente anterior ao ligamento transverso do carpo, o que, potencialmente, pode abrandar o efeito arco de corda resultante da descompressão do túnel do carpo.[9–11]

O presente estudo tem como objetivo determinar a frequência de DG em pacientes que foram submetidos ao tratamento cirúrgico da STC, comparando duas técnicas de descompressão: aberta (TA) *versus* endoscópica (TE). Como desfecho secundário, verificaremos se há diferença nas taxas de remissão da parestesia e dor entre as duas técnicas avaliadas.

Materiais e Métodos

O presente estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa, sob o número 17597019.7.0000.5533. Foi desenvolvido no serviço de residência médica de cirurgia da mão do Hospital Alvorada - Moema (São Paulo, SP) e da Clínica ortopédica Ortocity (São Paulo, SP). Trata-se de um estudo do tipo série de casos, com uma amostra prospectiva associada a coorte histórica retrospectiva, utilizada para comparação.

Foram incluídos pacientes adultos > 18 anos, de ambos os sexos, que foram operados pela equipe de cirurgia de cirurgiões de mão (Moraes V. Y., Belloti J. C., Fernandes M., AO, Raduan Neto J.), em São Paulo, e que completaram no tempo mínimo de pós-operatório de 6 meses, pelas técnicas aberta ou endoscópica.

Não foram incluídos no estudo pacientes com outras doenças ou deformidades das mãos.

Critérios de inclusão

- Pacientes submetidos a tratamento cirúrgico da STC por técnica aberta ou endoscópica;
- Seguimento mínimo de 6 meses pós-operatório;
- Sem complicações intraoperatórias

Critérios de exclusão

- Pacientes não concordantes para cooperar o com estudo;
- Pacientes com DG previamente ao procedimento cirúrgico para síndrome do túnel do carpo (diagnóstico clínico prévio, informado pelo paciente);

Método de coleta de dados

Amostra de pacientes operados pela técnica aberta

Trata-se de amostra de conveniência, resultante do ambulatório de especialidades. Estes pacientes foram tratados inicialmente por método conservador, com uso de corticosteroides e órtese noturna, por um período mínimo de 4 semanas. Na falha do tratamento conservador, os pacientes foram operados seguindo critérios de diagnóstico definidos, a saber: 1) presença de parestesia noturna no território do nervo mediano; 2) perda de capacidade de discriminação de dois pontos; 3) teste de Phalen positivo; 4) Sinal de Tinel positivo no nível do túnel do carpo; 5) parestesia no território do mediano; 6) perda de força na mão. Para a indicação do tratamento cirúrgico, esses pacientes deveriam apresentar ao menos três dos critérios expostos.

Amostra de pacientes operados pela técnica endoscópica (controle retrospectivo)

Realizamos o levantamento de pacientes operados pela técnica endoscópica com o auxílio dos registros dos controles cirúrgicos da equipe. Estes pacientes foram operados entre 2016 e 2019. Houve a identificação dos mesmos e coleta de dados demográficos: idade, gênero, profissão, mão dominante, doenças pré-existentes e dados relativos à doença/intervenção (**Apêndice 1**). Com estes dados, pareamos com os pacientes operados pela técnica aberta, a fim de tornarmos os grupos passíveis de comparação. A coleta de dados foi realizada preferencialmente em consulta presencial de retorno. Como alternativa, alguns contatos foram realizados por telefone com um questionário estruturado.

Método de coleta das variáveis de interesse

Para o diagnóstico de dedo em gatilho, realizamos as seguintes perguntas: 1) algum dos dedos apresenta-se travado ou com dificuldade de "dobrar" ou "esticar"?; 2) apresenta dor na "base" ou "raiz" dos dedos? Para a identificação de parestesia e dor realizamos as seguintes perguntas: 1) apresenta formigamento das mãos?; 2) apresenta algum desconforto nas mãos que atrapalha o sono?; 3) apresenta alguma dor ou desconforto nas mãos? Uma ou mais repostas "sim" foram consideradas como "eventos" para os objetivos do estudo.

Análise Estatística

Na análise estatística descritiva, expomos os dados contínuos como médias e seus respectivos desvios padrão (DP). Os dados categóricos foram expostos por seu número absoluto associados às suas porcentagens. Na análise estatística inferencial, optamos pela utilização de testes não-paramétricos. Utilizamos o teste U Mann-Whitney para variáveis contínuas e o teste F de Fisher para as variáveis categóricas. Consideramos $p < 0{,}05$ para determinar diferenças entre grupos de comparação (significância estatística).

Tabela 1 Características das amostras e desfechos clínicos: Aberta e Endoscópica.

	Técnica aberta	Técnica endoscópica	*valor-p*
Idade (média, DP)	58.7 (3,5)	52,2 (3,7)	**0,02**
Sexo feminino (n, %)	28 (82,4)	27 (81,8)	0,95
Dominância, direita (n, %)	30 (88,2)	28 (84,8)	0,68
Comorbidades (n, %)	21 (61,8)	14 (42,4)	0,11
Presença de diabetes (n, %)	9 (26,5)	8 (24,2)	0,83
Presença de dedo em gatilho (n, %)	9 (26,5)	9 (27,3)	0,94
Melhora da parestesia (n, %)	32(94,1)	25 (75,8)	**0,03**
Melhora da dor (n, %)	26 (76,5)	28 (84,8)	0,38

Abreviação: DP, desvio padrão.

Resultados

Caracterização dos grupos: técnica aberta versus endoscópica

Incluímos 67 pacientes, todos com diagnóstico clínico compatível com STC. Trinta e três foram operados pela TE e 34 pela TA. As características demográficas dos grupos estão expostas na ►**Tabela 1**.

Variáveis pós-operatórias: presença de gatilho, melhora da dor e remissão da parestesia

Os DGs ocorreram em 26,9% dos pacientes. Não houve diferença quanto à frequência do aparecimento de DG, quando agrupados pelas diferentes técnicas: TA, 26,5% *versus* TE, 27,3%; $p = 0{,}94$. Na avaliação da melhora da dor não houve diferença entre os grupos, TA, 76,5% *versus* TE, 84.8%; $p = 0{,}38$. Na avaliação da melhora da parestesia, a TA demonstrou-se mais efetiva que a TE, 94.1% *versus* 75.8%; $p = 0.03$.

Discussão

É sabido que pacientes com STC estão predispostos a desenvolver o DG, sendo sua incidência relatada em torno de 0,2 a 31,7% por alguns estudos.[9,11,13,14] Entretanto, estudos correlacionando o aparecimento do dedo em gatilho no pós-operatório do tratamento de STC são poucos. Um estudo[11] que analisou 132 mãos operadas encontrou a frequência de 22% de DG. Hayashi et al.,[14] que realizaram outro estudo prospectivo com 164 mãos, encontraram uma frequência de DG de 31,7%. Nossa série é condizente com o exposto na literatura, com frequência de aparecimento que variou de 26,5 a 27,3%. Este achado fortalece a representatividade de nossa amostra, a despeito do relativo pequeno número amostral. Neste cenário, nos pareceu importante

controlar as comorbidades, especialmente o diabetes, pois é consenso que há uma maior incidência de DG em diabéticos, identificada como o triplo da população sem a doença.[15] Em nossa série, os grupos se demonstraram comparáveis, no que diz respeito a frequência de comorbidades e diabetes, fato este que corrobora para a robustez de nossos resultados.Estudos[10,11] sugerem que a liberação do túnel do carpo seria um fator de risco para o desenvolvimento de DGs, devido a alterações anatômicas e mecânicas. Com a liberação do ligamento carpal transverso, existe a hipótese que esta altera a biomecânica da ação dos flexores, aumentando seu "ângulo de ataque" distal, com consequente maior atrito no nível da entrada do túnel osteofibroso. Este evento pode contribuir para a gênese do DG ou incorrer na piora de um quadro prévio. Neste contexto, a liberação pela TE representaria menor dano tecidual: 1) pela menor via de acesso; 2) não-violação de estruturas anteriores ao LTC, tais como a pele e a fáscia palmar. Entretanto, nossos resultados não demonstraram a hipótese descrita, com frequência de dedos em gatilho bastante semelhantes entre os grupos.

Obtivemos diferença estatística no que diz respeito à melhora da parestesia entre os grupos, indicando melhor performance da TA. Em nosso estudo, apesar de robusta a diferença, devemos ter em mente que podemos entrar diante de viés de aferição, pois tratamos de coortes não simultâneas e com tempo de evolução de doença diferentes. Existem diversos estudos[16–19] comparando as mesmas intervenções e desfechos. Nestes, os autores reportam taxa semelhante de melhora da parestesia ou da sensibilidade, com mensurações realizadas entre 6 e 12 meses de pós-operatório. Com população semelhante à nossa, o estudo de Okamura et al.[20] reporta excelente e consistente resultado da TE para desfechos funcionais objetivos e o questionário de Boston. Apesar deste estudo incluir um número relevante de pacientes, ele carece de um grupo de comparação. Em outro desfecho relevante, dor, não identificamos benefício para qualquer das técnicas. Há de se pesar que parte da literatura refere benefício da TE, especialmente no primeiro mês.[2]

Algumas observações devem ser feitas sobre a validade interna[21] dos nossos resultados: 1) trata-se de amostra pequena, o que pode ter limitado a representatividade dos nossos dados; 2) característica retrospectiva, no que diz ao manejo inicial de diagnóstico e de tratamento conservador; 3) pela natureza do nosso estudo, não se pode imputar causa-efeito, tão somente associação entre as duas doenças.

Conclusão

Nesta amostra, demonstramos que técnica cirúrgica parece não influenciar o aparecimento de DGs e de dor pós-operatória. Os pacientes operados pela TA apresentaram maior remissão da parestesia quando comparados aos operados pela técnica endoscópica.

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
Agradecimentos a Giovanna Arcaro de Lima, pelo suporte.

Referências

1 Chammas M, Boretto J, Burmann LM, Ramos RM, Santos Neto FC, Silva JB. Síndrome do túnel do carpo - Parte I (Anatomia, Fisiologia, Etiologia e Diagnóstico). Rev Bras Ortop 2014;49 (05):429–436
2 Chammas M, Boretto J, Burmann LM, Ramos RM, Santos Neto FC, Silva JB. Síndrome do túnel do Carpo - Parte II (Tratamento). Rev Bras Ortop 2014;49(05):437–445
3 Atroshi I, Gummesson C, Johnsson R, Ornstein E, Ranstam J, Rosén I. Prevalence of carpal tunnel syndrome in a general population. JAMA 1999;282(02):153–158
4 Verdugo RJ, Salinas RA, Castillo JL, Cea JG. Surgical versus non-surgical treatment for carpal tunnel syndrome. Cochrane Database Syst Rev 2008;(04):CD001552
5 Okamura A, Guidetti BC, Caselli R, Borracini JA, Moraes VY, Belloti JC. How doboard-certified hand surgeons manage carpal tunnel syndrome? a national survey. Acta Ortop Bras 2018;26(01):48–53
6 Phalen GS. The carpal-tunnel syndrome. Seventeen years' experience in diagnosis and treatment of six hundred fifty-four hands. J Bone Joint Surg Am 1966;48(02):211–228
7 Ryzewicz M, Wolf JM. Trigger digits: principles, management, and complications. J Hand Surg Am 2006;31(01):135–146
8 Buch-Jaeger N, Foucher G, Ehrler S, Sammut D. The results of conservative management of trigger finger. A series of 169 patients. Ann Chir Main Memb Super 1992;11(03):189–193
9 El-Hadidi S. Is there a relation between carpal tunnel syndrome and trigger finger? BMC Proc 2015;9(Suppl 3):A65
10 Pires FA, Fernandes CH, do Santos JBG. Does the presence of trigger finger affect the outcome of surgical treatment of carpal tunnel syndrome? A preliminary prognostic study. J Hand Surg Eur Vol 2018;43(09):999–1001
11 Zhang D, Collins J, Earp BE, Blazar P. Relationship of Carpal Tunnel Release and New Onset Trigger Finger. J Hand Surg Am 2019;44 (01):28–34
12 Assmus H. [Tendovaginitis stenosans: a frequent complication of carpal tunnel syndrome]. Nervenarzt 2000;71(06):474–476
13 Shapiro S. Microsurgical carpal tunnel release. Neurosurgery 1995;37(01):66–70
14 Hayashi M, Uchiyama S, Toriumi H, Nakagawa H, Kamimura M, Miyasaka T. Carpal tunnel syndrome and development of trigger digit. J Clin Neurosci 2005;12(01):39–41
15 Fahey JJ, Bollinger JA. Trigger-finger in adults and children. J Bone Joint Surg Am 1954;36-A(06):1200–1218
16 Agee JM, McCarroll HR Jr, Tortosa RD, Berry DA, Szabo RM, Peimer CA. Endoscopic release of the carpal tunnel: a randomized prospective multicenter study. J Hand Surg Am 1992;17(06):987–995
17 Flores LP. [Endoscopic carpal tunnel release: a comparative study to the conventional open technique]. Arq Neuropsiquiatr 2005;63 (3A):637–642
18 Palmer DH, Paulson JC, Lane-Larsen CL, Peulen VK, Olson JD. Endoscopic carpal tunnel release: a comparison of two techniques with open release. Arthroscopy 1993;9(05):498–508
19 Urbaniak JR. Complications of treatment of carpal tunnel syndrome. In: Gelberman RH. Operative nerve repair and reconstruction. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 1991:967–979
20 Okamura A, Meirelles LM, Fernandes CH, Raduan Neto J, Dos Santos JB, Faloppa F. Evaluation of patients with carpal tunnel syndrome treated by endoscopic technique. Acta Ortop Bras 2014;22(01):29–33
21 de Moraes VY, Ferrari PM, Gracitelli GC, Faloppa F, Belloti JC. Outcomes in orthopedics and traumatology: translating research into practice. Acta Ortop Bras 2014;22(06):330–333

Apêndice 1 Questionário do estudo - Túnel do carpo e aparecimento de dedo em gatilho

1–NOME COMPLETO
_____
2–IDADE
( ) ANOS
3–SEXO
( ) MASCULINO ( ) FEMININO
4–MÃO OPERADA
( ) DIREITA ( ) ESQUERDA
5–MÃO DOMINANTE
( ) DIREITA ( ) ESQUERDA
6–DOENÇAS PRÉVIAS
_____
7–HOUVE APARECIMENTO DO DEDO EM GATILHO?
( ) SIM ( ) NÃO
8–QUANTO TEMPO APÓS A CIRURGIA ?
( ) MESES
9–O DEDO EM GATILHO OCORREU NA MÃO OPERADA ?
( ) SIM ( ) NÃO
10 – QUAL DEDO ACOMETIDO ?
( ) 1° ( ) 2° ( ) 3° ( ) 4° ( ) 5°
10–A CIRURGIA FOI POR VIA ABERTA OU ENDOSCÓPICA ?
( ) ABERTA ( ) ENDOSCÓPICA
11–HOUVE MELHORA DOS SINTOMAS REFERENTES A SÍNDROME DO TUNEL DO CARPO ?
Dor
( ) SIM ( ) NÃO
Parestesia
( ) SIM ( ) NÃO
Parestesia Noturna
( ) SIM ( ) NÃO

Níveis séricos de vitamina D de crianças com ou sem fraturas isoladas da extremidade distal do rádio: Um estudo clínico prospectivo*

Serum Levels of Vitamin D in Children with or without Isolated Distal Radius Fractures: A Prospective Clinical Study

Mehmet Ali Talmac[1] Mehmer Akif Gorgel[1] Ali Varol[2] Semih Ak[3] Bekir Eray Kilinc[3] Hacı Mustafa Ozdemir[1]

[1] Departamento de Cirurgia Ortopédica e Traumatologia, Sisli Hamidiye Etfal Training and Research Hospital, Istambul, Turquia
[2] Ministério da Saúde, Departamento de Cirurgia Ortopédica e Traumatologia, Silopi State Hospital, Sirnak, Turquia
[3] Departamento de Cirurgia Ortopédica e Traumatologia, Fatih Sultan Mehmet Education and Research Hospital, Istambul, Turquia

Endereço para correspondência Bekir Eray Kilinc, MD, İçerenköy Mahallesi Zübeyde Hanım Sok., Şekerevler Sitesi No:1 D:B43, Ataşehir/Istambul (e-mail: dreraykilinc@gmail.com).

Rev Bras Ortop 2021;56(3):351–355.

Resumo

Objetivo Comparar os níveis séricos de vitamina D e minerais de crianças com ou sem fraturas isoladas da extremidade distal do rádio.

Métodos Este estudo clínico prospectivo incluiu 50 crianças (com idade entre 5 e 15 anos) com fratura isolada distal do rádio que deram entrada em nossa unidade de emergência entre fevereiro e maio de 2018 como grupo de estudo (grupo A), e 50 crianças saudáveis sem histórico de fratura como grupo controle (grupo B). Foram obtidas e analisadas amostras de sangue venoso periférico para medições de 25-hidroxivitamina D (25(OH)D), Cálcio (Ca), Magnésio (Mg), Fósforo (P), fosfatase alcalina (FA) e hormônio da paratireoide (HPT) em ambos os grupos. As características dos pacientes e as amostras de sangue venoso periférico foram comparadas entre os grupos.

Resultados A média de idade, altura, peso, índice de massa corporal (IMC) e distribuição de gênero foram semelhantes em ambos os grupos. Não houve diferenças estatísticas nas análises sanguíneas, incluindo Ca, Mg, P, FA e HPT. No entanto, os níveis séricos de 25(OH)D foram estatisticamente menores no grupo A do que no grupo B

Palavras-chave
- fosfatase alcalina
- crianças
- hormônio da paratireoide
- fraturas do rádio
- vitamina D

* *Trabalho desenvolvido no Departamento de Cirurgia Ortopédica e Traumatologia, Sisli Hamidiye Etfal Training and Research Hospital, Istambul, Turquia.*

recebido
31 de Março de 2020
aceito
17 de Setembro de 2020
Publicado on-line
Março 30, 2021

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1721362.
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

($p < 0,001$), e o número de pacientes com insuficiência de 25(OH)D foi estatisticamente maior no grupo A do que no grupo B ($p = 0,012$).
Conclusão Crianças com fratura isolada distal do rádio devem ser informadas sobre deficiência de vitamina D, e, em crianças com baixos níveis de vitamina D, a suplementação pode ser considerada.

Abstract

Objective To compare the serum levels of vitamin D and minerals in children with or without isolated distal radius fractures.
Methods The present prospective clinical study included 50 children (aged between 5 and 15 years) with isolated distal radius fractures who were admitted to our emergency unit between February and May 2018 as the study group (group A), and 50 healthy children with no history of fracture as the control group (group B). Peripheral venous blood samples were obtained and analyzed for measurements of 25-hydroxyvitamin D (25(OH)D), calcium (Ca), magnesium (Mg), phosphorus (P), alkaline phosphatase (ALP), and parathyroid hormone (PTH) in both groups. Patient characteristics and peripheral venous blood samples were compared between the groups.
Results The mean age, height, weight, body mass index (BMI) and gender distribution were similar in both groups. There were no statistical differences in the blood analyses, including Ca, Mg, P, ALP, and PTH. However, the serum levels of 25(OH)D were statistically lower in group A when compared to group B ($p < 0.001$), and the number of patients with 25(OH)D insufficiency was statistically higher in group A than in group B ($p = 0.012$).
Conclusion Children with isolated distal radius fracture should be informed about vitamin D deficiency, and, in children with low levels of vitamin D, supplementation may be considered.

Keywords
- alkaline phosphatase
- children
- parathyroid hormone
- radius fractures
- vitamin D

Introdução

As fraturas da extremidade distal do rádio são um dos tipos mais comuns de fratura, com uma incidência de 25% na população pediátrica.[1] Com a puberdade, a incidência dessas fraturas parece aumentar, com um pico entre 8 e 11 anos em meninas, e entre 11 e 14 anos em meninos.[2] Embora a causa exata não tenha sido descoberta, a incidência de fratura distal do rádio sofreu um aumento constante nos últimos 40 anos.[2,3] Vários estudos foram realizados para se descobrir a origem do aumento das taxas, e tem-se tentado elucidar cuidadosamente os fatores potenciais. O aumento geral na participação em atividades esportivas, o gênero, as diferenças étnicas e raciais, e o estado nutricional são alguns dos fatores que têm sido investigados na literatura relacionados à ocorrência de fratura distal do rádio na população pediátrica.[4,5]

Os efeitos positivos da vitamina D na densidade óssea e a associação entre deficiência de vitamina D e baixa densidade óssea foram estabelecidos após diversos estudos.[4–6] A baixa ingestão dietética de minerais, como cálcio, magnésio e fosfato, também causa diminuição da densidade mineral óssea e aumento do risco de fratura osteoporótica.[7–9] Osteoporose primária ou secundária causada por várias doenças crônicas subjacentes pode levar a baixos níveis séricos de minerais e vitamina D na população pediátrica, assim como a um aumento no risco de fratura pediátrica.[10,11] Embora haja consenso na literatura sobre a correlação direta entre baixo consumo mineral dietético ou baixos níveis séricos de vitamina D e fraturas osteoporóticas em adultos, não há dados adequados para se estabelecer qualquer correlação entre os níveis séricos de vitamina D e minerais e fraturas isoladas da extremidade distal do rádio em crianças. Por isso, buscamos comparar os níveis séricos de vitamina D e de minerais de crianças com e sem essas fraturas.

Materiais e Métodos

Este estudo clínico prospectivo foi realizado com a aprovação do Conselho de Revisão Institucional (número de aprovação: 19/12/2017-2427), e em consonância com os princípios éticos da Declaração de Helsinque. Após a aprovação, foi obtido consentimento livre e esclarecido dos responsáveis de todos os participantes.

Os critérios de inclusão foram: crianças com idade entre 5 e 15 anos, com histórico socioeconômico semelhante, sem desnutrição ou histórico de desnutrição, necessitando examinar a densidade mineral óssea, com exposição adequada à luz solar, saudáveis além da fratura da extremidade distal do rádio após trauma leve, sem histórico de cirurgia de



Fig. 1 Radiografias anteroposterior e lateral da fratura isolada da extremidade distal do rádio.

extremidade superior, e sem doenças neurológicas. Os critérios de exclusão foram: pacientes com fraturas de ulna simultâneas, com histórico de trauma grave, com distúrbios de mineralização (osteopenia, osteogênese imperfeita etc.), sob tratamento com esteroides, e aqueles com alguma doença crônica ou paralisia cerebral.

No total, 50 crianças que deram entrada em nossa unidade de emergência entre fevereiro e maio de 2018 com fratura isolada da extremidade distal do rádio (►**Fig. 1**) foram incluídas no grupo de estudo (grupo A), e 50 crianças saudáveis, sem histórico de fraturas, foram incluídas como grupo controle (grupo B). Os oacientes do Grupo B foram recrutados aleatoriamente em ambulatórios pediátricos; eles tinham infecção do trato respiratório superior, ou estavam sendo submetidos a exames de rotina.

Foram incluídas as seguintes características dos pacientes da amostra: idade (anos), distribuição de gênero, altura (cm), peso (kg), e índice de massa corporal (IMC: kg/m^2). Foram obtidas e analisadas amostras de sangue venoso periférico para medições de 25-hidroxivitamina D (25(OH)D), cálcio (Ca), magnésio (Mg), fósforo (P), fosfatase alcalina (FA) e hormônio da paratireoide (HPTH).

Análise Estatística

O programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS, IBM Corp., Armonk, NY, EUA), versão 22.0 para Windows 7, foi utilizado para todas as análises estatísticas. Os dados foram apresentados na forma de meédias com desvios padrão, medianas, mínima, máxima, frequências e taxas. As distribuições de dados paramétricos foram analisadas com o auxílio do teste *t* de Student e do teste U de Mann-Whitney para dados não paramétricos. O teste do qui-quadrado foi empregado para comparar as taxas entre os dois grupos. Valores de $p < 0,05$ foram considerados estatisticamente significativos.

Resultados

O estudo foi composto por 100 pacientes, sendo 50 do grupo controle e 50 grupo de estudo. Todos os pacientes do grupo de estudo tiveram fratura isolada da extremidade distal do rádio, e os do grupo controle não tinham histórico de fratura.

A média de idade, altura, peso, IMC e distribuição de gênero foram semelhantes em ambos os grupos (►**Tabela 1**). Além disso, não havia pacientes obesos (IMC > 30) em nenhum dos grupos. Não houve diferenças estatísticas nas análises sanguíneas, incluindo Ca, Mg, P, FA e HPT (►**Tabela 2**). No entanto, os níveis séricos de 25(OH)D foram estatisticamente menores no grupo A do que no grupo B ($p < 0,001$), e o número de pacientes com insuficiência de 25(OH)D foi estatisticamente maior no grupo A do que no grupo B ($p = 0,012$).

Discussão

As fraturas compõem de 10% a 25% de todas as lesões pediátricas, e uma das mais comuns nessa população é a fratura da extremidade distal do rádio.[12,13] A cada ano, aproximadamente 1 em cada 100 crianças são internadas para cirurgia ortopédica após esse tipo de fratura. O amplo espectro de apresentação de fraturas, a variedade de técnicas cirúrgicas e não cirúrgicas, o potencial de crescimento da estrutura esquelética infantil, e as expectativas familiares são alguns dos fatores desafiadores do tratamento das fraturas da extremidade distal do rádio, especialmente na população pediátrica.[14] Devido à maturação esquelética acelerada, crianças e adolescentes têm alto risco de sofrer essas fraturas. Ryan et al.[15] revelaram uma taxa significativa de fraturas causadas por trauma leve na faixa etária de 10 a 14 anos em comparação com o grupo de 5 a 9 anos. Esses achados

Tabela 1 Comparação das características dos pacientes

	Grupo A (n = 50)	Grupo B (n = 50)	Valor de *p*
Idade (anos)	8,3 ± 2,8 (5–15)	7,9 ± 3,4 (5–15)	0,352
Sexo (feminino); n (%)	18 (36.0)	16 (32.0)	0,765
Altura (cm)	118,8 ± 22,3 (90–165)	116,4 ± 24,9 (76–160)	0,716
Peso (kg)	29,8 ± 9,8 (15–56)	27,8 ± 11,9 (13–55)	0,268
Índice de massa corporal (kg/m^2)	21,4 ± 4,9 (13,6–29,6)	20, – ± 3,2 (12,2-28,1)	0,412

Nota: Os valores foram expressos como médias ± desvios padrão e faixas mínimas-máximas, ou como número de pacientes, e percentuais.

Tabela 2 Comparação das análises sanguíneas venosas periféricas dos pacientes

	Grupo A (n = 50)	Grupo B (n = 50)	Valor de *p*
Cálcio (mg/dL)	10,0 ± 0,4 (9,4–10,7)	10,1 ± 0,6 (9,1–11,4)	0,542
Magnésio (mg/dL)	2,11 ± 0,14 (1,8–2,4)	2,10 ± 0,15 (1,9–2,4)	0,830
Fósforo (mg/dL)	5,0 ± 0,40 (4,3–5,8)	5,12 ± 0,48 (4–6,3)	0,350
Fosfatase alcalina (IU/L)	276,4 ± 69,4 (200–482)	286,6 ± 72,6 (167–447)	0,478
Hormônio da paratireoide (pg/mL)	41,7 ± 22,3 (10,9–97,1)	40,1 ± 19,1 (18,6–77,2)	0,676
25-hidroxivitamina D (ng/mL)	19,4 ± 4,2 (10,7–28,3)	29,4 ± 11,1 (13–48,7)	< 0,001
Insuficiência de 25-hidroxivitamina D; n (%)	22 (44,0)	6 (12,0)	0,012

Nota: Os valores foram expressos como médias ± desvios padrão e faixas mínimas-máximas, ou como número de pacientes (n) e percentuais (%).

implicam que o rápido desenvolvimento esquelético pode comprometer a mineralização óssea, que é desproporcional à taxa de crescimento, podendo levar a uma fratura da extremidade distal do rádio mesmo após um trauma leve.

A radiação solar com raios ultravioleta B (UVB) é a principal fonte de vitamina D (além da ingestão dietética). A vitamina D3, que é produzida pela pele com a ação da luz solar, e a vitamina D dietética são submetidas a duas hidroxilações consecutivas: no fígado, a primeira se transforma em 25(OH)D, e, no rim, a segunda toma sua forma biologicamente ativa, a 1,25-dihidroxivitamina D (1,25(OH)2D). A 1,25(OH)2D aumenta os níveis séricos de cálcio e fósforo ao aumentar a absorção intestinal desses minerais, que estão envolvidos nos processos de formação óssea, mineralização, e reabsorção.[16] A 25(OH)D sérica é um dos principais metabólitos circulantes de vitamina D, e reflete clinicamente o estado dessa vitamina, que pode ser usado como indicador de estilo de vida e hábitos alimentares dos pacientes. A concentração sérica de 25(OH)D que indica deficiência ou insuficiência de vitamina D é controversa, e não há valores de corte estabelecidos. A American Academy of Pediatrics (AAP) e o Institute of Medicine (IOM) definem a insuficiência de vitamina D como concentrações de 25(OH)D < 20 ng/mL na população pediátrica.[10] Utilizamos a diretriz da Endocrine Society, que define deficiência de 25(OH)D como níveis < 20 ng/mL, e a insuficiência como níveis < 30 ng/mL.[17]

A deficiência de vitamina D afeta a absorção intestinal de cálcio e fósforo, o que resulta na diminuição dos níveis séricos desses minerais. A glândula paratireoide libera hormônio para levar o cálcio sérico de volta aos níveis adequados. O PTH aumenta a reabsorção de cálcio nos rins e a excreção de fósforo, e também apresenta efeitos negativos na mineralização óssea, com o objetivo de aumentar os níveis de cálcio sérico.

Com o tempo, a deficiência crônica de vitamina D grave em bebês e crianças causa crescimento atrofiado, osteomalácia e raquitismo.[10] Moore et al.[18] relataram que a deficiência de vitamina D tem maior incidência entre crianças com obesidade e pele mais escura. Da mesma forma, a deficiência de vitamina D é mais frequente em meninas do que em meninos.

Os níveis de vitamina D, HPT e cálcio foram correlacionados com a densidade mineral óssea.[19] A associação entre 25(OH)D e densidade mineral óssea foi examinada em diversos estudos,[20–23] e a maioria deles mostrou uma conexão entre a ingestão adequada de vitamina D e alta densidade mineral óssea. A baixa densidade mineral óssea pode aumentar a taxa de fratura tanto em grupos adultos quanto pediátricos.[23–25] Um estudo[21] que avaliou o estado da vitamina D de meninas adolescentes durante o inverno descobriu que baixos níveis de vitamina D têm um efeito negativo na densidade mineral óssea. E um estudo[24] que analisou a suplementação de cálcio e a densidade mineral óssea mostrou um efeito positivo da suplementação de vitamina D na alta densidade mineral óssea, o que pode reduzir a taxa de fratura pediátrica. Em nosso estudo, descobrimos que crianças com fratura da extremidade distal do rádio têm níveis estatisticamente mais baixos de vitamina D do que o grupo saudável. Por outro lado, entre os dois grupos não houve diferenças estatisticamente significativas nos níveis de Ca, Mg, P, FA, HPT.

Adolescentes são propensos à insuficiência de vitamina D devido às demandas minerais de seu esqueleto em crescimento. Um estudo realizado no norte da Índia encontrou uma alta prevalência de hipovitaminose D clínica e bioquímica em escolares saudáveis.[25] A deficiência de vitamina D em crianças saudáveis tem sido submetida a diversos estudos,[26–29] que mostraram que a exposição à luz solar por si só não é suficiente para prevenir a hipovitaminose D, e que os hábitos nutricionais (alta ingestão de fitato dietético) ou a tendência genética (asiática) podem levar à deficiência de vitamina D. Em nosso estudo, observamos que 12% das crianças saudáveis tinham níveis de vitamina D < 20 ng/mL, o que caracteriza deficiência.

Uma das limitações deste estudo é que amostras de sangue foram coletadas de crianças independente da estação; portanto, algumas crianças podem não ter tido tempo o suficiente de produzir vitamina D, especialmente no final do inverno. Outra limitação do estudo é a falta de informação sobre os hábitos alimentares das crianças nos dois grupos. Estudos e grupos de controle mais detalhados com grandes amostras são necessários para que se encontrem dados mais convincentes sobre a correlação entre vitamina D e fraturas pediátricas.

Conclusão

Embora os níveis ótimos de vitamina D não tenham sido bem estabelecidos na literatura, eles têm sido usados para

determinar a saúde óssea.[29] Além dos níveis de vitamina D, minerais como Ca, Mg e P ou hormônios endócrinos (HPT) também têm sido utilizados como determinantes da remodelação óssea. Em adultos, a associação entre hipovitaminose D e fraturas osteoporóticas tem sido examinada em diversos estudos.[26,28] No entanto, na população pediátrica, não há estudo adequado para determinar qualquer correlação entre fraturas pediátricas e deficiência de vitamina D. Demonstramos com este estudo que os níveis de vitamina D podem ser usados como preditores de fraturas pediátricas. Especialmente na primavera e no verão, famílias cujas crianças com fraturas isoladas da extremidade distal do rádio devem ser informadas sobre a deficiência de vitamina D, e, em crianças com níveis baixos de vitamina D, a suplementação pode ser considerada.

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

Referências

1 Nellans KW, Kowalski E, Chung KC. The epidemiology of distal radius fractures. Hand Clin 2012;28(02):113–125
2 Khosla S, Melton LJ 3rd, Dekutoski MB, Achenbach SJ, Oberg AL, Riggs BL. Incidence of childhood distal forearm fractures over 30 years: a population-based study. JAMA 2003;290(11):1479–1485
3 Hagino H, Yamamoto K, Ohshiro H, Nose T. Increasing incidence of distal radius fractures in Japanese children and adolescents. J Orthop Sci 2000;5(04):356–360
4 Mathison DJ, Agrawal D. An update on the epidemiology of pediatric fractures. Pediatr Emerg Care 2010;26(08):594–603, quiz 604–606
5 Wren TA, Shepherd JA, Kalkwarf HJ, et al. Racial disparity in fracture risk between white and nonwhite children in the United States. J Pediatr 2012;161(06):1035–1040
6 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
7 Myburgh KH, Hutchins J, Fataar AB, Hough SF, Noakes TD. Low bone density is an etiologic factor for stress fractures in athletes. Ann Intern Med 1990;113(10):754–759
8 Goulding A, Jones IE, Taylor RW, Williams SM, Manning PJ. Bone mineral density and body composition in boys with distal forearm fractures: a dual-energy x-ray absorptiometry study. J Pediatr 2001;139(04):509–515
9 Tucker KL, Hannan MT, Chen H, Cupples LA, Wilson PW, Kiel DP. Potassium, magnesium, and fruit and vegetable intakes are associated with greater bone mineral density in elderly men and women. Am J Clin Nutr 1999;69(04):727–736
10 Misra M, Pacaud D, Petryk A, Collett-Solberg PF, Kappy MDrug and Therapeutics Committee of the Lawson Wilkins Pediatric Endocrine Society. Vitamin D deficiency in children and its management: review of current knowledge and recommendations. Pediatrics 2008;122(02):398–417
11 Bowden SA, Robinson RF, Carr R, Mahan JD. Prevalence of vitamin D deficiency and insufficiency in children with osteopenia or osteoporosis referred to a pediatric metabolic bone clinic. Pediatrics 2008;121(06):e1585–e1590
12 Flynn JM, Jones KJ, Garner MR, Goebel J. Eleven years experience in the operative management of pediatric forearm fractures. J Pediatr Orthop 2010;30(04):313–319
13 Landin LA. Epidemiology of children's fractures. J Pediatr Orthop B 1997;6(02):79–83
14 Chung KC, Spilson SV. The frequency and epidemiology of hand and forearm fractures in the United States. J Hand Surg Am 2001; 26(05):908–915
15 Ryan LM, Teach SJ, Searcy K, et al. Epidemiology of pediatric forearm fractures in Washington, DC. J Trauma 2010;69(4, Suppl): S200–S205
16 Holick MF. High prevalence of vitamin D inadequacy and implications for health. Mayo Clin Proc 2006;81(03):353–373
17 Holick MF, Binkley NC, Bischoff-Ferrari HA, et al. Endocrine Society. Evaluation, treatment, and prevention of vitamin D deficiency: an Endocrine Society clinical practice guideline. J Clin Endocrinol Metab 2011;96(07):1911–1930
18 Moore CE, Murphy MM, Holick MF. Vitamin D intakes by children and adults in the United States differ among ethnic groups. J Nutr 2005;135(10):2478–2485
19 Goulding A, Cannan R, Williams SM, Gold EJ, Taylor RW, Lewis-Barned NJ. Bone mineral density in girls with forearm fractures. J Bone Miner Res 1998;13(01):143–148
20 Arya V, Bhambri R, Godbole MM, Mithal A. Vitamin D status and its relationship with bone mineral density in healthy Asian Indians. Osteoporos Int 2004;15(01):56–61
21 Outila TA, Kärkkäinen MU, Lamberg-Allardt CJ. Vitamin D status affects serum parathyroid hormone concentrations during winter in female adolescents: associations with forearm bone mineral density. Am J Clin Nutr 2001;74(02):206–210
22 Liberman UA, Weiss SR, Bröll J, et al. The Alendronate Phase III Osteoporosis Treatment Study Group. Effect of oral alendronate on bone mineral density and the incidence of fractures in postmenopausal osteoporosis. N Engl J Med 1995;333(22): 1437–1443
23 Schuit SC, van der Klift M, Weel AE, et al. Fracture incidence and association with bone mineral density in elderly men and women: the Rotterdam Study. Bone 2004;34(01):195–202
24 Johnston CC Jr, Miller JZ, Slemenda CW, et al. Calcium supplementation and increases in bone mineral density in children. N Engl J Med 1992;327(02):82–87
25 Marwaha RK, Tandon N, Reddy DR, et al. Vitamin D and bone mineral density status of healthy schoolchildren in northern India. Am J Clin Nutr 2005;82(02):477–482
26 Guillemant J, Taupin P, Le HT, et al. Vitamin D status during puberty in French healthy male adolescents. Osteoporos Int 1999; 10(03):222–225
27 Ford JA, Colhoun EM, McIntosh WB, Dunnigan MG. Rickets and osteomalacia in the Glasgow Pakistani community, 1961-71. BMJ 1972;2(5815):677–680
28 Goswami R, Gupta N, Goswami D, Marwaha RK, Tandon N, Kochupillai N. Prevalence and significance of low 25-hydroxyvitamin D concentrations in healthy subjects in Delhi. Am J Clin Nutr 2000;72(02):472–475
29 Dawson-Hughes B, Heaney RP, Holick MF, Lips P, Meunier PJ, Vieth R. Estimates of optimal vitamin D status. Osteoporos Int 2005;16 (07):713–716

Características eletrofisiológicas das pessoas diabéticas com síndrome do túnel do carpo*

Electrodiagnostic Testing Characteristics of Diabetic People with Carpal Tunnel Syndrome

Henver Ribeiro Paiva Filho[1] Alex Timóteo Rodrigues Reis[2] Gabriel Antonio Matos[2] Valdênia Graças Nascimento Paiva[3] Elias Felix Oliveira[4] Murilo Antônio Rocha[5]

[1] Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, MG, Brasil
[2] Serviço de Ortopedia e Traumatologia, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, MG, Brasil
[3] Cirurgia da Mão, Serviço de Ortopedia e Traumatologia, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, MG, Brasil
[4] Serviço de Ortopedia e Traumatologia, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, MG, Brasil
[5] Cirurgia do Pé, Serviço de Ortopedia e Traumatologia, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, MG, Brasil

Endereço para correspondência Valdênia das Graças Nascimento Paiva, MD, Ambulatório Maria da Glória – Ortopedia e Traumatologia, Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, MG, Brasil (e-mail: vallfmtm@yahoo.com.br).

Rev Bras Ortop 2021;56(3):356–359.

Resumo

Objetivo O presente trabalho teve por objetivo verificar se existe correlação entre a síndrome do túnel do carpo (STC) e eletroneuromiografia (ENMG) de pacientes diabéticos e não diabéticos.

Métodos Foram avaliados 154 pacientes em um ambulatório de cirurgia da mão. Todas as ENMGs avaliadas foram realizadas por um único neurologista, bilateralmente. As variáveis qualitativas foram descritas para todas as pessoas em acompanhamento devido à STC segundo a presença de diabetes e foi verificada a associação com uso do teste qui-quadrado. Foi ajustado o modelo conjunto para verificar a influência da diabetes na gravidade da ENMG em pacientes com STC.

Resultados Foram incluídos no presente estudo 117 mulheres e 37 homens, com média de idade de 56,9 anos. Eletroneuromiografia demonstrando STC bilateral foi observada em 82,5% das pessoas. Pessoas diabéticas foram identificadas em 21,4% dos casos. Eletroneuromiografia com padrão grave foi prevalente.

Conclusão Não houve associação entre a presença de diabetes e a gravidade da ENMG em pessoas com STC. Nível de evidência IV, série de casos.

Palavras-chave
- diabetes
- eletromiografia
- neuropatia mediana
- parestesia
- síndrome do túnel do carpo

* *Trabalho feito no Serviço de Ortopedia e Traumatologia, Cirurgia da Mão, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, MG, Brasil.*

recebido
06 de Maio de 2020
aceito
16 de Setembro de 2020
Publicado on-line
Fevereiro 10, 2021

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1721841.
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 The present study aimed to correlate electroneuromyography (ENMG) findings in diabetic and nondiabetic subjects with carpal tunnel syndrome (CTS).

Methods In total, 154 patients were evaluated in a hand surgery outpatient clinic. All ENMG tests were bilaterally performed by a single neurologist. Qualitative variables were described for all patients with CTS according to their diabetic status, and the chi-squared test was used to reveal any association. A joint model was adjusted to determine the influence of diabetes on ENMG severity in CTS patients.

Results The sample consisted of 117 women and 37 men, with an average age of 56.9 years old. Electroneuromyography demonstrated bilateral CTS in 82.5% of the patients. Diabetes was identified in 21.4% of the cases. Severe ENMG was prevalent.

Conclusion There was no association between diabetes and ENMG severity in patients with CTS. Level of evidence IV, case series.

Keywords

- diabetes
- electromyography
- median neuropathy
- paresthesia
- carpal tunnel syndrome

Introdução

A síndrome do túnel do carpo (STC) é uma neuropatia comum no paciente diabético, com acometimento estimado em 14% nos diabéticos sem neuropatia e em 30% naqueles com neuropatia diabética.[1,2] A STC é frequente no paciente diabético não somente pela alteração do tecido sinovial circundante, mas também por o nervo apresentar alterações secundárias à glicemia elevada.[3]

As complicações neurológicas mais comuns em diabéticos são as polineuropatias simétricas sensorimotoras e as neuropatias focais, sendo as neuropatias compressivas da extremidade superior as mais frequentes em qualquer estágio da diabetes.[4]

A possível patogênese da STC na população diabética envolve o aumento de citocinas inflamatórias circulantes decorrentes do produto final do processo de glicação, resultando em desmielinização e perda axonal dos nervos periféricos, o que torna os nervos, dentre eles o mediano, mais suscetíveis à compressão.[5]

Encontramos na literatura estudos demonstrando características das pessoas diabéticas, com e sem STC;[3] entretanto, ainda são escassas publicações recentes que demonstrem as características clínicas, epidemiológicas e eletroneuromiográficas de pessoas em acompanhamento ambulatorial devido a STC, com e sem diabetes. O objetivo do presente trabalho foi verificar se existe diferença das características clínicas e dos resultados da eletroneuromiografia (ENMG) em pessoas com STC, diabéticas e não diabéticas.

Casuística e Métodos

Estudo transversal realizado em um ambulatório de cirurgia da mão com avaliação de 154 pacientes. Realizamos os procedimentos de acordo com o Comitê de Ética em Pesquisa sob o número de autorização 3.640.789, e com a Declaração de Helsinque de 1964. Obtivemos o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido de todos os participantes.

Incluímos pessoas de ambos os gêneros, >18 anos de idade, que apresentavam ENMG de membros superiores positiva para STC. Excluímos gestantes, pessoas com diabetes tipo I ou com cirurgias prévias no punho.

Todas as ENMGs avaliadas foram realizadas por um único neurologista, sem vínculo com este trabalho, bilateralmente, e foi utilizado o eletroneuromiógrafo modelo Neuropack EMG (S1, MEB-9400K, Nihon Kohden Corporation, Tóquio, Japão).

A ENMG foi classificada de acordo com a classificação de Stevens em leve (alteração somente da condução sensitiva), moderada (alteração da condução sensitiva e motora) e grave (condução sensitiva e motora alteradas e sinais de denervação à eletromiografia de agulha).[6]

A variável quantitativa idade foi descrita por meio de média e desvio padrão (DP). As qualitativas foram descritas para todas as pessoas em acompanhamento devido a STC que apresentavam ENMG positiva e segundo a presença de diabetes, e foi verificada a associação com uso do teste qui-quadrado.[7]

Foram atendidas 159 pessoas com ENMG positiva para STC, e 5 foram excluídas devido à descrição incompleta do laudo, totalizando 154 participantes incluídos no presente estudo.

Em relação ao gênero, foram incluídas 117 (76,0%) mulheres e 37 homens (24,0%). A média e o DP da idade foi $56,9 \pm 10,9$ anos. Índice de massa corporal (IMC) dentro do padrão da normalidade foi encontrado em 71 (46,1%) pessoas, sobrepeso em 51 (33,1%) e obesidade em 32 (20,8%). Eletroneuromiografia demonstrando STC bilateral foi observada em 127 (82,5%) pessoas, e unilateral em 27 (17,5%). Um total de 33 (21,4%) pessoas apresentavam o diagnóstico de diabetes e 121 (78,6%) não. A presença de somente 1 doença sistêmica além da diabetes, e a presença de ≥ 2 doenças, foi igualmente encontrada em 52 (33,8% cada) pessoas, enquanto 50 (32,4%) não apresentavam comorbidades.

Para a análise estatística, foi ajustado o modelo conjunto para verificar a influência da diabetes na gravidade da ENMG em pacientes com STC, sendo inseridas no modelo as variáveis que apresentaram nível descritivo $<0,20$ nos testes bivariados ($p<0,20$). Os testes foram realizados com nível de significância de 5%.

Tabela 1 Características das pessoas com síndrome do túnel do carpo e diabetes

Variável	Diabetes		*valor-p*
	Não ($n = 121$)	Sim ($n = 33$)	
Idade (anos)			0,244*
média ± DP	56,4 ± 10,9	58,9 ± 11	
mediana (mín.; máx.)	56 (30; 84)	58 (33; 89)	
Gênero,*n* (%)			**0,023**
Feminino	87 (71,9)	30 (90,9)	
Masculino	34 (28,1)	3 (9,1)	
IMC classificação,*n* (%)			0,121
Normal	61 (50,4)	10 (30,3)	
Sobrepeso	37 (30,6)	14 (42,4)	
Obesidade	23 (19)	9 (27,3)	
ENMG lateralidade,*n* (%)			0,150
Unilateral	24 (19,8)	3 (9,1)	
Bilateral	97 (80,2)	30 (90,9)	
Doenças sistêmicas,*n* (%)			**< 0,001**
1	50 (41,3)	2 (6,1)	
≥ 2	21 (17,4)	31 (93,9)	
Não	50 (41,3)	0 (0)	

Abreviações: DP, desvio padrão; ENMG, eletroneuromiografia; IMC, índice de massa corporal.
Teste qui-quadrado.
*Teste t de Student.

Resultados

Quanto à classificação da ENMG, o padrão leve foi observado em 18 (11,7%) pessoas, enquanto o moderado foi observado em 64 (41,6%), e o grave em 72 (46,7%).

A ►**Tabela 1** mostra que, de todas as mulheres com STC, a frequência nas com diabetes foi maior do que naquelas sem diabetes ($p = 0,023$). Houve também maior frequência de doenças sistêmicas associadas nos pacientes diabéticos do que naqueles não diabéticos ($p < 0,001$).

A ►**Tabela 2** mostra que apenas a lateralidade da STC apresentou associação com o grau da STC ($p < 0,001$), sendo que pacientes com STC bilateral apresentaram graus mais graves da ENMG.

A presença de diabetes não apresentou associação estatística com o grau da ENMG ($p = 0,466$).

Pela ►**Tabela 3**, observa-se que a lateralidade da STC à ENMG sofreu influência com significância estatística ($p = 0,023$). Pacientes com STC bilateral apresentaram graus de ENMG 44% mais graves do que pacientes com exame positivo unilateralmente.

A presença de diabetes não influenciou o grau da ENMG para a STC ($p = 0,927$).

Tabela 2 Descrição dos graus da síndrome do túnel do carpo segundo as características avaliadas e resultado dos testes estatísticos

Variável	ENMG classificação			*valor -p*
	Leve	Moderada	Grave	
Idade (anos)				0,081*
média ± DP	56,3 ± 10,6	54,8 ± 10,8	58,9 ± 10,8	
mediana (mín.; máx.)	54,5 (42; 83)	55 (30; 81)	58 (41; 89)	
Gênero,*n* (%)				0,373
Feminino	14 (12)	45 (38,5)	58 (49,6)	
Masculino	4 (10,8)	19 (51,4)	14 (37,8)	
IMC classificação, *n* (%)				0,821
Normal	8 (11,3)	31 (43,7)	32 (45,1)	
Sobrepeso	6 (11,8)	18 (35,3)	27 (52,9)	
Obesidade	4 (12,5)	15 (46,9)	13 (40,6)	
ENMG lateralidade, *n* (%)				**< 0,001**
Unilateral	10 (37)	15 (55,6)	2 (7,4)	
Bilateral	8 (6,3)	49 (38,6)	70 (55,1)	
Doenças sistêmicas, n (%)				0,516
1	7 (13,5)	19 (36,5)	26 (50)	
≥ 2	4 (7,7)	21 (40,4)	27 (51,9)	
Não	7 (14)	24 (48)	19 (38)	
Diabetes				0,466
Não	16 (13,2)	50 (41,3)	55 (45,5)	
Sim	2 (6,1)	14 (42,4)	17 (51,5)	

Abreviações: DP, desvio padrão; ENMG, eletroneuromiografia; IMC, índice de massa corporal.
Teste qui-quadrado.
*ANOVA.

Tabela 3 Resultado do modelo para explicar o grau da eletroneuromiografia para síndrome do túnel do carpo segundo as características avaliadas

Variável	Coeficiente	IC (95%)		*valor-p*
		Inferior	Superior	
ENMG (bilateral)	1,44	1,05	1,98	**0,023**
Diabetes	1,01	0,79	1,30	0,927
Idade (anos)	1,001	0,991	1,011	0,836

Abreviações: ENMG, eletroneuromiografia; IC, intervalo de confiança.
Modelo linear generalizado (MLG) com distribuição Poisson e função de ligação logarítmica.

Discussão

Em estudos de base populacional, a prevalência da STC é maior em mulheres e aumenta com o avançar da idade,[4] com estimativa de acometimento até três vezes maior no sexo masculino.[8]

De acordo com Papanas et al.,[9] a prevalência da STC em diabéticos varia entre 11 e 25%, sendo mais comum também em mulheres. Nossos resultados foram condizentes com a literatura, com prevalência da STC em mulheres e média de idade de 56 anos em não diabéticos e de 58 anos em diabéticos.

Phalen[10] refere que, nos diabéticos, o nervo mediano pode ser mais suscetível à compressão dentro do túnel do carpo quando comparado ao paciente sem diabetes. Na década de 1960, Mulder et al.[11] encontraram prevalência de 9% da diabetes em pessoas com STC, e Blodgett et al.[12] encontraram prevalência de 6,4%. Em 1985, Comi et al.[13] observaram 7,7%, e Kouyoumdjian[14] observou 4,4%. A quantidade de diabéticos em nossos resultados (21,4%) foi consideravelmente superior à literatura, o que acreditamos ser devido ao nosso serviço ser de referência regional, com número elevado de casos.

De acordo com Becker et al.,[15] o IMC elevado é fator de risco para STC, assim como sexo feminino, idade entre 40 e 60 anos e presença de diabetes. Para Bland,[16] pessoas diabéticas com STC apresentam maior frequência de sobrepeso e obesidade do que aquelas com IMC dentro da normalidade. Assim como os autores acima, nosso estudo apresentou resultados semelhantes, visto que a prevalência foi de mulheres com idade de 56 anos. Apesar de 69,7% dos diabéticos com STC apresentarem sobrepeso ou obesidade, não houve diferença no grupo dos não diabéticos (49,6%).

Spahn et al.[17] encontraram acometimento bilateral da STC em 50 a 60% dos casos. Em nossos resultados, 82,46% dos pacientes apresentaram alteração eletroneuromiográfica bilateralmente, sendo que 44% destes apresentaram ENMG de grau grave; entretanto, não houve correlação entre a lateralidade e a gravidade da ENMG ($p = 0{,}023$).

Obtivemos um número considerável de pessoas que possuíam doenças sistêmicas comuns, dentre elas hipertensão, doenças reumatológicas e cardiológicas (67,6%), e esse resultado teve significância entre diabéticos e não diabéticos. Em contrapartida, não foi encontrada diferença estatística nos resultados da ENMG entre pessoas diabéticas e não diabéticas com STC ($p = 0{,}927$). Isso pode estar relacionado à heterogeneidade do grupo avaliado, uma vez que idade, sexo feminino, IMC elevado, tempo de evolução e controle clínico adequado ou não se mostraram como fatores de risco independentes para STC.

A avaliação de pessoas com STC em um serviço de referência regional, para avaliar a relação entre diabetes e a gravidade da ENMG, é um dos pontos positivos do nosso estudo.

Uma das limitações do presente trabalho pode estar relacionada ao fato de que os pacientes com STC podem não representar a real influência da diabetes na gravidade da ENMG para avaliação desta afecção, visto que muitos diabéticos permanecem em acompanhamento na especialidade endocrinologia.

Também não é possível afirmar, peremptoriamente, que haja relação entre a maior gravidade dos achados eletroneuromiográficos e a bilateralidade da STC, sendo necessários novos trabalhos com espaço amostral maior e critérios de inclusão mais abrangentes para avaliar esta relação.

Conclusão

Concluímos que a STC é prevalente em mulheres na 5ª década de vida, tanto em diabéticas quanto não diabéticas, e que não existe associação entre a presença de diabetes e a gravidade da ENMG em pessoas com STC.

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 Ibrahim I, Khan WS, Goddard N, Smitham P. Carpal tunnel syndrome: a review of the recent literature. Open Orthop J 2012;6:69–76
2 Perkins BA, Olaleye D, Bril V. Carpal tunnel syndrome in patients with diabetic polyneuropathy. Diabetes Care 2002;25(03):565–569
3 Marciano LHC, Leite VM, Araujo PM, Garbino JA. Avaliação do comprometimento neurológico e da prevalência da síndrome do túnel do carpo em pacientes portadores de diabetes mellitus tipo 2. Acta Fisiatr 2007;14(03):134–141
4 Mondelli M, Aretini A, Rossi S. Ulnar neuropathy at the elbow in diabetes. Am J Phys Med Rehabil 2009;88(04):278–285
5 Mojaddidi MA, Ahmed MS, Ali R, et al. Molecular and pathological studies in the posterior interosseous nerve of diabetic and non-diabetic patients with carpal tunnel syndrome. Diabetologia 2014;57(08):1711–1719
6 Stevens JCAmerican Association of Electrodiagnostic Medicine. AAEM minimonograph #26: the electrodiagnosis of carpal tunnel syndrome. Muscle Nerve 1997;20(12):1477–1486
7 Kirkwood BR, Sterne JA. Essential medical statistics. 2nd ed. Blackwell ScienceMassachusetts2006
8 Sassi SA, Giddins G. Gender differences in carpal tunnel relative cross-sectional area: a possible causative factor in idiopathic carpal tunnel syndrome. J Hand Surg Eur Vol 2016;41(06):638–642
9 Papanas N, Maltezos E. The diabetic hand: a forgotten complication? J Diabetes Complications 2010;24(03):154–162
10 Phalen GS. The carpal-tunnel syndrome. Clinical evaluation of 598 hands. Clin Orthop Relat Res 1972;83(83):29–40
11 Mulder DW, Lambert EH, Bastron JA, Sprague RG. The neuropathies associated with diabetes mellitus. A clinical and electromyographic study of 103 unselected diabetic patients. Neurology 1961;11(04):275–284
12 Blodgett RC Jr, Lipscomb PR, Hill RW. Incidence of hematologic disease in patients with carpal tunnel syndrome. JAMA 1962; 182:814–815
13 Comi G, Lozza L, Galardi G, Ghilardi MF, Medaglini S, Canal N. Presence of carpal tunnel syndrome in diabetics: effect of age, sex, diabetes duration and polyneuropathy. Acta Diabetol Lat 1985;22 (03):259–262
14 Kouyoumdjian JA. Síndrome do túnel do carpo: aspectos clínico-epidemiológico em 668 casos. Arq Neuropsiquiatr 1999;57(02): 504–512
15 Becker J, Nora DB, Gomes I, et al. An evaluation of gender, obesity, age and diabetes mellitus as risk factors for carpal tunnel syndrome. Clin Neurophysiol 2002;113(09):1429–1434
16 Bland JD. The relationship of obesity, age, and carpal tunnel syndrome: more complex than was thought? Muscle Nerve 2005;32(04):527–532
17 Spahn G, Wollny J, Hartmann B, Schiele R, Hofmann GO. [Metaanalysis for the evaluation of risk factors for carpal tunnel syndrome (CTS) Part I. General factors]. Z Orthop Unfall 2012;150(05):503–515

Necessidades não atendidas de cuidados cirúrgicos para crianças: Estudo de caso no Sistema Único de Saúde financiado pelo governo no Brasil*

Unmet Needs of Surgical Care for Children: A Case Study in the Brazilian Publicly-Financed Health System

Mario Bressan-Neto[1] Marina Rosa Filezio[2] Fabio Ferri-de-Barros[2] Helton Luiz Aparecido Defino[3]

[1] Departamento de Ortopedia e Anestesiologia, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil
[2] Divisão de Ortopedia Mecânica Pediátrica, Cumming School of Medicine, University of Calgary, Calgary, Alberta, Canadá
[3] Departamento de Biomecânica, Medicina e Reabilitação, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil

Rev Bras Ortop 2021;56(3):360–367.

Endereço para correspondência Mario Bressan-Neto, MSc, Departamento de Ortopedia e Anestesiologia, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Avenida dos Bandeirantes, 3.900, 11° andar, Ribeirão Preto, SP, 14048-900, Brasil (e-mail: mbressan@hotmail.com).

Resumo

Objetivo Medir e documentar o impacto clínico do tempo de espera para tratamento cirúrgico de pacientes com deformidades na coluna vertebral em um centro quaternário no Brasil.

Métodos No total, 59 pacientes com deformidade espinhal à espera de cirurgia na lista do nosso hospital foram avaliados para observar o impacto dos tempos de espera na progressão da deformidade. A avaliação do paciente foi realizada utilizando o questionário SRS-22r para qualidade de vida relacionada à saúde (QLRS), e imagens radiográficas para avaliar a deformidade da coluna vertebral quando os pacientes foram incluídos na lista de espera e na consulta mais recente. Os parâmetros radiográficos selecionados para comparação foram: ângulo de Cobb de curvas primárias e secundárias, alinhamento coronal, translação de vértebra apical, obliquidade pélvica, eixo vertebral sagital, cifose (T5-T12), e lordose (L1-S1).

Resultados Baixos escores de QLRS segundo o questionário SRS-22r foram observados em pacientes que aguardavam cirurgia. Os parâmetros radiográficos mostraram progressão da deformidade na avaliação inicial em comparação com a avaliação de seguimento mais recente.

Conclusão Os pacientes que aguardavam tratamento cirúrgico de deformidade espinhal em nosso centro apresentaram os escores de QLRS relativamente baixos e progressão radiográfica da deformidade.

Palavras-chave
- coluna
- escoliose
- listas de espera
- curvaturas vertebrais
- política de saúde

* *Trabalho desenvolvido no Departamento de Biomecânica, Medicina e Reabilitação, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil.*

recebido
27 de Maio de 2020
aceito
16 de Setembro de 2020
Publicado on-line
Março 30, 2021

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1721836.
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 and document the clinical impact of the waiting time for surgical treatment of patients with spinal deformities in a quaternary center in Brazil.

Methods In total, 59 patients with spinal deformity waiting for surgery on our hospital's list were evaluated to observe the impact of the waiting time on the progression of the deformity. Patient evaluation was performed using the SRS-22r questionnaire for health-related quality of life (HRQL) and radiographic images to evaluate the deformity of the spine at the time the patients were included in the waiting list and at the most recent appointment. The radiographic parameters selected for comparison were: Cobb angle of the primary and secondary curves, coronal alignment, apical vertebral translation, pelvic obliquity, sagittal vertebral axis, kyphosis (T5-T12), and lordosis (L1-S1).

Results Low HRQL scores according to the SRS-22r questionnaire were observed in patients waiting for surgery. The radiographic parameters showed progression of the deformity on the initial evaluation when compared with the most recent follow-up evaluation.

Conclusion The patients waiting for surgical treatment of spinal deformities in our center showed relatively low HRQL scores and radiographic progression of the deformity.

Keywords
- spine
- scoliosis
- waiting list
- vertebral curvatures
- health policy

Introdução

A organização do Sistema Único de Saúde (SUS) determina que o tratamento cirúrgico das deformidades da coluna vertebral deve ser realizado em centros terciários especializados. [1] Os pacientes encaminhados para centros terciários entram em fila de espera.

O tratamento cirúrgico das deformidades da coluna vertebral tem características especiais (longa duração das cirurgias, exigência de recursos humanos especializados, alto custo de implantes e recursos técnicos). Isso, associado ao subfinanciamento do SUS, tem levado a um aumento constante na lista de espera cirúrgica. [2,3]

Evidências emergentes sugerem que o tratamento para escoliose é sensível ao tempo, pois a escoliose piora com o crescimento da coluna vertebral e com o passar do tempo.[4–7] À medida que os pacientes aguardam tratamento, particularmente crianças e jovens, suas deformidades na coluna se deterioram, tornando-se mais complexas e mórbidas, causando sofrimento emocional indevido para os pacientes e seus familiares. [8] Além disso, o risco de complicações do tratamento cirúrgico de deformidades espinhais maiores é substancialmente mais alto,[9] assim como o custo do tratamento. [10,11] Alguns estudos mostraram o impacto dos longos tempos de espera para o tratamento cirúrgico da escoliose no Canadá[4,7,12] e no Brasil. [3,13,14]

Apesar da melhora na atenção primária à saúde, o SUS tem enfrentado desafios na prestação de cuidados de saúde universais e equitativos a 209 milhões de brasileiros. [15] As decisões de alocação e o planejamento ocorrem nas Conferências Nacionais de Saúde, que são realizadas a cada quatro anos, de acordo com uma lei federal. [16] O atual processo de tomada de decisão para a alocação de recursos em saúde para o SUS tem sistematicamente falhado em responder às necessidades não atendidas de cuidados cirúrgicos de crianças e jovens que são desproporcionalmente sobrecarregados com a falta de acesso à assistência hospitalar no Brasil.[17–19]

Em um dos maiores hospitais acadêmicos quaternários do Brasil, um dos autores seniores notou nos últimos dez anos um impacto dramático da crescente carga de escoliose em decorrência da atual política pública de saúde, ou da falta dela, para a alocação de recursos cirúrgicos para crianças e jovens com deformidades espinhais. O objetivo deste estudo de caso é medir e documentar o impacto clínico do tempo de espera para tratamento cirúrgico de pacientes com deformidades complexas da coluna vertebral em um centro quaternário no Brasil.

Materiais e Métodos

Esta série de casos retrospectivos foi aprovada pelo comitê de ética em pesquisa sob o número 833.475. Foi avaliada uma coorte de 59 pacientes com deformidades na coluna vertebral na lista de espera cirúrgica a partir de dezembro de 2013 em um centro quaternário no Brasil. Apenas deformidades pediátricas, definidas pela idade e etiologia do diagnóstico, foram consideradas no estudo. Foram excluídas deformidades adultas ou degenerativas, bem como um paciente que estava na lista de espera e já havia sido submetido a cirurgia em outro hospital.

Os prontuários dos pacientes e as radiografias da coluna vertebral foram revisados. As principais medidas de desfecho incluíram tempo de espera para cirurgia (quanto tempo os pacientes aguardaram pelo tratamento cirúrgico até dezembro de 2013) e qualidade de vida relacionada à saúde (QLRS) utilizando o questionário SRS-22r validado em português. [20] O questionário foi aplicado para pacientes com mais de 10 anos de idade e com função cognitiva completa.

As imagens radiográficas foram avaliadas quando o tratamento cirúrgico foi recomendado (inclusão na lista de espera) e na consulta de acompanhamento mais recente. As medições radiográficas foram feitas manualmente em imagens radiográficas impressas e digitais,[21] utilizando o programa Osirix (Pixmeo Sarl, Bernex, Suíça). Os parâmetros radiográficos selecionados para comparação foram: ângulo de Cobb de curvas primárias e secundárias, alinhamento coronal, translação de vértebra apical, obliquidade pélvica, eixo vertebral sagital, cifose (T5-T12), e lordose (L1-S1). Para pacientes com escoliose neuromuscular, a obliquidade pélvica foi avaliada de acordo com Gupta et al.[22]

Analisamos os dados com o programa John's Macintosh Project (JMP, SAS Institute, Inc., Cary, Carolina do Norte, EUA). Usamos o teste *t* de Student para médias e desvios-padrão para dados dados de distribuição normal. Para dados com distribuição não paramétrica, calculamos medianas e intervalos interquartil (IIQs), que analisamos com análise de variância (*analysis of variance*, ANOVA, em inglês) e o teste U de Mann-Whitney (análise intergrupo). Testes *t* de Student emparelhados foram utilizados para a análise intragrupo. A análise correspondente foi descrita com a diferença média e o intervalo de confiança de 95% (IC95%). O nível de significância (α) foi estabelecido como 0,05.

Resultados

Foram avaliados 59 pacientes (40 mulheres) que estavam na lista de espera cirúrgica para tratamento de deformidades na coluna vertebral em 31 de dezembro de 2013. A idade dos pacientes variou de 3 a 23 anos (média de 13,5 $\pm$ 3,7 anos). A etiologia das deformidades foi: neuromuscular (17 pacientes; 28,3%), congênita (16 pacientes; 26,7%), idiopática (15 pacientes; 25,0%), sindrômica (10 pacientes; 16,7%), síndrome de Marfan (1 paciente; 1,7%), e neurofibromatose (1 paciente; 1,7%). O tempo de espera para a cirurgia em dezembro de 2013 variou de 2 a 117 meses (mediana: 13,5 meses; IIQ: 13,8 meses).

A avaliação da QLRS foi feita com o questionário SRS-22r em 36 pacientes com as seguintes etiologias: 11 (30,6%) – neuromuscular,;10 (27,8%) – idiopática; 8 (22,2%) – congênita; 5 (13,9%) – sindrômica; 1 (2,8%) – síndrome de Marfan; e 1 (2,8%) – neurofibromatose. A pontuação mediana para cada categoria foi: função – 3,60 (IIQ: 1,00); dor – 4,00 (IIQ: 1,40); autoimagem – 3,00 (IIQ: 0,80); saúde mental – 3,80 (IIQ: 1,00); e satisfação – 4,00 (IIQ: 1,00) (►**Fig. 1**).

Os parâmetros radiográficos apresentaram diferenças estatisticamente significativas comparando a avaliação no momento da indicação cirúrgica e no seguimento. Observou-se diferença estatística nos parâmetros coronal e sagital que indicam a progressão da deformidade (►**Tabela 1**, ►**Figs. 1**, **2**, **3** e **4**). Entre os pacientes com esqueletos imaturos na avaliação inicial, 18 (58,1%) atingiram a maturidade esquelética enquanto aguardavam a cirurgia.

No plano coronal, o ângulo de Cobb da deformidade principal aumentou em média 18,6° (IC95%: 13,9° a 23,4°; $p < 0{,}0001$). O aumento da deformidade foi observado em todas as etiologias (►**Fig. 5**). O ângulo de Cobb da curva

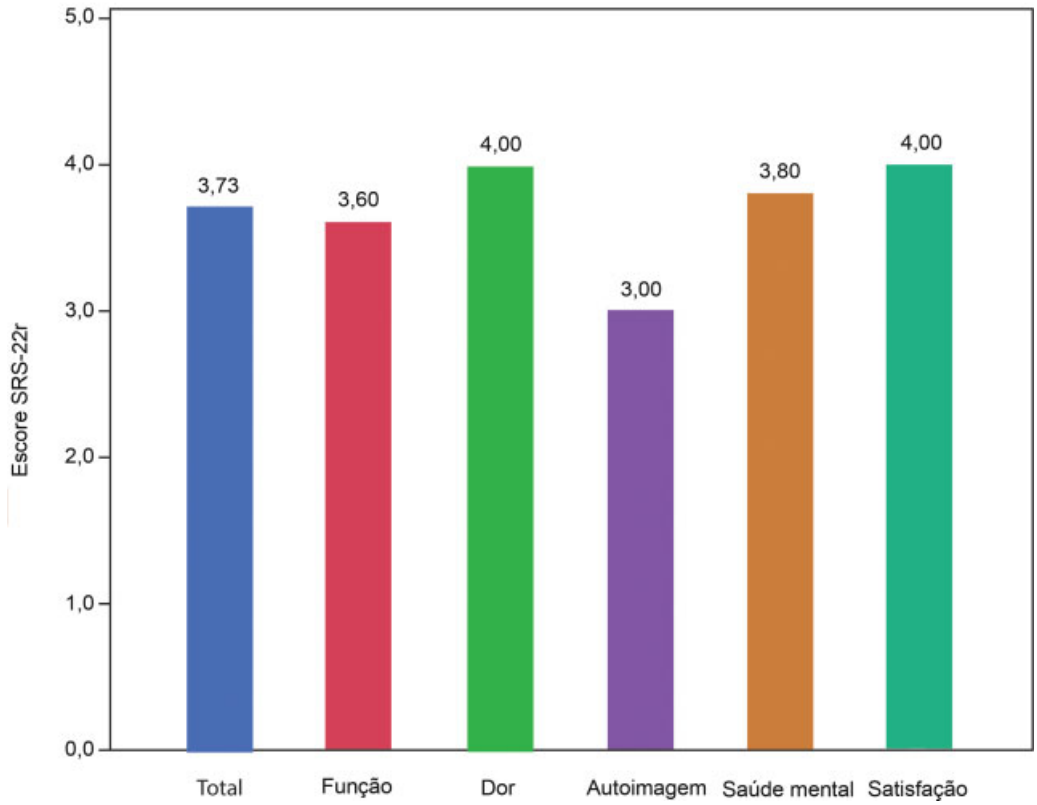


Fig. 1 Resultado dos pacientes na lista de espera cirúrgica de acordo com os escores do questionário SRS-22r. Cada barra corresponde à pontuação média de cada domínio no questionário.

Tabela 1 Resumo dos parâmetros radiográficos nas avaliações inicial e final, diferença média, intervalo de confiança de 95% (IC 95%) e valor de *p* para análise emparelhada

Parâmetros radiográficos	Inicial	Final	Diferença média	IC95%	Valor de *p*
Plano coronal					
Curva principal	61,19°	79,81°	18,61°	13,88°–23,35°	< 0,0001*
Curva secundária 1	39,07°	49,73°	10,66°	7,73°–13,58°	< 0,0001*
Curva secundária 2	21,16°	26,78°	5,63°	1,54°–9,72°	0,0086*
C7-CSVL (milímetros)	21,54	31,73	10,20	2,44–17,95	0,0113*
AVT (milímetros)	38,56	55,85	17,28	8,6–25,97	0,0003*
Obliquidade pélvica (horizontal)	8,88°	12,68°	3,80°	0,43°–7,17°	0,0287*
Obliquidade pélvica (T1)	12,44°	16,48°	4,04°	0,27°–7,81°	0,0369*
Plano sagital					
EVS (milímetros)	29,53	41,00	11,47	1,55–21,39	0,0245*
Cifose (T5–T12)	33,74°	39,62°	5,88°	-0,04°–11,80°	0,05
Lordose (L1–S1)	-54,80°	-57,05°	-0,25°	-6,59°–6,09°	0,937
Principal deformidade sagital	69,15°	87,92°	18,77°	10,51°–27,03°	0,0003*

Abreviaturas: SVA, eixo vertical sagital; IC95%, intervalo de confiança de 95%; C7-CSVL, linha vertical sacral central; AVT, translação da vértebra apical; **Nota:** *significância estatística.

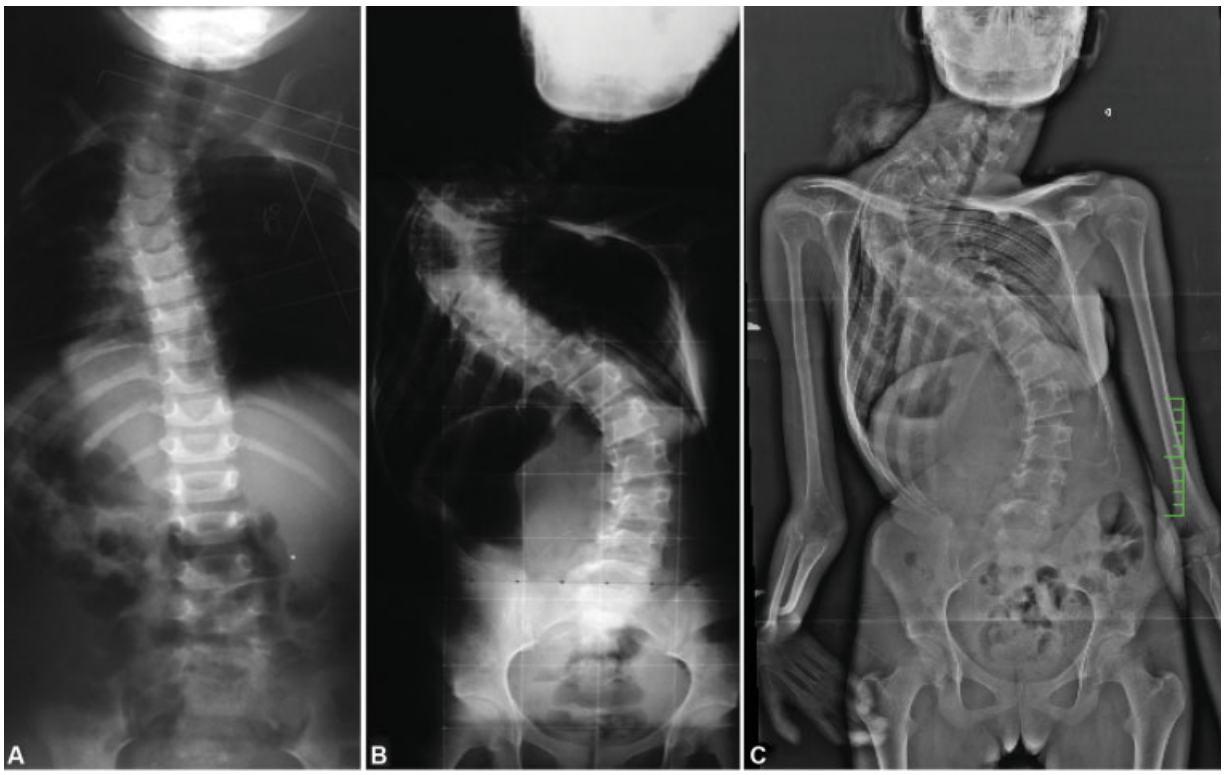


Fig. 2 Progressão radiográfica da escoliose idiopática adolescente a partir de 2005 (**A**), em 2010 (**B**), e em 2013 (**C**).

secundária aumentou em média 10,7° (IC95%: 7,7° a 13,6°; $p < 0,0001$) (►**Fig. 6**).

Discussão

Este estudo documenta o impacto do longo tempo de espera para o tratamento cirúrgico de deformidades da coluna vertebral em crianças e jovens em um centro quaternário no Sistema Único de Saúde (SUS). A avaliação dos pacientes em nossa lista de espera para tratamento cirúrgico de deformidades espinhais mostrou progressão das deformidades e diminuição dos escores de QLRS. Contestamos o termo "esperar por cirurgia" porque muitos pacientes nunca foram operados até o momento. A realização de tratamento

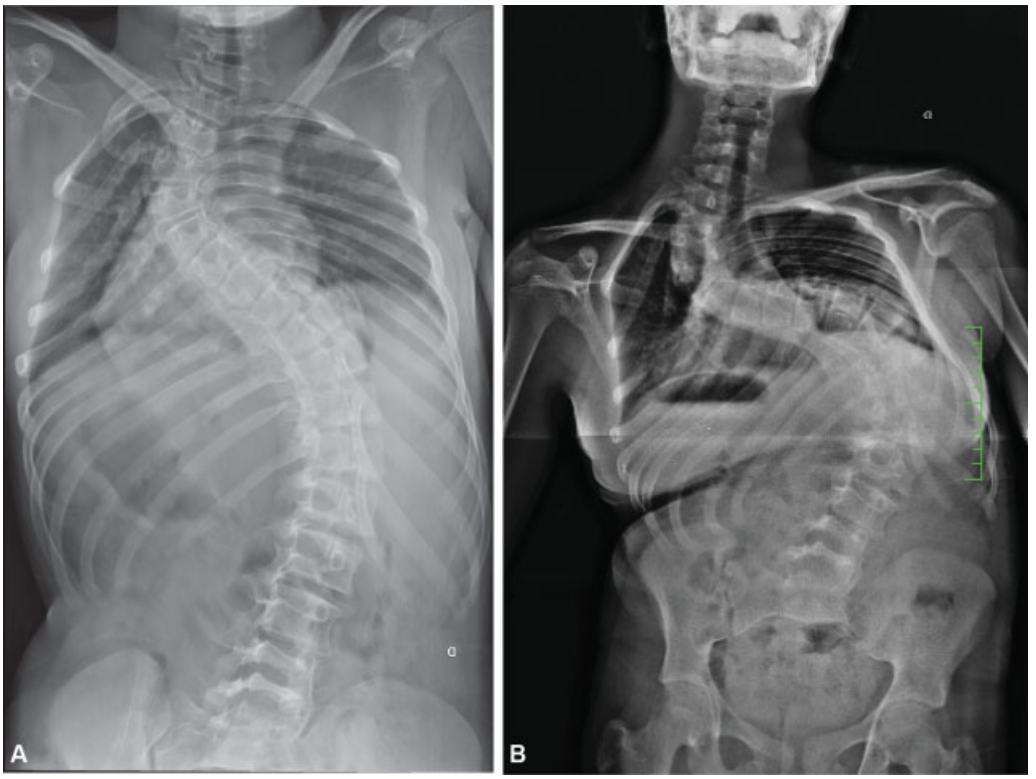


Fig. 3 Progressão da escoliose sindrômica em uma menina de 10 anos de fevereiro de 2013 (**A**) a janeiro de 2014 (**B**).



Fig. 4 Progressão de deformidade de janeiro (**A**) a outubro de 2013 (**B**) em paciente com amiotrofia espinhal.

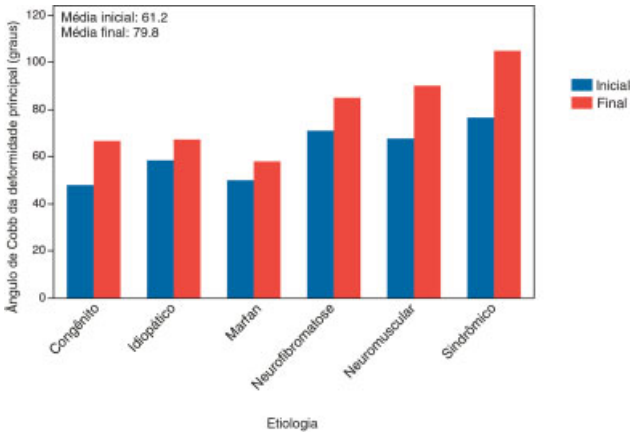


Fig. 5 Comparação entre os ângulos inicial e final de Cobb da curva principal de deformidade nas diferentes etiologias, mostrando piora da deformidade em todos os subgrupos de pacientes.

cirúrgico para maiores deformidades vertebrais, à medida que elas avançam com o tempo, representa aumento do custo e da morbidade, e, em alguns casos extremos, o alto risco de complicações fatais pode impedir que os cirurgiões realizem o tratamento cirúrgico recomendado. O crescente número de processos judiciais para tratamento médico hospitalar no Brasil[23] ilustra esse complexo problema da política de saúde e os desafios envolvidos na incorporação de tecnologia e tratamentos complexos (e seus custos inerentes) em um sistema de saúde com recursos financeiros limitados. [24]

Os pacientes na lista de espera do nosso estudo foram manejados de acordo com as políticas de saúde atuais do SUS; porém, essa abordagem não tem sido eficaz, como mostram nossos dados. O SUS foi criado após a Constituição brasileira de 1988 reconhecer a saúde como direito e dever do Estado. [15,16] Problemas relacionados ao tempo de espera para o tratamento de deformidades da coluna vertebral foram relatados no Brasil[3,13,14] e em outros países como Canadá, Reino Unido,[10] e Nova Zelândia. [8] O tempo médio de espera foi de 1 ano no Canadá,[4,7,12] de 5 a 9 meses no Reino Unido (segundo Clark[10]), e de 2,5 semanas a 2,9 anos na Nova Zelândia. [8] Os perigos dos tempos de espera prolongados são muito conhecidos e caracterizados pela progressão da curva, pelo aumento dos sintomas, e pelo impacto negativo na saúde mental e na qualidade de vida do paciente. [6,7,25] Os resultados observados em nosso estudo apenas corroboram e concordam com os relatórios anteriores.

Ao estudar a QLRS dos pacientes na lista de espera, pudemos observar baixos escores no questionário específico de QLRS para pacientes com deformidades espinhais (SRS-22r). Assim, Calman et al.[8] avaliaram o impacto do atraso no tratamento cirúrgico para pacientes com escoliose idiopática correlacionado com o agravamento progressivo da QLRS. Em nosso estudo, quando a decisão cirúrgica foi tomada, não havia dados

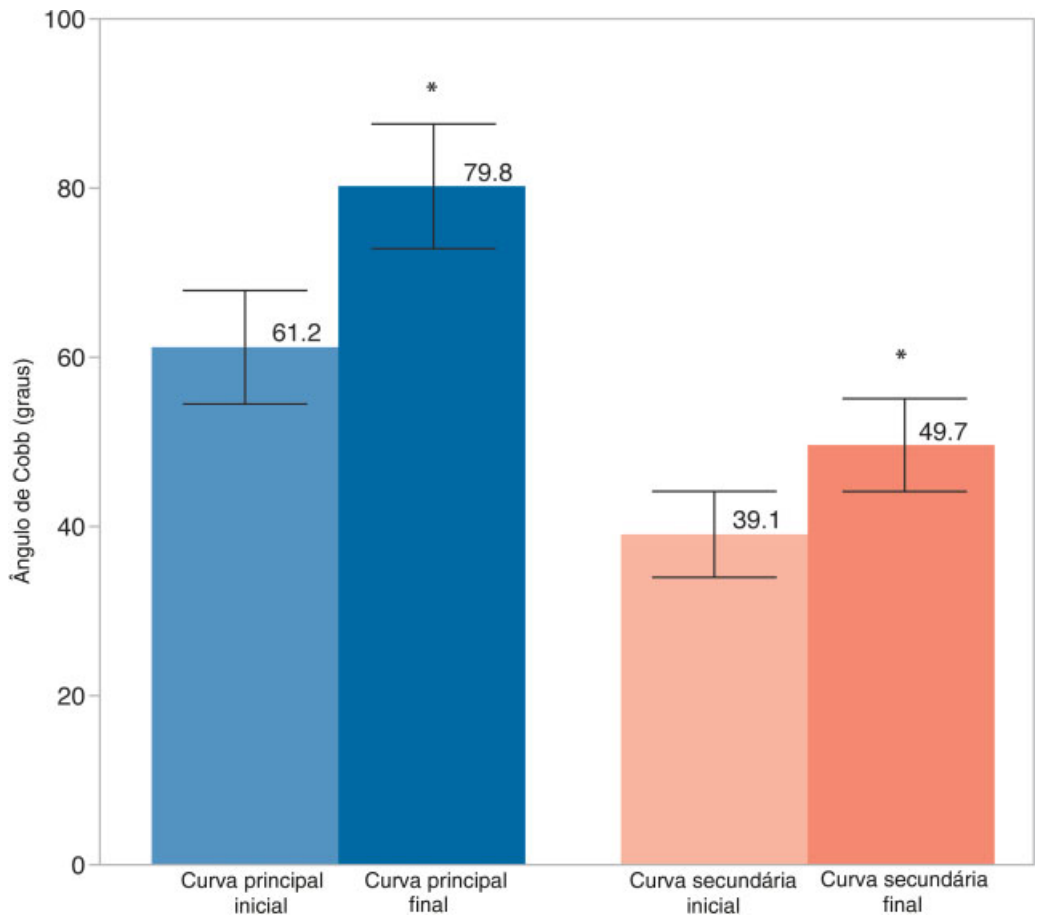


Fig. 6 Comparação entre os ângulos inicial e final de Cobb das curvas principal e secundária. As barras e os números representam o ângulo médio de Cobb, e as barras de erro representam o IC95%. O asterisco (*) indica diferença estatística.

Tabela 2 Comparação entre pontuação do questionário SRS-22r e dados da literatura

Domínio (SRS-22r)	Lista de espera cirúrgica (avaliação clínica)†	Escoliose idiopática[20]	Escoliose congênita[26]
Função	3,60 (1,00)	4,08 ± 0,75	4,64 ± 0,5
Dor	4,00 (1,40)	3,99 ± 0,87	4,53 ± 0,47
Autoimagem	3,00 (0,80)	3,53 ± 0,83	3,73 ± 0,85
Saúde mental	3,80 (1,00)	3,73 ± 0,75	4,21 ± 0,59
Satisfação	4,00 (1,00)	4,28 ± 0,83	4,02 ± 0,88
Total	3,73 (0,91)	Indisponível	4,23 ± 0,52

Notas: †dados expressos na faixa mediana e interquartil (entre parênteses); *dados expressos em desvio médio e padrão, adaptado de Camarini et al.[20] e de Farley et al.[26]

de QLRS de linha de base, e isso é uma limitação. Independente disso, pudemos observar pontuações no SRS-22 menores do que as descritas na literatura. Camarini et al.,[20] no estudo que resultou na validação do SRS-22r para a população brasileira, aplicaram o questionário a pacientes com escoliose idiopática e obtiveram pontuação superior à do nosso estudo, exceto nas categorias "dor" e "saúde mental", que eram as mesmas do que a nossa. Farley et al. [26] aplicaram o questionário SRS-22r a pacientes com escoliose congênita, e obtiveram escores maiores em cada categoria (►**Tabela 2**).

A avaliação das consequências radiográficas mostrou agravamento das deformidades do paciente enquanto aguardava o procedimento cirúrgico. Houve aumento nos ângulos das deformidades primárias e secundárias, progressão do desequilíbrio nos planos coronal e sagital, e aumento do número de pacientes com obliquidade pélvica. Assim, Dabke et al.[6] realizara uma análise retrospectiva em pacientes adolescentes com escoliose idiopática tratada cirurgicamente, e relatou piora significativa da deformidade enquanto os pacientes aguardavam a cirurgia, o que resultou em cirurgias mais complexas a serem realizadas do que as originalmente previstas em 16,7% dos casos. Miyanji et al.[9] revisaram o tratamento de 325 pacientes com escoliose idiopática, e correlacionaram o aumento da deformidade com o tempo cirúrgico, o número de níveis incluídos na cirurgia, e o risco de necessidade de transfusão sanguínea. Embora o estudo não incluísse a análise dos custos cirúrgicos, os autores concluíram que o aumento da utilização dos recursos resulta em um aumento das despesas com o tratamento. Em outro estudo, Miyanji et al.[7] analisaram a perspectiva dos cirurgiões responsáveis para o tratamento de pacientes com deformidade espinhal, e relataram que o aumento da gravidade da deformidade enquanto os pacientes aguardam o procedimento cirúrgico leva os cirurgiões a planejar um procedimento mais difícil e mórbido. Ou seja, segundo a literatura, a piora radiográfica observada em nosso estudo significa procedimentos mais complexos, com consequências clínicas para os pacientes e consequências financeiras para o sistema de saúde. Em nosso estudo, além do aumento da gravidade da deformidade e o consequente desequilíbrio observado enquanto os pacientes aguardam tratamento cirúrgico, também houve aumento no número de pacientes com obliquidade pélvica que necessitava de instrumentação pélvica. A inclusão da pélvis leva a um aumento no tempo cirúrgico, perda de sangue, e risco de infecção.[27–30] Martin et al.[31] analisaram um banco de dados multicêntrico com 1.890 pacientes submetidos a cirurgia por deformidade pediátrica da coluna vertebral, e identificaram um aumento na complexidade do procedimento, particularmente em pacientes que incluíram fixação pélvica, como fator de risco para reinternação hospitalar não planejada nos primeiros trinta dias após a operação. Com os resultados de maiores riscos de complicações, reinternação hospitalar, e maiores custos de implante pélvico, os autores concluíram que pacientes com obliquidade pélvica precisarão de cirurgias mais caras.

Listas de espera são comuns a todos os serviços financiados publicamente em todo o mundo.[25,32] Longos tempos de espera para o tratamento cirúrgico têm corroído a confiança dos cidadãos no sistema de saúde.[33] Portanto, os tempos de espera cirúrgicos tornaram-se uma importante questão social e política. O impacto negativo dos tempos de espera prolongados para a cirurgia de deformidade da coluna vertebral foi reconhecido. Foram feitas tentativas de estabelecer um tempo de espera máximo aceitável com base na minimização do risco de cirurgia adicional devido à progressão de deformidade. Como exemplo, o Canadian Pediatric Surgical Times Project propôs um tempo máximo de espera de seis meses com base na opinião de um especialista, que foi contestado e revisado para três meses com base em dados empíricos.[4]

Em nosso estudo, avaliamos todos os pacientes que aguardavam a correção cirúrgica de sua deformidade, e não apenas os pacientes que receberam o tratamento. Reconhecemos que o tempo de espera para a cirurgia e as consequências desse atraso podem ser subestimados. No entanto, alguns desses pacientes podem nunca receber o tratamento desejado, e, caso contrário, não seriam reconhecidos. Nosso estudo se soma à literatura que exige uma melhora das políticas de saúde para dar conta das necessidades não atendidas do cuidado cirúrgico a crianças e jovens brasileiros. Mais pesquisas sobre o tema são necessárias para facilitar a formulação de políticas de saúde baseadas em evidências no Brasil.

Conclusão

Neste estudo, com o tempo médio de espera de 13 meses para o tratamento cirúrgico de deformidades da coluna vertebral de diversas etiologias, documentamos o agravamento das

deformidades e a deterioração da QLRS, o que está de acordo com estudos anteriores. Isso representa um aumento evitável na carga da doença e no custo do tratamento. A política de saúde pública para o manejo de pacientes com deformidades na coluna vertebral no Brasil deve visar melhorar o acesso à assistência cirúrgica de crianças e jovens para mitigar essa fardo evitável.

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 Brasil. Conselho Nacional de Secretários de Saúde. Assistência de média e alta complexidade no SUS. Brasília2011. (Coleção para entender a gestão do SUS 2011, v.4)
2 Bressan-Neto M, da Silva Herrero CFP, Pacola LM, Nunes AA, Defino HLA. Community Care Administration of Spinal Deformities in the Brazilian Public Health System. Clinics (São Paulo) 2017;72(08):485–490
3 Lima P Jr, Pellegrino L, Cafaro MF, Meves R, Landim E, Avanzi O. Escoliose idiopática do adolescente: perfil clínico e radiográfico da lista de espera para tratamento cirúrgico em hospital terciário de alta complexidade do Sistema Público de Saúde Brasileiro. Coluna/Columna 2011;10(02):111–115
4 Ahn H, Kreder H, Mahomed N, Beaton D, Wright JG. Empirically derived maximal acceptable wait time for surgery to treat adolescent idiopathic scoliosis. CMAJ 2011;183(09): E565–E570
5 Yang JH, Bhandarkar AW, Rathanvelu B, et al. Does delaying surgery in immature adolescent idiopathic scoliosis patients with progressive curve, lead to addition of fusion levels? Eur Spine J 2014;23(12):2672–2679
6 Dabke HV, Jones A, Ahuja S, Howes J, Davies PR. Should patients wait for scoliosis surgery? Orthop Proc 2006;88(Suppl II):225
7 Miyanji F, Newton PO, Samdani AF, et al. Impact of Surgical Waiting-List Times on Scoliosis Surgery: The Surgeon's Perspective. Spine 2015;40(11):823–828
8 Calman R, Smithers T, Rowan R. Impact of surgical waiting time on paediatric spinal deformity patients. ANZ J Surg 2013;83(12): 929–932
9 Miyanji F, Slobogean GP, Samdani AF, et al. Is larger scoliosis curve magnitude associated with increased perioperative health-care resource utilization?: a multicenter analysis of 325 adolescent idiopathic scoliosis curves J Bone Joint Surg Am 2012;94(09): 809–813
10 Clark S. Waiting times for scoliosis surgery. Lancet 2008;371 (9606):10–11
11 Tarrant RC, Queally JM, O'Loughlin PF, Sheeran P, Moore DP, Kiely PJ. Preoperative curves of greater magnitude (>70°) in adolescent idiopathic scoliosis are associated with increased surgical complexity, higher cost of surgical treatment and a delayed return to function. Ir J Med Sci 2016;185(02):463–471
12 Wright JG, Li K, Seguin C, et al. Development of pediatric wait time access targets. Can J Surg 2011;54(02):107–110
13 Bressan Neto M, Defino HLA. Surgical treatment of spinal deformities: clinical and epidemiological analisys of the consequences of underfunding [tese]. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto; 2017
14 Asano LY, Filézio MR, Defino MP, Andrade VA, Cesar AE, Rodrigues LM. Radiographic Implications Of The Surgical Waiting List For The Treatment Of Spinal Deformity. Coluna/Columna 2018;17(01):19–22
15 Paim J, Travassos C, Almeida C, Bahia L, Macinko J. The Brazilian health system: history, advances, and challenges. Lancet 2011; 377(9779):1778–1797
16 Brasil. Lei n° 8.080, de 19 de setembro de 1990. Lei Orgânica da Saúde. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Brasília, 1990. Disponível em: http://www.cofen.gov.br/lei-8080-lei-organica-da-saude_4163.html
17 Ferri-de-Barros F, Gibson J, Howard A. An argument for explicit rationing of health resources within the public-private mix in Brazil. Cad Saude Publica 2012;28(06):1211–1212
18 Ferri-de-Barros F, Andrew W, Howard AW, Martin DK. Inequitable Distribution Of Health Resources In Brazil: An Analysis of National Priority Setting. Acta Bioeth 2009;15(02):179–183
19 Inter-American Development Bank. Breve 16: Ethics of Health Resource Allocation in the Brazilian Publicly Financed Health Care System. Washington, DC: Inter-American Development Bank; 2016
20 Camarini PM, Rosanova GC, Gabriel BS, Gianini PE, Oliveira AS. The Brazilian version of the SRS-22r questionnaire for idiopathic scoliosis. Braz J Phys Ther 2013;17(05):494–505
21 Langensiepen S, Semler O, Sobottke R, et al. Measuring procedures to determine the Cobb angle in idiopathic scoliosis: a systematic review. Eur Spine J 2013;22(11):2360–2371
22 Gupta MC, Wijesekera S, Sossan A, et al. Reliability of radiographic parameters in neuromuscular scoliosis. Spine 2007;32(06): 691–695
23 Paixão ALSD. Reflections on the judicialization of the right to health and its implications in the SUS. Cien Saude Colet 2019;24 (06):2167–2172
24 Guimarães R. Technological incorporation in the Unified Health System (SUS): the problem and ensuing challenges. Cien Saude Colet 2014;19(12):4899–4908
25 Oudhoff JP, Timmermans DR, Knol DL, Bijnen AB, van der Wal G. Waiting for elective general surgery: impact on health related quality of life and psychosocial consequences. BMC Public Health 2007;7:164
26 Farley FA, Li Y, Jong N, et al. Congenital scoliosis SRS-22 outcomes in children treated with observation, surgery, and VEPTR. Spine 2014;39(22):1868–1874
27 McCall RE, Hayes B. Long-term outcome in neuromuscular scoliosis fused only to lumbar 5. Spine 2005;30(18):2056–2060
28 Ramo BA, Roberts DW, Tuason D, et al. Surgical site infections after posterior spinal fusion for neuromuscular scoliosis: a thirty-year experience at a single institution. J Bone Joint Surg Am 2014;96 (24):2038–2048
29 Basques BA, Chung SH, Lukasiewicz AM, et al. Predicting Short-term Morbidity in Patients Undergoing Posterior Spinal Fusion for Neuromuscular Scoliosis. Spine 2015;40(24):1910–1917
30 Dayer R, Ouellet JA, Saran N. Pelvic fixation for neuromuscular scoliosis deformity correction. Curr Rev Musculoskelet Med 2012; 5(02):91–101
31 Martin CT, Pugely AJ, Gao Y, Weinstein SL. Causes and risk factors for 30-day unplanned readmissions after pediatric spinal deformity surgery. Spine 2015;40(04):238–246
32 Pitt DF, Noseworthy TW, Guilbert J, Williams JR. Waiting lists: management, legalities and ethics. Can J Surg 2003;46(03): 170–175
33 Abásolo I, Negrín-Hernández MA, Pinilla J. Equity in specialist waiting times by socioeconomic groups: evidence from Spain. Eur J Health Econ 2014;15(03):323–334

Fatores de risco modificáveis para fasciíte plantar em pacientes não atletas e proposta de um novo sistema de avaliação objetiva – RKISP

Modifiable Risk Factors of Plantar Fasciitis in Non-Athletic Patients and Proposal of a New Objective Assessment System – RKISP

Ranjeet Choudhary[1] Kishor Kunal[2]

[1] Professor Assistente, AIIMS, Raipur, Chattisgarh, India
[2] Department of Orthopedics, AIIMS, Jodhpur, Rajasthan, India

Rev Bras Ortop 2021;56(3):368–371.

Endereço para correspondência Kishor Kunal, Departamento de Ortopedia, AIIMS, Jodhpur, Rajasthan, 342005, India (e-mail: drkunal2408@gmail.com).

Resumo

Objetivo Determinar os fatores de risco modificáveis associados à gravidade da fasciíte plantar e formular um sistema objetivo de pontuação para indexação da doença na população não atlética.

Métodos Estudo observacional prospectivo. A principal medida de desfecho foi a associação de um fator de risco modificável, mensurada pelo valor de R (coeficiente de Pearson) e pelo nível de significância de $p < 0,05$.

Resultados Em uma amostra de 50 pacientes, o índice de massa corporal (IMC) e calçados com amortecimento inadequado foram associados de maneira significativa à dor na fasciíte plantar. Todos os demais fatores de risco eram não modificáveis ou não apresentaram associação significativa.

Conclusão Com base nos dados à disposição e sua interpretação, um índice, denominado Índice de Ranjeet-Kunal de Pontuação da Fasciíte Plantar (RKISP, em inglês) , foi formulado e utilizado com sucesso não apenas na classificação da fasciíte plantar, mas também na determinação do prognóstico de seu tratamento conservativo, auxiliando a escolha da modalidade terapêutica.

Palavras-chave
- fatores de risco
- fasciíte plantar
- dor crônica

Abstract

Objective To determine the modifiable risk factors associated with severity of plantar fasciitis and to formulate an objective scoring system for indexing plantar fasciitis in the non-athletic population.

Methods This was a prospective observational study. The main outcome measure was association of a modifiable risk factor, which was kept by means of the

recebido
17 de Fevereiro de 2020
aceito
06 de Julho de 2020
Publicado on-line
Outubro 29, 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1716762.
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

Pearson coefficient (R-value) and the level of significance, which was determined as $p < 0.05$.

Result In a sample size of 50 patients, the body mass index (BMI) and ill-cushioned shoes were found to be significantly associated with pain in plantar fasciitis. All the other risk factors were either non-modifiable or had no significant association.

Conclusion Based on available data and further interpretation, an index was be formulated, named as Ranjeet-Kunal Index for Scoring Plantar fasciitis (RKISP), which can be successfully used for not only grading plantar fasciitis but also prognosticating the conservative management of the same, thus deciding the modality of treatment.

Keywords
- risk factors
- plantar fasciitis
- chronic pain

Introdução

A fasciíte plantar (FP) é a causa mais comum de dor crônica no calcanhar plantar.[1] É uma síndrome degenerativa da fáscia plantar resultante de traumas repetidos em sua origem no calcâneo. A flexibilidade do pé, a tíbia vara, o tornozelo em equino, o retropé varo, o antepé varo, o antepé valgo compensado e a desigualdade no comprimento dos membros podem alterar a força normal de pronação. A maior pronação aumenta a tensão na banda central anatômica da fáscia plantar e pode causar fasciíte plantar.[2] A corrida também foi considerada um fator de risco para a fasciíte plantar.[3] Ganho de peso, atividade laboral, variações anatômicas, problemas biomecânicos, esforço excessivo e calçados inadequados são fatores que contribuem para o desenvolvimento da doença.[4]

O índice de massa corporal (IMC) elevado (especialmente a contribuição do peso) tem forte associação com a FP na população não atlética.[5,6] Os fatores de risco podem ser divididos em intrínsecos e extrínsecos. Os fatores intrínsecos podem ser subdivididos em anatômicos e biomecânicos, enquanto os fatores extrínsecos incluem mau alinhamento, caminhar em superfície dura, andar descalço, suporte prolongado de peso e uso de calçados de má qualidade. Os fatores anatômicos são obesidade, pé chato, pé cavo e encurtamento do tendão calcâneo; os fatores biomecânicos são pronação excessiva, flexão dorsal limitada do tornozelo e fraqueza dos músculos intrínsecos e dos músculos flexores plantares.[5,7]

Não há um sistema específico de pontuação para a gravidade da fasciíte plantar e avaliação de seu tratamento. Embora outras pontuações comuns, como a escala visual analógica (EVA), o *Foot and Ankle Ability Measure* (FAAM), o *Foot and Ankle Disability Index* (FADI) e o *American Foot and Ankle Society* (AOFAS), sejam tradicionalmente utilizadas para avaliações objetivas e subjetivas da fasciíte plantar, elas são generalistas demais para os pés e tornozelos (FAAM, FADI e AOFAS) ou se referem à dor em qualquer outra parte do corpo (EVA).[8–11]

Neste estudo, buscamos descobrir fatores de risco modificáveis que poderiam ser empregados para a avaliação da fasciíte plantar e usá-los para formulação de um sistema de pontuação para quantificação da doença à apresentação e durante o acompanhamento.

Metodologia (►Figura 1)

Em um estudo realizado na unidade de saúde terciária LHMC, Nova Délhi, Índia, denominado "Avaliação de várias causas de dor no calcanhar e eficácia da injeção autóloga de plasma rico em plaquetas em casos de fasciíte proximal com insucesso do tratamento conservativo", os fatores de risco modificáveis foram analisados com a ajuda do coeficiente de Pearson (R).

O principal achado da fasciíte plantar é a dor crônica no calcanhar e foi feita uma tentativa de encontrar uma associação entre a EVA e os fatores de risco. O IMC, o ajuste dos calçados e seu amortecimento e o nível de atividade são variáveis que, segundo a literatura, podem afetar a dor na fasciíte plantar. Idade e sexo foram considerados fatores de risco não modificáveis, assim como todos os outros fatores anatômicos que requerem correção cirúrgica. Com base na observação de associação significativa, um índice foi formulado para avaliação objetiva da fasciíte plantar à apresentação e após o tratamento. Todos os fatores de risco que necessitam de intervenção cirúrgica para modificação foram considerados não modificáveis devido a razões técnicas. O IMC (valores correspondentes à obesidade I e II, isto é, $> 24{,}99$ e $> 29{,}99$, segundo a Organização Mundial da Saúde) e a EVA são variáveis quantitativas, e as demais são variáveis qualitativas;[12,13] portanto, a quantificação foi feita com base na literatura para classificação no sistema de pontuação. De acordo com a significância das associações já mencionadas com a sintomatologia, propomos um novo sistema de indexação para avaliação quantitativa objetiva da fasciíte plantar. Criamos um sistema de avaliação imparcial para quantificação da doença à apresentação e durante seu tratamento, que não é passível de avaliação subjetiva, que tende a quantificar o "problema" associado à doença, e não a doença em si e pode apresentar alta variação interobservador e intraobservador.

Resultados

No total, 50 pacientes, 23 homens e 27 mulheres, com idade média de 41,94 anos e desvio-padrão de 8,94, foram estudados. O IMC médio foi de 28,79 kg/m^2 (29,82 em mulheres e 27,57 em homens). A correlação de Pearson de vários fatores com a EVA é mostrada na ►**Tabela 1**.

O IMC apresentou forte correlação positiva com a EVA, com valor de R de 0,64 e valor de $p < 0{,}0001$. Para calçados bem

Tabela 1 Valor de R (coeficiente de Pearson) e nível de significância da associação entre gravidade da doença (dor) e fatores de risco modificáveis

	Valor de R	Valor de *p*
Índice de massa corporal	0,64	< 0,0001
Calçados bem ajustados	- 0,16	0,26
Amortecimento íntegro	- 0,41	0,0033
Nível de atividade	0,05	0,72

ajustados apresentaram correlação negativa, com valor de R de - 0,16 e valor de *p* de 0,26, sem associação significativa. Calçados com bom amortecimento apresentaram forte correlação negativa, com valor de R de - 0,41, e associação significativa com os sintomas do paciente, com valor de *p* igual a 0,0033. A atividade foi dividida em três níveis (sedentarismo, atividade moderada e atividade intensa) e, embora tivesse uma pequena correlação positiva, com valor de R de 0,05, não foi significativamente associada à sintomatologia ($p = 0,72$)

De acordo com os níveis de significância, um novo sistema de indexação para avaliação quantitativa da fasciíte plantar foi proposto com base na EVA, no IMC de obesidade I e obesidade II e no amortecimento dos calçados (veja detalhes em Discussão).

Discussão

A fasciíte plantar é uma causa de dor crônica no calcanhar. A cronicidade faz com que o indivíduo se acomode à dor e às apresentações tardias habituais, mas os médicos muitas vezes deixam de entender que não apenas a doença é crônica e que os fatores de risco também podem ser crônicos — assim, por um lado, podem não causar sofrimento significativo para o paciente, mas podem contribuir de forma significativa para a progressão da doença. Podemos entender isso em termos dos fatores de risco mencionados, como obesidade e calçados com amortecimento inadequado. O calçado utilizado por uma pessoa é mais uma declaração de seu conforto do que de seu *status* e, portanto, calçados com bom amortecimento podem parecer convidativos, mas os indivíduos tendem a se acomodar a seus sapatos com o passar do tempo – o que age como um veneno lento e potente para a fáscia plantar. Da mesma forma, a aquisição da obesidade é geralmente demorada e o paciente se acostuma até ter graves problemas de saúde, que não são observados em pacientes jovens com obesidade de grau I. Assim, pode-se entender que, embora a cronicidade em si seja uma manifestação da fasciíte plantar, ela indica fatores de risco negligenciados, como calçados com amortecimento inadequado (que, em muitos casos, podem ser bastante confortáveis para o paciente) e obesidade – especialmente se recente e em fases iniciais – quando têm menos impactos à saúde. Também deve ser entendido que esse sistema de pontuação é para a população não atlética, que não apresenta desgaste da fáscia plantar.

Agora, vamos a cada um dos componentes do Índice de Ranjeet-Kunal para Pontuação da Fasciíte Plantar (RKISP). Com

Tabela 2 Índice de Ranjeet-Kunal para Pontuação da Fasciíte Plantar (RKISP) (*Para ser avaliado pelo RKISP, o paciente precisa apresentar dor crônica no calcanhar com pontuação > 4,5 na escala visual analógica [EVA]. Veja mais detalhes no texto)*

Índice de massa corporal	> 24,99 (obesidade I)	1
	> 29,99 (obesidade II)	2
Amortecimento desgastado		1
EVA	**> 4,5**	**1**
	> 7,5	**2**
Total		5

Abreviatura: EVA, escala visual analógica.

base nos dados já mencionados, pode-se entender que o IMC, como indicado em estudos anteriores, tem uma forte correlação positiva com a sintomatologia e a EVA na fasciíte plantar. Como a obesidade tem associação muito significativa, pode ser subdividida de acordo com a classificação da OMS da população indiana, em que o IMC > 24,99 indica obesidade I e o IMC > 29,99 indica obesidade II.[12] Essa classificação é para a população asiática e pode precisar ser alterada para a população ocidental, pois depende de seu cenário; além disso, pode ser modificada conforme a classificação da OMS de obesidade na população ocidental. Para o índice, 1 ponto é atribuído à obesidade I e 2 pontos à obesidade II.

A pontuação de EVA é comumente usada para quantificação da dor em pacientes com diferentes patologias. O EVA > 7,5 é uma medida de dor intensa sofrida pelo paciente.[13] A EVA < 4,5 define a dor comum e, portanto, não foi incluída no índice. Dois pontos são atribuídos à dor intensa, com EVA > 7,5.

Como calçados com bom amortecimento apresentaram forte correlação negativa com a sintomatologia, torna-se óbvio que a troca de um sapato com amortecimento de má qualidade tem efeito dramático tanto na prevenção quanto no tratamento da sintomatologia da fasciíte plantar. Por isso, é parte importante da avaliação quantitativa da doença.

A ►**Tabela 2** mostra os três parâmetros considerados na avaliação objetiva da fasciíte plantar antes e depois do tratamento. O RKISP inclui esses três parâmetros, com soma máxima de 5 e valor mínimo de 1 (o critério mínimo para uso do índice foi a pontuação de EVA > 4,5, ou seja, os critérios de avaliação de dor descritos por Hawker et al.[13]). O RKISP pode ser usado na classificação da fasciíte plantar.

Implicações do Índice de Ranjeet-Kunal para Pontuação da Fasciíte Plantar

- Avaliação objetiva à apresentação da fasciíte plantar e subsequente acompanhamento. A avaliação objetiva não apenas auxilia a quantificação imparcial da doença, mas também uniformiza os protocolos de tratamento e pesquisa.
- Classificação da fasciíte plantar. A classificação pode ser baseada em outros parâmetros que podem piorar a dor em pacientes com fasciíte plantar.

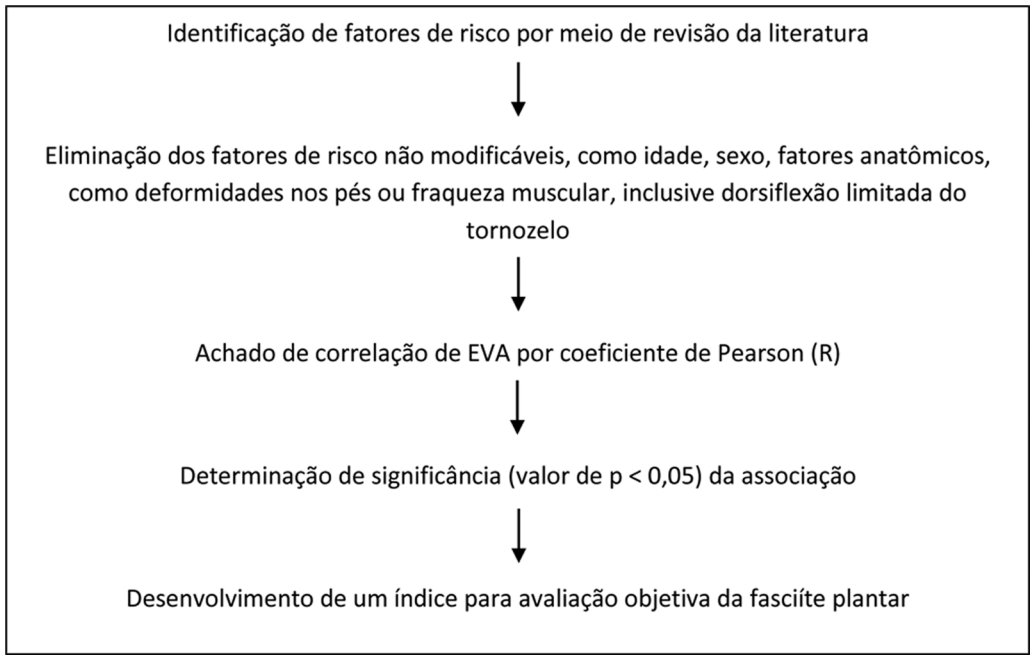


Fig. 1 Fluxograma da metodologia empregada para determinação do sistema objetivo de pontuação para avaliação de fasciíte plantar em pacientes não atletas. EVA, escala visual analógica.

- O prognóstico do tratamento conservativo é inversamente proporcional ao índice. Assim, um índice maior indica a maior possibilidade de tratamento conservativo. Por exemplo, um paciente com índice 2 e EVA de 9/10 que usa sapato com bom amortecimento e apresenta IMC $<$ 24,99 apresenta prognóstico inferior a um paciente com índice 4, calçados desgastados, obesidade de grau II e EVA igual a 5 sob tratamento conservativo.

Conclusão

O RKISP pode fazer uma avaliação objetiva, quantificando a doença em termos de problemas e fatores de risco. Este índice também pode ser utilizado para a classificação e determinação do prognóstico da fasciíte plantar à apresentação e durante o tratamento, como já discutido. O RKISP precisa ser validado em pesquisas com amostras maiores. Os autores também recomendam o uso de sistemas de avaliação objetiva para fasciíte plantar, além dos sistemas subjetivos amplamente utilizados.

Conflito de Interesses

Os autores declaram não haver conflitos de interesses.

Referências

1 Irving DB, Cook JL, Menz HB. Factors associated with chronic plantar heel pain: a systematic review. J Sci Med Sport 2006;9(1-2):11–22, discussion 23–24
2 Cornwall MW, McPoil TG. Plantar fasciitis: etiology and treatment. J Orthop Sports Phys Ther 1999;29(12):756–760
3 Lopes AD, Hespanhol Júnior LC, Yeung SS, Costa LO. What are the main running-related musculoskeletal injuries? A Systematic Review. Sports Med 2012;42(10):891–905
4 Roxas M. Plantar fasciitis: diagnosis and therapeutic considerations. Altern Med Rev 2005;10(02):83–93
5 Tahririan MA, Motififard M, Tahmasebi MN, Siavashi B. Plantar fasciitis. J Res Med Sci 2012;17(08):799–804
6 van Leeuwen KD, Rogers J, Winzenberg T, van Middelkoop M. Higher body mass index is associated with plantar fasciopathy/'plantar fasciitis': systematic review and meta-analysis of various clinical and imaging risk factors. Br J Sports Med 2016;50(16):972–981
7 Schwartz EN, Su J. Plantar fasciitis: a concise review. Perm J 2014;18(01):e105–e107
8 Choudhary R, Chaudhary P, Sud A, Ramavat S. Efficacy Of Autologous PlateletRich Plasma Injection In Cases Of Proximal Plantar Fascitis Which Have Failed Conservative Management. Int J Sci Res (Ahmedabad) 2017;6(08):372–374
9 Verma D, Kumar S, Dhammi IK, Kumar R, Kapoor R, Mittal A. Role of platelet-rich plasma versus corticosteroid injection in the treatment of plantar fasciitis: A comparative study. J Orthop Dis Traumatol 2019;2(02):26–30
10 Reddy RM, Kumar AV, Shaik T, Rudra S. The role of PRP injection in the management of plantar fasciitis: The analytical prospective study in 60 patients. Nat J Clin Orthop 2019;3(03):100–104
11 Akl RA, El Sadek M, El Dayem AA, Mostafa MS. Platelet Rich Plasma versus Corticosteroid Local Injection Results in Treatment of Planter Fasciitis in New-Cairo. Zagazig Univ Med J 2019;25:665–672
12 World Health Organization. The Asia-Pacific perspective: redefining obesity and its treatment. Sydney: Health Communications Australia; 2000
13 Hawker GA, Mian S, Kendzerska T, French M. Measures of adult pain: Visual analog scale for pain (vas pain), numeric rating scale for pain (nrs pain), McGill pain questionnaire (mpq), short-form mcgill pain questionnaire (sf-mpq), chronic pain grade scale (cpgs), short form-36 bodily pain scale (sf-36 bps), and measure of intermittent and constant osteoarthritis pain (icoap). Arthritis Care Res (Hoboken) 2011;63(Suppl 11):S240–S252

Avaliação da reprodutibilidade das classificações Lauge-Hansen, Danis-Weber e AO para fraturas do tornozelo*

Evaluation of the Reproducibility of Lauge-Hansen, Danis-Weber and AO Classifications for Ankle Fractures

Lucas Sacramento Ramos[1] Henrique Mansur Gonçalves[2] Anderson Freitas[3]
Marcio de Paiva Oliveira[3] Diogo Marcelino Santos Lima[4] Welvis Soares Carmargo[1]

[1] Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Hospital Regional do Gama, Brasília, DF, Brasil
[2] Departamento de Medicina, Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil
[3] Instituto de Pesquisa e Ensino do Hospital Ortopédico e Medicina Especializada, Brasília, DF, Brasil
[4] Departamento de Medicina, Centro Universitário de Brasília (CEUB), Brasília, DF, Brasil

Endereço para correspondência Lucas Sacramento Ramos, SQS 214, bloco C, apartamento 605, Asa Sul, Brasília, DF, 70293-030, Brasil (e-mail: lucas.sacramentoramos@gmail.com).

Rev Bras Ortop 2021;56(3):372–378.

Resumo

Objetivo Avaliar a reprodutibilidade intra- e interobservador das classificações de Lauge-Hansen, Danis-Weber e Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (AO) para as fraturas de tornozelo, e a influência do estágio de formação dos participantes na avaliação.

Métodos Foram selecionadas radiografias de 30 pacientes com fratura de tornozelo nas incidências anteroposterior (AP), perfil e AP verdadeiro. Todas as imagens foram avaliadas por 11 participantes em diferentes estágios de formação profissional (cinco residentes e seis cirurgiões ortopédicos), em dois momentos distintos. Analisou-se a concordância inter- e intraobservador por meio do coeficiente Kappa ponderado. O teste t de Student para amostras pareadas foi aplicado para verificar se havia diferença significativa no grau de concordância interobservador entre os instrumentos.

Resultado Observou-se que existe concordância significativa em todas as classificações quando da análise intraobservador isolada. Existe concordância interobservador altamente significativa de grau moderado a ótimo na classificação de Danis-Weber ($p \leq 0{,}0001$). A classificação de Danis-Weber apresentou, em média, grau de concordância significativamente maior que as outras classificações ($p \leq 0{,}0001$).

Palavras-chave
- fraturas do tornozelo
- classificação
- reprodutibilidade dos testes

* Estudo desenvolvido pelo serviço de ortopedia e traumatologia do Hospital Regional do Gama-DF e pelo Instituto de pesquisa e ensino do Hospital Ortopédico e Medicina Especializada (IPE-HOME-DF) Brasília, DF, Brasil.

recebido
16 de Março de 2020
aceito
06 de Julho de 2020
Publicado on-line
Dezembro 18, 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1718508.
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 A classificação de Danis-Weber se mostrou a mais reprodutiva entre os instrumentos avaliados, e a pouca experiência do avaliador não influencia negativamente a reprodutibilidade das classificações das fraturas do tornozelo. *Nível de Evidência II, Estudos Diagnósticos - Investigação de um Exame para Diagnóstico.*

Abstract

Objective The present study aims to analyze the intra- and interobserver reproducibility of the Lauge-Hansen, Danis-Weber, and Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (AO) classifications for ankle fractures, and the influence of evaluators training stage in these assessments.

Methods Anteroposterior (AP), lateral and true AP radiographs from 30 patients with ankle fractures were selected. All images were evaluated by 11 evaluators at different stages of professional training (5 residents and 6 orthopedic surgeons), at 2 different times. Intra- and interobserver agreement was analyzed using the weighted Kappa coefficient. Student t-tests for paired samples were applied to detect significant differences in the degree of interobserver agreement between instruments.

Results Intraobserver analysis alone had a significant agreement in all classifications. Moderate to excellent interobserver agreement was highly significant ($p \leq 0.0001$) for the Danis-Weber classification. The Danis-Weber classification showed, on average, a significantly higher degree of agreement than the remaining classification systems ($p \leq 0.0001$).

Conclusion The Danis-Weber classification presented the highest reproducibility among instruments and the evaluator's little experience had no negative influence on the reproducibility of ankle fracture classifications. *Level of Evidence II, Diagnostic Studies – Investigating a Diagnostic Test*.

Keywords
- ankle fractures
- classification
- reproducibility of results

Introdução

As fraturas de tornozelo compreendem, aproximadamente, 10% de todas as fraturas do corpo humano, são mais comuns em mulheres e estão associadas a obesidade e tabagismo.[1,2] Com a transição demográfica, houve um aumento na incidência dessas fraturas em pacientes idosos em cerca de 3 vezes nos últimos 30 anos.[1–3] A articulação do tornozelo é constituída pelo encaixe do corpo do tálus na pinça maleolar, funcionando como uma tróclea modificada, estabilizada pelos complexos ligamentares lateral, medial e da sindemose.[4] Essa complicada anatomia osteocapsuloligamentar, ao ser submetida a forças deformantes, principalmente rotacionais, sofre uma variedade de lesões que devem ser estudadas. O diagnóstico das fraturas do tornozelo é baseado na história clínica, no exame físico e na avaliação por imagem da região, normalmente obtida com radiografias simples do tornozelo nas incidências anteroposterior (AP), perfil e anteroposterior com 20° de rotação interna (AP verdadeiro).[1,4]

As classificações são importantes ferramentas que podem definir o prognóstico e guiar o tratamento mais adequado. Uma classificação de boa qualidade deve ter uma linguagem simples e fornecer informações confiáveis para a correta propedêutica.[5] Além disso, deve ser viável, confiável e reprodutível; esta última característica é conferida pelas concordâncias inter- e intraobservador.[5,6] Estudos de reprodutibilidade são clássicos na literatura para avaliar a qualidade de um sistema de classificação, principalmente em ortopedia, pois ajudam a definir qual instrumento produz maior concordância e compreensão na comunidade científica.[7]

A classificação para as fraturas do tornozelo de Lauge-Hansen foi, por muitos anos, o sistema mais utilizado, e é baseada no mecanismo de trauma, levando em consideração a posição do pé e a direção da força deformante, podendo ser: pronação com abdução, pronação com rotação externa, supinação com adução e supinação com rotação externa. A classificação de Danis-Weber é majoritariamente anatômica, e se baseia na topografia e tipo de traço no maléolo lateral, dividindo-se em: infrasindesmal – A, transsindesmal – B e suprasindesmal – C. Já a classificação do Grupo Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (AO) redefine os três tipos da classificação de Danis-Weber levando em consideração as lesões mediais: infrasindesmal (isolada – A1, associada a maléolo medial – A2 ou associada à fratura posteromedial – A3), transsindesmal (isolada – B1, associada à lesão medial – B2 ou associada à lesão medial e lesão posterolateral – B3) e suprasindesmal (simples – C1, cominutiva – C2 ou fratura da fíbula proximal – C3).[1,8–10]

Apesar de haver alguns estudos na literatura avaliando a reprodutibilidade das diversas classificações das fraturas de tornozelo, eles são controversos e não há um consenso de qual delas é a mais apropriada. Além disso, pouco foi discutido acerca da relação entre a reprodutibilidade dos instrumentos e a experiência do avaliador.[11,12] Assim, o objetivo do presente estudo é analisar qual das três principais classificações para fratura de tornozelo possui maior

reprodutibilidade intra- e interobservador, e se o estágio de formação dos participantes influencia na avaliação. Acreditamos que quanto mais complexa for a classificação, menor será sua reprodutibilidade e que os avaliadores mais experientes atingirão maior concordância nas respostas.

Material e Métodos

Foram selecionados pacientes com fraturas de tornozelo no ano de 2018, após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com parecer N° 2.697.068/18. O estudo atendeu todos os requisitos em relação aos direitos dos seres humanos.

Foram incluídos pacientes esqueleticamente maduros, com diagnóstico de fratura do tornozelo, de forma aleatória, conforme eram atendidos na emergência do hospital, até um total de 30 pacientes com imagens radiográficas dentro dos padrões estabelecidos pelo estudo que eram: radiografias nas incidências AP, perfil e anteroposterior com 20° de rotação interna do tornozelo (AP verdadeiro do tornozelo). Foram excluídos os pacientes que não apresentavam as radiografias nas incidências citadas, os exames com qualidade considerada ruim pelos pesquisadores ou aqueles que não concordaram em participar do estudo.

As radiografias foram fotografadas e digitalizadas no arquivo pessoal do pesquisador principal. Todas as imagens foram inseridas no Survey Monkey Canada Inc., Ottawa, Canada, que gerou um questionário virtual no qual o avaliador qualificava cada imagem de acordo com as classificações de Danis-Weber, Lauge-Hansen e do Grupo A.O. O questionário também possuía figuras ilustrativas com as três classificações para que os participantes pudessem consultar a qualquer momento (►**Figuras 1**, **2**, **3**). O questionário virtual foi encaminhado para um total de 11 médicos ortopedistas em diferentes estágios de formação: 6 membros da Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia (SBOT), sendo 2 especialistas em cirurgia do pé e tornozelo (ABTPé) e 4 não especialistas; 5 médicos residentes, um no primeiro ano de formação (R1), 2 no segundo ano (R2) e 2 no terceiro ano (R3), para avaliar a concordância interobservadores. A fim de avaliar a concordância intraobservadores, após 1 mês, o mesmo questionário foi reenviado para que os participantes repetissem o processo.

Análise Estatística

A análise descritiva apresentou, na forma de tabelas, os dados observados expressos pela frequência (n) e percentual (%). A análise inferencial foi composta pelo coeficiente de Kappa ponderado para análise de concordância intra- e interobservador dos instrumentos de classificação Danis-Weber, Lauge-Hansen e AO em dois momentos de avaliação. O teste t de Student para amostras pareadas foi aplicado para verificar se existia diferença significativa no grau de concordância interobservador entre os instrumentos.

As fidedignidades intra- e interobservador foram avaliadas pelo coeficiente de Kappa ponderado, que verificou se existia concordância significativa na classificação, em escala ordinal, dos instrumentos Danis-Weber (3 níveis), Lauge-Hansen (4 níveis) e AO (9 níveis) entre 2 momentos distintos (M1 e M2, 1 mês após M1) na amostra de 30 estudos

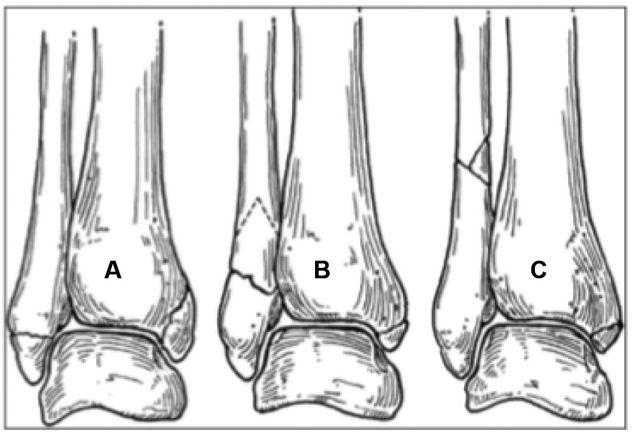


Fig. 1 Classificação de Weber.

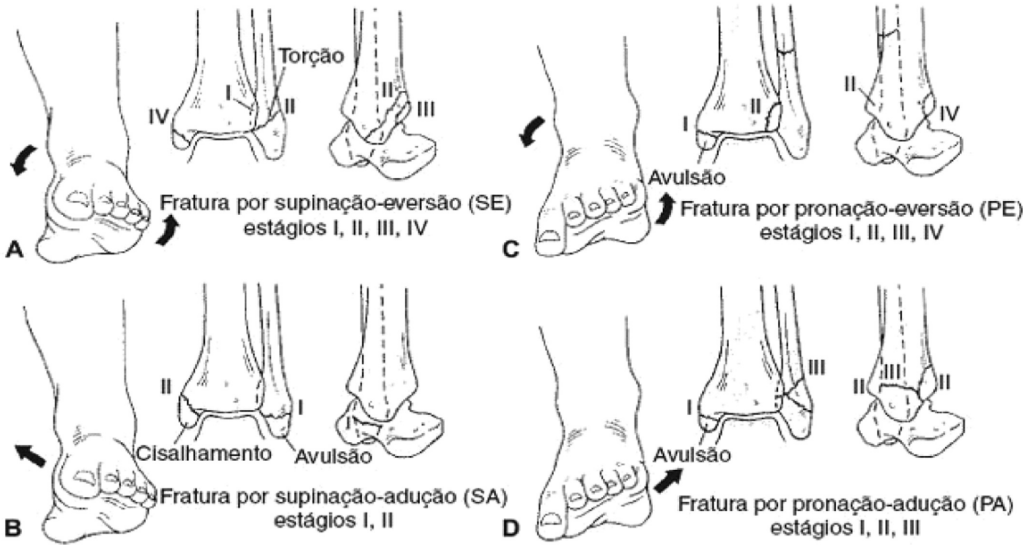


Fig. 2 Classificação de Lauge-Hansen.

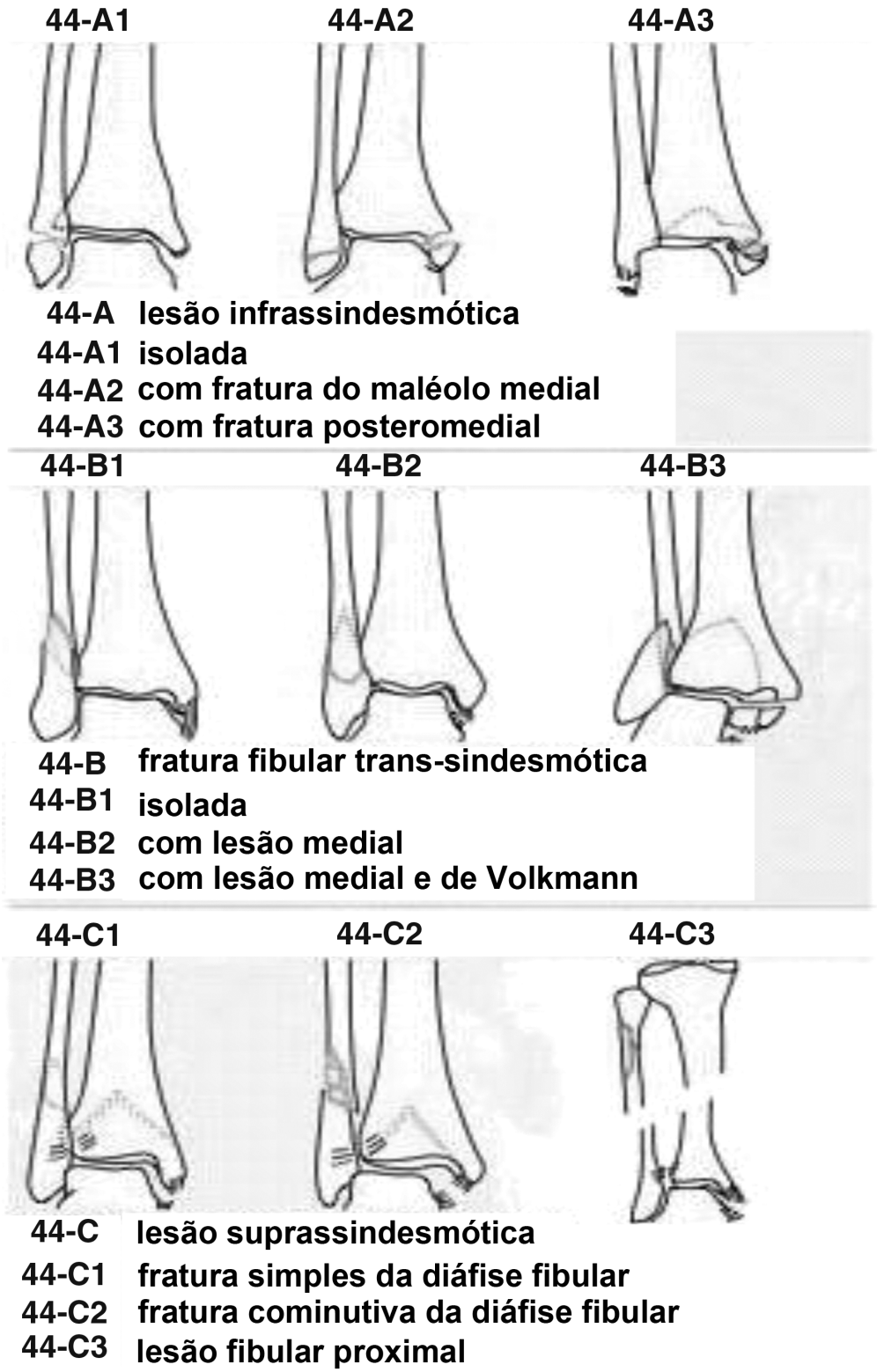


Fig. 3 Classificação AO para as fraturas de tornozelo.[7]

radiográficos. Sabe-se que quanto mais próximo o Kappa for de um (1), mais forte (ou perfeita) é a concordância entre os observadores, neste caso, os observadores se assemelham sob o aspecto qualitativo da avaliação. Por outro lado, quanto mais próximo de zero (0), maior é a discordância, ou seja, significa que não se reproduzem e as diferenças observadas não são ao acaso.

As amostras correspondem aos coeficientes de Kappa das 55 comparações realizadas entre os profissionais, sendo que na amostra total tem 55 comparações, na subamostra de só

Tabela 1 Grau de concordância entre os instrumentos

Amostra*	Instrumento	Momento M1					Momento M2				
		média		DP	pares de instrumento	*valor-p* [a]	média		DP	pares de instrumento	*valor-p* [a]
Total (n = 55)	W (1)	0,81	±	0,11	1 *vs* 2	< 0,0001	0,79	±	0,11	1 *vs* 2	< 0,0001
	LG (2)	0,43	±	0,21	1 *vs* 3	< 0,0001	0,52	±	0,18	1 *vs* 3	< 0,0001
	AO (3)	0,43	±	0,19	2 *vs* 3	0,83	0,48	±	0,21	2 *vs* 3	0,18
entre só especialistas (n = 15)	W (1)	0,76	±	0,10	1 *vs* 2	< 0,0001	0,79	±	0,13	1 *vs* 2	< 0,0001
	LG (2)	0,29	±	0,15	1 *vs* 3	< 0,0001	0,49	±	0,15	1 *vs* 3	< 0,0001
	AO (3)	0,30	±	0,17	2 *vs* 3	0,82	0,41	±	0,27	2 *vs* 3	0,15
entre só residentes (n = 10)	W (1)	0,86	±	0,08	1 *vs* 2	0,0008	0,76	±	0,08	1 *vs* 2	0,003
	LG (2)	0,59	±	0,19	1 *vs* 3	0,0001	0,54	±	0,18	1 *vs* 3	0,0005
	AO (3)	0,61	±	0,10	2 *vs* 3	0,85	0,54	±	0,12	2 *vs* 3	0,84
entre especialistas *vs* residentes (n = 30)	W (1)	0,82	±	0,11	1 *vs* 2	< 0,0001	0,80	±	0,11	1 *vs* 2	< 0,0001
	LG (2)	0,44	±	0,20	1 *vs* 3	< 0,0001	0,52	±	0,20	1 *vs* 3	< 0,0001
	AO (3)	0,44	±	0,18	2 *vs* 3	0,99	0,50	±	0,21	2 *vs* 3	0,61

Abbreviações: AO, Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen; DP, desvio padrão; LG, classificação Lauge-Hansen; W, classificação Danis-Weber.
*amostra de estatísticas Kappa ponderado.
[a]Teste *t* de Student para amostras pareadas.

especialistas tem 15 comparações, na subamostra de só residentes tem 10 comparações e na subamostra de especialistas *versus* residentes tem 30 comparações.

O critério de determinação de significância adotado foi o nível de 5%. A análise estatística foi processada pelo software estatístico SAS System, versão 6.11 (SAS Institute, Inc., Cary, NC, EUA).

Resultados

Quando avaliamos a reprodutibilidade intraobservador, observou-se que há concordância significativa para todos os 11 profissionais utilizando a classificação de Danis-Weber ($p \leq 0{,}0001$); para 9 profissionais utilizando a classificação de Lauge-Hansen, com 1 especialista ($p = 0.65$) e 1 residente ($p = 0.30$) sem reprodutibilidade entre os 2 momentos; e para 10 profissionais utilizando a classificação AO, com um especialista ($p = 0.071$) sem reprodutibilidade entre os 2 momentos. De uma forma geral, nota-se que os residentes apresentaram melhores concordâncias intraobservador do que os especialistas.

Quando avaliamos a reprodutibilidade interobservador, observou-se que existe concordância altamente significativa ($p < 0{,}0001$), de grau moderado a ótimo, na classificação de Danis-Weber para todos profissionais, nos 2 momentos. Existe correlação altamente significativa ($p \leq 0{,}0001$) na maioria dos pares, na classificação de Lauge-Hansen, porém, 7 pares do momento M1 e 3 pares do momento M2 não mostraram significância estatística. Existe concordância altamente significativa ($p \leq 0{,}0001$) na maioria dos pares, na classificação AO, porém 7 pares do momento M1 não mostraram relevância estatística.

Avaliou-se também se existe correlação do grau de concordância interobservador entre os instrumentos na amostra total e subamostras de profissionais. A ►**Tabela 1** fornece a média e desvio padrão (DP) do grau de concordância interobservador (coeficiente Kappa ponderado), segundo os três instrumentos na amostra total e subamostras de profissionais para os momentos M1 e M2. Notamos que o instrumento Danis-Weber apresentou, em média, grau de concordância significativamente maior que os instrumentos Lauge-Hansen e AO, na amostra total e nas subamostras de profissionais, tanto nos momentos M1 como M2. Não existe diferença significativa, ao nível de 5%, no grau de concordância entre os instrumentos Lauge-Hansen e AO na amostra total e nas subamostras de profissionais, tanto nos momentos M1 como M2.

Com relação à influência do estágio de formação dos observadores na reprodutibilidade, observou-se que, de forma geral, o subgrupo de residentes apresentou melhor concordância intraobservador, com valores superiores de κ para as 3 classificações, com diferenças estatisticamente significativas para os dois momentos avaliados ($p < 0.05$).

Discussão

Os principais achados do presente estudo estão parcialmente de acordo com nossas hipóteses iniciais. Observamos que quanto maior a complexidade da classificação das fraturas do tornozelo, menor a sua reprodutibilidade; todavia, diferentemente do que acreditávamos, os avaliadores com mais experiência tiveram menor concordância nas suas respostas em dois momentos distintos.

Em nosso estudo, solicitamos que 11 avaliadores, em diferentes estágios de formação (residentes, ortopedistas e

especialistas em cirurgia de pé e tornozelo), classificassem as fraturas de tornozelo em 30 imagens radiográficas, utilizando o método de Kappa ponderado para analisar estatisticamente os resultados. Audigè et al.[13] realizaram uma revisão sistemática em estudos de reprodutibilidade de classificações de fraturas e concluíram que o método Kappa foi utilizado por todos, mas com muita variação na interpretação devido ao intervalo de confiança (IC). Para evitar esse viés, utilizamos o IC definido por Landsi et al. em seu trabalho.[14]

Fonseca et al.[11] avaliaram as mesmas classificações para as fraturas do tornozelo (Danis-Weber, Lauge-Hansen e AO), com 6 avaliadores e 83 imagens; contudo, somente levaram em consideração as incidências em AP e perfil. Nesse estudo, houve maior reprodutibilidade na classificação de Danis-Webber ($\kappa = 0.49$), com taxas inferiores nas classificações de Lauge-Hansen ($\kappa = 0{,}32$) e AO ($\kappa = 0.38$), todas apresentando concordância considerada baixa. Resultado semelhante foi encontrado por Alexandropoulos et al.,[12] que utilizaram três avaliadores para classificar 294 imagens de fraturas de tornozelos. Os autores reportaram concordância deficiente nas três classificações avaliadas (κ = 0,327–0,408; 0,174–0,476; 0,397–0,483; respectivamente Broos-Bisschop, Lauge-Hansen e AO).[12] No presente estudo, diferentemente, observou-se um grau de concordância interobservador altamente significativo em todas as classificações, com valores de concordância superiores aos estudos anteriores (κ = 0,79, 0,52 e 0,48, respectivamente para Danis-Weber, Lauge-Hansen e AO). Creditamos que o elevado grau de concordância obtido em nosso estudo se relaciona ao fato de termos adicionado uma incidência radiográfica a mais que estudos prévios.[11,15,16] Certamente, o estudo radiográfico mais completo contribuiu para um diagnóstico com maior precisão, facilitando a classificação das lesões apresentadas aos participantes.

A concordância intraobservador é uma medida não muito avaliada nos estudos similares ao nosso.[11] Tenório et al.[15] relataram que a concordância intraobservador foi moderada a alta com a classificação de Lauge-Hansen (κ = 0.58) e moderada a quase perfeita com a classificação de Danis-Weber (κ = 0.76). Em nosso estudo, avaliamos que as classificações, de uma maneira geral, apresentam concordância intraobservador significativa ($p < 0.05$), para todos os avaliadores para Danis-Weber, 9 para Lauge-Hansen e 10 para a AO, entre os 11 participantes. Creditamos tal resultado ao fato de o questionário ter sido grande, consequentemente, a avaliação no segundo momento foi feita com critério menor. Além deste fato, a maior complexidade das classificações de Lauge-Hansen e AO e a necessidade da compreensão do mecanismo de trauma da fratura para sua correta utilização diminuem sua reprodutibilidade.[11,15]

Um dos objetivos do presente trabalho era avaliar a influência de estágios de conhecimento diferentes na atividade prática. Esperava-se que à medida que os observadores estudassem e se acostumassem a usar um determinado sistema de classificação, a concordância entre eles e dentro de suas próprias observações aumentasse.[5] Fonseca et al.[11] reportaram que tal variável não influenciou as taxas de reprodutibilidade das classificações estudadas. Entretanto, uma vez que os autores só realizaram a análise da concordância interobservador, a compreensão dos resultados fica parcialmente limitada. Em nosso estudo, o subgrupo de residentes apresentou melhor concordância intraobservador, contrariando o senso comum. Acreditamos que enquanto os residentes recorreram mais vezes às imagens das classificações disponibilizadas como "gabarito", os avaliadores mais experientes classificaram as fraturas de acordo com sua recordação das classificações. Tal fato nos chama a atenção para a importância do conhecimento dos instrumentos e de seus subtipos ao utilizá-los para classificar uma fratura, uma vez que esta muitas vezes auxilia na tomada de decisão do tratamento cirúrgico.[17]

Com base nos resultados do presente estudo, concluímos que um estudo radiográfico completo, incluindo as incidências em AP, perfil e AP verdadeiro do tornozelo, é fundamental para a classificação das fraturas do tornozelo, assim como o conhecimento detalhado do instrumento utilizado, sendo por vezes necessária a utilização de templates. Dentre as classificações avaliadas, apesar da classificação de Danis-Weber ter se mostrado a mais reprodutível, ela fornece informações insuficientes para guiar o tratamento das fraturas, sendo necessária uma avaliação adicional da estabilidade articular do tornozelo para correta indicação cirúrgica. Acreditamos que ainda não há uma classificação radiográfica ideal para as fraturas maleolares, com elevada reprodutibilidade e que, ao mesmo tempo, possibilite o correto planejamento cirúrgico. Assim, nas fraturas mais complexas, a avaliação pré-operatória através da tomografia computadorizada auxilia a compreensão da lesão, principalmente as trimaleolares, devido ao fragmento do maléolo posterior.[18] Black et al. mostraram em seu trabalho que nas fraturas-luxação, fraturas trimaleolares e suprasindesmais, a tomografia computadorizada (CT) tem papel importante em melhorar o estudo pré-operatório e o planejamento cirúrgico.[19]

Estamos cientes das limitações do nosso estudo e, como principais, listamos: a quantidade de imagens radiográficas avaliadas inferior ao número observado em trabalhos similares. Existem vários artigos na literatura avaliando a reprodutibilidade das diversas classificações das fraturas do corpo humano na tentativa de definir qual é a melhor.[10,20] Todavia, ainda não há um consenso sobre a metodologia ideal, uma vez que o número de exames de imagens analisados e a quantidade de avaliadores influenciam na concordância das respostas.[13,20] Um número muito pequeno ou muito grande diminui a concordância.[14] Tenório et al.[15] utilizaram um total de 50 radiografias e 8 observadores, enquanto em outro estudo[11] 6 avaliadores classificaram 83 radiografias. Aumentamos o número de observadores para aumentar o poder estatístico da concordância interobservador. Além disso, o intervalo de 1 mês entre os 2 momentos de aplicação do questionário distinguiu da maioria dos estudos prévios que incluem análise intraobservador. Tal fato pode ter diminuído a concordância, já que a resposta pela memória fica prejudicada,

entretanto, desta forma, conseguimos alcançar o objetivo do trabalho de avaliar de forma isolada cada resposta dos observadores.

Conclusão

A classificação de Danis-Weber se mostrou mais reprodutiva em relação às de Lauge-Hansen e AO, com grau de concordância de moderado a alto tanto intra- quanto interobservador. Já as classificações de Lauge-Hansen e AO demonstraram semelhança entre si com concordância fraca a moderada tanto intra- quanto interobservador.

Além disso, o subgrupo de residentes apresentou concordância intraobservador mais elevada em todas as classificações, demonstrando que a pouca experiência do avaliador não influencia negativamente a reprodutibilidade das classificações das fraturas do tornozelo.

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 Marsh JL, Saltzman CL. Ankle Fractures. In: Bucholz RW, Heckman JD, Court-Brown CM, Charles A, editors. Rockwood & Green's Fractures in Adults. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2006:2147–2247
2 King CM, Hamilton GA, Cobb M, Carpenter D, Ford LA. Association between ankle fractures and obesity. J Foot Ankle Surg 2012;51 (05):543–547
3 Budny AM, Young BA. Analysis of radiographic classifications for rotational ankle fractures. Clin Podiatr Med Surg 2008;25(02): 139–152, v
4 Sinizio H. Xavier. Ortopedia e traumatologia: princípios e práticas. Porto Alegre: Artmed; 2009
5 Belloti JC, Tamaoki MJ, Franciozi CE, et al. Are distal radius fracture classifications reproducible? Intra and interobserver agreement. Sao Paulo Med J 2008;126(03):180–185
6 Alla SR, Deal ND, Dempsey IJ. Current concepts: mallet finger. Hand (N Y) 2014;9(02):138–144
7 Hahn DM, Colton CL. Malleolar fractures. In: Rüedi TP, Murphy WM, editors. AO Principles of fracture management. New York: Thieme Stuttgart; 2001:559–582
8 Tartaglione JP, Rosenbaum AJ, Abousayed M, DiPreta JA. Classifications in brief: Lauge-Hansen classification of ankle fractures. Clin Orthop Relat Res 2015;473(10):3323–3328
9 Okanobo H, Khurana B, Sheehan S, Duran-Mendicuti A, Arianjam A, Ledbetter S. Simplified diagnostic algorithm for Lauge-Hansen classification of ankle injuries. Radiographics 2012;32(02):E71–E84
10 Randsborg PH, Sivertsen EA. Classification of distal radius fractures in children: good inter- and intraobserver reliability, which improves with clinical experience. BMC Musculoskelet Disord 2012;13:6
11 Fonseca LLD, Nunes IG, Nogueira RR, Martins GEV, Mesencio AC, Kobata SI. Reproducibility of the Lauge-Hansen, Danis-Weber, and AO classifications for ankle fractures. Rev Bras Ortop 2017;53 (01):101–106
12 Alexandropoulos C, Tsourvakas S, Papachristos J, Tselios A, Soukouli P. Ankle fracture classification: an evaluation of three classification systems : Lauge-Hansen, A.O. and Broos-Bisschop. Acta Orthop Belg 2010;76(04):521–525
13 Audigé L, Bhandari M, Kellam J. How reliable are reliability studies of fracture classifications? A systematic review of their methodologies. Acta Orthop Scand 2004;75(02):184–194
14 Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. Biometrics 1977;33(01):159–174
15 Tenório RB, Mattos CA, Araújo LH, Belangero WD. Análise da reprodutibilidade das classificações de Lauge-Hansen e Danis-Weber para fraturas de tornozelo. Rev Bras Ortop 2001;36(11/12):434–437
16 Martin JS, Marsh JL. Current classification of fractures. Rationale and utility. Radiol Clin North Am 1997;35(03):491–506
17 Brage ME, Rockett M, Vraney R, Anderson R, Toledano A. Ankle fracture classification: a comparison of reliability of three X-ray views versus two. Foot Ankle Int 1998;19(08):555–562
18 Kumar A, Mishra P, Tandon A, Arora R, Chadha M. Effect of CT on Management Plan in Malleolar Ankle Fractures. Foot Ankle Int 2018;39(01):59–66
19 Black EM, Antoci V, Lee JT, et al. Role of preoperative computed tomography scans in operative planning for malleolar ankle fractures. Foot Ankle Int 2013;34(05):697–704
20 Berger AJ, Momeni A, Ladd AL. Intra- and interobserver reliability of the Eaton classification for trapeziometacarpal arthritis: a systematic review. Clin Orthop Relat Res 2014;472(04):1155–1159

Luvas cirúrgicas em procedimentos ortopédicos de trauma: Quantas perdem a integridade?*

Surgical Gloves in Orthopedic Trauma Procedures: How Many Lose Their Integrity?

Maurício Pandini Monteiro de Barros[1] Thales Thiago Ferreira Godoi[1] Mario Ferretti Filho[1] Helio Jorge Alchavian Fernandes[1] Fernando Baldy dos Reis[1]

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

Rev Bras Ortop 2021;56(3):379–383.

Endereço para correspondência Maurício Pandini Monteiro de Barros, Rua: Correia de Lemos, 571, Apto. 142, CEP 04140-000, Chácara Inglesa, São Paulo, SP, Brasil (e-mail: mpmbarros@gmail.com).

Resumo

Introdução Cirurgias ortopédicas apresentam a possibilidade de perfuração das luvas, que pode chegar a 56,8%, relacionada principalmente à manipulação de instrumentos cortantes. O tratamento de fraturas e cirurgias de trauma apresenta risco adicional pelo contato com espiculas ósseas.

Objetivo Análise da prevalência de perda de integridade das luvas cirúrgicas em procedimentos ortopédicos de trauma, principalmente fraturas, avaliando a exposição do cirurgião e o contato com secreções provenientes do paciente.

Métodos Inspeção macroscópica das luvas de dois cirurgiões especializados em trauma, durante um período de 4 meses. Ambos usaram duas luvas para todos os procedimentos e, ao término da cirurgia, analisaram a presença ou ausência de manchas de sangue nas luvas internas e/ou nos dedos. Os procedimentos foram categorizados quanto ao tempo e tipo de cirurgia. A intercorrência investigada foi a perfuração de uma ou duas luvas; se a perfuração foi percebida imediatamente ou apenas ao final da cirurgia, e qual o local e o motivo do rasgo, se identificado.

Resultados Foram incluídas 210 cirurgias, das quais 87 apresentaram perfurações, sendo 17 casos em ambas as luvas e 70 apenas na luva externa. Um total de 27,5% dos danos foram descobertos apenas no final da cirurgia; os rasgos se concentraram no indicador esquerdo em 62,5% dos casos. Por último, houve uma relação mais significativa com cirurgias de foco aberto e com duração superior a 60 minutos.

Conclusão O nosso resultado sugere que em cirurgias prolongadas e com foco aberto, é necessário maior cuidado e inspeção à procura de danos nas luvas.

Palavras-chave
- cirurgiões ortopédicos
- luvas cirúrgicas
- proteção
- traumatologia

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

recebido
22 de Junho de 2020
aceito
16 de Setembro de 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1722591.
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

Introduction The possibility of perforation of gloves during orthopedic surgeries can reach 56.8%, and it mainly related to the manipulation of blunt instruments. Surgeries for the treatment of fractures and trauma present additional risk due to contact with bone spires.

Objective Analysis of the prevalence of loss of integrity of surgical gloves in orthopedic trauma procedures, especially fractures, and evaluation of the surgeon's exposure and contact with secretions from the patient.

Methods Macroscopic inspection of the gloves of two surgeons specialized in trauma, over a period of 4 months. Both used two gloves for all procedures and, at the end of the surgery, analyzed the presence or absence of blood stains on the internal gloves and/or fingers. The procedures were categorized according to the time and type of surgery. The intercurrence investigated was the perforation of one or two gloves; if the tear was perceived immediately or only at the end of the surgery, and the location of and reason for the tear, if identified.

Results A total of 210 surgeries were included, 87 of which presented perforations, with 17 cases occurring in both gloves and 70 only in the outer glove. Finally, there was a more significant relationship with open focus surgeries and duration $>$ 60 minutes.

Conclusion Our results suggest that greater care and inspection of gloves to look for damage are needed in prolonged surgeries with an open focus.

Keywords

- orthopedic surgeons
- gloves, surgical
- protection
- traumatology

Introdução

Cirurgias ortopédicas apresentam maior possibilidade de perfurações nas luvas, devido à manipulação de instrumentais cortantes e afiados (brocas, parafusos, fios metálicos, entre outros),[1] além de espículas ósseas que podem ferir a mão do cirurgião e oferecer um risco de contaminação.

Alguns estudos avaliaram a hipótese de aumento do risco de infecção nos procedimentos em que a luva do cirurgião perde a integridade, porém os resultados indicaram ausência de correlação.[1–4]

Perfurações das luvas ocorrem em 3,5[5] a 56,8%[3] das cirurgias; em até 89% destas, o cirurgião pode não estar ciente da contaminação.[6] Além disso, as perfurações se concentram no indicador e no polegar da mão não dominante.[1]

Utilizar duas luvas diminui em 87% a chance de contaminação do cirurgião em casos de rasgos; e, quando ocorre perfuração na mão do cirurgião por agulha sólida, há uma retenção de até 95% do sangue nas luvas, minimizando uma possível transmissão de doenças.[1] O par adicional de luvas diminui a possibilidade de perfuração da luva interna, reduzindo em até 13 vezes o risco de contaminação.[7]

Não há ainda estudos na literatura que avaliaram os rasgos das luvas somente em procedimentos de traumatologia ortopédica e correção de fraturas. O nosso objetivo é avaliar a exposição do paciente e do cirurgião, determinando a prevalência de perfurações de luvas neste tipo de cirurgia.

Materiais e métodos

Dois cirurgiões ortopédicos com especialização em trauma ortopédico, M. B. e T. G., com 4 e 5 anos de formação, respectivamente, ambos destros, inspecionaram as luvas durante e após as cirurgias, em um período de 4 meses, de 1° de julho de 2019 a 30 de outubro de 2019, nos hospitais em que fazem rotina cirúrgica (Hospital Santa Cecília, Hospital Sancta Maggiore Mooca, Hospital Salvalus e Hospital Geral de Carapicuíba).

Os critérios de inclusão foram cirurgias de trauma ortopédico, em que um dos dois cirurgiões envolvidos nesse trabalho participou como cirurgião principal; procedimentos para correção e fixação de fraturas; retirada de materiais de síntese (placas ou hastes); revisões, e pseudartroses.

Os critérios de exclusão foram cirurgias de partes moles (reparos tendíneos ou ligamentares), sem uso de implantes ortopédicos, ou retiradas de materiais de síntese percutâneos.

Ambos os cirurgiões fazem rotineiramente o uso de dois pares de luvas (luva interna e luva externa). Todas as luvas usadas nos serviços e hospitais frequentados pela nossa equipe são de látex de borracha natural, de marcas autorizadas pelo órgão regulador de qualidade para uso cirúrgico estéril.

Ao final da cirurgia (se não houve perfuração percebida ao longo do procedimento e já feita a troca), foi retirada a luva externa de cada mão separadamente e inspecionada visual e minuciosamente em busca de sinais de manchas de sangue na luva interna (►**Figura 1**). O mesmo procedimento foi repetido com a luva interna, em busca de contaminação na mão do cirurgião (►**Figura 1**).

As cirurgias foram divididas em duração maior ou menor que 60 minutos. Além disso, dividimos em três grupos quanto ao tipo de cirurgia: percutâneas (como fixação de rádio distal com fio de Kirchner), cirurgias de foco fechado (como hastes intramedulares de tíbia ou fêmur com redução indireta), e



Fig. 1 luva interna mostrando perda da integridade do indicador esquerdo percebido ao final da cirurgia.

cirurgias de foco aberto (redução direta e manipulação dos fragmentos ósseos, como antebraço ou fraturas articulares)

Em relação à perda de integridade das luvas, separamos as luvas em dois grupos: quanto à perfuração e quanto aos detalhes; estes foram subdivididos da seguinte maneira:

Quanto à perfuração, os desfechos podem ser: Grupo A: "sem rasgos": não identificado perfuração durante o procedimento e, ao final, sem manchas nas luvas internas. Grupo B: "uma luva durante": perda da integridade apenas da luva externa notada durante o procedimento, porém sem danos à luva interna. Grupo C: "duas luvas durante": perda da integridade de ambas as luvas percebida durante o procedimento, com manchas na luva interna e mão do cirurgião. Grupo D: "uma luva final": apenas ao término da cirurgia foi notada mancha da luva interna, não sendo identificado o momento em que houve a perfuração. Por último o Grupo E: "duas luvas final": dano na luva interna e externa, com contaminação inclusive da mão do cirurgião, não notado durante o procedimento.

Quanto aos detalhes dividimos em: dedo e lado, registro quanto à região e lateralidade das perfurações; e Momento e modo, se percebido o momento e motivo do rasgo, como espículas ósseas, fios de Kirchner, durante manuseio do perfurador, ou ao posicionar afastadores do tipo Hohmann ou pinças de redução.

Ao final foi feito análise estatística das variáveis, usando teste qui-quadrado para comparação entre as diversas variáveis encontradas.

Tabela 1 Relação entre tempo de cirurgia e perfurações

	Tempo cirúrgico		total
	< 60 minutos	> 60 minutos	
Total	116	94	210
Luvas danificadas	24 (20,6%)	63 (67,0%)	87 (41,4%)
Luvas íntegras	92 (79,3%)	31 (32,9%)	123 (58,5%)

Resultados

Foram avaliados 210 procedimentos cirúrgicos envolvendo materiais de fixação interna, como fraturas, revisões, retiradas de material. Quanto ao tempo, 116 (55,2%) duraram menos de 60 minutos, e 94 (44,7%) duraram mais de 60 minutos. Quanto ao tipo de cirurgia, 20 cirurgias foram percutâneas, 60 de foco fechado e 130 de foco aberto. Em relação à perda de integridade, 41,4% dos procedimentos tiveram perfurações ou danos às luvas.

No que se refere ao tempo, os procedimentos com duração maior do que 60 minutos apresentaram maior índice de rasgos, contando 67%. Já em cirurgias que duraram menos de 1 hora, houve 20,6% de perda da integridade ($p < 0{,}001$) (►**Tabela 1**).

Quanto ao tipo de cirurgia, os procedimentos de foco aberto se destacaram, com 49,2% deles apresentando perfurações. Por outro lado, 33,3% das cirurgias de foco fechado e 15% das cirurgias percutâneas tiveram danificação de luvas ($p = 0{,}005$) (►**Tabela 2**).

Quanto aos desfechos, considerando as 87 cirurgias em que houve perfuração, a situação de perceber rasgo apenas na luva externa (grupo B) durante a cirurgia teve maior índice, contando com 24,2%. Já os casos em que houve perda da integridade de duas luvas notada durante a cirurgia (grupo C) corresponderam a 5,7%. Dentre os procedimentos em que a ocorrência de rasgo foi descoberta apenas ao final da cirurgia, 9% ocorreram apenas na luva externa (grupo D) e 2,3% em ambas as luvas (grupo E) (►**Tabela 3**).

Em relação à percepção, quando houve rasgos, 63 casos foram identificados no momento ocorrido ou ainda durante a cirurgia. Por outro lado, 24 das perfurações foram notadas apenas ao final da cirurgia durante a inspeção. Em 80% dos casos em que houve rasgo, a luva interna se manteve intacta,

Tabela 2 Relação entre tipo de cirurgia e perfurações

	Tipo de cirurgia			total
	Percutânea	Foco fechado	Foco aberto	
Total	20	60	130	210
Luvas danificadas	3 (15%)	20 (33,3%)	64 (49,2%)	87 (41,4%)
Luvas íntegras	17 (85%)	40 (66,6%)	66 (59,7%)	123 (58,5%)

Tabela 3 Relação à percepção das perfurações

Perfurações - percepção				
Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo D	Grupo E
123 (58,5%)	51 (24,2%)	12 (5,7%)	19 (9,0%)	5 (2,3%)
Total	87 (41,4%)			

servindo como barreira para o contato direto entre paciente e cirurgião.

O local em que mais houve perfurações foi o indicador da mão não dominante (esquerda), com 62,5% dos casos, seguido do indicador direito, com 19,2%, e em terceiro, o polegar esquerdo, contando com 9,6% (►**Tabela 4**).

Nos casos de perda de integridade em que o motivo foi identificado, o maior fator responsável foi espículas ósseas, com 45%, seguido de perfurações com fios de Kirchner ou fios guia, com 22,5%. Rasgos durante manuseio do perfurador foram o agente causador em 12,5%, e o ato de posicionar um afastador do tipo Hohmann ou pinça de redução em 10% (►**Tabela 5**).

Discussão

Na literatura, encontramos análises diferentes quanto ao tema. Alguns autores, como Nicolai et al.[8] e Chan et al.,[5] avaliaram as luvas da equipe cirúrgica, chegando em porcentagens de 14,6% e 3,5%, respectivamente. Laine e Aarnio[7] e Sanders et al.[2] obtiveram números maiores analisando apenas as luvas dos cirurgiões, com 31,4% e 52% de perfurações, respectivamente. Já no nosso trabalho, encontramos uma prevalência de perfuração de 41,4%.

O tempo cirúrgico é um fator claramente relacionado com a perda da integridade das luvas. Louis et al.[9] indicaram que 90% das perfurações se concentram em procedimentos de mais de 2 horas de duração. Enz et al.[10] também encontraram mais perfurações em revisões de artroplastia, que, portanto, tinham duração em média de 116 minutos. Laine e Aarnio[7] indicaram a diferença de 3,6% de rasgos em cirurgias com menos de 1 hora para 14,6% naquelas de mais de 1 hora. Sanders et al.[2] ainda afirmaram que na análise das luvas em procedimentos com mais de 3 horas, 100% apresentaram perfurações. Nosso artigo indicou uma diferença de 20,6% de rasgos em procedimentos mais curtos para 67% em cirurgias longas.

Chan et al.,[5] apesar de não incluir somente procedimento do trauma ortopédico, analisaram seus resultados separando também quanto ao tipo de cirurgia. Seu resultado apresentou maior índice de perfurações em procedimentos de fixação com hastes intramedulares, indicando 33% de perfurações, seguido de 19% de rasgos em cirurgias com redução aberta. Divergindo desta informação, nosso trabalho em fixações internas com foco aberto apresentou 49,2% de perfurações; já em procedimentos de foco fechado com hastes intramedulares, o resultado foi semelhante aos de Chan et al.,[5] com 33,3%.

Loius et al.[9] e Mafulli et al.[6] tiveram 80% e 89% das perfurações notadas apenas ao final da cirurgia, respectivamente; Laine e Aarnio[7] indicaram 23% de percepção intraoperatória quando utilizando apenas uma luva e 36% com duas luvas. Nicolai et al.[8] apresentaram percepção em 10,2% dos casos no grupo com luvas convencionais. Nosso artigo obteve um resultado inverso em relação a esses valores; obtivemos 72,4% de identificação intraoperatória das perfurações. Além disso, concluímos que o uso de dupla luva protegeu a mão do cirurgião em 80,4% dos procedimentos em que houve perda de integridade da luva; nesses casos, a luva interna permaneceu sem danos, assim como Tanner e Parkinson[1] indicaram como fator protetor.

Quanto à localização das perfurações, Nicolai et al.,[8] Laine e Aarnio[7] indicaram ocorrência de 73,6% e 70% dos rasgos na mão não dominante; nossa análise encontrou um valor semelhante, com 76,6%. Lee et al.[11] encontraram uma distribuição de maior prevalência de furos no indicador não dominante, seguido do indicador dominante e o polegar não dominante, dados que estão de acordo com nossos resultados. Nosso artigo identificou 62,5% dos rasgos localizados no indicador da mão esquerda, 19,2% no indicador direito e 9,6% no polegar esquerdo.

Como limitação do presente trabalho, podemos mencionar que o método de detecção da perda de integridade difere daquele reconhecido e padronizado nos Estados Unidos e na Europa (*The American Society for Testing and Materials* e *The European Standards Committee*), que é o enchimento da luva

Tabela 4 Distribuição quanto ao local das perfurações

Perfurações – local (dedo)							Total
Indicador esquerdo	Indicador direito	Polegar esquerdo	Polegar direito	Anular esquerdo	Dedo médio esquerdo	Região palmar	
65 (62,5%)	20 (19,2%)	10 (9,6%)	4 (3,8%)	3 (2,8%)	1 (0,9%)	1 (0,9%)	104

Tabela 5 Motivo das perfurações

Perfurações – motivo (quando) identificado						Total
Espículas ósseas	Fio de Kirchner/ fio guia	Perfurador	Posicionar Hohmann ou pinça de redução	Sovela	Palpar parafuso para encaixar chave	
18 (45%)	9 (22,5%)	5 (12,5%)	4 (10%)	2 (5%)	2 (5%)	40

com 1.000 ml de água e a suspensão com um *clamp* pelo colarinho, permitindo que a água flua por possíveis perfurações. Outra opção encontrada na literatura é encher a luva com 500 ml de água e espremê-la, avaliando o vazamento de água.[12] Outra limitação foi o não detalhamento da população ou do tipo de cirurgia.

Conclusão

Nosso trabalho identificou 67% de perfurações em cirurgias mais prolongadas contra 20,6% em cirurgias de menos de uma hora. As cirurgias de redução aberta apresentaram perda da integridade em 49,2% dos casos, as de redução fechada em 33,3% dos casos, ao passo que as percutâneas apresentaram perda da integridade em apenas 15% dos casos. O dedo mais acometido foi o indicador da mão não dominante, responsável por 62,5% das perfurações. Além disso, em 72,4% das vezes, o rasgo foi percebido ao longo da cirurgia e a razão mais frequentemente observada foi o contato com espiculas ósseas.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

1 Tanner J, Parkinson H. Double gloving to reduce surgical cross-infection. Cochrane Database Syst Rev 2006;2006(03):CD003087
2 Sanders R, Fortin P, Ross E, Helfet D. Outer gloves in orthopaedic procedures. Cloth compared with latex. J Bone Joint Surg Am 1990;72(06):914–917
3 Sebold EJ, Jordan LR. Intraoperative glove perforation. A comparative analysis. Clin Orthop Relat Res 1993;(297):242–244
4 Hayes G, Singh A, Gibson T, et al. Influence of orthopedic reinforced gloves versus double standard gloves on contamination events during small animal orthopedic surgery. Vet Surg 2017;46 (07):981–985
5 Chan KY, Singh VA, Oun BH, To BH. The rate of glove perforations in orthopaedic procedures: single versus double gloving. A prospective study. Med J Malaysia 2006;61(Suppl B):3–7
6 Maffulli N, Capasso G, Testa V. Glove perforation in elective orthopedic surgery. Acta Orthop Scand 1989;60(05):565–566
7 Laine T, Aarnio P. Glove perforation in orthopaedic and trauma surgery. A comparison between single, double indicator gloving and double gloving with two regular gloves. J Bone Joint Surg Br 2004;86(06):898–900
8 Nicolai P, Aldam CH, Allen PW. Increased awareness of glove perforation in major joint replacement. A prospective, randomised study of Regent Biogel Reveal gloves. J Bone Joint Surg Br 1997; 79(03):371–373
9 Louis SS, Steinberg EL, Gruen OA, Bartlett CS, Helfet DL. Outer gloves in orthopaedic procedures: a polyester/stainless steel wire weave glove liner compared with latex. J Orthop Trauma 1998;12 (02):101–105
10 Enz A, Klinder A, Mittelmeier H, Kundt G, Mittelmeier W, Zaatreh S. Damages with High Consequences: Analysis of Perforations in Surgical Latex Operation Gloves from Orthopedic Surgeries. Eur J Microbiol Immunol (Bp) 2018;8(04):159–162
11 Lee SW, Cho MR, Lee HH, Choi WK, Lee JH. Perforation of Surgical Gloves during Lower Extremity Fracture Surgery and Hip Joint Replacement Surgery. Hip Pelvis 2015;27(01):17–22
12 Hester RA, Nelson CL, Harrison S. Control of contamination of the operative team in total joint arthroplasty. J Arthroplasty 1992;7 (03):267–269

Tratamento da consolidação viciosa do rádio distal: Osteotomia corretiva mediante planejamento com prototipagem em impressão 3D*

Treatment of Distal Radio Vicious Consolidation: Corrective Osteotomy Through 3D Printing Prototyping

João Carlos Belloti[1] Bernardo Vaz Peres Alves[1] Nicola Archetti[1] Luis Renato Nakachima[1] Flavio Faloppa[1] Marcel Jun Sugawara Tamaoki[1]

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

Rev Bras Ortop 2021;56(3):384–389.

Endereço para correspondência João Carlos Belloti, Disciplina de Cirurgia da Mão e Membro Superior, Rua Borges Lagoa, 786, Vila Clementino, São Paulo, SP, 04038-002, Brasil (e-mail: jcbelloti@gmail.com).

Resumo

As fraturas da porção distal do rádio estão entre as mais comuns do esqueleto. A consolidação viciosa pode ocorrer em até um terço dessas fraturas e acarretar restrição de movimento e dor no punho, com consequente limitação ou incapacidade laboral. O tratamento desta condição implica em osteotomia corretiva das deformidades, o que necessita de um planejamento pré-operatório criterioso em virtude de sua complexidade tridimensional, notadamente naquelas em que há acometimento articular. Assim, recentemente, tem sido utilizada a prototipagem a partir da reconstrução 3D da tomografia computadorizada (TC), o que permite o planejamento com realização da osteotomia em modelo anatômico tridimensional, com o melhor entendimento da deformidade, aproximando-se da situação realística da cirurgia, o que torna o procedimento mais seguro, ágil e previsível. O objetivo do presente estudo é apresentar esta técnica e seu emprego em dois casos clínicos.

Palavras-chave
- deformidade do rádio
- complicações fraturas do rádio
- tomografia por raios x
- impressão tridimensional

Abstract

Distal radial fractures are very common. Vicious consolidation can occur in up to one third of these fractures, resulting in wrist pain, restricted movement, and, eventually, physical limitation or disability. The treatment of this condition consists in corrective osteotomy, which requires careful preoperative planning due to its three-dimensional complexity, especially in injuries with joint involvement. Recently, prototyping based on three-dimensional (3D) reconstruction of computed tomography (CT) scans has been used for osteotomy planning in a 3D anatomical model. It allows a better understanding of the deformity in a

Keywords
- radial deformity
- radial fractures complications
- x-ray tomography

* Trabalho realizado pelo grupo de Cirurgia da Mão e Membro Superior, Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

recebido
26 de Abril de 2020
aceito
06 de Julho de 2020
Publicado on-line
Fevereiro 10, 2021

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1718510.
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

► three-dimensional printing

realistic surgical approach, leading to safer, faster, and more predictable procedures. The aim of the present study is to present this technique and show its use in two clinical cases.

Introdução

Fraturas do terço distal do rádio estão entre as mais comuns do corpo, atingindo até 75% das fraturas de antebraço.[1] Apresentam distribuição bimodal, acometendo jovens em sua maioria do sexo masculino decorrente de trauma de alta energia por um lado, e por outro, pacientes > 65 anos, predominantemente do sexo feminino, com trauma de baixa energia, decorrente da fragilidade óssea-osteopenia.[1,2] Um estudo epidemiológico realizado na Suécia, com 11,2 milhões de habitantes, entre os anos de 1999 a 2010, apontou incidência de 278 fraturas do terço distal do rádio a cada 100.000 indivíduos, com razão entre os sexos de 3 mulheres para cada homem.[2] Em uma correlação com a cidade de São Paulo, com cerca de 12,2 milhões de habitantes, teríamos > 41 mil fraturas no mesmo período; considerando-se que até 33% evoluam com consolidação viciosa,[3,4] teríamos cerca de 13 mil pacientes, o que demonstra a importância de estudos para promover a prevenção e o tratamento desta condição clínica.

Ainda não há consenso em relação à melhor forma de tratamento das fraturas do rádio distal,[3] e embora as técnicas cirúrgicas e implantes tenham uma evolução constante, as complicações com fraturas de rádio distal ainda persistem, sendo a artrose pós-traumática, a ruptura tendínea, a compressão do nervo mediano e a consolidação viciosa as mais freqüentes.[3,4] A consolidação viciosa pode ocorrer em até 33% dos casos,[4] sendo mais comum nos casos tratados de forma não cirúrgica.

As consolidações viciosas do rádio distal podem acarretar limitações funcionais e álgicas em diversos graus, segundo o tipo das deformidades. As deformidades angulares determinam um movimento compensatório anormal na articulação mediocárpica que evolui com instabilidade e consequente dor, limitação do movimento e artrose degenerativa do punho. As deformidades com encurtamento do rádio podem levar a impacto ulnocarpal e instabilidade da articulação radioulnar distal. Nas deformidades com degrau articular há grande probabilidade de evolução com alterações degenerativas do punho. Knirk et al.[5] avaliaram o resultado funcional após tratamento de rádio distal em adultos jovens, e a congruência articular foi o fator crítico para o bom resultado funcional. Nos casos em que não se observou degrau articular, artrose pós-traumática ocorreu em 11% dos pacientes *versus* 91% em casos de não congruência articular.[5] Estas alterações funcionais acarretam limitação funcional que podem significar a incapacidade laboral permanente do paciente.

As osteotomias corretivas para consolidação viciosa do rádio distal visam recuperar a anatomia óssea normal com o objetivo de melhora funcional e alívio da dor, além de prevenir a progressão de alterações degenerativas da articulação do punho. Muitas técnicas de osteotomia corretiva estão descritas devido à ampla variabilidade de apresentação das consolidações viciosas, porém o ponto comum para sua indicação é a presença de dor e de limitação funcional do paciente somado à ausência de artrose avançada na articulação radiocarpal, possibilitando um benefício clínico significativo com a correção cirúrgica.[6]

A análise clínica e radiológica são fundamentais para o bom desfecho da correção das deformidades, além das radiografias com incidências posteroanterior e lateral verdadeiro do punho acometido e contralateral, o emprego da tomografia computadorizada (TC) é essencial para avaliar o comprometimento articular e o planejamento cirúrgico, principalmente nas consolidações viciosas com envolvimento da articulação.[7]

Recentemente, a TC com reconstrução 3D para execução de prototipagem em modelo tridimensional utilizando o ácido polilático (PLA), permite o melhor entendimento da deformidade, além de ser de grande valia para o planejamento cirúrgico.[6,7] O cuidadoso planejamento, que é realizado previamente ao procedimento cirúrgico no modelo 3D em dimensões reais às do paciente, permite ao cirurgião validar o tipo de implante a ser utilizado e prever as etapas e estratégias do procedimento cirúrgico. Essa abordagem proporciona tempo cirúrgico reduzido, melhor escolha e o posicionamento dos implantes, além de validar o local e a direção exatas da osteotomia necessária para a correção da deformidade.[7,8] Há cerca de 2 anos, com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), foi implantado o laboratório de prototipagem com impressão em 3D, o que permitiu que pudéssemos iniciar o desenvolvimento de estudos com utilização desta técnica que vamos descrever a seguir.

Indicações e Contraindicações

A impressão 3D em modelo prototipado (PLA) da consolidação viciosa de rádio distal durante o planejamento pré-operatório é recomendada para todas as cirurgias corretivas de consolidação viciosa da porção distal do rádio devido à complexa distorção da anatomia que a condição clínica apresenta. Esta estratégia permite o melhor entendimento tridimensional e da real correção da deformidade em pacientes que apresentem deformidade anatômica e limitação funcional significativa.

As osteotomias corretivas para consolidação viciosa do rádio distal estão contraindicadas nos pacientes com baixa demanda de atividade diária, naqueles que tenham deformidade anatômica leve e que apresentem pouca restrição funcional; bem como nos pacientes com longa evolução da deformidade e que apresentem osteoartrite degenerativa radiocarpal. Assim, nas deformidades com incongruência articular ou extra-articular de longa evolução, recomendamos uma avaliação mais específica do grau de degeneração

da cartilagem articular, utilizando-se da ressonância nuclear magnética (RNM) ou da artroscopia de punho; em vigência de degeneração articular grave, a correção com osteotomia está contraindicada.

Técnica Pré-Operatória

A TC bilateral dos punhos deve ser realizada com espaçamento entre os cortes de até 1mm de espessura. O arquivo gerado no formato e padronização Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM, na sigla em inglês) é importado para um software de processamento e reconstrução 3D de imagens médicas (InVesalius versão 3.1.1, Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer, Campinas, SP, Brasil). Este modelo tridimensional do rádio distal é exportado como arquivo Standart Tessellation Language / STereo-Lithography (STL, na sigla em inglês), e posteriormente o software Simplify3D (Simplify3D: Cincinnati, Ohio, USA) traduz as informações contidas no arquivo .stl em instruções para a impressora 3D. O material usado para impressão 3D é o ácido polilático (PLA).

Após a confecção dos protótipos do rádio distal com a deformidade e do lado contralateral normal, realizamos o planejamento da osteotomia corretiva de rádio distal. O posicionamento da placa, comprimento dos parafusos e local da osteotomia devem ser avaliados com o auxílio da fluoroscopia - arco em C, para a correta escolha de materiais para o procedimento cirúrgico.

A realização da programação cirúrgica com reconstrução 3D e modelo prototipado em PLA permite ao cirurgião o melhor entendimento da deformidade, planejar com perspectiva real o local exato da osteotomia e determinar o melhor tipo e especificações dos implantes a serem utilizados no procedimento cirúrgico. Deste modo, antecipa e otimiza as etapas da operação, o que torna o procedimento mais seguro, ágil e a correção da deformidade mais previsível. Este projeto de pesquisa foi analisado e aprovado pelo comitê de ética sob o número 9253251119.

Casos Ilustrativos

Caso 1–Paciente feminina, 46 anos de idade, sequela de fratura da porção distal do rádio esquerdo há 4 anos, tratada na ocasião com imobilização gessada, evolui com quadro de dor e limitação de flexão do punho esquerdo. Radiografia posteroanterior e perfil absoluto do punho esquerdo demonstrando consolidação viciosa (►**Figura 1**). Prototipagem a partir da tomografia computadorizada com reconstrução 3D do rádio distal bilateral permitiu o melhor entendimento da deformidade e planejamento cirúrgico (►**Figura 2**).



Fig. 1 Radiografia posteroanterior (A) e perfil absoluto (B) do punho esquerdo demonstrando consolidação viciosa com desvio dorsal, encurtamento do rádio e sequela com deformidade da cabeça da ulna, associado a instabilidade cárpica adaptativa.

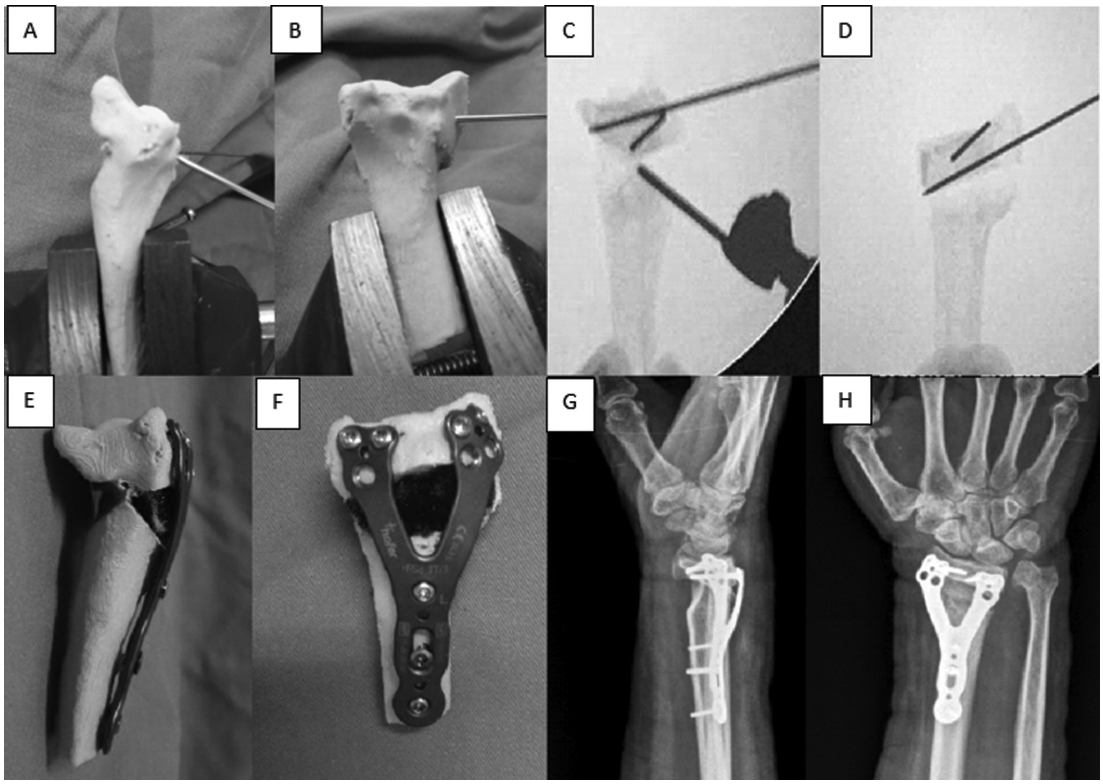


Fig. 2 Planejamento e cirurgia com prototipagem em modelo (PLA): colocação dos fios guia para osteotomia no modelo (A,B) e controle por escopia da osteotomia do modelo (C,D), prototipagem pós-osteotomia corretiva e fixação com placa dorsal (E,F). Imagens de controle radiográfico pós-operatório (G,H).



Fig. 3 Radiografias em posteroanterior (A) e perfil (B) da porção distal do rádio direito, consolidação viciosa com degrau articular radiocarpal e perda da inclinação volar normal do rádio.

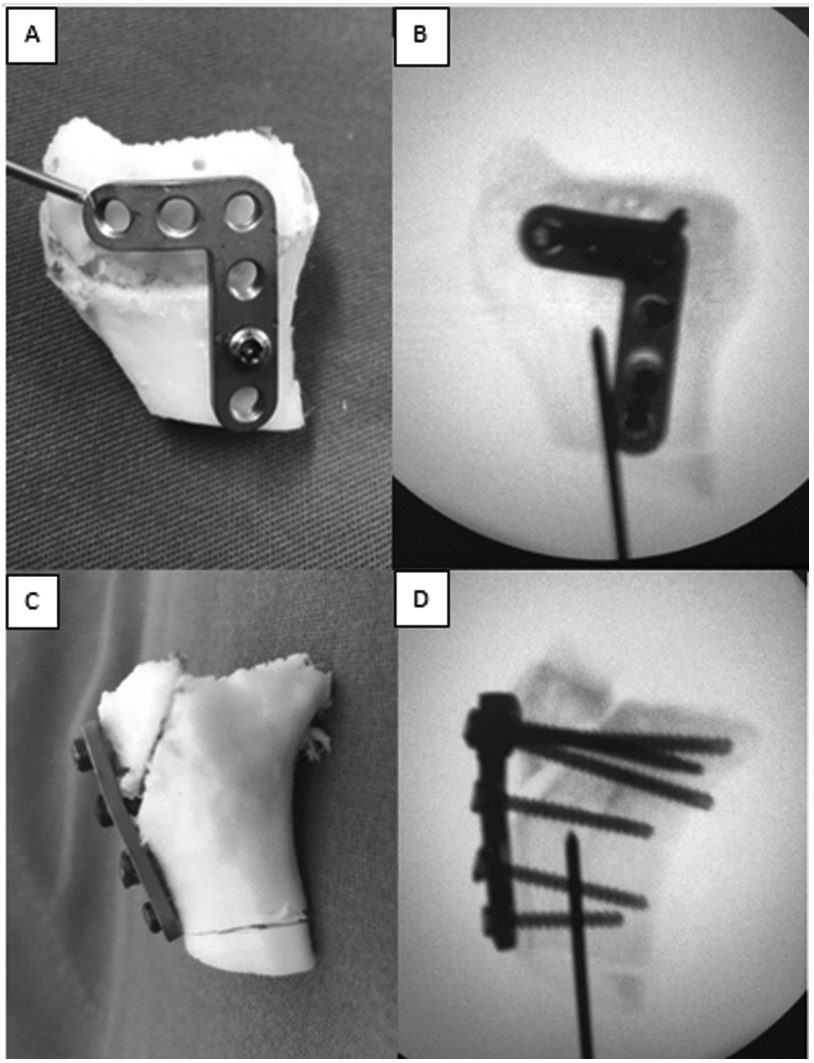


Fig. 4 Vista dorsal: planejamento da osteotomia corretiva articular da porção distal do rádio direito no modelo impresso (A), e imagem fluoroscópica pós-fixação da placa dorsal bloqueada de rádio distal (B). Vista lateral: osteotomia articular da porção distal do rádio e fixação com placa dorsal bloqueada no modelo impresso (C) e imagem fluoroscópica com correção dos parâmetros radiográficos (D).

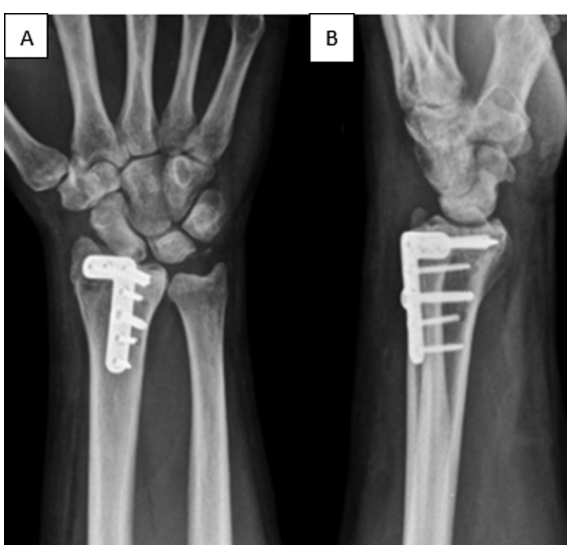


Fig. 5 Radiografia pós-operatória com 4 semanas de evolução, posteroanterior (A) e perfil (B). Redução do degrau articular e do alargamento da superfície articular do rádio, conforme realizado no planejamento pós-operatório em modelo PLA.

Caso 2–Paciente masculino, 47 anos de idade, pós-tratamento não cirúrgico de fratura da porção distal do rádio direito ocorrida há 4 meses. Nas radiografias do punho, evidencia-se consolidação viciosa com perda da inclinação volar e alargamento da superfície articular do rádio distal com degrau articular radiocarpal (►**Figura 3**). De forma semelhante ao caso anterior, imprimiu-se modelo em ácido polilático de ambos os rádios distais do paciente, onde foi esquematizado o ponto de osteotomia e correção da deformidade (►**Figuras 4** e **5**).

Discussão

No começo da década de 80, Charles Hull desenvolveu e conceitualizou a impressão em 3D, o que permitiu a criação de objetos a partir de deposição de materiais camada a camada. Desde então, avanços têm sido feitos na impressão em 3D, resultando em modelos com melhor resolução, produção mais rápida e a menor custo, além de ter permitido variedade maior de materiais para impressão.[7]

O uso da prototipagem em 3D na cirurgia ortopédica permite o melhor entendimento tridimensional da fratura

ou consolidação viciosa. A possibilidade de visualizar e manipular os modelos, que são fidedignos à anatomia do paciente, ajuda na programação cirúrgica e na tomada de decisão intraoperatória.

Considerações Finais

Nos casos de consolidação viciosa da porção distal do rádio, a impressão do modelo a partir da reconstrução em 3D da tomografia computadorizada auxilia o cirurgião na correta escolha de implante, direção e local da osteotomia corretiva. Esse planejamento pré-operatório poupa tempo cirúrgico, o que está associado a um menor índice de complicações e resultado funcional mais favorável.

Financiamento
O presente estudo foi desenvolvido no laboratório de Prototipagem com Impressão em 3D com recursos provenientes do projeto regular – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP número 17/26283-0.

Conflito de Interesses
Os autores não têm nenhum conflito de interesse a declarar.

Referências

1 Chung KC, Spilson SV. The frequency and epidemiology of hand and forearm fractures in the United States. J Hand Surg Am 2001; 26(05):908–915
2 Jerrhag D, Englund M, Karlsson MK, Rosengren BE. Epidemiology and time trends of distal forearm fractures in adults - a study of 11.2 million person-years in Sweden. BMC Musculoskelet Disord 2017;18(01):240
3 Belloti JC, Santos JBG, Atallah AN, Albertoni WM, Faloppa F. Fractures of the distal radius (Colles' fracture). Sao Paulo Med J 2007;125(03):132–138
4 Cole JM, Obletz BE. Comminuted fractures of the distal end of the radius treated by skeletal transfixation in plaster cast: an end-result study of thirty-three cases. J Bone Joint Surg Am 1966;48 (05):931–945
5 Knirk JL, Jupiter JB. Intra-articular fractures of the distal end of the radius in young adults. J Bone Joint Surg Am 1986;68(05):647–659
6 Van Cauwelaert de Wyels J, De Smet L. Corrective osteotomy for malunion of the distal radius in young and middle-aged patients: an outcome study. Chir Main 2003;22(02):84–89
7 Stockmans F, Dezillie M, Vanhaecke J. Accuracy of 3D virtual planning of corretive osteotomies of the distal radius. J Wrist Surg 2013;2(04):306–314
8 Walenkamp MM, de Muinck Keizer RJ, Dobbe JG, et al. Computer-assisted 3D planned corrective osteotomies in eight malunited radius fractures. Strateg Trauma Limb Reconstr 2015;10(02): 109–116

Infecção por *Candida parapsilosis* em pós-operatório de artrodese lombossacra com dispositivo de fusão intersomático TLIF em PEEK: Relato de caso

Candida Parapsilosis Infection after Lumbosacral Arthrodesis with a TLIF Intersomatic Fusion Device in PEEK: Case Report

Marcelo Wajchenberg[1,2] Nelson Astur[1,3] Michel Kanas[1,2] Thiago Zinsly Sampaio Camargo[1] Sérgio Barsanti Wey[1] Délio Eulalio Martins[1,4]

[1] Hospital Israelita Albert Einstein, São Paulo, SP, Brasil
[2] Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil
[3] Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil
[4] Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo, SP, Brasil

Endereço para correspondência Marcelo Wajchenberg, MD, PhD, Av. Albert Einstein, 627/701, consultório 306, 3º andar, bloco A1, Morumbi, São Paulo, SP, 5652-900, Brasil (e-mail: marcelow@einstein.br).

Rev Bras Ortop 2021;56(3):390–393.

Resumo

As espondilodiscites são complicações infrequentes, porém graves em pós-operatórios de cirurgias da coluna vertebral, tendo como principal agente etiológico o *Staphylococcus aureus*. As infecções fúngicas são raras, sendo a *Candida albicans* a principal representante desse grupo. Relatamos o caso clínico de um paciente do sexo masculino, 69 anos, operado com artrodese de L2 a S1 para correção de escoliose degenerativa. O paciente apresentou quadro clínico infeccioso 2 meses e meio após o procedimento, relacionado à espondilodiscite L5-S1, causada por *Candida parapsilosis*. O tratamento consistiu na remoção do material cirúrgico, colocação de enxerto tricortical de ilíaco pela via anterior (L5-S1) e fixação lombopélvica (de T10 à pelve) pela via posterior, além de iniciar o tratamento medicamentoso com anidulafungina e fluconazol, mantendo essa última medicação por 12 meses, com boa evolução clínica.

Palavras-chave
- infecções fúngicas
- espondilodiscite
- *Candida parapsilosis*

Abstract

Spondylodiscitis is an uncommon but serious complication after spine surgeries, and its main etiologic agent is *Staphylococcus aureus*. Fungal infections are rare and mostly caused by *Candida albicans*. We report the clinical case of a 69-year-old male patient who underwent a L2-S1 arthrodesis for degenerative scoliosis correction. He presented an infection 2.5 months after the procedure, a spondylodiscitis at L5-S1 levels, caused by *Candida parapsilosis*. The treatment consisted of surgical material removal, tricortical iliac graft placement in an anterior approach (L5-S1), lumbopelvic fixation (from T10 to the pelvis) in a posterior approach, and drug treatment with anidulafungin and fluconazole. This last medication was administered for 12 months, with good clinical outcomes.

Keywords
- fungal infections
- spondylodiscitis
- *Candida parapsilosis*

Trabalho desenvolvido no Hospital Israelita Albert Einstein, São Paulo, SP, Brasil.

recebido
27 de Maio de 2020
aceito
16 de Setembro de 2020
published online
Março 30, 2021

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1721845.
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

Introdução

As infecções em pós-operatório de cirurgias da coluna vertebral são infrequentes, mas potencialmente graves, principalmente na presença de implantes, que podem perpetuar o processo infeccioso, mantendo quadro de espondilodiscite, que pode cronificar.[1] O principal agente etiológico é o *Staphylococcus aureus*, mas outras bactérias como *Streptococcus* e bacilos gram negativos podem causar a infecção; também não se pode descartar outros germes, como o bacilo da tuberculose e, mais raramente, fungos.[2] Dentre os fungos, a *Candida albicans* é o mais frequente, acometendo principalmente pacientes imunodeprimidos e alcoolistas.[2]

Apresentamos um paciente hígido de 69 anos que desenvolveu infecção em pós-operatório de artrodese de coluna lombossacra, com isolamento de *Candida parapsilosis* no nível L5-S1, local onde foi colocado dispositivo para fusão intersomática com estrutura em poli (éter-éter-cetona) (PEEK, na sigla em inglês).

Relato do caso

Paciente masculino, 69 anos, hígido, foi tratado de lombociatalgia esquerda clinicamente sem sucesso por mais de 6 meses, sendo operado em outubro de 2018, com descompressão neural L4-L5 e L5-S1 e retirada de hérnia discal. O paciente teve melhora parcial, mas apresentou retorno dos sintomas de forma progressiva, sem sinais de infecção.

Devido à persistência dos sintomas e da doença degenerativa da coluna vertebral e à necessidade de ampliar a descompressão neural, optou-se por ampla laminectomia L4-L5 e L5-S1, com correção da deformidade escoliótica, colocação de dispositivos intersomáticos em PEEK, enxertia óssea nos níveis L3-L4, L4-L5 e L5-S1 e fixação com parafusos pediculares bilateralmente entre L2 e S1 em janeiro de 2019.

Dois meses e meio após a cirurgia, o paciente relatou aumento progressivo de dor lombar, irradiação principalmente para o membro inferior direito (MID), associados a episódios febris. O paciente foi internado e foi submetido a ressonância magnética (RM), (►**Figura 1**) que mostrou sinais de espondilodiscite em L5-S1, além de presença de coleção (abscesso) dentro do canal vertebral, comprimindo o saco dural.

Baseado no quadro clínico e no referido exame, foi realizada cirurgia para descompressão neural, mantendo os implantes, drenagem de coleção infecciosa, e material foi enviado para análise microbiológica, a qual evidenciou crescimento de *Candida parapsilosis*.

Com esse diagnóstico, iniciou-se o tratamento específico com drogas antifúngicas endovenosas, anidulafungina e fluconazol, havendo boa resposta clínica. Após 20 dias, o paciente voltou a sentir dores e piora do estado clínico geral. Tomografia computadorizada (TC) (►**Figura 2**) e RM (►**Figura 3**) de controle mostraram aumento de coleção no espaço discal L5-S1 e sinais de soltura dos parafusos de S1, principalmente à direita.

Dessa forma, 1 mês e meio após a limpeza cirúrgica que evidenciou o germe, realizou-se nova cirurgia, com abordagem inicial pela via posterior, para retirada dos parafusos de L5-S1, extensão da fixação à pelve com parafusos de ilíaco e retirada de enxerto da crista ilíaca para utilização na abordagem pela via anterior.

Em seguida, o paciente foi posicionado em decúbito dorsal e foi realizada abordagem retroperitoneal para retirada do dispositivo intersomático (TLIF) L5-S1, que se apresentava solto, sem sinais de consolidação. Foi realizada extensiva limpeza

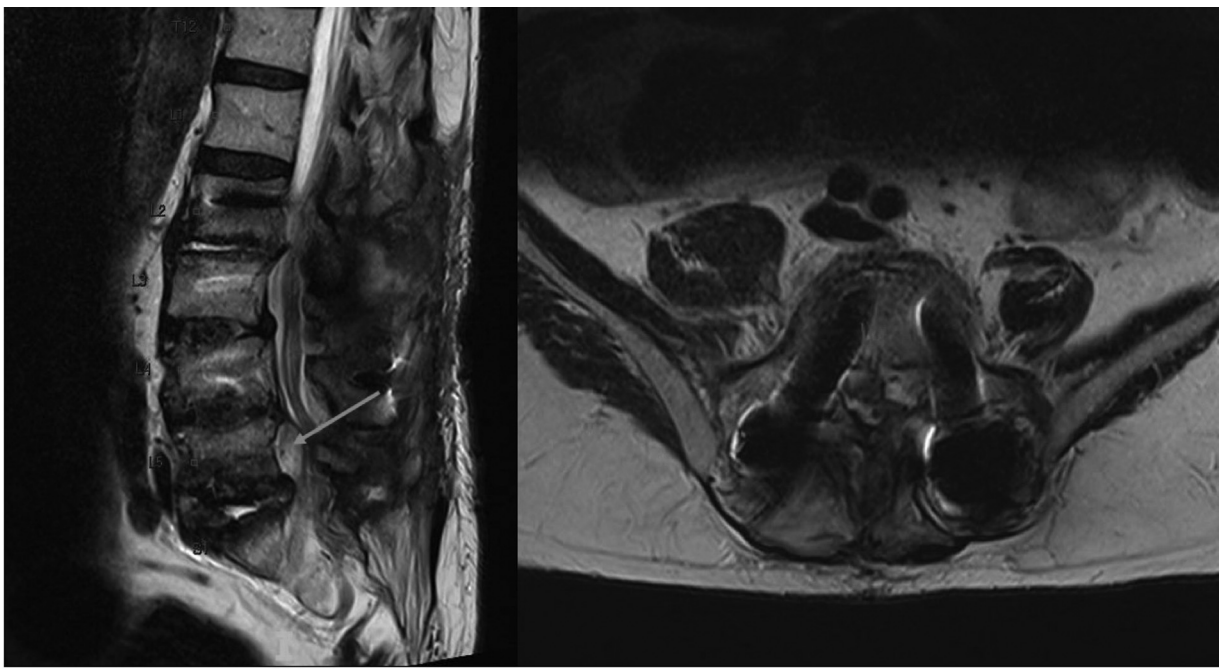


Fig. 1 Imagens de ressonância magnética ponderada em T2 (sagital à esquerda e axial à direita) mostrando a presença de abscesso posterior ao corpo vertebral de L5.

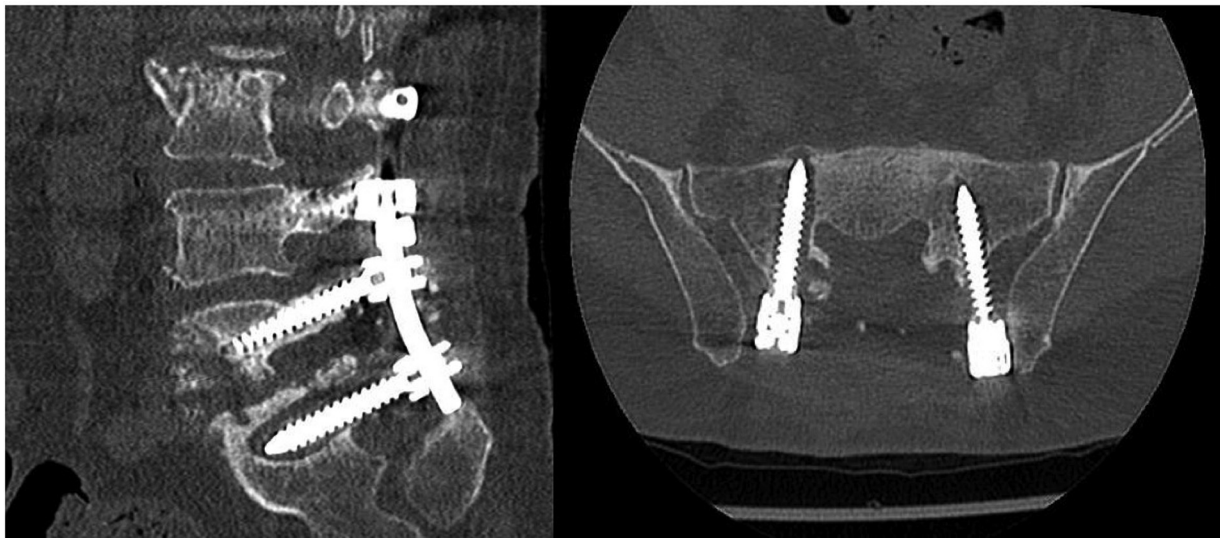


Fig. 2 Tomografia computadorizada, corte sagital à esquerda e axial à direita, mostrando sinais de soltura dos parafusos pediculares em S1, principalmente a D.

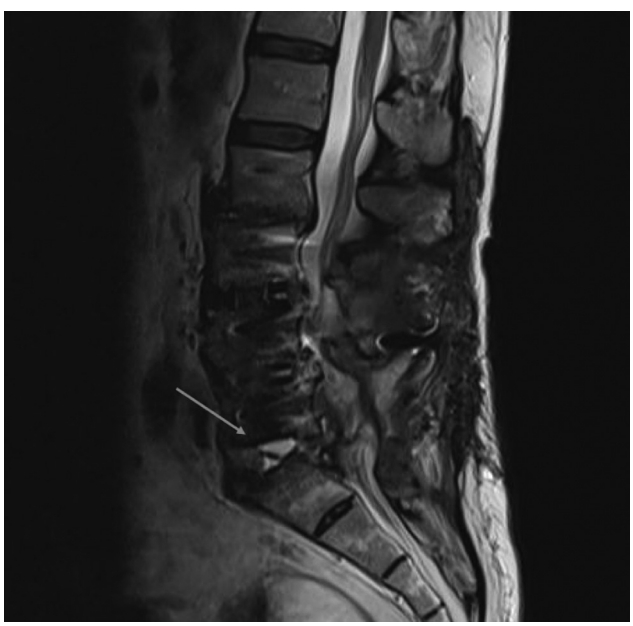


Fig. 3 Imagem sagital de ressonância magnética ponderada em T2 mostrando hipersinal no espaço discal L5-S1 referente a coleção líquida local.

cirúrgica, desbridamento, coleta de material para cultura e colocação do enxerto tricortical de ilíaco, sob pressão.

O material coletado durante a cirurgia confirmou a presença de *C. parapsilosis*. Após a cirurgia, o paciente foi tratado clinicamente com fluconazol durante 12 meses, sem intercorrências e melhora gradual, realizando exames de controle (Rx e RM de coluna lombossacra), evidenciando sinais de consolidação da artrodese lombossacra (►**Figura 4**).

Discussão

As infecções fúngicas na coluna vertebral ocorrem principalmente em indivíduos com algum grau de imunodeficiência, que pode ser causado pelo consumo excessivo de álcool ou drogas, desnutrição ou doenças consumptivas.[1–4] Segundo Colombo, a maioria dos casos de infecção sistêmica por *Candida spp* ocorre por via endógena, com a translocação do patógeno através do trato gastrointestinal, local onde há rica colonização por *Candida spp* em até 70% da população normal.[4] Isso pode ocorrer no pós-operatório de cirurgias de grande porte, devido ao uso de antibióticos e íleo paralítico.

Outra forma de contaminação pode ser por via exógena, por meio do contato das mãos de profissionais de saúde em pacientes portadores de cateteres vasculares na posição central, implante de próteses contaminadas, bem como pela administração parenteral de soluções contaminadas.[4]

No caso apresentado, as queixas do paciente foram: febre, aumento de dor na região lombar e diminuição de força nos membros inferiores; relacionadas à formação de coleção (abscesso) no canal vertebral. Tais sinais foram relatados por Cho et al.,[1] salientando que até 20% dos pacientes poderiam ter piora do quadro neurológico.

Em relação ao tratamento específico, existem poucos relatos que envolvem processo infeccioso associado à presença de algum tipo de implante. Segundo Colombo et al.,[4] a *C. parapsilosis* prolifera em soluções de glicose e tem grande capacidade de produzir biofilme, justificando a falta de resposta clínica adequada, somente com uso de medicações específicas e limpeza cirúrgica sem retirada do implante.

Blecher et al.[3] relataram um caso de paciente etilista crônico que desenvolveu infecção por *C. parapsilosis* após colocação de implante tipo eXtreme lateral interbody fusion (XLIF) (também em PEEK), por meio de acesso minimamente invasivo (anterolateral), no nível L3-L4, com artrodese prévia de L4-S1.

Richaud et al.[5] observaram em série de 28 pacientes com espondilodiscite por Candida que a utilização de medicação antifúngica por período mais prolongado (> 6 meses) propiciou menos óbitos e complicações neurológicas e que o uso

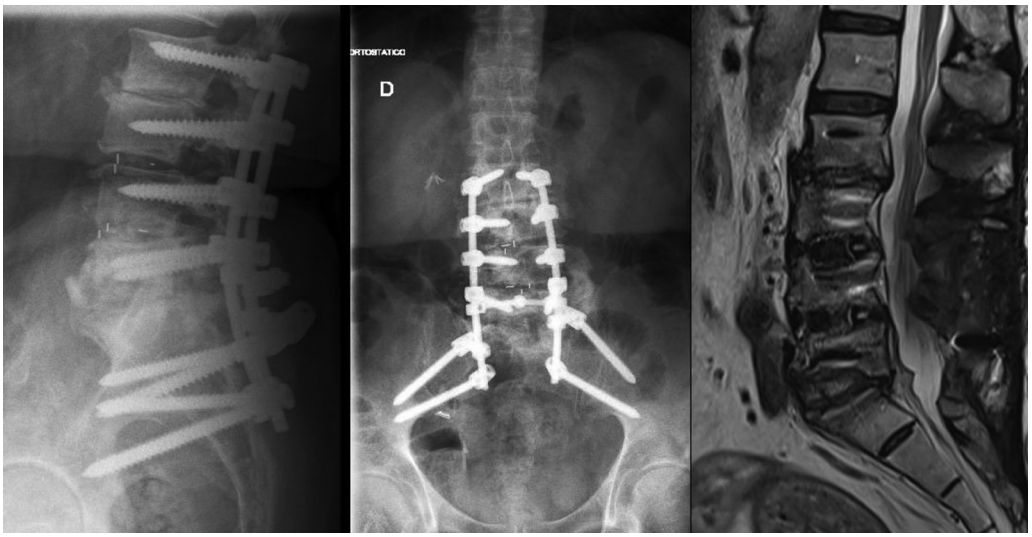


Fig. 4 Radiografias de coluna vertebral em perfil (esquerda) e de frente (centro), mostrando sinais de artrodese (fusão entre L2 e S1) e imagem de ressonância magnética (direita) ponderada em T2, corte sagital, mostrando sinais de resolução do processo infeccioso.

inicial da combinação de medicações terapêuticas proporcionou melhor evolução, com menos sequelas.

A espondilodiscite causada por *C. parapsilosis* é uma grave complicação da cirurgia da coluna vertebral, devendo ser diagnosticada e tratada de forma precoce, com abordagem cirúrgica, para drenagem de abscesso e coleta de material para identificação do germe e com a terapêutica medicamentosa adequada, usando duas drogas específicas inicialmente e mantendo fluconazol por $>$ 6 meses.

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 Cho K, Lee SH, Kim ES, Eoh W. Candida parapsilosis spondylodiscitis after lumbar discectomy. J Korean Neurosurg Soc 2010;47 (04):295–297
2 Kulcheski AL, Graells XS, Benato ML, Santoro PG, Sebben AL. Espondilodiscite fúngica por Candida albicans: um caso atípico e revisão da literatura. Rev Bras Ortop 2015;50(06):239–242
3 Blecher R, Yilmaz E, Moisi M, Oskouian RJ, Chapman J. Extreme Lateral Interbody Fusion Complicated by Fungal Osteomyelitis: Case Report and Quick Review of the Literature. Cureus 2018;10 (05):e2719
4 Colombo AL, Guimarães T. [Epidemiology of hematogenous infections due to Candida spp]. Rev Soc Bras Med Trop 2003;36(05): 599–607
5 Richaud C, De Lastours V, Panhard X, Petrover D, Bruno F, Lefort A. Candida vertebral osteomyelitis (CVO) 28 cases from a 10-year retrospective study in France. Medicine (Baltimore) 2017;96(31): e7525

Osteonecrose do cuneiforme intermédio: Relato de caso*

Osteonecrosis of the Intermediate Cuneiform: A Case Report

Gustavo Araujo Nunes[1,2,3] Matheus Levy Almeida Taveira de Souza[4] Bruno Maciel Braga[5] Mateus Martins Marcatti[1,2] Fabrício Melo Bertolini[2] Otaviano de Oliveira Junior[1,2]

[1] Departamento de Ortopedia, Instituto Orizonti, Belo Horizonte, MG, Brasil
[2] Grupo de Cirurgia do Pé e Tornozelo, Hospital Universitário Ciências Médicas (FCMMG), Belo Horizonte, MG, Brasil
[3] Departamento de Ortopedia, Hospital da Baleia, Belo Horizonte, MG, Brasil
[4] Departamento de Ortopedia, Hospital Mater Dei, Belo Horizonte, MG, Brasil
[5] Departamento de Ortopedia, Hospital São José, Conselheiro Lafaiete, MG, Brasil

Endereço para correspondência Gustavo Araujo Nunes, MD, Rua Prof. Otavio Coelho de Magalhaes, 111, Mangabeiras, Belo Horizonte, MG, 30210-300, Brasil (e-mail: gustavoanunes@hotmail.com).

Rev Bras Ortop 2021;56(3):394–398.

Resumo

A osteonecrose é uma doença que raramente afeta os ossos do pé. Quando presente, ela é mais comum no tálus e no navicular. Casos de osteonecrose do cuneiforme intermédio são extremamente raros, e após uma revisão bibliográfica minuciosa encontramos apenas cinco relatos na literatura, sendo todos eles em pacientes pediátricos. A seguir, apresentamos o caso de um paciente adulto com osteonecrose do cuneiforme intermédio resistente ao tratamento conservador. Portanto, propusemos uma abordagem cirúrgica com bom resultado. *Nível de Evidência V; Estudos Terapêuticos; Opinião de Especialista.*

Palavras-chave
- osteonecrose
- ossos cuneiformes
- adulto

Abstract

Osteonecrosis is a disease that rarely affects the bones of the foot. When present, it is more common in the talus and in the navicular. Cases of osteonecrosis of the intermediate cuneiform are extremely rare, and after a thorough bibliographic review, we found only five reports in the literature, all of them in pediatric patients. Below, we present the case of an adult patient with osteonecrosis of the intermediate cuneiform that was resistant to conservative treatment. Thus, we proposed a surgical approach with good results. *Level of Evidence V; Therapeutic Studies; Expert Opinion.*

Keywords
- osteonecrosis
- cuneiform bones
- adult

Introdução

A osteonecrose, também conhecida como necrose avascular, é causada pela redução do aporte sanguíneo aos ossos gerando

* *Trabalho realizado no Hospital Universitário Ciências Médicas (FCMMG), Belo Horizonte, MG, Brasil.*

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

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1715513.
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



Fig. 1 Fotografia do pé em perfil. Nota-se edema na região dorsal do mediopé associado a um aumento do arco plantar medial. Fonte: Arquivo pessoal do autor.

falha do mecanismo de reposição óssea. Se não for diagnosticada e tratada corretamente pode evoluir com colapso e degeneração articular.[1] A osteonecrose não é comum nos ossos do pé, e quando ocorre é mais prevalente no tálus e no navicular.[1,2] O acometimento do cuneiforme intermédio é extremamente raro, com apenas cinco relatos de casos descritos na literatura,[3] todos em pacientes pediátricos.

Esta patologia geralmente acomete atletas e ou militares sujeitos a microtraumas de repetição e fraturas por estresse, ou aqueles com doenças reumatológicas em uso crônico de corticosteroide. Outros fatores de risco associados são: radioterapia, quimioterapia, transplante de órgãos e abuso de álcool.[2] O tratamento inicial é conservador, com retirada da carga, uso de órteses, e fisioterapia. A intervenção cirúrgica é indicada nos casos em que não há alívio da dor. Existem algumas técnicas relatadas na literatura; porém, devido à raridade e à escassez de estudos dessa patologia no osso cuneiforme, o tratamento ainda permanece controverso e desafiador.[1,2]

O objetivo do presente artigo é relatar um caso raro de osteonecrose do osso cuneiforme intermédio em um paciente adulto tratado através de uma abordagem cirúrgica proposta pelos autores.

Relato do Caso

O presente trabalho foi submetido ao Comitê de Ética com registro na Plataforma Brasil sob o número do CAAE: 99919318.6.0000.5122.

O paciente DL, do sexo masculino, 24 anos, militar, sem comorbidades, apresentava dor e edema na região dorsal do pé, sem história de trauma, associado à limitação das atividades esportivas, com piora progressiva há aproximadamente 6 meses.

No exame físico, foi observado um pé cavo varo sutil, flexível, que corrigia no primeiro tempo do teste dos blocos de Coleman, associado a um encurtamento do músculo gastrocnêmio demonstrado pelo teste de Silverskiold, além de um edema e dor a palpação no dorso do mediopé. (►**Figura 1**). Não havia sinais de instabilidade ligamentar e tendinopatias associadas. No exame radiográfico (►**Figura 2A**) notou-se uma linha radiolucente na cortical dorsal do osso cuneiforme, o ângulo formado entre o solo e a borda inferior do calcâneo (pitch do calcâneo) apresentava discreto aumento, com valor de 27°, e o ângulo entre o eixo do tálus e primeiro metatarso (ângulo de Meary) normal. A ressonância magnética (RM) mostrou nas sequências ponderadas em T2 áreas difusas com hipersinal (edema ósseo) associadas a linhas verticais com hipossinal, sugerindo áreas de necrose óssea. (►**Figura 2B**).

O paciente foi incialmente submetido ao tratamento conservador realizado através da retirada do apoio e uso de órtese até melhora do quadro álgico, seguido de reabilitação fisioterápica e tentativa de retorno gradual às atividades habituais. Não houve evolução satisfatória com o tratamento conservador, e devido a isto, ao tempo de evolução e aos achados no exame de imagem (RM), optou-se pelo tratamento cirúrgico.

A primeira cirurgia foi realizada através do acesso cirúrgico dorsal ao osso cuneiforme intermédio, no qual visualizamos

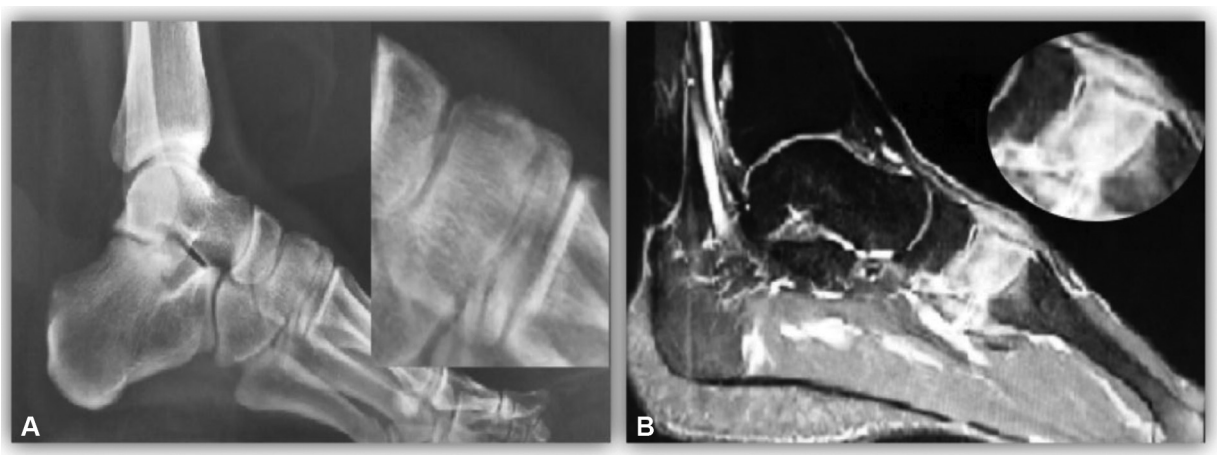


Fig. 2 (A) Exame Radiográfico na incidência perfil. Nota-se linha radiolucente na cortical dorsal do cuneiforme. (B) Ressonância magnética no corte sagital ponderada em T1 demonstrando padrão misto de um hipersinal difuso alternado com áreas de hipossinal.

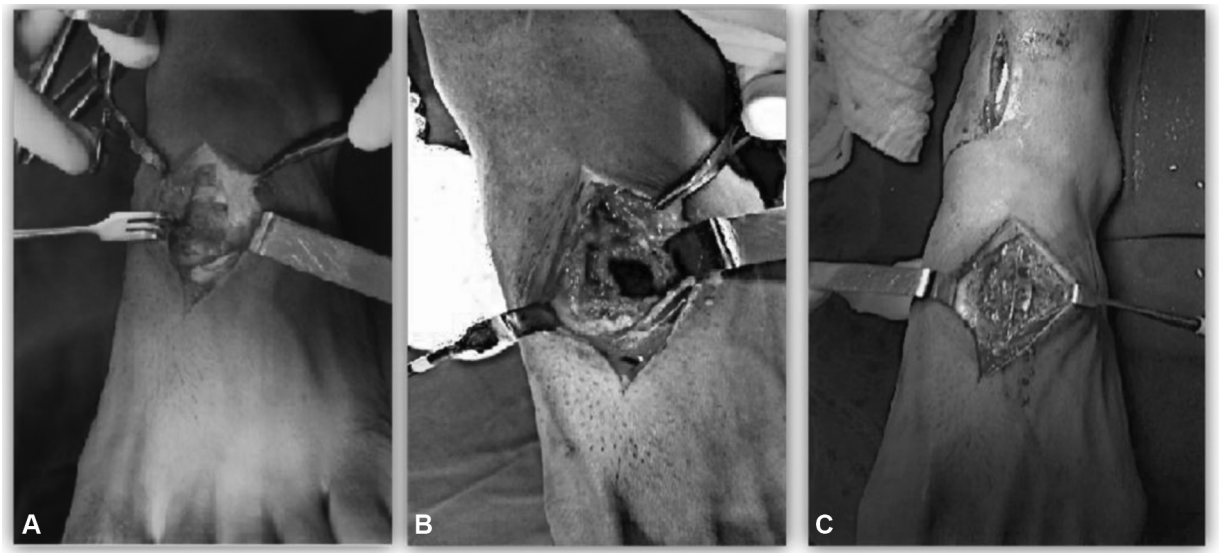


Fig. 3 (A) Acesso cirúrgico dorsal ao cuneiforme intermédio. Observa-se osso necrótico com bordas mal definidas. (B) Janela óssea dorsal seguida de curetagem óssea e ressecção do tecido desvitalizado e necrótico. (C) Preenchimento ósseo com enxerto autólogo fixado com placa ponte. Fonte: Arquivo pessoal do autor.

um osso necrótico com extensa zona de reabsorção, preservando apenas as superfícies articulares. Foram feitos a abertura óssea com janela dorsal, o desbridamento e a curetagem para retirada do tecido necrótico e desvitalizado. Após esta etapa, realizamos o preenchimento da medular do osso cuneiforme intermédio com enxerto ósseo esponjoso autólogo, retirado da tíbia distal. Com o intuito de estabilizar o enxerto e dissipar forças do mediopé, foi posicionada a janela óssea cortical retirada no início do procedimento e fixada placa ponte de 2.8 mm (fixada no navicular e 2° metatarso). A sequência da técnica cirúrgica está demonstrada na ►**Figura 3**. O tecido ósseo necrótico e desvitalizado retirado do cuneiforme foi enviado para exame anatomopatológico, que confirmou o diagnóstico de osteonecrose.

O paciente permaneceu 8 semanas sem apoio, seguidos de 3 meses de reabilitação fisioterápica. Naquela ocasião, já apresentava melhora clínica importante. Durante o acompanhamento, os exames de imagem de controle mostraram incorporação do enxerto ósseo no osso cuneiforme intermédio (►**Figura 4**).

Após a total consolidação, procedemos ao segundo tempo do tratamento, que ocorreu 6 meses após a primeira cirurgia. Nesta segunda intervenção, foi realizada a retirada do material de síntese e correção da deformidade cavo varo sutil do pé. Através do acesso dorsal prévio, retirou-se a placa e foi visualizado um cuneiforme intermédio biologicamente viável, estável, e com incorporação do enxerto ósseo (►**Figura 5**). Após a retirada da placa e liberação articular, realizamos o tratamento do pé cavo varo sutil com osteotomia de extensão do 1° metatarso, liberação da fáscia plantar e alongamento do gastrocnêmio medial.

O paciente apresentou ótima evolução, realizou reabilitação física com retorno às atividades esportivas sem intercorrências. Após 3 meses da 2ª cirurgia o paciente já praticava corridas leves e exercícios sem impacto na academia.

Na última avaliação, ocorrida 16 meses após a 2ª cirurgia, o paciente relatou que realizava corrida e atividades de impacto sem limitações ou queixas álgicas. Ele classificou o resultado como excelente e relatou que realizaria novamente o procedimento.

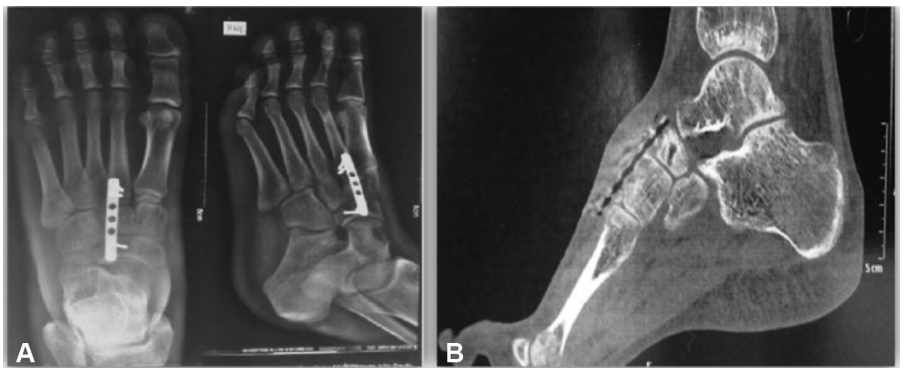


Fig. 4 Exames de imagem realizados após seis meses da cirurgia. Evidenciamos incorporação do enxerto ósseo. (A) Radiografia. (B) Tomografia computadorizada.



Fig. 5 Vista dorsal do mediopé mostrando o aspecto intra-operatório do osso cuneiforme intermédio após a retirada da placa. Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Discussão

Existem diferentes formas de abordagem para o tratamento da osteonecrose, porém a maioria das publicações aborda o tratamento da necrose da cabeça do fêmur. No pé e na articulação do tornozelo, a literatura faz referência com maior ênfase ao acometimento do tálus e do navicular.[1,2] Após revisão da literatura, foram encontrados apenas cinco artigos relatando casos de osteonecrose do osso cuneiforme intermédio em pacientes pediátricos tratados conservadoramente.[3–5] Não foi encontrado relato desta patologia na literatura nacional.

O tratamento da necrose avascular dos ossos do tarso ainda é controverso e não possui protocolos específicos; portanto, é possível afirmar que a primeira escolha deve ser conservadora com repouso, retirada de carga, órteses, e adequação física.[1,2] Em vários relatos dessa patologia em outros sítios anatômicos os pacientes apresentaram melhora clínica com essa conduta.[2–4]

Em relação ao tratamento cirúrgico, nos quadros mais precoces sem degeneração articular estão indicadas cirurgias que preservam a articulação. Esta abordagem pode ser alcançada por algumas técnicas cirúrgicas, como a descompressão óssea intramedular, realizada isoladamente ou associada ao uso de enxerto ósseo que pode ser vascularizado ou não. O enxerto ósseo vascularizado do cuboide é uma cirurgia descrita para tratar casos inicias de osteonecrose do tálus com mínimo colapso subcondral.[6] Alguns autores mostraram ótimos resultados de pacientes com osteonecrose do tálus tratados com esta técnica.[6] Em contrapartida, Chew et al.[7] mostraram uma osteonecrose do osso cuneiforme medial tratada somente através de microperfurações com bons resultados clínico e radiográfico. Considerando a raridade e a heterogeneidade desta patologia, não existem trabalhos comparativos que contemplam uma técnica superior para o tratamento da osteonecrose nas fases iniciais.[6] O que de fato podemos afirmar é que em casos avançados com degeneração articular, a artrodese é o procedimento ideal que permite a manutenção do comprimento e da arquitetura óssea.[3] Apesar do paciente do estudo não apresentar sinais degenerativos, tratava-se de uma osteonecrose avançada, pois durante a abordagem cirúrgica foi observado acometimento ósseo de toda a extensão do osso cuneiforme intermédio associado a comprometimento subcondral, e, devido a isso, os autores optaram pelo uso de enxerto ósseo não vascularizado em grande quantidade para preenchimento completo do canal medular.

Outra variante do tratamento é a maneira de fixar o enxerto. McLeod et al.[2] mostraram um caso de osteonecrose da tíbia na qual realizou-se abertura da lesão com janela óssea anterior, curetagem, e retirada dos tecidos necróticos, seguidos de preenchimento com enxerto ósseo e fixação com placa para estabilizar o enxerto. Essa abordagem foi utilizada no presente estudo ao realizar uma fixação com placa ponte, que foi fixada ao navicular e ao segundo metatarso. Os autores acreditam que a estabilização do enxerto é essencial para obtenção do sucesso no tratamento. A fixação com placa, além de estabilizar o enxerto, contribui para diminuir o estresse mecânico ao dissipar a energia naquela região, favorecendo o processo de reintegração óssea.

A osteonecrose pode ser secundária a fraturas por estresse causadas por microtraumas de repetição e fatores intrínsecos representados por deformidades e desequilíbrios musculares que alteram a biomecânica e a distribuição da carga nos membros inferiores. Em seu estudo, Li et al.[9] observaram a relação do alinhamento do retropé com a osteonecrose do navicular. Trataram 14 pés com necrose do navicular somente com o realinhamento do retropé, feito através da osteotomia valgizante do calcâneo, sem abordar diretamente o navicular. Observaram ótimos resultados clínicos e radiográficos, reforçando a relação do alinhamento e da sobrecarga biomecânica que ocorre no mediopé através de deformidades do membro inferior.[9] De acordo com Bui-Mansfield et al.,[10] os cuneiformes, devido à sua localização anatômica, estão susceptíveis a forças de compressão, que podem ser exacerbadas por alterações do eixo mecânico, desequilíbrios musculares e, especificamente, por patologias da fáscia plantar. O paciente deste estudo apresentava como fator intrínseco um pé cavo varo sutil associado a um encurtamento do gastrocnêmio, e, devido a isto, após retirar a placa, foi efetuada a correção do pé cavo varo sutil obtida

com a osteotomia de extensão do primeiro metatarso, fasciotomia plantar e alongamento do gastrocnêmio. Os autores enfatizam que a restauração da biomecânica deve ser uma etapa complementar do tratamento, pois corrige um fator intrínseco relacionado à gênese da patologia em questão, melhorando os resultados funcionais e reduzindo a chance de recorrência. Em relação à correção da deformidade, por se tratar de um pé cavo varo sutil, flexível, proveniente de um equinismo aumentado do primeiro raio, que corrigia no primeiro tempo dos blocos de Coleman, o tratamento ocorreu através de uma osteotomia de extensão do primeiro metatarso associado aos procedimentos de partes moles já descritos.

Os autores apresentam um caso raro de osteonecrose do osso cuneiforme intermédio em um paciente adulto tratado cirurgicamente com descompressão e enxertia óssea fixada temporariamente com placa ponte, seguida pelo realinhamento do eixo mecânico, com ótimo resultado clínico.

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 DiGiovanni CW, Patel A, Calfee R, Nickisch F. Osteonecrosis in the foot. J Am Acad Orthop Surg 2007;15(04):208–217
2 McLeod JM, Ng A, Kruse DL, Stone PA. Nontraumatic Osteonecrosis of the Distal Tibia: A Case Presentation and Review of the Literature. J Foot Ankle Surg 2017;56(01):158–166
3 García-Mata S. Avascular necrosis of the intermediate cuneiform bone in a child: a very rare cause of limp in a child. A variant of the normality? J Pediatr Orthop B 2013;22(03):255–258
4 Kose O, Demiralp B, Oto M, Sehirlioglu A. An unusual cause of foot pain in a child: osteochondrosis of the intermediate cuneiform. J Foot Ankle Surg 2009;48(04):474–476
5 Watmough PJ, Tselentakis G, Day JB. Avascular necrosis of the intermediate cuneiform bone. J Pediatr Orthop B 2003;12(06):402–405
6 Cody EA, Nunley JA. Vascularized Pedicle Graft for Talar Osteonecrosis. Foot Ankle Clin 2019;24(01):121–129
7 Chew JT, Low CK, Mitra AK. A case report on bilateral avascular necrosis of the medical cuneiforms. Ann Acad Med Singapore 1995;24(03):453–454
8 Gangji V, De Maertelaer V, Hauzeur JP. Autologous bone marrow cell implantation in the treatment of non-traumatic osteonecrosis of the femoral head: Five year follow-up of a prospective controlled study. Bone 2011;49(05):1005–1009
9 Li SY, Myerson MS, Monteagudo M, Maceira E. Efficacy of Calcaneus Osteotomy for Treatment of Symptomatic Müller-Weiss Disease. Foot Ankle Int 2017;38(03):261–269
10 Bui-Mansfield LT, Thomas WR. Magnetic resonance imaging of stress injury of the cuneiform bones in patients with plantar fasciitis. J Comput Assist Tomogr 2009;33(04):593–596

Fratura de Tillaux não percebida e lesão por sindesmose em adultos: Redução e fixação artroscópica assistida*

Missed Tillaux Fracture and Syndesmosis Injury in Adult: Arthroscopic Assisted Reduction and Fixation

Nuno Oliveira[1] Pedro Pinho[1] Mário Baptista[1] Daniel Freitas[1] Pedro Varanda[1,2] Bruno S. Pereira[1,2,3,4]

[1] Serviço de Ortopedia e Traumatologia, Hospital de Braga, Sete Fontes, São Victor, Braga, Portugal
[2] Instituto de Investigação em Ciências da Vida e Saúde (ICVS), Escola de Medicina, Universidade do Minho, Braga, Portugal
[3] Clínica do Dragão, Espregueira Mendes Sports Center, FIFA Medical Center of Excellence, Estádio do Dragão, Porto, Portugal
[4] Universitat de Barcelona, Gran Via de les Corts Catalanes, Barcelona, Espanha

Endereço para correspondência Nuno Oliveira, MD, Serviço de Ortopedia e Traumatologia, Hospital de Braga, Sete Fontes, SãoVictor, Braga, 4710-243, Portugal (e-mail: nunocruzoliveira1@gmail.com).

Rev Bras Ortop 2021;56(3):399–402.

Resumo

As fraturas de Tillaux são fraturas da margem lateral da tíbia distal, geralmente relatadas em crianças entre 12 e 14 anos. Como fraturas intra-articulares, requerem redução e fixação anatômica para evitar complicações pós-traumáticas. Como o mecanismo de lesão é a rotação externa do pé na perna, essas lesões são comumente associadas a outras fraturas ou lesões ligamentares. Atualmente, a artroscopia está sendo cada vez mais utilizada para auxiliar e melhorar o tratamento cirúrgico das fraturas do tornozelo. Os autores descrevem um acompanhamento de 12 meses de um caso raro de uma fratura não percebida de Tillaux associada a lesão por sindesmose em um paciente de politrauma com 76 anos de idade, tratado com sucesso por redução e fixação interna assistida por artroscopia.

Palavras-chave
- fraturas no tornozelo
- lesões no tornozelo
- artroplastia de substituição do tornozelo
- procedimentos cirúrgicos minimamente invasivos

Abstract

Tillaux fractures are fractures of the lateral margin of the distal tibia, usually reported in children between 12 and 14 years old. As intraarticular fractures, they require anatomic reduction and fixation to avoid posttraumatic complications. Since the injury mechanism is external rotation of the foot on the leg, these injuries are commonly associated with other fractures or ligamentous lesions. Currently, arthroscopy is being increasingly used to assist and improve surgical treatment of ankle fractures. The authors describe a 12-month follow-up of a rare case of a missed Tillaux fracture associated with syndesmosis injury in a 76-year-old polytrauma patient, successfully treated by arthroscopically-assisted reduction and internal fixation

Keywords
- ankle fractures
- ankle injuries
- arthroplasty, replacement, ankle
- minimally invasive surgical procedures

* *Estudo desenvolvido no Serviço de Ortopedia e Traumatologia do Hospital de Braga, Braga, Portugal.*

recebido
06 de Junho de 2020
aceito
06 de Julho de 2020
Publicado on-line
Dezembro 21, 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1716759.
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

As fraturas de Tillaux são fraturas intra-articulares da tíbia distal causadas por avulsão da superfície da tíbia distal anterolateral por tração exercida no ligamento tibiofibular anterior. São lesões incomuns observadas principalmente em adolescentes com fise distal da tíbia parcialmente fechada, geralmente entre 12 e 14 anos, correspondendo a uma fratura de Salter Harris tipo III. A lesão é comumente chamada de fratura juvenil de Tillaux.[1] Esse tipo de lesão é raramente observado em adultos com maturidade esquelética porque o ligamento tibiofibular anterior geralmente se rompe primeiro.[2–5]

As fraturas intra-articulares requerem redução e estabilização anatômicas para evitar complicações como instabilidade do tornozelo, dor no tornozelo e osteoartrite pós-traumática.[4,6]

A artroscopia tem várias vantagens em relação às abordagens abertas, permitindo um tratamento menos agressivo das lesões associadas, melhora da redução intra-articular e com menos complicações.[7]

Os autores relatam tratamento assistido por artroscopia de um caso raro de fratura de Tillaux em adulto, associado a lesão por sindesmose que foi inicialmente não percebida em um paciente com politrauma.

Relato de caso

Um homem de 76 anos foi internado no departamento de emergência após um acidente de automóvel. Ele sofreu traumatismo craniano e torácico grave, com várias fraturas de costela e do esterno, fratura não deslocada da escápula, hemopneumotórax e contusão pulmonar. Lesões na coluna e pélvica foram excluídas e o paciente foi internado em unidade de terapia intensiva (UTI). Três semanas após o trauma inicial, o paciente queixou-se de dor no tornozelo direito quando tentou levantar-se e não suportava peso. Um exame físico focalizado do tornozelo e pé direito revelou inchaço mínimo na face lateral do tornozelo, sensibilidade moderada à palpação nos maléolos laterais e restrição leve da amplitude de movimento do tornozelo. A avaliação radiológica inicial com radiografias do tornozelo mostrou uma mortise lateral alargada do tornozelo e fragmentos ósseos intra-articulares (►**Figura 1**). A tomografia computadorizada (TC) mostrou uma fratura de Tillaux deslocada associada ao deslocamento anterior da fíbula, sugerindo lesão por sindesmose (►**Figura 2**).

Sob anestesia geral, em posição supina e com torniquete aplicado à coxa proximal direita, o paciente foi submetido a artroscopia anterior do tornozelo através dos portais anteromedial e anterolateral padrão. Fibrose extensa estava presente. Após desbridamento e remoção do corpo frouxo, fraturas e lesões sindesmóticas foram facilmente visualizadas. A redução da fratura foi obtida sob visualização direta e fixada com um parafuso interfragmentar canulado de 3,0 mm, colocado através do portal anterolateral. A lesão sindesmótica foi reduzida e fixada com dois parafusos corticais trans-sindemóticos percutâneos de 4,5 mm. A exploração artroscópica após a fixação confirmou redução satisfatória, o que também foi confirmado com fluoroscopia (►**Figs. 3** e **4**, vídeo 1). Nenhuma imobilização foi utilizada após a cirurgia, permitindo mobilização passiva e ativa precoce.



Fig. 1 Radiografia inicial padrão do tornozelo direito.

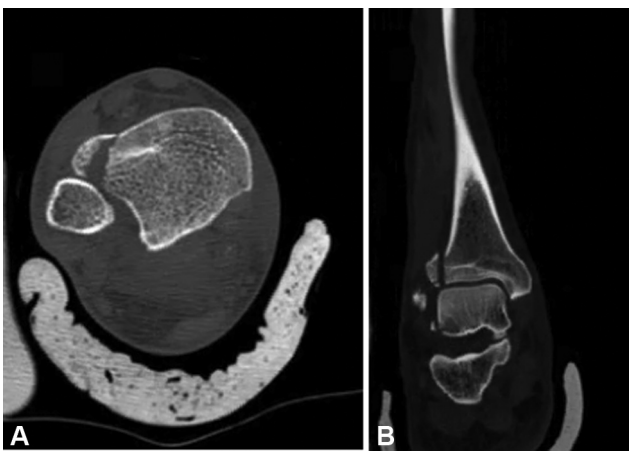


Fig. 2 Tomografia computadorizada de tornozelo direito. (**A**) Vista axial; (**B**) Vista sagital.

Vídeo 1

Destaques do procedimento artroscópico.

Os parafusos trans-sindemóticos foram removidos após 8 semanas de acompanhamento e o paciente começou a suportar o peso.

Aos 6 meses, o paciente era assintomático com amplitude de movimento simétrica do tornozelo e sem limitações durante as atividades diárias (►**Fig. 5**). O acompanhamento continuou por até 12 meses e nenhuma complicação foi relatada.

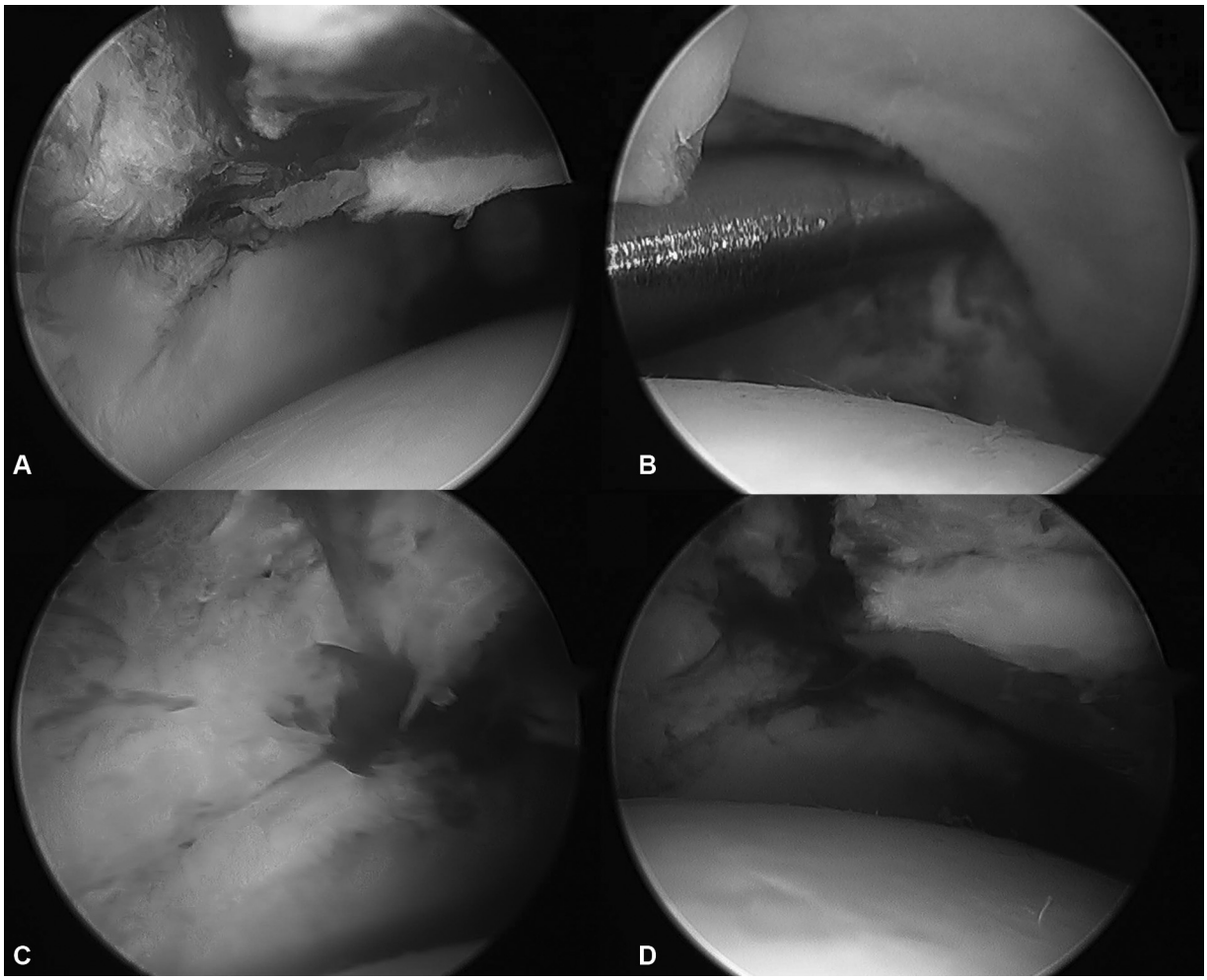


Fig. 3 Vista artroscópica. (**A**) Deslocamento da fratura e incongruência da articulação do tornozelo; (**B**) Alargamento da sindesmose; (**C**) Fratura após redução e fixação; (**D**) Sindesmose após redução e fixação.



Fig. 4 Controle fluoroscópico intraoperatório – esquerdo; Radiografia pós-operatória – direita.

Discussão

O mecanismo de lesão da fratura de Tillaux é a força rotacional externa do pé na perna, que faz do ligamento tibiofibular ântero-inferior a força deformadora.[1] Embora isso às vezes ocorra em adolescentes com fise parcialmente fechada, é muito raro em adultos esqueleticamente maduros. Quando há menos de 2 mm de deslocamento e a lesão por sindesmose é excluída, essas fraturas podem ser gerenciadas com tratamento conservador por imobilização em um molde sem suporte de peso ou tornozeleiras de suporte. As fraturas deslocadas acima de 2 mm devem ser tratadas cirurgicamente.[4,6]



Fig. 5 Radiografia com suporte de peso aos 6 meses de acompanhamento.

Os fragmentos de fratura podem ser pequenos e podem não ser percebidos nas radiografias tradicionais do tornozelo, podendo ser necessárias incidências oblíquas. A tomografia computadorizada é mais precisa que as radiografias simples e permite uma melhor avaliação do deslocamento da fratura, padrão e congruência articular.[6]

A artroscopia tem sido cada vez mais usada para auxiliar o tratamento cirúrgico de fraturas do tornozelo e para gerenciar complicações pós-traumáticas.[7] É uma ferramenta valiosa porque permite a visualização direta da superfície articular necessária para a redução anatômica, requer menor incisão e dissecção da pele, menos interrupções no suprimento sanguíneo ósseo e menos riscos de complicações da ferida, infecção, atraso na união e não união. Também permite o diagnóstico e o tratamento potencial de lesões associadas, como por exemplo lesões condrais.[7–9] No nosso caso, além das vantagens mencionadas anteriormente, a artroscopia permitiu um desbridamento menos agressivo e mais suave do calo e do tecido fibrótico já formados três semanas após a lesão. Foi relatado que a redução aberta e a fixação interna apresentam bons a excelentes resultados em até 80% dos casos.[10] Feng et al.[6] relataram bons e excelentes resultados em 100% dos casos em uma série de 19 pacientes com fraturas de Tillaux tratados com suporte de artroscopia aos seis meses de acompanhamento.

Quando uma fratura da margem lateral da tíbia distal está presente, geralmente significa que os ligamentos tibiofibulares anteriores estão intactos. Entretanto, também pode ocorrer lesão por sindesmose tibiofibular.[1,4] A lesão por sindesmose deve sempre ser avaliada nas fraturas do tornozelo, seja com radiografias de estresse pré-operatórias ou visualização direta intra-operatória da diástase com manobras de estresse. Nesse caso, a lesão por sindesmose foi evidente tanto nos estudos radiográficos quanto na TC pré-operatória e posteriormente confirmada com visualização artroscópica direta. Exigiu um desbridamento extenso antes da redução devido a alterações fibróticas que já estavam presentes. A redução anatômica foi alcançada com o mínimo de agressão às estruturas de tecidos moles, o que proporcionou excelentes resultados e rápida reabilitação.

É importante que essas lesões sejam diagnosticadas na sala de emergência para permitir um tratamento precoce e evitar possíveis complicações. Pacientes com politraumatismo podem ter mais lesões com risco de vida que podem prejudicar a avaliação clínica de lesões periféricas, mas um exame abrangente das extremidades deve ser realizado o mais rápido possível, especialmente em lesões traumáticas de alta energia.

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 Protas JM, Kornblatt BA. Fractures of the lateral margin of the distal tibia. The Tillaux fracture. Radiology 1981;138(01): 55–57
2 Miller MD. Arthroscopically assisted reduction and fixation of an adult Tillaux fracture of the ankle. Arthroscopy 1997;13(01): 117–119
3 Kumar N, Prasad M. Tillaux fracture of the ankle in an adult: a rare injury. J Foot Ankle Surg 2014;53(06):757–758
4 Oak NR, Sabb BJ, Kadakia AR, Irwin TA. Isolated adult Tillaux fracture: a report of two cases. J Foot Ankle Surg 2014;53(04): 489–492
5 Mishra PK, Patidar V, Singh SP. Chaput Tubercle Fracture in an Adult- A Rare Case Report. J Clin Diagn Res 2017;11(03): RD01–RD02
6 Feng SM, Sun QQ, Wang AG, Li CK. "All-Inside" Arthroscopic Treatment of Tillaux-Chaput Fractures: Clinical Experience and Outcomes Analysis. J Foot Ankle Surg 2018;57(01):56–59
7 Hamilton GA, Doyle MD, Castellucci-Garza FM. Arthroscopic-Assisted Open Reduction Internal Fixation. Clin Podiatr Med Surg 2018;35(02):199–221
8 Leontaritis N, Hinojosa L, Panchbhavi VK. Arthroscopically detected intra-articular lesions associated with acute ankle fractures. J Bone Joint Surg Am 2009;91(02):333–339
9 Bonasia DE, Rossi R, Saltzman CL, Amendola A. The role of arthroscopy in the management of fractures about the ankle. J Am Acad Orthop Surg 2011;19(04):226–235
10 Zhao J, Shu H, Li W, Liu Y, Shi B, Zheng G. Clinical features and surgical effectiveness of ankle fractures involving Tillaux–Chaput in adults. Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi 2015;29(03): 288–291

Carta ao Editor sobre o artigo: "*Obstetric Paralysis: Who is to blame? A systematic literature review*" – Galbiatti JA, Cardoso FL, Galbiatti MGP. Rev Bras Ortop 2020;55(2):139-146

Andreas Rehm[1] Azeem Thahir[2]

[1] Departamento de Ortopedia Pediátrica, Divisão Pediátrica, Cambridge University Hospitals NHS Trust, Cambridge, Reino Unido
[2] Departamento de Trauma e Ortopedia, Cambridge University Hospitals NHS Trust, Cambridge, Reino Unido

Endereço para correspondência Andreas Rehm, MD, Consultor Cirurgião Ortopédico Pediátrico, Hospital Addenbrooke, Cambridge University Hospitals NHS Trust, Hills Road, Cambridge, CB2 0QQ, Reino Unido (e-mail: leoreporting@yahoo.co.uk).

Rev Bras Ortop 2021;56(3):403–404.

Caro Editor,

Lemos com interesse a recente publicação de Galbiatti e colegas: *"Obstetric Paralysis: Who is to blame? A systematic literature review."* O título está incorreto, uma vez que a revisão descrita na publicação se trata de uma revisão da literatura narrativa, que é limitada à artigos de revisão, e não uma revisão sistemática (RS). Uma RS deve incluir apenas pesquisas originais e não artigos de revisão. A instrução *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) (lista de verificação de 27 itens), com um diagrama de fluxo, deve ser usada, e é aconselhável registrar uma RS juntos a um registro de protocolo (Campbell ou Cochrane Collaboration, *International Prospective Register of Systematic Reviews* [PROSPERO]). Ensaios controlados randomizados fornecem a maior validade e o menor viés, seguidos de estudos prospectivos de coorte, estudos de coorte caso/coorte retrospectiva, e séries de casos com viés crescente. Existem múltiplas ferramentas para avaliar a qualidade das evidências utilizadas para RSs, como a abordagem *Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation* (GRADE), que classifica a certeza das evidências, e a ferramenta *Quality in Prognosis Studies* (QUIPS),que avalia o risco de viés.

Galbiatti et al.[1] afirmaram que a literatura está mudando sua direção e que, com seu estudo, ajudaram a quebrar o paradigma de que a paralisia obstétrica (PO) está obrigatoriamente associada à distocia do ombro e que sua ocorrência implica necessariamente negligência, erro médico ou imprudência da equipe envolvida. Não estamos cientes de que tal paradigma existiu ou existe na literatura médica há mais de 20 anos, com a direção tendo sido alterada há muito tempo. Jennett et al.[2] relataram, em 1992, que apenas 43% de seus casos de PO estavam associados à distocia do ombro e que os dados eram fortemente sugestivos de que a má adaptação intrauterina poderia desempenhar um papel na PO e não deve ser tomada como evidência *prima facie* de uma lesão ocorrida durante o processo de nascimento.

Gilbert et al.[3] relataram, em 1999, 1.611 casos de PO nascidos na Califórnia em 1994 e 1995, identificando peso elevado ao nascer ($>$ 4,5 kg), má apresentação, diabetes materno e partos vaginais operacionais, além de distocia do ombro, como fatores de risco sem indicar associação com a formação, experiência ou negligência da equipe.

Galbiatti et al.[1] indicaram que a incidência de PO não difere se o parto for realizado por obstetras jovens ou cirurgiões com ampla experiência. Isso é contradito por Murphy et al.,[4] que relataram 393 partos operatórios de bebês únicos a termo, com 59 casos de traumatismo craniano e paralisia do plexo braquial. Noventa e oito por cento dos partos foram realizados por um estagiário e 2% por um obstetra consultor. Os seis casos mais graves de morbidade neonatal foram iniciados por um estagiário. Os autores concluíram: "A experiência do operador claramente desempenhou um papel na frequência de puxões excessivos e no uso de múltiplos instrumentos."

Inglis et al.[5] relataram, em 2011, que o treinamento dos funcionários da maternidade resultou em uma redução da taxa de PO em partos vaginais de 0,4 para 0,14%, e, de distocia do ombro de 30 para 10,67%. Ameh et al.[6] relataram, em 2019, que o treinamento dos funcionários, a adesão aos

recebido
18 de Junho de 2020
aceito
16 de Setembro de 2020
Publicado on-line
Março 22, 2021

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1722581.
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

protocolos, a comunicação, o trabalho em equipe e a técnica de ressuscitação reduzem o trauma após distocia do ombro e hipotermia neonatal e hipóxia.

A mudança ocorrida é o reconhecimento de que a comunicação e o treinamento de como gerenciar partos complexos com distocia no ombro podem reduzir o risco de PO.

Conflito de Interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

1 Galbiatti JA, Cardoso FL, Galbiatti MGP. Obstetric Paralysis: Who is to blame? A systematic literature review. Rev Bras Ortop (Sao Paulo) 2020;55(02):139–146

2 Jennett RJ, Tarby TJ, Kreinick CJ. Brachial plexus palsy: an old problem revisited. Am J Obstet Gynecol 1992;166(6 Pt 1):1673-–1676, discussion 1676–1677

3 Gilbert WM, Nesbitt TS, Danielsen B. Associated factors in 1611 cases of brachial plexus injury. Obstet Gynecol 1999;93(04): 536–540

4 Murphy DJ, Liebling RE, Patel R, Verity L, Swingler R. Cohort study of operative delivery in the second stage of labour and standard of obstetric care. BJOG 2003;110(06):610–615

5 Inglis SR, Feier N, Chetiyaar JB, et al. Effects of shoulder dystocia training on the incidence of brachial plexus injury. Am J Obstet Gynecol 2011;204(04):322.e1–322.e6

6 Ameh CA, Mdegela M, White S, van den Broek N. The effectiveness of training in emergency obstetric care: a systematic literature review. Health Policy Plan 2019;34(04):257–270

Resposta à carta ao editor referente ao artigo "Paralisia obstétrica: De quem é a culpa? Uma revisão sistemática da literatura"

Answer to the Letter to the Editor Regarding the Article "Obstetric Paralysis: Who is to Blame? A Systematic Literature Review"

José Antonio Galbiatti[1] Fabrício Luz Cardoso[2] Marília Gabriela Palacio Galbiatti[3]

[1] Serviço de Ortopedia e Traumatologia, Santa Casa de Misericórdia de Marília, Marília, SP, Brasil
[2] Disciplina de Anatomia Humana, Faculdade de Medicina de Marília (FAMEMA), Marília, SP, Brasil
[3] Faculdade de Medicina da Universidade de Marília (UNIMAR), Marília, SP, Brasil

Endereço para correspondência Fabrício Luz Cardoso, MD, Av. Monte Carmel, 800, Fragata, Marília, SP, 17519-030, Brasil (e-mail: fabricioramalhense@gmail.com).

Rev Bras Ortop 2021;56(3):405–406.

Agradecemos as considerações feita ao artigo. Nosso intuito foi tratar das mudanças que a evolução nos conhecimento médicos e agora apoiados pela revolução digital tem ocasionado em algumas definições clássicas, que se arrastaram por muitos anos. Em nossa discussão, há informações da antiga Medical Insurance Association of America (Associação de Planos de Saúde da América), de janeiro de 1985 a dezembro de 2001, que apresentam dados em que muitas vezes é imputada culpa por imperícia ao médico assistente do parto em casos de paralisia obstétrica.[1] Desde a publicação do estudo de Jennett et al.,[2] em 1992, acreditamos que, nas publicações dos últimos 20 anos, a forma de encarar a lesão do plexo braquial ao nascimento vem mudando, e, no momento atual, em nossa opinião, essa é uma denominação melhor do que paralisia obstétrica.

Em relação ao título, revisão sistemática de literatura é definida como um estudo secundário, com objetivo de agrupar estudos semelhantes, publicados ou não. Nela avalia-se criticamente a metodologia destes estudos e, quando possível, realiza-se análise estatística, a metanálise. Por sintetizar dados de estudos primários semelhantes de qualidade científica relevante, é considerada o melhor nível de evidência quando o intuito é a tomada de decisões terapêuticas e condutas em saúde.[3,4]

A fim de evitar viés de análise na revisão sistemática, define-se, antes mesmo de a revisão ser iniciada, os métodos de seleção e análise dos dados, num processo rigoroso bem definido. Inicialmente, elabora-se uma hipótese clínica que será o foco do estudo. Em seguida, realiza-se uma ampla busca da literatura com o objetivo de se identificar o maior número possível de estudos relacionados à questão. Após a seleção, aplicam-se critérios para avaliar a qualidade metodológica conforme o delineamento do estudo original.[5]

Dessa forma, concordamos em parte com a crítica apresentada em relação ao título e classificação do estudo. O estudo foi denominado "revisão sistemática de literatura", e não apenas "revisão sistemática", por utilizar todos os elementos preconizados na elaboração de uma revisão sistemática clássica, a qual avalia estudos primários: ensaios clínicos randomizados, para a elaboração de uma revisão que reúne exclusivamente artigos de revisão sistemática. Desta forma, utilizaram-se apenas os resultados dessas revisões sistemáticas que são importantes para a medicina baseada em evidências, obtidos dos estudos primários avaliados anteriormente por essas revisões. Tal organização (sistemática) garante a mesma qualidade técnico-científica

recebido
15 de Julho de 2020
aceito
16 de Setembro de 2020
Publicado on-line
Março 22, 2021

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1722592.
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

para o nosso estudo, uma vez que avaliaram-se indiretamente vários estudos primários.

Embora sejam mais frequentes as revisões sistemáticas de ensaios clínicos randomizados, na atualidade, há número crescente de revisões desenvolvidas com base em investigações observacionais, como as de caso-controle, transversais, de coorte, os relatos, e as série de casos. Outros delineamentos utilizados são os estudos qualitativos e de avaliação econômica.[6] Portanto, acreditamos na validade de nosso estudo, cuja metodologia continha a explicação detalhada de como o estudo foi produzido, seguindo rigorosamente os passos de uma boa revisão sistemática: 1) elaboração da hipótese de pesquisa; 2) busca ativa na literatura; 3) seleção dos artigos de interesse; 4) extração de dados; 5) avaliação da qualidade metodológica; 6) síntese dos dados/metanálise (única etapa não realizada em nosso artigo); 7) avaliação da qualidade das evidências; e 8) redação e publicação dos resultados.[7]

Nossa revisão demonstra a modificação do direcionamento da principal etiologia da paralisia obstétrica, tirando do médico assistente e de sua equipe o peso preponderante da culpa por imperícia.[8,9] Atrelado a isso também discutimos que a distocia do ombro não é a principal causa, como descrito anteriormente em alguns estudos.[10–16]

No tocante à quebra de paradigma, é a literatura que tem apontado esse caminho, pois desde Duchenne (1872) e Erb (1874), isto é, por mais de 100 anos, estudos sobre o tema descreviam como princioal culpado o responsável pelo parto (paralisia obstétrica), e nossa intenção é rever de quem é a culpa, pois ela seguramente não é só do médico ou do profissional que fez o parto.

Conflitos de Interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

1 McAbee GN, Ciervo C. Medical and legal issues related to brachial plexus injuries in neonates. J Am Osteopath Assoc 2006;106(04): 209–212

2 Jennett RJ, Tarby TJ, Kreinick CJ. Brachial plexus palsy: an old problem revisited. Am J Obstet Gynecol 1992;166(6 Pt 1):1673–1676, discussion 1676–1677

3 Atallah AN, Castro AA. Revisão Sistemática e Metanálises, em: Evidências para melhores decisões clínicas. São Paulo: Lemos Editorial; 1998

4 Clarke M, Horton R. Bringing it all together: Lancet-Cochrane collaborate on systematic reviews. Lancet 2001;357(9270): 1728

5 Mulrow CD. Rationale for systematic reviews. BMJ 1994;309 (6954):597–599

6 Centre for Reviews and Dissemination. Systematic reviews: CRD's guidance for undertaking reviews in health care [Internet]. YorkCRD, University of York2009 [cited 2020 July 05]. 281 p. Available from: http://www.york.ac.uk/inst/crd/pdf/Systematic_Reviews.pdf

7 Galvão T, Pereira M. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. Epidemiol Serv Saude 2014;23(01):183–184 Disponível em http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742014000100018

8 Zaki MS, el Sabbagh MH, Aglan MS. Familial congenital brachial palsy: a report of two affected Egyptian families. Genet Couns 2004;15(01):27–36

9 Noble A. Brachial plexus injuries and shoulder dystocia: medicolegal commentary and implications. J Obstet Gynaecol 2005;25 (02):105–107

10 Sandmire HF, DeMott RK. Erb's palsy causation: a historical perspective. Birth 2002;29(01):52–54

11 Krause M, Feige A. [Shoulder dystocia from a legal standpoint]. Z Geburtshilfe Neonatol 2005;209(06):201–209

12 Allen RH. On the mechanical aspects of shoulder dystocia and birth injury. Clin Obstet Gynecol 2007;50(03):607–623

13 Doumouchtsis SK, Arulkumaran S. Are all brachial plexus injuries caused by shoulder dystocia? Obstet Gynecol Surv 2009;64(09): 615–623

14 O'Shea TM, Klebanoff MA, Signore C. Delivery after previous cesarean: long-term outcomes in the child. Semin Perinatol 2010;34(04):281–292

15 Doumouchtsis SK, Arulkumaran S. Is it possible to reduce obstetrical brachial plexus palsy by optimal management of shoulder dystocia? Ann N Y Acad Sci 2010;1205:135–143

16 Anderson JE. Complications of labor and delivery: shoulder dystocia. Prim Care 2012;39(01):135–144

Obituário

Márcio Ibrahim de Carvalho

Leonardo Silluzio Ferreira[1] Marcelo Back Sternick[1]

[1] Hospital Felício Rocho, Belo Horizonte, MG, Brasil

Rev Bras Ortop 2021;56(3):407–409.

Membro Emérito da Academia Mineira de Medicina (ocupou a Cadeira 22 no período de 17/11/1998 até 01/03/2007);

Membro da Sociedade Brasileira de Traumatologia e Ortopedia (SBOT);

Membro Emérito da Sociedade Latino-Americana de Ortopedia e Traumatologia (SLAOT) e Francesa (SoFCOT);

Membro Honorário da Academia Americana (AAOS);

Membro Recíproco da Sociedade Internacional (SICOT);

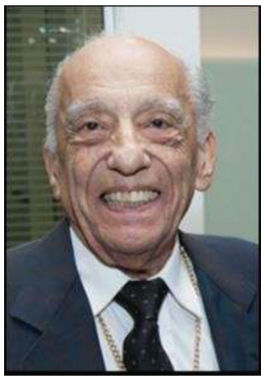
Membro Emérito do Colégio Brasileiro de Cirurgiões (American College of Surgeons).

Filho de José Ibrahim de Carvalho (médico), e de Maria da Glória Medeiros de Carvalho. Nasceu em São Gonçalo do Sapucaí, Sul de Minas, em 28 de setembro de 1928.

Formou-se médico em 1952 pela Faculdade de Medicina da UFMG. Em 1954 transferiu-se para os EUA a fim de completar a formação na especialidade que viria exercer. Graduado em Ortopedia pela Escola de Pós-Graduação Médica da Universidade de Pensilvânia, na Filadélfia – USA (maio-1955). Cursou "Ciências Básicas para Ortopedia", na Escola de Medicina da Universidade da Califórnia, San Francisco e fez residência em Ortopedia (UCSF – jul.1955-nov.1956). Retornou ao Brasil em novembro de 1956. Em 1968 foi titulado Doutor em maio e Livre-Docente em novembro pela Faculdade de Medicina da UFMG.

Ao retornar dos EUA, dois eventos marcaram profundamente sua vida pessoal e profissional. Em fevereiro de 1957 casou-se com Jane Bunte, que havia conhecido em San Francisco e tiveram 4 filhos (Márcio Luiz, Nanci, Teresa e André). Desde então ela foi seu apoio permanente, tendo participado ativamente de suas atividades, sendo por ele atribuída a melhor metade das realizações que mencionaremos.

Em junho de 1957 iniciou o Serviço de Ortopedia do Hospital Felício Rocho, onde manteve vínculo por toda a vida. Nesses 60 anos, militou continuamente no Felício Rocho, hospital de natureza filantrópica. Foi membro do Conselho Técnico e do Conselho Diretor por 3 mandatos, não consecutivos. Ao término do último ano, recebeu o título de "Médico Consultor". Por mais 20 anos foi membro do



Márcio Ibrahim de Carvalho

Conselho Superior, cargo que exerceu até poucas semanas antes de falecer. Nenhum destes cargos era remunerado. Em julho de 2017 foram celebrados os 60 anos da existência do serviço de ortopedia do Hospital Felício Rocho.

De 1993 a 1997 foi licenciado de sua atividade no Hospital Felício Rocho e fechou seu consultório, para como cirurgião chefe-adjunto coordenar a Rede Sarah de Hospitais (Brasília, Salvador e São Luiz) e, em especial, transformar o Hospital Sarah de Belo Horizonte em Hospital de Reabilitação e inclui-lo na Rede. Isso representou uma grande conquista para Minas Gerais. Os pacientes com lesão medular ou encefálica, portadores de incapacidade maior, passaram a ter assistência especializada de alto nível e gratuita, inexistente até então entre nós.

Com 5 anos de exercício da Especialidade foi aceito como membro da Sociedade Brasileira de Ortopedia (SBOT). Em 1960 foi eleito presidente do Departamento Regional da SBOT em Minas Gerais, e em 1963, foi eleito para a Diretoria Nacional, onde por 14 anos permaneceu como Diretor, ocupando vários cargos, inclusive o de Presidente (julho 1975-julho 1977).

Na preparação para o XVII Congresso da SBOT, (em Belo Horizonte – julho-1967) fundou a Revista Brasileira de Ortopedia, publicação científica oficial da SBOT. Foi seu

Endereço para correspondência
Leonardo Silluzio Ferreira, (e-mail: leosilluzio@hotmail.com).

DOI https://doi.org/10.1055/s-0041-1731675.
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

diretor por 5 anos, pertenceu ao Conselho Editorial por 26 anos e sendo Editor Emérito por mais de uma década. Naquele Congresso, em 1967, foi criada a comissão de Ensino e Treinamento da SBOT. Como seu presidente, organizou o 1° Exame (1972) para o título de Especialista (o residente tinha que prestá-lo após 2 anos de treinamento em serviço aprovado). A realização do exame por uma banca de examinadores de várias regiões do país demandava infraestrutura que parecia irrealizável, pelo seu custo. Os examinadores voluntários viajaram por conta própria e pagaram sua hospedagem. O Instituto Cultural Brasil-Estados Unidos, ICBEU, disponibilizou toda sua estrutura gratuitamente, graças ao apoio de sua diretora, a Sra. Jane Bunte de Carvalho, sua esposa. Mudando a presidência, tentou-se realizá-lo em Brasília, sem sucesso.

Novamente realizado em Belo Horizonte, outros cinco foram coordenados pela Sra. Jane no ICBEU, sendo, após este período, transferido para a Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto. Em 2021 foi realizado o 49° Exame para Título de Especialista em Ortopedia e Traumatologia, na cidade de Campinas, SP. A cada ano foi introduzida uma inovação. Hoje, com a colaboração das empresas, o exame é realizado em um hotel, com todos os recursos da informática. O exame para o Título de Especialista em Ortopedia e Traumatologia (TEOT) é hoje um modelo para outras especialidades, inclusive no exterior.

Em 1958 foi um dos fundadores do Rotary Club Belo Horizonte-Oeste. Na mesma ocasião foi da diretoria do Instituto Cultural Brasil-Estados Unidos. Presidiu o 1° Congresso Brasileiro de Cirurgia do Quadril em Salvador – 1981, o 3° Congresso Nacional de Cirurgia do Pé em Belo Horizonte – 1983, e o XVI Brasileiro de Ortopedia em Belo Horizonte – 1984. Em 1966, foi um dos 10 brasileiros convidados pela Sociedade Britânica de Ortopedia para visitar, durante 4 semanas, oito Serviços de Ortopedia na Inglaterra, e participar do Congresso Anual em Edimburgo (outubro de 1966). Em 1973 foi eleito membro efetivo do CRMMG até 1978. Foi um dos fundadores do Instituto Mineiro de História da Medicina, e ocupou a cadeira 10, cujo patrono é seu pai, José Ibrahim de Carvalho. Em 1991, ganhou o prêmio David Rabelo, do mesmo Instituto. Em junho de l986, foi um dos 20 delegados do programa Americano "Citizen Ambassador Program" para realizar seminários de Ortopedia em Hospitais da China durante 3 semanas (com coordenação de Alan Freeland, da Universidade do Mississipi). Os principais hospitais e centros acadêmicos de Nankin, Tianjin, Pequim, Shouzou e Shangai foram visitados. Foram seminários organizados com debates muito interessantes e proveitosos, muitas vezes com a participação de pacientes.

Foi um dos participantes, representando o Brasil, no 1° Congresso East–West de Ortopedia em Belgrado, na Iugoslávia, complementado por outro em Praga, em outubro de 1988. Em 1989, foi eleito por 3 anos Delegado do Brasil para a Comissão Executiva da Societé Internacionale de Chirurgie Orthopedique et de Traumatologie (SICOT), sendo reeleito por 2 vezes até 1998. Como membro do Comitê Científico, participou da organização de congressos em Seul (Korea), Alexandria (Egito), Izmir (Turquia) e Montreal (Canadá). Fez parte do Conselho Médico Científico dos Hospitais Filantrópicos, tendo sido seu coordenador em 1994 (hoje Federassantas). Tem 37 publicações nacionais e internacionais, e escreveu capítulos em uma dezena de livros. Participou de 314 congressos no Brasil e no Exterior. Fez parte de 36 Bancas Examinadoras de Concursos para Mestrado, Doutorado e Livre-Docência, em vários Estados da Federação.

Condecorações:

- Comenda Grã-Cruz Ordem Nacional do Mérito Científico – Personalidade Nacional – Presidência da República Fernando Henrique Cardoso – 1998;
- Medalha da Inconfidência Eduardo Azeredo – 1996;
- Cidadania Honorária de Belo Horizonte Câmara Municipal – 2000;
- Medalha Juscelino Kubitscheck Associação Médica Minas Gerais – 2002;
- Medalha de Honra Juscelino Kubitscheck Governo do Estado Itamar Franco – 2002;
- Medalha Santos Dumont Governo do Estado Fernando Pimentel – Cabangu – 2015;
- Diploma "Honra à Ética" Conselho Regional de Medicina de Minas Gerais – 2011;
- Diploma Reconhecimento Contribuição Grande Valor à Ortopedia e Traumatologia SICOT-Sociedade Internacional de Cirurgia Ortopédica e Traumatológica Bruxelas – 1998;
- Medalha Mérito Ortopédico Brasileiro Nicholas Andry "Pela Contribuição ao Desenvolvimento e Progresso da Especialidade no País" – SBOT, 2014;
- Medalha Vital Brasil Academia Mineira de Medicina – 2011;
- Palma Acadêmica Academia Mineira de Medicina – 2010;
- Personalidade Médica Mineira-Associação Médica MG, CRM.MG– Sinmed.MG 2013.

Medalhas e placas recebidas no exercício profissional:

- 30° Congresso da SBOT, Curitiba-1996, Homenagem Especial. Iniciador do Programa Ensino para Residentes, há 30 anos;
- Comissão de Ensino da SBOT Campinas-2009, Comemoração sucesso do Exame para Título de Especialista;
- Congresso Mineiro de Ortopedia, Poços de Caldas-2005, Reconhecimento grande por contribuição para a Especialidade no Brasil;
- Simpósio Internacional Medicina Regenerativa. Faculdade de Medicina de Uberaba-2009, Homenagem do 1° Simpósio à sua tese pioneira em 1968;
- Residentes do Hospital Mater Dei-2011, Agradecimento coordenação Científica;
- Encontro ex-alunos do professor José Henrique Mata Machado-2006, Dedicação Ensino;
- Simpósio Márcio Ibrahim de Carvalho realizado cada 2 anos desde 2005, Ex-residentes empenhados em manter a tradição de ética e humanismo no trato com o paciente.

Márcio Ibrahim também foi:

Membro Emérito da Academia Mineira de Medicina (ocupou a Cadeira 22 no período de 17/11/1998 até 01/03/2007);

Membro da Sociedade Brasileira de Traumatologia e Ortopedia (SBOT);

Membro Emérito da Sociedade Latino-Americana de Ortopedia e Traumatologia (SLAOT) e Francesa (SoFCOT);

Membro Honorário da Academia Americana (AAOS);

Membro Recíproco da Sociedade Internacional (SICOT);

Membro Emérito do Colégio Brasileiro de Cirurgiões (American College of Surgeons).

Do ponto de vista pessoal, o Dr. Márcio (era como nos dirigíamos a ele) sempre foi muito exigente consigo, com sua equipe e residentes, mas era o primeiro a defendê-los de qualquer ato injusto. Dono de uma vasta cultura ortopédica e de uma memória invejável, sempre acrescentava informações atuais em qualquer área da ortopedia. Manteve participação nas reuniões clínicas da equipe de ortopedia até há duas semanas. Médico inovador, sempre buscou aliar a modernidade a ganho efetivo na qualidade assistencial dos pacientes. Tinha enorme orgulho de seus ex-residentes e grande alegria com a conquista de cada um. Durante gravação do programa "Memoria da Ortopedia", realizado pela SBOT-MG, disse que sua principal realização foi a formação da equipe do Hospital Felício Rocho e de uma legião de ortopedistas. Fora do ambiente de trabalho era uma pessoa discreta e um fidalgo ao receber os amigos, adorava conversar e contar histórias da ortopedia. Até nos últimos dias, era sempre consultado para um conselho e um estímulo a dar.

Nós, os seus discípulos, seguiremos mantendo como princípio uma frase várias vezes citada por ele: "***Primun non Nocere***".

Equipe de Ortopedia do Hospital Felício Rocho

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.orgutilscommonpdfsi_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 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 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

- 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

Responsabilidade

A legislação sobre responsabilidade do conteúdo faz grandes exigências sobre o dever de cuidar a ser exercitado pelos autores de pesquisa científica médica. Isto se aplica em particular a artigos com instruções terapêuticas ou de dosagem de consume. Pedimos que examine com cuidado, também em seu interesse, a precisão factual do conteúdo, uma vez que seu texto foi revisado e editado. A responsabilidade pela precisão dos dados e das afirmações no manuscrito recai inteiramente sobre o autor.

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 concretamente 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 auto rem 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*.

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.

Proteção de Seres Humanos e Animais

Todos os manuscritos deverão incluir linguagem que descreva as medidas tomadas para a proteção de seres humanos e/ou animais ou uma declaração de que seres humanos e/ou animais não foram incluídos no projeto do estudo, de acordo com a Declaração de Helsink. Um exemplo da linguagem básica para a proteção de seres humanos pode ser: "O estudo foi realizado de acordo com a Declaração de Helsinki da Associação Médica Mundial sobre princípios éticos para Pesquisa Médica envolvendo seres humanos, e foi revisada pelo Comitê de Revisão Institucional da XXX."

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

Show your true contributions to science

Track and verify your peer review



https://publons.com/in/thieme/

Thieme Medical Publishers has partnered with **Publons** – the online service speeding up science by harnessing the power of peer review. Peer review is vital to ensuring sound scientific research, but the efforts of peer reviewers often go unnoticed.

The Publons movement is changing how we recognise research contributions by revealing researchers' previously hidden peer review efforts, while protecting reviewer anonymity.

Publons profiles help you show the full extent of your contributions to science by tracking, verifying and displaying your peer review activity. Publons is also for editors – who can track the manuscripts they handle, benefit from more motivated reviewers and access tools designed to find, screen, and contact reviewers.

How does Publons speed up science?

- Recognition for peer review leads to faster, more effective reviews
- Publons profiles help you advance your career by showing the full extent of your research contributions
- Our professional, verified reports of your review history can help with:
  - promotion and funding applications
  - self-verified CME

Publons is a completely free service for academics.

The Thieme-Publons partnership streamlines the process for tracking and verifying your reviews. Simply opt in when completing a review for any of Thieme's participating journals to have those reviews automatically added to your Publons profile.

publons

@thiemepublishers @ThiemeNY @thieme-publishers @thieme.ny

Thieme