ISSN 0102–3616

SBOT
SOCIEDADE BRASILEIRA DE ORTOPEDIA E TRAUMATOLOGIA

RBO
REVISTA BRASILEIRA DE ORTOPEDIA

VOLUME 56 • N° 4 • JULHO/AGOSTO 2021

Atualização no estadiamento dos sarcomas ósseos e das partes moles

Sarcomas de partes moles nos membros, mais comuns e tão graves quanto os sarcomas ósseos

Tratamento medicamentoso da sarcopenia

Estresse oxidativo e características ultrassonográficas do tendão anormal em jogadores de futebol de elite (um estudo piloto)

A atuação do médico residente em ortopedia e traumatologia em um hospital de grande porte do Sistema Único de Saúde: Qual a visão do usuário?

Alinhamento do plano sagital e resultados funcionais após cirurgia para a cifose de Scheuermann

Eficácia da biópsia vertebral percutânea guiada por fluoroscopia

Avaliação da concordância interobservador das classificações de Fraser e Blake & McBryde para joelho flutuante

Fatores preditivos de hemotransfusão após artroplastia total de joelho

Tratamento de lesões condrais no joelho com condrócitos autólogos embebidos em arcabouço de fibrina. Avaliação clínica e funcional

Epidemiologia da doença de Dupuytren e de pacientes submetidos a fasciectomia seletiva

Análise da qualidade metodológica de revisões sistemáticas para tratamento de disfunções do manguito rotador

Tratamento cirúrgico da fratura multifragmentada da diáfise da clavícula pela técnica minimamente invasiva: Descrição e resultados preliminares

Avaliação da tenotomia ou tenodese bicipital na infiltração gordurosa do músculo bíceps

Hálux valgo percutâneo: Um algoritmo de tratamento cirúrgico

Medição da versão acetabular após artroplastia total do quadril: Comparação de dois métodos radiográficos

Aprimoramento do planejamento pré-operatório na cirurgia de trauma ortopédico usando um software de apresentação

Síndrome da artéria mesentérica superior – Uma complicação incomum após correções cirúrgicas de deformidades da coluna

Luxação traumática isolada da articulação trapézio-metacárpica – Relato de dois casos clínicos

Fratura osteocondral de Segond associada a fratura avulsão da cabeça da fíbula – “Sinal do arqueado”

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 4/2021

RBO
Revista Brasileira de Ortopedia

Artigos de Atualização

Oncologia

411 Atualização no estadiamento dos sarcomas ósseos e das partes moles
Alex Guedes, Marcelo Bragança dos Reis Oliveira, Flávia Martins Costa e Adelina Sanches de Melo

419 Sarcomas de partes moles nos membros, mais comuns e tão graves quanto os sarcomas ósseos
Karen Voltan, André Mathias Baptista e Maurício Etchebehere

425 Tratamento medicamentoso da sarcopenia
Caio Gonçalves de Souza

Artigos Originais

Artroscopia e Traumatologia do Esporte

432 Estresse oxidativo e características ultrassonográficas do tendão anormal em jogadores de futebol de elite (um estudo piloto)
Michele Abate, Luigi Di Carlo, Giulio Cocco, Antonino Cocco, Ernesto Sabatini e Vincenzo Salini

Básica

438 A atuação do médico residente em ortopedia e traumatologia em um hospital de grande porte do Sistema Único de Saúde: Qual a visão do usuário?
Luiz Felippe Mokdeci Martins de Oliveira, Daniel Alves Ramallo, João Victor Silveira Möller, Ana Carolina Leal, Gabriel Araujo Ribeiro e João Antonio Matheus Guimarães

Coluna

446 Alinhamento do plano sagital e resultados funcionais após cirurgia para a cifose de Scheuermann
Luísa Vital, Bernardo Nunes, Sara Almeida Santos, Vitorino Veludo, Francisco Serdoura e André Pinho

453 Eficácia da biópsia vertebral percutânea guiada por fluoroscopia
José Nicolás Mireles-Cano, Alejandro Miranda Gonzalez, Oscar Guillermo García-González e Ricardo Martínez Pérez

Joelho

459 Avaliação da concordância interobservador das classificações de Fraser e Blake & McBryde para joelho flutuante
Jonatas Brito Alencar Neto, Ernane Bruno Osório Neto, Clodoaldo José Duarte de Souza, Pedro Henrique Messias da Rocha, Maria Luzete Costa Cavalcante e Márcio Bezerra Gadelha Lopes

463 Fatores preditivos de hemotransfusão após artroplastia total de joelho
Alan de Paula Mozella, Hugo Alexandre de Araújo Barros Cobra e Maria Eugênia Leite Duarte

Thieme Revinter Publicações Ltda

online www.thieme-connect.com/products

470 Tratamento de lesões condrais no joelho com condrócitos autólogos embebidos em arcabouço de fibrina. Avaliação clínica e funcional
Eduardo Alvarez-Lozano, Herminia Martinez-Rodriguez e Francisco Forriol

Mão

478 Epidemiologia da doença de Dupuytren e de pacientes submetidos a fasciectomia seletiva
Fernando Henrique Uchôa de Alencar, Jamila Alessandra Perini, Anderson Vieira Monteiro, Maria Eugenia Leite Duarte, Geraldo da Rocha Motta e João Antônio Matheus Guimarães

Ombro e Cotovelo

485 Análise da qualidade metodológica de revisões sistemáticas para tratamento de disfunções do manguito rotador
Jhony de Almeida Estevam, Eduardo Signorini Bicas Franco, Carolina Falconi Kriebel e Maria Stella Peccin

490 Tratamento cirúrgico da fratura multifragmentada da diáfise da clavícula pela técnica minimamente invasiva: Descrição e resultados preliminares
Adriano Fernando Mendes Junior, Jose da Mota Neto, Igor Gerdi Oppe, Leandro Furtado de Simoni, Vincenzo Giordano e Pedro José Labronici

497 Avaliação da tenotomia ou tenodese bicipital na infiltração gordurosa do músculo bíceps
Jair Simmer Filho, Paulo Henrique Schmidt Lara, Juarez Leite Júnior, Paulo Santoro Belangero e Benno Ejnisman

Pé e Tornozelo

504 Hálux valgo percutâneo: Um algoritmo de tratamento cirúrgico
Igor Marijuschkin, Matheus Levy Souza, José Luiz Garcia Diaz e Paulo Carvalho

Quadril

513 Medição da versão acetabular após artroplastia total do quadril: Comparação de dois métodos radiográficos
Afonso Cardoso, Mafalda Duarte, Rui Viegas, Filipe Oliveira, Pedro Pinto e Paulo Rego

Nota Técnica

Trauma

517 Aprimoramento do planejamento pré-operatório na cirurgia de trauma ortopédico usando um software de apresentação
Alejandro Ordas-Bayon, David Cabrera Ortiz, Karl Logan e Rodrigo Pesantez

Relatos de Caso

Coluna

523 Síndrome da artéria mesentérica superior – Uma complicação incomum após correções cirúrgicas de deformidades da coluna
Alex Oliveira de Araujo, Rafael Garcia de Oliveira, Amanda Jordão de Castro Arraes, Eduardo Magalhães Mamare, Ivan Dias Rocha e Cicero Ricardo Gomes

Mão

528 Luxação traumática isolada da articulação trapézio-metacárpica – Relato de dois casos clínicos

Filipa Porto Pires, Eurico Lisboa Monteiro, Filipa Oliveira, Pedro Atilano Carvalho, João Pedro Teixeira e António Miranda

Trauma

533 Fratura osteocondral de Segond associada a fratura avulsão da cabeça da fíbula – "Sinal do arqueado"

Frederico Silva Pimenta, Renata Gabriela Pereira Cunha, Lorran Fabrini de Araújo Rocha, Arthur Ribeiro Oliveira, Marco Tulio Lopes Caldas e Thiago Saldanha Gonçalves

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.

Atualização no estadiamento dos sarcomas ósseos e das partes moles*

Updating in the Staging of Bone and Soft Tissue Sarcomas

Alex Guedes[1] Marcelo Bragança dos Reis Oliveira[2] Flávia Martins Costa[3] Adelina Sanches de Melo[4]

[1] Serviço de Ortopedia, Hospital Santa Izabel, Santa Casa de Misericórdia da Bahia, Salvador, BA, Brasil
[2] Serviço de Traumato-ortopedia, Hospital Universitário Clementino Fraga Filho, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
[3] Departamento de Radiologia, Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, Brasil
[4] Serviço de Medicina Nuclear, Hospital Santa Izabel, Santa Casa da Misericórdia da Bahia, Salvador, BA, Brasil

Endereço para correspondência Alex Guedes, PhD, Rua Padre Feijó, 139, Apartamento 203, Canela, Salvador, BA, 40110-170, Brasil (e-mail: alexguedes2003@yahoo.com.br).

Rev Bras Ortop 2021;56(4):411–418.

Resumo

Os sarcomas ósseos e das partes moles consistem em grupo heterogêneo de neoplasias malignas de origem mesenquimal que podem ocorrer em qualquer faixa etária. O estadiamento preciso destas lesões determina as melhores estratégias terapêuticas e estimativas de prognóstico. Dois sistemas de estadiamento são os mais frequentemente empregados no manejo destas neoplasias: o sistema proposto pelo grupo da Universidade da Flórida, liderado pelo Dr. William F. Enneking (1980), adotado pela *Musculoskeletal Tumor Society* (MSTS) e o sistema desenvolvido pela *American Joint Committee on Cancer* (AJCC) (1977) que se encontra em sua 8ª edição (2017). O presente artigo busca atualizar o leitor a respeito do estadiamento dos sarcomas ósseos e das partes moles que acometem o sistema musculoesquelético.

Palavras-chave
- estadiamento de neoplasias
- sarcoma
- neoplasias de tecido conjuntivo
- neoplasias de tecido ósseo
- diagnóstico por imagem
- patologia cirúrgica

Abstract

Bone and soft tissue sarcomas consist of a heterogeneous group of malignant tumors of mesenchymal origin that can affect patients from any age. The precise staging of these lesions determines the best therapeutic strategies and prognosis estimates. Two staging systems are the most frequently used: the system proposed by the University of Florida group, led by Dr. William F. Enneking (1980) and adopted by the Musculoskeletal Tumor Society (MSTS), and the system developed by the American Joint Committee on Cancer (AJCC) (1977), currently in its 8th edition (2017). This paper updates the reader on the staging of bone and soft tissue sarcomas affecting the musculoskeletal system.

Keywords
- neoplasm staging
- sarcoma
- neoplasms, connective tissue
- neoplasms, bone tissue
- diagnostic imaging
- pathology, surgical

* *Trabalho desenvolvido no Grupo de Oncologia Ortopédica, Serviço de Ortopedia, Hospital Santa Izabel, Santa Casa de Misericórdia da Bahia, Salvador, BA, Brasil e no Serviço de Traumato-ortopedia do Hospital Clementino Fraga Filho, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.*

recebido
25 de Setembro de 2019
aceito
20 de Fevereiro de 2020
Publicado on-line
Setembro 30, 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1710331.
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 sarcomas ósseos e das partes moles acometem, respectivamente, 1 e 5 pacientes a cada 100.000 indivíduos/ano. Juntos, correspondem a ~ 1% de todas as neoplasias malignas que acometem o ser humano.[1]

As manifestações clínicas mais frequentes dos sarcomas ósseos e das partes moles – respectivamente, dor e aumento de volume do segmento acometido – tornam o ortopedista, frequentemente, o primeiro especialista a avaliar estes pacientes. Diante da suspeita clínica, o acompanhamento especializado, mediante realização de exames de imagem apropriados ao estadiamento e ao planejamento e execução da biópsia, permitirão o diagnóstico preciso e oportuno e a rápida instituição do tratamento adequado, fundamental à preservação do membro acometido e à cura da doença.

Por definição, sarcomas possuem o potencial para o desenvolvimento de metástases,[2] o que impacta no prognóstico dos portadores destas neoplasias.

O estadiamento consiste na abordagem ao paciente do exame inicial ao diagnóstico histológico e classificação definitiva de uma neoplasia.[2]

Há décadas, o estadiamento tem constituído instrumento crítico nas estimativas de prognóstico, fundamentando decisões relacionadas às opções terapêuticas, e estratificando pacientes em categorias de risco para ensaios clínicos.[2,3] A *Union for International Cancer Control* (UICC) definiu os principais objetivos do estadiamento: guiar o planejamento terapêutico; estimar o prognóstico; auxiliar na avaliação dos resultados do tratamento; tornar a comunicação interinstitucional eficaz; e contribuir para a pesquisa científica.[4]

O estadiamento do câncer é considerado crítico para o controle da doença.[5] Diversos sistemas foram descritos para o estadiamento dos tumores malignos primários que acometem o sistema musculoesquelético.[3–12] Entretanto, o sistema proposto por Enneking et al., adotado pela *Musculoskeletal Tumor Society* (MSTS),[6] e o sistema desenvolvido pelo *American Joint Committee on Cancer* (AJCC)[8,9] são os mais utilizados na prática clínica. O presente artigo busca atualizar o leitor a respeito do estadiamento destas lesões, utilizando o sistema Enneking/MSTS[6] e a 8ª edição (2017)[8,9] da classificação TNM (Tumor, Node, Metastasis) (AJCC).

O Papel da imagiologia e da patologia na avaliação dos sarcomas ósseos e das partes moles

As neoplasias que afetam o sistema musculoesquelético são diagnosticadas em pelo menos um dos seguintes cenários clínicos: dor, proeminência óssea, massa palpável nas partes moles, fratura patológica, ou achado incidental em exames de imagem.[12]

História clínica e exame físico são frequentemente suficientes para levantar a suspeita de um tumor musculoesquelético, embora o exame radiográfico seja o meio mais comum de revelá-lo.[13,14]

A imagiologia é utilizada nas etapas de detecção, diagnóstico e diagnóstico diferencial, e na avaliação (estadiamento) das neoplasias musculoesqueléticas malignas primárias.[13]

Radiografias simples, tomadas em incidências ortogonais, propiciam informações referentes à aparência, extensão intraóssea, matriz tumoral, e margens entre o tumor e osso hospedeiro. Destruição cortical e reação periosteal estão associadas a neoplasias ósseas invasivas.[14,15] Ao avaliar tumores de partes moles, as radiografias permitem detectar e definir o padrão de mineralização da lesão, auxiliando no diagnóstico/diagnóstico diferencial com outros tumores ou lesões pseudotumorais (miosite ossificante, calcinose tumoral, malformações vasculares, gota, condrossarcoma mesenquimal extraesquelético, osteossarcoma extraesquelético, lipossarcoma e sarcoma sinovial), além de prover valiosa informação sobre a densidade tumoral (tumores adipocíticos) e eventual envolvimento do osso subjacente.[14,16]

Diante do diagnóstico de lesão óssea ou das partes moles com características clínicas e radiográficas de agressividade biológica, é necessário realizar exames de imagem adicionais,[12] buscando informações sobre extensão local, disseminação à distância (metástases) e diagnóstico histológico destas lesões (►**Figura 1**).

Estadiamento local

A extensão local de um sarcoma é definida pelos espaços anatômicos envolvidos. A compreensão da anatomia topográfica relevante é fundamental na definição da melhor abordagem terapêutica a cada situação clínica.[17]

Nos segmentos apendiculares, cápsula e cartilagem articular, cortical e periósteo, septos fasciais, origens e inserções musculares atuam como barreiras naturais à disseminação neoplásica, definindo compartimentos – um tumor confinado a um compartimento é considerado intracompartimental, estágio inferior a uma lesão que rompe estas barreiras, tornando-se extracompartimental. Sarcomas crescem centrifugamente através de áreas de menor resistência e são contidos parcialmente por uma pseudocápsula, onde podem permanecer confinados – as células malignas, entretanto, costumam se estender para além desta – se isto ocorre, mas o tumor permanece confinado a determinado compartimento anatômico, este é considerado extracapsular e intracompartimental; se a lesão invade um compartimento adjacente, é classificada como extracompartimental.[18]

A capacidade de avaliação multiplanar e o contraste de partes moles propiciado pela ressonância magnética (RM) ou, quando esta modalidade está contraindicada ou indisponível,[8,11] da tomografia computadorizada (TC) contrastada, tornaram estas modalidades indispensáveis no estadiamento local[19]– eventualmente, RM e TC podem ser solicitadas em conjunto, por propiciarem informações complementares que auxiliam no delineamento das lesões em estudo.[17] É importante mencionar que estes exames devem ser realizados antes da biópsia, para evitar artefatos que interfiram na interpretação das imagens.[20]

A RM é considerada superior à TC no estadiamento local dos sarcomas ósseos e constitui o pilar na avaliação por imagens dos sarcomas de partes moles.[20] Os fatores determinantes para o estadiamento, referentes à morfologia da lesão, são tamanho e extensão local,[21] melhor avaliados através da RM com

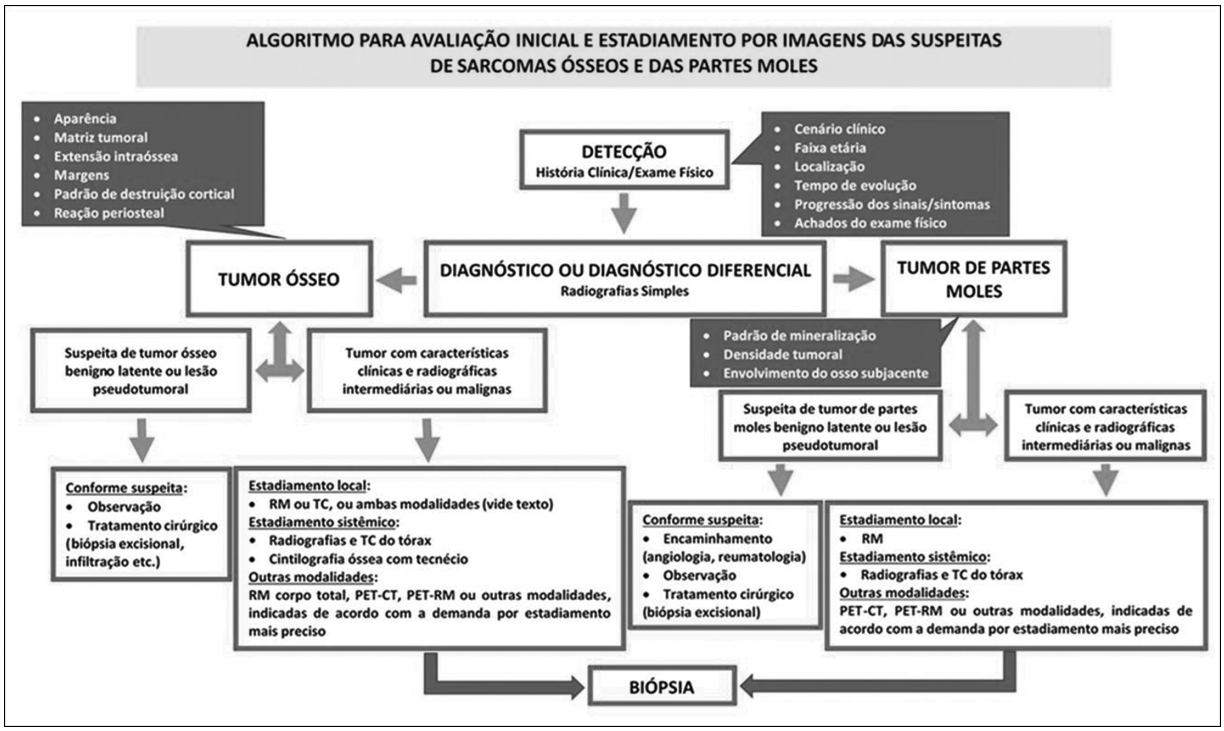


Fig. 1 Algoritmo para avaliação inicial e estadiamento por imagens das suspeitas de sarcomas ósseos e das partes moles.

gadolínio, utilizando técnicas avançadas de perfusão e difusão,[19] o que permite determinar a configuração, localização, profundidade, tamanho e extensão local destas lesões e sua relação com músculos isolados, compartimentos musculares, planos fasciais, estruturas neurovasculares, articulações e órgãos situados em sua proximidade (►**Figuras 2** e **3**).[15,18] É mandatório obter imagens de todo o segmento anatômico acometido (osso inteiro), para definir a extensão do envolvimento intramedular e identificar eventuais tumores ósseos descontínuos (*skip metastasis*), cuja presença guarda implicações importantes no prognóstico.[6,11,14,15,20]

Ao avaliar sarcomas ósseos, a opção por RM ou TC pode basear-se nos achados radiográficos. Se há destruição cortical e tumor extracompartimental, a RM é a modalidade mais desejável, por proporcionar excelente contraste nas partes moles e determinar a extensão extraóssea do tumor melhor que a TC.[19] A RM permite estadiamento mais acurado por sua capacidade de imageamento multiplanar (sagital, coronal, axial e oblíquo) e ausência de artefatos de endurecimento de feixe a partir do osso cortical, que ocorrem ao utilizarmos TC.[19] Apesar de raramente útil em diagnósticos específicos, a TC é indicada quando não há evidência radiográfica de extensão do tumoral para as partes moles, por permitir visualizar mais claramente calcificação, detectar reação periosteal, invasão sutil ou destruição da cortical e determinar a extensão intraóssea da neoplasia.[3,19] A TC ainda é útil em delinear tumores em estruturas anatômicas complexas como esqueleto axial e cinturas pélvica e escapular, além de permitir melhor e mais compreensível demonstração dos sarcomas ósseos de superfície, tais como o osteossarcoma parosteal ou o condrossarcoma justa cortical, através da reconstrução tridimensional.[19]

Estadiamento sistêmico

A disseminação à distância constitui o principal fator prognóstico para os sarcomas ósseos e das partes moles. Sarcomas

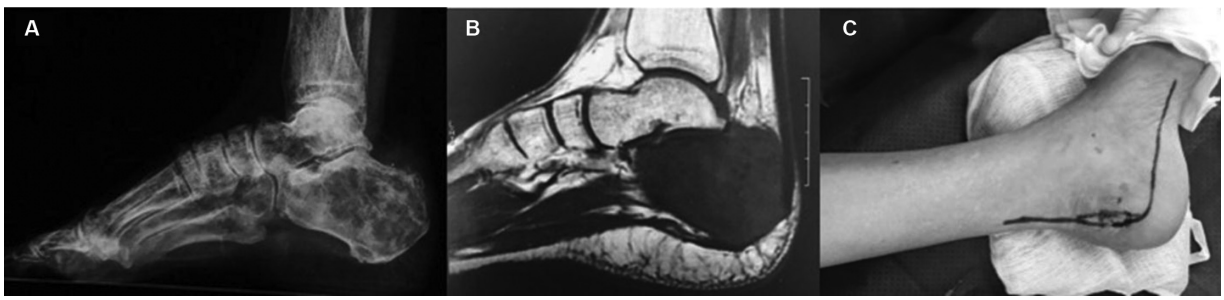


Fig. 2 Osteossarcoma convencional no calcâneo. (**A**) radiografia em perfil mostrando áreas líticas e escleróticas no calcâneo (**B**) corte sagital de ressonância magnética com sequência ponderada em T1 evidenciando hipossinal difuso no calcâneo sem tumor extracompartimental (**C**) via de acesso para ressecção do calcâneo. Estadiamento MSTS IA, AJCC IIA.

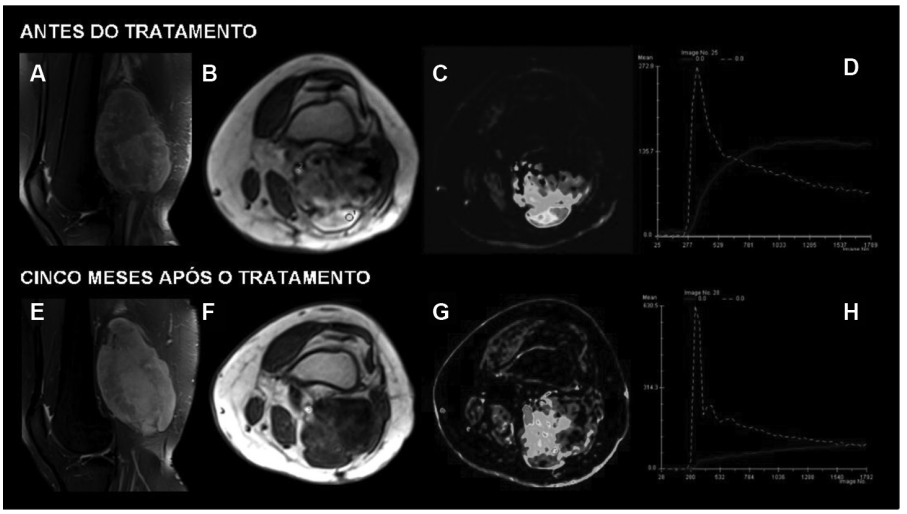


Fig. 3 Sarcoma pleomórfico de alto grau no joelho direito. Sequências em densidade protônica com supressão de gordura no plano sagital antes do tratamento (**A**) demonstrando lesão heterogênea no compartimento posterior. Estudo dinâmico axial (**B**) e mapa colorido (**C**) demonstrando realce precoce na porção posterior e superficial da lesão (linha vermelha em **D**). Cinco meses após o tratamento, a ressonância magnética convencional não evidencia mudança significativa na intensidade de sinal da lesão (**E**). Entretanto, o estudo dinâmico axial (**F**) e mapa colorido (**G**) evidenciam mudança no padrão do realce da lesão (linha vermelha em **H**), indicando boa resposta ao tratamento. Análise histológica evidenciou mais de 90% de necrose tumoral. Estadiamento AJCC IIIA.

possuem via de difusão preferencial hematogênica – pulmão e esqueleto são os sítios mais frequentes para o desenvolvimento de metástases. Apesar de menos frequente, o comprometimento linfático tem importância no prognóstico - alguns subtipos histológicos de sarcomas de partes moles costumam disseminar para linfonodos locorregionais (sarcoma sinovial, sarcoma epitelioide, sarcoma de células claras e angiossarcoma).[14,22]

Na avaliação do pulmão, são utilizadas radiografias do tórax, tomadas em duas incidências, e/ou, preferencialmente,[8] TC do tórax de alta resolução, mais sensível na detecção de lesões.[2,11,14]

A *National Comprehensive Cancer Network* (NCCN) recomenda a realização de TC do abdômen e pelve no estadiamento de alguns sarcomas das partes moles com propensão para metástases nestes sítios: lipossarcoma mixoide, sarcoma epitelioide, leiomiossarcoma e angiossarcoma.[14,23,24]

No estadiamento de sarcomas ósseos, a cintilografia óssea deve ser obtida para mapear o esqueleto em busca de lesões similares ou doença óssea metastática.[2,8] O mapeamento ósseo não é indicado rotineiramente no estadiamento inicial dos sarcomas das partes moles.[14]

A indicação rotineira de RM de corpo total,[2] PET-CT[2,8] ou PET-MR[2] ainda está sob avaliação no estadiamento dos sarcomas ósseos e das partes moles. Entretanto, quando necessárias, modalidades de imagem adicionais podem ser realizadas na avaliação de sítios suspeitos, considerando que o exato estadiamento da doença possui impacto no tratamento e no desfecho clínico.[2]

Diagnóstico histológico

A biópsia completa o processo de estadiamento clínico,[8] confirmando o diagnóstico e determinando o grau histológico dos sarcomas pelo exame anatomopatológico, complementado pela imunohistoquímica e biologia molecular, quando necessário.

Pacientes com suspeita de sarcoma devem ser preferencialmente biopsiados em um centro de referência com expertise no manejo dos sarcomas.[8] A avaliação por imagens deve preceder a realização da biópsia.[8,20]

Uma amostra da neoplasia deve ser obtida através de biópsia percutânea com trefina (*core needle*), guiada pelo método de imagem apropriado (ultrassonografia, TC, fluoroscopia, etc.), ou mediante biópsia incisional. A localização da biópsia deve ser planejada cuidadosamente para permitir a ressecção de todo o seu trajeto em conjunto com a peça cirúrgica, no momento da ressecção definitiva do tumor.[8]

Subtipo e grau histológico permitem prever o comportamento biológico da neoplasia, variável com maior impacto no risco para disseminação metastática e na sobrevida geral.[11] O grau histológico correlaciona-se com o padrão de proliferação celular, atividade mitótica e o potencial metastático do tumor.

Sarcomas são classificados histologicamente como de alto ou baixo grau de acordo com a presença de atipia celular, número de figuras de mitose, grau de necrose e vascularização.[22] Frequentemente, lesões de baixo grau são biologicamente menos ativas, possuem potencial metastático mínimo, requerem tratamento cirúrgico menos radical e não têm indicação para adjuvância mediante quimio e/ou radioterapia - estes tratamentos costumam ser inefetivos, devido à reduzida proliferação celular. Por outro lado, lesões de alto grau frequentemente necessitam de tratamento local e sistêmico mais radical, devido ao comportamento biológico agressivo.[22]

Sistema de estadiamento da Musculoskeletal Tumor Society(MSTS)

En 1980, a MSTS adotou o sistema de estadiamento cirúrgico dos sarcomas do sistema musculoesquelético criado em

Gainesville, em 1977, pelo grupo da Universidade da Flórida de liderado pelo Dr. William F. Enneking, a partir de dados coletados entre os anos de 1968 a 1976.[5,6] Este sistema baseia-se na definição da extensão tumoral em relação aos limites anatômicos e na graduação histológica, reunindo os fatores prognósticos mais importantes em uma classificação concisa para estimar a sobrevida, guiar o tratamento cirúrgico e servir como diretriz para a indicação de terapias adjuvantes.[5,6] O seu desenvolvimento, baseado em observações cirúrgicas, torna os parâmetros intuitivos, facilitando o planejamento operatório. É o sistema mais utilizado por oncologistas ortopédicos, porém menos utilizado no estadiamento dos sarcomas das partes moles, sobretudo por oncologistas clínicos, cirurgiões oncológicos e outros especialistas.[11]

Este sistema considera a combinação de três variáveis: grau histopatológico da neoplasia (I = baixo grau, II = alto grau); extensão local, para além do compartimento de origem (A = intracompartimental, B = extracompartimental) e presença de metástases à distância (III) (►**Tabela 1**).[5,6] Lesões de baixo grau (I) correspondem às classes 1 ou 2 de Broder (baixa taxa mitótica, baixa proporção núcleo/citoplasma, pleomorfismo limitado, baixo risco [<25%] para metástases). Lesões de alto grau (II) correspondem às classes 3 e 4 de Broder (figuras de mitose, nucleólos proeminentes, pleomorfismo, maior incidência de metástases). As subcategorias A (intracompartimental) e B (extracompartimental) são definidas pela avaliação por imagens do segmento afetado. O estágio III representa qualquer tumor com metástase à distância, definido pela avaliação por imagens.[5,6]

O estadiamento determina a extensão da ressecção cirúrgica, considerando a viabilidade para obtenção de margens oncológicas adequadas. Em geral, uma lesão de alto grau é biologicamente mais agressiva, portanto, possui maior probabilidade de invadir tecidos circundantes - isto coloca o paciente em maior risco para recidiva local e metástase; o uso de terapias adjuvantes é então preconizado para erradicar as células tumorais que permaneceriam após a ressecção cirúrgica.[6]

Como principais desvantagens do sistema MSTS enumeramos: 1. não inclui a variável tamanho em seu escopo, implicada como fator prognóstico importante para diversos subtipos de sarcomas de partes moles (lesões maiores costumam ter maior potencial metastático e podem beneficiar-se da quimioterapia neoadjuvante)[5]; 2. possui limitado poder prognóstico discriminatório para estratos intermediários, por conta da dicotimização simplificada das variáveis (grau histológico, extensão local e à distância), que tende a agrupar a maior parte dos osteossarcomas e sarcomas de Ewing em um mesmo estágio; no osteossarcoma, a maioria dos pacientes é enquadrada no estágio IIB; no caso dos sarcomas de Ewing, a limitação é mais evidente por constituir neoplasia maligna de alto grau – o parâmetro grau histológico não é variável, impedindo a classificação no estágio IA[10]; 3. Lesões originadas no crânio possuem comportamento clínico diferente e não podem ser classificadas por este sistema[5]; 4. Não leva em conta a presença de um compartimento peridural contínuo nos tumores da coluna, variável que possui implicações neurológicas (possibilidade de sacrifício da medula e das raízes espinhais, e a necessidade de estabilização).[5]

Sistema de estadiamento do American Joint Committee on Cancer(AJCC)

O sistema de estadiamento proposto pelo AJCC para os sarcomas musculoesqueléticos, desde a descrição original do *Manual for Staging of Cancer* (MSC), em 1977,[25] sofreu atualizações e refinamentos com base na evolução das evidências científicas sobre o prognóstico e sobrevida associados a estas neoplasias.

Estadiamento dos tumores ósseos malignos primários (AJCC)

A 1ª edição (1977) do MSC[25] recomendava a utilização de protocolo para tumores ósseos malignos primários desenvolvido pela *Task Force On Primary Malignant Bone Tumor* no registro da identificação dos pacientes, história, dados clínicos, de imagem (radiografias), patológicos, histológicos (classificação para tumores ósseos primários e lesões pseudotumorais da Organização Mundial da Saúde (OMS) e das recidivas ou metástases no seguimento. Não indicava sistema específico para o estadiamento destas neoplasias, porém sugeria que estudos clínicos prospectivos, com maior número de casos, permitiriam criar uma classificação clínica satisfatória para o estadiamento e registro de desfechos, no futuro.

A partir da 2ª edição[26] (1983), o MSC passou a trazer um sistema para o estadiamento destas neoplasias, baseado no método TGNM: tamanho da neoplasia (T), grau histológico (G), presença ou ausência de metástase regional linfonodal (N) e presença ou ausência de metástase à distância (M). A esta altura, já eram definidos os estágios (IA, IB, IIA, IIB, III,

Tabela 1 Sistema de estadiamento adotado pela Musculoskeletal Tumor Society para os tumores musculoesqueléticos malignos, baseada no grau cirúrgico, extensão local, e presença ou ausência de metástases

Estágio	Grau	Sítio	Metástase
IA	Baixo (G1)	Intracompartmental (T1)	M0
IB	Baixo (G1)	Extracompartimental (T2)	M0
IIA	Alto (G2)	Intracompartimental (T1)	M0
IIB	Alto (G2)	Extracompartmental (T2)	M0
III	Qualquer G	Qualquer T	Metástases regionais ou à distância

Fonte: Enneking et al.[6]

IVA, IVB), com gradação prognóstica atribuída com base na avaliação combinada dessas variáveis.

Na 6ª edição (2002) do MSC,[21] até aquele momento, a extensão tumoral era definida como contida ou não no osso hospedeiro, assemelhando-se ao sistema Enneking/MSTS. O tamanho de oito centímetros tornou-se ponto de corte entre as designações T1 e T2, substituindo a classificação da extensão tumoral como intra ou extracompartimental. A escolha foi controversa,[27] por basear-se na literatura relacionada ao sarcoma de Ewing, limitada para o osteossarcoma. Estudos posteriores confirmaram seu valor no estadiamento do sarcoma de Ewing[28] e, até hoje, o MSC recomenda que o tamanho de nove centímetros constitui melhor indicador prognóstico para o osteossarcoma. A adição da designação T3 para tumores descontínuos (*skip metastasis*)[9,16] foi outra modificação –Wuisman et al.[29] compararam 224 pacientes que não possuíam *skip metastasis* ao diagnóstico com 23 pacientes que as possuíam – 22 destes últimos tiveram recidiva local ou metástase à distância, e faleceram; o uso de quimioterapia adjuvante não melhorou o prognóstico destes pacientes, impactando no prognóstico. A terceira atualização consistiu na diferenciação das metástases de acordo com a localização, distinguindo as pulmonares (IVA) das extrapulmonares (IVB) baseado nas evidências de melhor prognóstico para sarcomas ósseos associados a metástases pulmonares comparados àqueles com metástases para outros sítios[30,31]–a presença de múltiplas metástases pulmonares demonstrou pior prognóstico, embora não tenha se tornado parte de nenhum sistema de estadiamento até o momento.[11,30]

A 7ª edição do MSC[32] (2010) restringiu a definição do estágio III apenas para tumores grau 3 (pouco diferenciado) e grau 4 (indiferenciado). O mesmo estadiamento foi empregado, independentemente do sítio primário, para os sarcomas ósseos e das partes moles.

A 8ª edição (atual) do MSC,[9] publicada em 2017, trouxe novas mudanças. A principal foi a inclusão de segmentos definidos do esqueleto axial como parte da classificação (T), perfazendo três sítios para sarcomas ósseos (i) esqueleto apendicular, tronco, ossos do crânio e faciais; (ii) coluna e (iii) pelve. Embora não afete o estadiamento desses tumores, isto permitiu determinar a estrutura para pesquisas futuras que aprimorem o sistema - estudos mostraram evidências de que sarcomas ósseos com localização axial têm prognóstico marcadamente pior.[33]

Sarcomas ósseos e das partes moles foram descritos separadamente, de acordo com os sítios primários, principalmente devido a diferenças no prognóstico e estratégia de tratamento (►**Tabela 2**). Outra modificação ocorreu na classificação do grau histopatológico (G), que passou de quatro para três níveis, reservando o estágio III para G2-G3 (tumores de alto grau), eliminando a designação G4, conforme recomendação do *American College of Pathologists*, que utiliza o sistema da *Fédération Nationale des Centres de LutteContreleCancer*(FNCLCC) para classificar os sarcomas das partes moles,[9] possibilitando uniformidade às classificações dos sarcomas ósseos e das partes moles.[11]

Estadiamento dos sarcomas das partes moles (AJCC)

O sistema de estadiamento AJCC para sarcomas das partes moles é o mais utilizado na estratificação de prognóstico e definição de abordagem destas neoplasias. Considera fatores adicionais na estimativa de prognóstico e possibilita melhor comunicação interdisciplinar. A presença de numerosos subtipos de sarcomas de partes moles demanda estadiamento mais complexo, o que não ocorre com os sarcomas ósseos, com poucos subtipos histológicos.[11]

Desde a 1ª edição (1977),[25] o MSC já trazia o sistema TGNM para o estadiamento destas neoplasias, e, com base na avaliação combinada dessas variáveis, foram definidos os estágios IA, IB, IIA, IIB, IIIA, IIIB, IIIC, IVA e IVB, com graduação prognóstica atribuída. Esta classificação se manteve na 2ª edição do MSC (1983),[26] e passou por mudanças paulatinas a

Tabela 2 Classificação da American Joint Committee on Cancer (AJCC) para sarcomas ósseos. Grupos de estágios prognósticos para sarcomas ósseos no esqueleto apendicular, tronco, crânio e ossos faciais (não existem grupos de estágios prognósticos AJCC para coluna e pelve)

Estágio	Tumor primário (T)	Linfonodo regional (N)	Metástase à distância (M)	Grau histológico (G)
IA	T1	N0	M0	G1 ou GX
IB	T2 ou T3	N0	M0	G1 ou GX
IIA	T1	N0	M0	G2 ou G3
IIB	T2	N0	M0	G2 ou G3
III	T3	N0	M0	G2 ou G3
IVA	Qualquer T	N0	M1a	Qualquer G
IVB	Qualquer T	N1	Qualquer M	Qualquer G
	Qualquer T	Qualquer N	M1b	Qualquer G

Abreviações: G1, bem diferenciado, baixo grau; G2, moderadamente diferenciado, alto grau; G3, pobremente diferenciado, alto grau; GX, o grau não pode ser acessado; M0, sem metástases à distância; M1a, metástases à distância (pulmão); M1b, metástases à distância (ossos ou outros sítios à distância); N0, sem metástases linfonodais regionais; N1, metástases linfonodais regionais; T0, não há evidência de tumor primário; T1, tumor $\leq$ 8cm; T2, tumor $>$ 8cm; T3, tumores descontínuos no sítio ósseo primário; TX, o tumor primário não pode ser acessado.
Fonte: Amin MB, Edge S, Greene F, Byrd DR, Brookland RK, Washington MK, et al., eds. AJCC CancerStaging Manual. 8th ed. Switzerland: Springer; 2017.[8]

Tabela 3 Classificação AJCC para sarcomas de partes moles situados no tronco e extremidades. Grupos de estágiosprognósticos

Estágio	Tumor primário (T)	Linfonodo regional (N)	Metástase à distância (M)	Grau histológico (G)
IA	T1	N0	M0	G1, GX
IB	T2, T3, T4	N0	M0	G1, GX
II	T1	N0	M0	G2, G3
IIIA	T2	N0	M0	G2, G3
IIIB	T3, T4	N0	M0	G2, G3
IV	Qualquer T	N1	M0	Qualquer G
	Qualquer T	Qualquer N	M1	Qualquer G

Abreviações: G1, diferenciação total, contagem mitótica e escore de necrose 2 ou 3; G2, diferenciação total, contagem mitótica e escore de necrose 4 ou 5; G3, diferenciação total, contagem mitótica e escore de necrose 6, 7 ou 8; GX, o grau não pode ser acessado; M0, sem metástases à distância; M1, metástases à distância; N0, sem metástases linfonodais regionais ou *status* linfonodal desconhecido; N1, metástases linfonodais regionais; T0, não há evidência de tumor primário; T1, tumor $\leq$ 5 cm em sua maior dimensão; T2, tumor $>$ 5 cm e $\leq$ 10 cm em sua maior dimensão; T3, tumor $>$ 10 cm e $\leq$ 15 cm em sua maior dimensão; T4, tumor $>$ 15 cm em sua maior dimensão; TX, o tumor primário não pode ser acessado.
Fonte: Amin MB, Edge S, Greene F, Byrd DR, Brookland RK, Washington MK, et al., eds. AJCC Cancer Staging Manual. 8th ed. Switzerland: Springer; 2017.[8]

partir da 3ª edição (1988),[34] considerando o surgimento de novas evidências clínicas.

Na 6ª edição do manual AJCC,[21] angiossarcoma e mesenquimoma maligno foram considerados exceções e removidos, enquanto o tumor estromal gastrointestinal (GIST) e o sarcoma de Ewing de partes moles foram adicionados. Além disso, os tumores G1–2, T2b, N0 M0 foram reclassificados como estágio I ao invés de estágio II.

Na 7ª edição do manual AJCC,[32] fibromatose, sarcoma de Kaposi, fibrossarcoma infantil e GIST foram removidos do sistema. A doença linfonodal N1 foi reclassificada como estágio IIIB ao invés de estágio IV, com base em evidências de nível IV – o estudo clássico de Fong et al.[35] demonstrou que sarcomas de partes moles com linfonodos positivos apresentam taxa de sobrevida similar àquela da doença localmente avançada, porém melhor do que aquela associada à presença de metástases à distância.[35–37] O esquema de graduação histológica também foi alterado para três níveis, conforme preconizado pelo *College of American Pathologists*, baseado em evidências de nível II, onde observou-se que o sistema da FNCLCC prediz a sobrevida com precisão significativa.[38] Foi também retirada da classificação a variável profundidade do tumor na determinação do estágio e prognóstico[11] – as recomendações para descrição de tumores como superficiais ou profundos à fáscia foram mantidas, porém consideradas irrelevantes no estadiamento; no estudo de Rydholm et al.,[39] a profundidade não foi considerada fator prognóstico quando analisada independentemente do tamanho tumoral – outros estudos sugeriam pior sobrevida com tumores mais profundos, razão pela qual permaneceu como parte do estadiamento do sarcoma das partes moles por décadas; entretanto, quando realizadas análises mais detalhadas, a profundidade revelou-se variável de confusão – o tamanho é o verdadeiro fator independente associado ao pior prognóstico.[33]

Na 8ª edição do MSC (2017),[9] quatro sítios tumorais foram descritos para os sarcomas das partes moles: (i) extremidades e tronco; (ii) retroperitôneo; (iii) cabeça e pescoço e (iv) sítios viscerais. Todas as referências à profundidade das lesões foram removidas,[6] decisão baseada em evidências de nível II publicadas por Maki et al.,[23] que confirmaram que esta variável não constituiu fator de risco independente após realização de análise multivariada. Outra modificação consistiu no aumento do número de categorias de tamanho do tumor de duas ($\leq$5 cm ou $>$5 cm) para quatro ($\leq$5 cm, $>$5/$\leq$ 10 cm, $>$10/$\leq$ 15 cm, $>$15 cm). A decisão de agrupar T3 e T4 ($>$10/$\leq$ 15 cm e $>$15 cm) no estágio IIIB foi corroborada por evidência de nível II, proporcionada por estudo envolvendo 1.091 pacientes que mostrou que tumores divididos em categorias de tamanho de $\leq$5 cm, $>$5/$\leq$ 10 cm e $>$15 cm apresentam taxas de mortalidade marcadamente diferentes; este estudo não mostrou diferença significativa na sobrevida entre as categorias $>$5/$\leq$ 10 cm e $>$10/$\leq$ 15 cm[40,41]; ainda assim, a categorização de tamanho em quatro níveis foi incluída, de acordo com dados publicados no estudo de Maki et al.,[23] que demonstraram diferenças significativas na sobrevida global livre de recidiva local entre os quatro grupos e platô na sobrevida em tumores de 10 cm. Esse achado foi apoiado por estudo recente, no qual nomogramas foram utilizados para prever a sobrevida global; para qualquer mudança unitária no tamanho dos tumores $>$10 cm, houve efeito marcadamente menor na sobrevida, quando comparado ao efeito sobre a sobrevida dos tumores $<$ 10 cm.[24] Ainda na 8ª edição, a doença linfonodal N1 associada a tumores situados no tronco e extremidades foi reclassificada como estágio IV, provavelmente porque o prognóstico nestes casos é mais próximo à doença metastática qualquer TN0M1 do que qualquer TN0M0, mas permanece IIIB para tumores situados em outros sítios[41] (►**Tabela 3**).

Considerações finais

O domínio do conhecimento sobre os sistemas de estadiamento dos sarcomas ósseos e das partes moles, assim como sobre os métodos de imagem e de diagnóstico e graduação histológica empregados na classificação destes tumores é de fundamental importância não só para os especialistas envolvidos diretamente no tratamento destes pacientes, mas também para os ortopedistas que frequentemente tornam-se responsáveis por seu primeiro atendimento, cuja qualidade tem o potencial para interferir no desfecho clínico.

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

Referências

1 American Cancer Society. Cancer facts and figures 2017. Atlanta: American Cancer Society. Disponível em: https://www.cancer.org/research/cancer-facts-statistics/all-cancer-facts-figures/cancer-facts-figures-2017.html. [Acessado em 24 de Julho, 2019]
2 Mavrogenis AF, Angelini A, Vottis C, et al. State-of-the-art approach for bone sarcomas. Eur J Orthop Surg Traumatol 2015;25(01):5–15
3 Cates JM. Comparison of the AJCC, MSTS, and Modified Spanier Systems for Clinical and Pathologic Staging of Osteosarcoma. Am J Surg Pathol 2017;41(03):405–413
4 Brierley JD, Gospodarowicz MK, Wittekind CW, Eds. International Union Against Cancer: TNM Classification of Malignant Tumors. 8th ed. New Jersey, NY: Wiley-Blackwell; 2017
5 Jawad MU, Scully SP. In brief: classifications in brief: enneking classification: benign and malignant tumors of the musculoskeletal system. Clin Orthop Relat Res 2010;468(07):2000–2002
6 Enneking WF, Spanier SS, Goodman MA. A system for the surgical staging of musculoskeletal sarcoma. Clin Orthop Relat Res 1980;(153):106–120
7 Garcia Filho RJ. Estadiamento de Enneking dos tumores músculo-esqueléticos. Rev Bras Ortop 1991;27(08):275–278
8 Kneisl JS, Rosenberg AE, Anderson PM, Antonescu CR, Bruland OS, Cooper K. Bone. In: Amin MB, Edge S, Greene F, Byrd DR, Brookland RK, Washington MK, et al., editors. AJCC Cancer Staging Manual. 8th ed. Switzerland: Springer; 2017:469–486
9 Pollock RE, Maki RG, Brookland RK, Agulnik M, Asare EA, Baldini EH. Soft Tissue Sarcoma. In: Amin MB, Edge S, Greene F, Byrd DR, Brookland RK, Washington MK, et al., eds. AJCC Cancer Staging Manual. 8th ed. Switzerland: Springer; 2017:487–545
10 Cates JMM. Simple staging system for osteosarcoma performs equivalently to the AJCC and MSTS systems. J Orthop Res 2018;36(10):2802–2808
11 Steffner RJ, Jang ES. Staging of Bone and Soft-tissue Sarcomas. J Am Acad Orthop Surg 2018;26(13):e269–e278
12 Stacy GS, Mahal RS, Peabody TD. Staging of bone tumors: a review with illustrative examples. AJR Am J Roentgenol 2006;186(04):967–976
13 Greenspan A, Jundt G, Remagen W. Differential diagnosis in orthopaedic oncology. 2nd ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2006
14 Caracciolo JT, Letson GD. Radiologic Approach to Bone and Soft Tissue Sarcomas. Surg Clin North Am 2016;96(05):963–976
15 Peabody TD, Gibbs CP Jr, Simon MA. Evaluation and staging of musculoskeletal neoplasms. J Bone Joint Surg Am 1998;80(08):1204–1218
16 Patel DB, Matcuk GR Jr. Imaging of soft tissue sarcomas. Linchuang Zhongliuxue Zazhi 2018;7(04):35
17 Liu PT, Valadez SD, Chivers FS, Roberts CC, Beauchamp CP. Anatomically based guidelines for core needle biopsy of bone tumors: implications for limb-sparing surgery. Radiographics 2007;27(01):189–205, discussion 206
18 Anderson MW, Temple HT, Dussault RG, Kaplan PA. Compartmental anatomy: relevance to staging and biopsy of musculoskeletal tumors. AJR Am J Roentgenol 1999;173(06):1663–1671
19 Costa FM, Canella C, Gasparetto E. Advanced magnetic resonance imaging techniques in the evaluation of musculoskeletal tumors. Radiol Clin North Am 2011;49(06):1325–1358, vii–viii vii–viii
20 Sajadi KR, Heck RK, Neel MD, et al. The incidence and prognosis of osteosarcoma skip metastases. Clin Orthop Relat Res 2004;(426):92–96
21 Greene FL, Page DL, Fleming ID, et al. AJCC Manual for Staging of Cancer. 6th ed. Switzerland: Springer; 2002
22 Ferrari A, Dirksen U, Bielack S. Sarcomas of Soft Tissue and Bone. Prog Tumor Res 2016;43:128–141
23 Maki RG, Moraco N, Antonescu CR, et al. Toward better soft tissue sarcoma staging: building on american joint committee on cancer staging systems versions 6 and 7. Ann Surg Oncol 2013;20(11):3377–3383
24 Callegaro D, Miceli R, Bonvalot S, et al. Development and external validation of two nomograms to predict overall survival and occurrence of distant metastases in adults after surgical resection of localised soft-tissue sarcomas of the extremities: a retrospective analysis. Lancet Oncol 2016;17(05):671–680
25 Beahrs OH, Carr DT, Rubin P, Eds. AJCC Manual for Staging of Cancer. Chicago, IL: American Joint Committee; 1977
26 Beahrs OH, Myers MH, Eds. AJCC Manual for Staging of Cancer. 2nd ed. Philadelphia, PA: Lippincott; 1983
27 Kim MS, Lee SY, Cho WH, et al. An examination of the efficacy of the 8 cm maximal tumor diameter cutoff for the subdivision of AJCC stage II osteosarcoma patients. J Surg Oncol 2008;98(06):427–431
28 Lee J, Hoang BH, Ziogas A, Zell JA. Analysis of prognostic factors in Ewing sarcoma using a population-based cancer registry. Cancer 2010;116(08):1964–1973
29 Wuisman P, Enneking WF. Prognosis for patients who have osteosarcoma with skip metastasis. J Bone Joint Surg Am 1990;72(01):60–68
30 Ward WG, Mikaelian K, Dorey F, et al. Pulmonary metastases of stage IIB extremity osteosarcoma and subsequent pulmonary metastases. J Clin Oncol 1994;12(09):1849–1858
31 Cotterill SJ, Ahrens S, Paulussen M, et al. Prognostic factors in Ewing's tumor of bone: analysis of 975 patients from the European Intergroup Cooperative Ewing's Sarcoma Study Group. J Clin Oncol 2000;18(17):3108–3114
32 Edge SB, Byrd DR, Compton CC, Fritz AG, Greene FL, Trotti A III. AJCC Manual for Staging of Cancer. 7th ed. New York, NY: Springer; 2010
33 Bielack SS, Kempf-Bielack B, Delling G, et al. Prognostic factors in high-grade osteosarcoma of the extremities or trunk: an analysis of 1,702 patients treated on neoadjuvant cooperative osteosarcoma study group protocols. J Clin Oncol 2002;20(03):776–790
34 Beahrs OH, Henson DE, Hutter RVP, Myers MH, Eds. AJCC Manual for Staging of Cancer. 3rd ed. Philadelphia, PA: Lippincott; 1988
35 Fong Y, Coit DG, Woodruff JM, Brennan MF. Lymph node metastasis from soft tissue sarcoma in adults. Analysis of data from a prospective database of 1772 sarcoma patients. Ann Surg 1993;217(01):72–77
36 Riad S, Griffin AM, Liberman B, et al. Lymph node metastasis in soft tissue sarcoma in an extremity. Clin Orthop Relat Res 2004;(426):129–134
37 Behranwala KA, A'Hern R, Omar AM, Thomas JM. Prognosis of lymph node metastasis in soft tissue sarcoma. Ann Surg Oncol 2004;11(07):714–719
38 Mariani L, Miceli R, Kattan MW, et al. Validation and adaptation of a nomogram for predicting the survival of patients with extremity soft tissue sarcoma using a three-grade system. Cancer 2005;103(02):402–408
39 Rydholm A, Gustafson P. Should tumor depth be included in prognostication of soft tissue sarcoma? BMC Cancer 2003;3:17
40 Lahat G, Tuvin D, Wei C, et al. New perspectives for staging and prognosis in soft tissue sarcoma. Ann Surg Oncol 2008;15(10):2739–2748
41 Tanaka K, Ozaki T. New TNM classification (AJCC eighth edition) of bone and soft tissue sarcomas: JCOG Bone and Soft Tissue Tumor Study Group. Jpn J ClinOncol 2019;49(02):103–107

Sarcomas de partes moles nos membros, mais comuns e tão graves quanto os sarcomas ósseos*

Extremities Soft Tissue Sarcomas, more Common and as Dangerous as Bone Sarcomas

Karen Voltan[1] André Mathias Baptista[2] Maurício Etchebehere[1]

[1] Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil
[2] Instituto de Ortopedia e Traumatologia, Hospital das Clinicas, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

Rev Bras Ortop 2021;56(4):419–424.

Endereço para correspondência Karen Voltan, MD, Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas (FCM-UNICAMP), Rua Tessália Vieira de Camargo, 126, Cidade Universitária, Campinas, SP, 13083-887, Brasil (e-mail: karenvoltan@hotmail.com; karenvoltan@gmail.com; kvoltan@icloud.com).

Resumo

Os sarcomas musculoesqueléticos são doenças raras que exigem atenção. Frequentemente, apresentam alto grau de malignidade ao diagnóstico e se subestimados podem evoluir de forma agressiva local e sistemicamente. Apresentam-se como sarcoma de partes moles e sarcomas ósseos, sendo os de partes moles quatro a cinco vezes mais comuns. A maioria dos sarcomas de partes moles ocorre nos membros. Os subtipos mais comuns nas crianças e adolescentes são o rabdomiossarcoma e o sarcoma sinovial, nos adultos o sarcoma pleomórfico indiferenciado, lipossarcoma, leiomiossarcoma, mixofibrossarcoma e sarcoma sinovial; todos de alto grau de malignidade histológica. Muitos sarcomas de partes moles são confundidos com tumores benignos de partes moles, 100 vezes mais comuns, por isso são ressecados sem o planejamento necessário, acarretando em amputação de um membro que poderia ter sido preservado. Como em todos os cânceres, o fator prognóstico mais importante é a doença metastática. Na sua vigência, a taxa de sobrevida global cai em torno de 20 a 30%. As taxas de sobrevida no geral são parecidas entre os sarcomas ósseos e de partes moles, portanto o sarcoma de partes moles, além de mais prevalente, mostra-se tão agressivo quanto os sarcomas ósseos, por isso merece muita atenção dos ortopedistas que frequentemente são a primeira linha de atendimento dos portadores destes tumores.

Palavras-chave
- epidemiologia
- detecção precoce de cancer
- metástase
- neoplasia
- tecido ósseo
- fatores prognósticos
- sarcoma de tecidos moles

Abstract

Musculoskeletal sarcomas are rare diseases that require attention. They often present a high degree of malignancy at diagnosis and, if underestimated, they can evolve

* Trabalho desenvolvido no Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas (FCM-UNICAMP), Campinas, SP, Brasil.

recebido
24 de Setembro de 2019
aceito
20 de Fevereiro de 2020
Publicado on-line
Setembro 25, 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1712136.
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
- epidemiology
- early detection of cancer
- metastasis
- neoplasm
- bone tissue
- prognostic factors
- soft tissue sarcoma

aggressively locally and systemically. They present as soft tissue sarcoma and bone sarcomas, with soft tissue being four to five times more common. Most soft tissue sarcomas occur in the limbs. The most common subtypes in children and adolescents are rhabdomyosarcoma and synovial sarcoma, in adults undifferentiated pleomorphic sarcoma, liposarcoma, leiomyosarcoma, myxofibrosarcoma and synovial sarcoma; all with a high degree of histological malignancy. Many soft tissue sarcomas are confused with benign soft tissue tumors, 100 times more common, so they are resected without the necessary planning, resulting in amputation of a limb that could have been preserved. As in all cancers, the most important prognostic factor is metastatic disease. In its lifetime, the overall survival rate falls by $\sim$ 20 to 30%. Survival rates are generally similar between bone and soft tissue sarcomas, so soft tissue sarcoma, in addition to being more prevalent, is as aggressive as bone sarcomas, so it deserves a lot of attention from orthopedists, who are often the first line of care of carriers of these tumors.

Introdução

Os sarcomas musculoesqueléticos são doenças raras, de origem mesenquimal, presentes em qualquer idade e que se desenvolvem em qualquer lugar do corpo. Estas neoplasias são classificadas como sarcomas de partes moles (SPM) ou sarcomas ósseos.

Em 2013, a Organização Mundial de Saúde (OMS) descreveu mais de 50 tipos de sarcomas de partes moles e cerca de 30 tipos ósseos.[1] Atualmente, os sarcomas são um grupo heterogêneo de mais de 100 tumores.[2]

Epidemiologia

Apesar dessa grande variedade, os sarcomas musculoesqueléticos correspondem a $< 1\%$ dos tumores malignos nos adultos e a cerca de 15% dos tumores malignos pediátricos[1,3–5]; assim, os SPM correspondem a $< 1\%$ de todos os tumores malignos. Os sarcomas ósseos são ainda mais raros e correspondem a cerca de 0,2%.[1,6] Portanto, os SPM são 4 a 5 vezes mais comuns do que os sarcomas ósseos.

A taxa mundial da incidência dos SPM varia de 1.8 a 5.0 por 100.000 pessoas/ano.[7] Podem ocorrer em qualquer idade, embora mais de 65% desses sarcomas ocorram em pessoas > 65 anos.[5] De acordo com o Scandinavian Sarcoma Group (SSG, na sigla em inglês) no período de 1987 a 2011 foram registrados 6.027 casos de sarcomas de partes moles a uma taxa de 1.5 a 2.0 por 100.000 habitantes/ano.[8] No Japão, o Bone and Soft Tissue Tumor (BSTT, na sigla em inglês), órgão de registro de câncer específico em todo o país para tumor ósseo e partes moles registrou, no período de 2006 a 2012, 44.709 pacientes com tumores musculoesqueléticos benignos e malignos. Destes, 2.773 eram ósseos malignos e 8.228 eram malignos de partes moles.[9,10] Em 2004, foram diagnosticados nos EUA cerca de 8.700 casos novos de SPM e 1.500 no Reino Unido.[5] Na Europa, a incidência dos sarcomas em geral é de 6 casos por 100.000, com 28.000 casos por ano. Em 2008, os SPM representaram quase 87% de todos os sarcomas.[11] The American Cancer Society estima que em 2019 haverá nos EUA aproximadamente 1.762.450 novos casos de câncer e acontecerão 606.880 óbitos pela doença.[4] Desses casos, cerca de 3.500 acometerão os ossos e as articulações e 1.660 irão a óbito, já a incidência dos tumores de partes moles será de 12.750 casos com aproximadamente 5.270 óbitos.[4]

Durante sua carreira, um ortopedista geral vai se deparar no mínimo com um osteossarcoma ou um sarcoma de Ewing.[12] Tendo em vista a maior prevalência dos SPM, um ortopedista geral deve se deparar com quatro ou mais destas neoplasias.

Aspectos Clínicos

Os sarcomas musculoesqueléticos são um grupo heterogêneo de tumor com diferentes manifestações clínicas, localizações, evoluções e condutas. Aproximadamente 75% dos SPM estão localizados nos membros e cinturas pélvica e escapular. A coxa é o local mais acometido.[1] Cerca de 10% dos casos acometem o tronco e o retroperitônio.[1]

Na infância e na adolescência, os tumores malignos mais frequentes de partes moles são o rabdomiossarcoma e o sarcoma sinovial.[13] Na fase adulta, os SPM mais frequentes são sarcoma pleomórfico indiferenciado, lipossarcoma, leiomiossarcoma, mixofibrossarcoma e sarcoma sinovial.[1,6] A doença metastática é a principal causa de morte relacionada aos sarcomas. As metástases dos sarcomas de tecidos moles e dos sarcomas ósseos de alto grau disseminam-se para os pulmões pela via hematogênica.[14] Como cerca de três quartos dos SPM são histologicamente classificados como alto grau de malignidade,[1] durante a investigação diagnóstica e estadiamento, espera-se que 10% dos pacientes apresentem metástases predominantemente para os pulmões.[1] Durante a evolução, cerca de 50% dos pacientes portadores de SPM desenvolvem metástases à distância com média de sobrevida global de 12 a 18 meses. Dos portadores de metástases, $< 20\%$ estarão vivos em dois anos.[15] Além da presença de metástases, as margens cirúrgicas desses sarcomas possuem grande impacto no prognóstico.[16,17]

Apesar de menos frequentes no grupo pediátrico, os SPM podem acometer esta faixa etária, e o rabdomiossarcoma é o SPM mais comum. Aproximadamente 50% dos casos de SPM no grupo pediátrico é rabdomiossarcoma, e os subtipos embrionário (cabeça, pescoço e trato geniturinário) e o alveolar (tórax

e membros) são os mais comuns. Já o rabdomiossarcoma botrióide e outros subtipos são mais raros.[18] O rabdomiossarcoma embrionário tem como característica sua apresentação bimodal, ou seja, apresenta seus picos de incidência nos pacientes com idade de 2 a 6 anos e dos 15 aos 19 anos.[18,19] O subtipo alveolar é mais comum nos adolescentes.[18]

Os maiores problemas em relação à abordagem dos SPM ocorrem devido a conceitos equivocados que ainda fazem parte da prática clínica. Um deles é que tumores malignos de tecidos moles precisam ser dolorosos, apresentar crescimento rápido e serem profundos. Na verdade, podem crescer lentamente, serem indolores e localizados superficialmente.[20] Por isso, o quadro clínico pode ser arrastado e, mesmo em países desenvolvidos, o encaminhamento para os serviços de referência pode levar de 6 a14 meses.[21]

Diagnóstico e Estadiamento

Nos centros oncológicos de referência, os pacientes são cuidados por equipes multidisciplinares. Em um mesmo serviço serão realizados exames para estadiamento local e à distância. Neste sentido, a ressonância magnética (RM) é mandatória. A biópsia ainda é necessária na maioria dos pacientes, entretanto a biópsia pode não ser realizada em tumores de partes moles que na RM apresentem característica obviamente adiposa.

A 8° edição do Cancer Manual Staging da American Joint Committee on Cancer (AJCC, na sigla em inglês) atualizou em 2018 o estadiamento dos tumores de partes moles (**TNM**). Neste sistema é considerado o grau histológico do tumor, o tamanho, presença de linfonodos e presença de metástases. A diferenciação entre tumores superficiais e profundos deixa de existir. O **T** (tamanho) apresenta quatro níveis (T1 a T4) variando em < 5cm, até 10cm, até 15cm e > 15cm. O **N** avalia acometimento linfonodal regional e o **M** metástases à distância. Nos sarcomas, a presença de comprometimento de linfonodos é considerada acometimento sistêmico pela neoplasia e possui a mesma importância de uma metástase à distância. Assim, N0 e M0 não há acometimento sistêmico, mas N1 ou M1 considera-se acometimento sistêmico. Os pacientes são classificados em 4 estágios, de I a IV, com algumas subdivisões. Os tumores que apresentarem N1 ou M1 são classificados no estadio IV, o mais avançado.[22]

O grupo de Birmingham descreveu um critério que estima a probabilidade de malignidade dos tumores de partes moles: tumor ser $> 4{,}3$ cm (tamanho de uma bola de golfe), aumento progressivo de tamanho, profundo à fáscia e presença de dor. Destes critérios, os dois primeiros são os de maior importância.[23] Com três ou quatro critérios positivos, há uma possibilidade $> 80\%$ da lesão de partes moles ser maligna.[24]

Ao deparar-se com uma lesão de partes moles, a RM do segmento afetado com contraste (gadolínio) é o principal exame de imagem para sua avaliação. Através dela é possível avaliar características do tumor, sua extensão e definir o melhor local para a realização da biópsia. As principais características a serem consideradas na ressonância magnéticas são: se o tumor é sólido e se há presença de tecido adiposo, assim qualquer lesão de partes moles que não seja cística e não apresente sinal de gordura homogênea na ressonância magnética deve ser abordada potencialmente como um sarcoma (►**Figura 1**). O cirurgião deve planejar a via de acesso e a técnica da biópsia para permitir que todo o trajeto seja ressecado em bloco juntamente com o tumor, portanto procedimentos com vias de acesso transversais ou acompanhando linhas de força devem ser evitados quando as biópsias forem realizadas nos membros. A incisão da biópsia deve acompanhar o sentido das fibras musculares e violar o menor número possível de compartimentos (►**Figura 2**). Atualmente, muitas das biópsias são executadas com agulha e guiadas por ultrassonografia ou tomografia computadorizada (TC). Isso exige entrosamento do cirurgião e do médico radiologista intervencionista para garantir que o procedimento seja executado na via de acesso adequada.

O estadiamento deve ser realizado antes da ressecção do tumor solicitando, no mínimo, o exame de TC para rastreamento de metástases pulmonares.[25] Diversos serviços de referência em oncologia disponibilizam a tomografia por emissão de pósitrons associada a tomografia computadorizada (PET-CT) com 18F-fluorodesoxiglicose (18F-FDG) para ser utilizado no estadiamento. O exame de PET-CT avalia o metabolismo de glicose, e quanto mais agressivo o tumor, maior a avidez por glicose. Por avaliar todo organismo, além

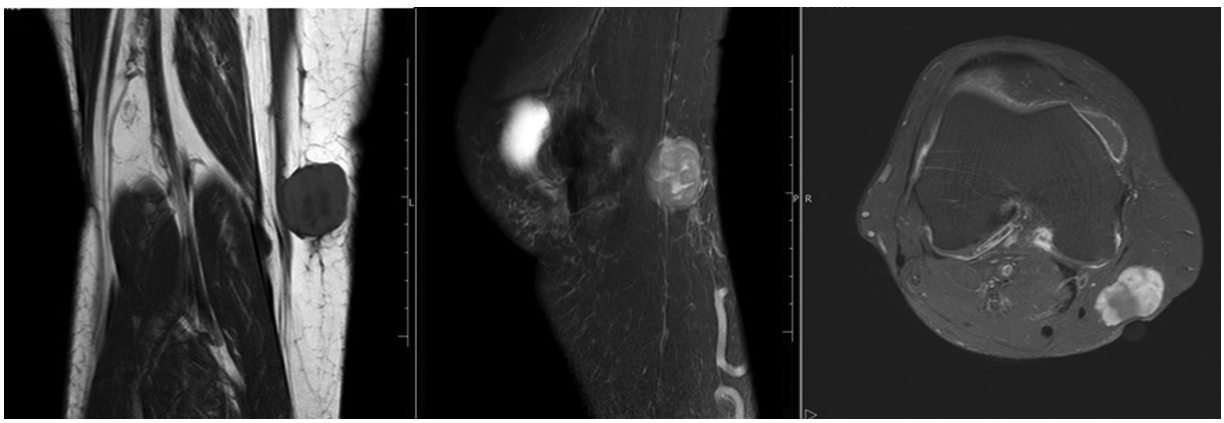


Fig. 1 Cortes de ressonância magnética de um joelho. (**A**) sequência coronal T1, (**B**) Sagital T2 SPAIR, (**C**) axial T1 POS GD. Observe que a lesão é sólida, relativamente pequena, tamanho próximo ao de uma bola de golfe ou de tênis de mesa. Trata-se de um SPM de alto grau.



Fig. 2 Foto da mesma paciente da ►**Figura 1**. Região posterior do joelho direito de uma paciente submetida a uma biópsia aberta com via de acesso inadequada. Observa-se cicatriz transversa que precisará ser ressecada por completo. O fechamento de pele poderá ser comprometido.

dos pulmões, o PET-CT muda o estadiamento quanto detecta metástases de diagnóstico duvidoso dentro ou fora dos pulmões. Além disso, o valor do standard uptake value (SUVmax) demonstrado no PET-CT pode predizer não só a atividade biológica, como também o grau do tumor e por isso tornou-se um fator prognóstico útil na análise de sobrevida de pacientes com SPM. O PET-CT também possui importante papel na avaliação da resposta à quimioterapia e no planejamento do volume da radioterapia. Como permite a avaliação prévia da agressividade do tumor, o PET-CT pode direcionar a realização de ressecções mais agressivas com margens adequadas e, por outro lado, pode evitar a realização de biópsias desnecessárias.[3,11,26]

Apesar das tentativas de evitar a realização de biópsias desnecessárias, este procedimento ainda está indicado na vasta maioria dos pacientes. O material para estudo anatomopatológico deve ser avaliado por um médico patologista com experiência em tumores musculoesqueléticos. Atualmente, os patologistas complementam a análise histopatológica com um painel de marcadores imunoistoquímicos. Testes moleculares têm sido empregados para complementação do diagnóstico. Independentemente da necessidade de testes moleculares para apoiar certos diagnósticos, a análise genética detalhada do tecido tumoral de um paciente pode ter implicações importantes para a terapia direcionada.[27] Técnicas como o Fluorescent In Situ Hybridization (FISH) e o Next Generation Sequencing (NGS) aos poucos estão comprovando a existência, dentro de um mesmo diagnóstico, de subtipos diferentes de tumores, com padrões muitas vezes semelhantes e que provavelmente necessitarão de terapias alvo para seu tratamento, gerando provavelmente um impacto positivo na sobrevida.[2,27]

Tratamento

O tratamento dos SPM depende fundamentalmente do grau histológico, da sua localização e do seu tamanho. Os protocolos utilizam quimioterapia neoadjuvante ou adjuvante e combinam o tratamento cirúrgico com a radioterapia pré- ou pós-operatória. A ressecção dos sarcomas de partes moles tem como objetivo alcançar margens cirúrgicas microscópicas livres de tumor.[16] As margens de ressecção dos sarcomas são atualmente definidas como R0 margem microscópica negativa, R1 microscópica positiva, R2 margem macroscópica positiva, ou seja, permanência de tumor residual evidente. A extensão da margem R0 não é importante desde que não haja tumor residual,[16] ou seja, não há diferença entre uma margem chamada exígua e uma margem de três centímetros. Apesar da busca incessante pela preservação do membro acometido por um SPM, as amputações ainda são indicadas nos casos em que as margens cirúrgicas microscópicas livres (R0) não podem ser obtidas sem que o tumor seja ressecado junto com estruturas críticas como os grandes feixes neurovasculares. Como mencionado anteriormente, pacientes que foram submetidos a ressecções não planejadas de um SPM com utilização de vias de acesso transversais apresentam maior possibilidade de serem submetidos a uma amputação. A ampliação das margens cirúrgicas nos pacientes submetidos a ressecções não planejadas de sarcomas é fundamental. Esta ampliação permite que o prognóstico de sobrevida dos pacientes submetidos aos procedimentos não planejados seja semelhante aos que se submeteram a tratamento planejado.[28]

Os pacientes com rabdomiossarcoma apresentam com frequência doença metastática ao diagnóstico, portanto necessitam de tratamento sistêmico neoadjuvante. A poliquimioterapia é a base do tratamento dos SPM e deve ser utilizada em todos os pacientes. Normalmente, os SPM apresentam boa resposta (80–90%) à quimioterapia e à radioterapia, consequentemente a ressecção torna-se um procedimento mais conservador e as doses de radioterapia são reduzidas para limitar o risco de sequelas.[13]

Prognóstico

Os tumores de partes moles benignos, como os lipomas, são 100 vezes mais comuns do que os sarcomas de partes moles.[23] Devido a sua raridade, muitos médicos e pacientes não reconhecem um SPM, o que contribui para atrasos na investigação e

no diagnóstico. Isso ocasiona aumento do volume das lesões. O tamanho < 5 cm e a profundidade são fatores de pior prognóstico.[29] Além disso, a maior incidência de tumores de partes moles benignos frequentemente leva a realização de ressecções não planejadas de sarcomas que deixam tumor residual. Hanasilo et al. relatam que os serviços de referência chegam a receber $\sim$ 50% dos casos novos de pacientes portadores de SPM que foram submetidos a ressecções não planejadas, e 90% desses pacientes apresentam tumor residual.[28] Após uma ressecção não planejada, há maior risco de complicações e pode ser necessário uma amputação para que a margem livre de tumor seja obtida.[23,30,31]

A sobrevida global dos tumores musculoesqueléticos é multifatorial e depende na maioria das vezes dos fatores de risco, como subtipo histológico do tumor, grau de malignidade, idade do paciente, localização, tamanho, margens cirúrgicas alcançadas, presença de metástases, tratamento quimioterápico neoadjuvante/adjuvante e radioterapia.

Baptista et al.[32] relatam que nos pacientes com diagnóstico de sarcoma sinovial não metastático os fatores prognósticos desfavoráveis à sobrevida eram o alto grau histológico, localização (tumores proximais ao joelho ou cotovelo) e necrose espontânea de tumor $> 25\%$. A recidiva local não influenciou na sobrevida. Já Zumárraga et al.[33] relataram que nos pacientes com mixofibrossarcoma um pior prognóstico da sobrevida global estava relacionado com o grau histológico do tumor, margens comprometidas, recidiva local e metástases à distância. Wu et al.[34] relatam que nos lipossarcomas mixóides a idade (> 30 anos), sexo masculino, grau do tumor (alto grau) e tamanho do tumor (> 10 cm) eram fatores prognósticos independentes para sobrevida global e na doença específica em pacientes com SPM das extremidades. Tsuda et al.[35] relataram que em pacientes > 65 anos as margens cirúrgicas negativas estavam associados com uma maior sobrevida. Nakamura et al.[36] relataram que a presença de inflamação sistêmica está associada a pior prognóstico. A elevação dos níveis de proteína c-reativa (PCR), hipoalbuminemia e anemia refletem o comportamento agressivo do tumor. Os dois primeiros marcadores séricos podem ser úteis para prever a sobrevida dos pacientes com doença metastática ao diagnóstico. Ishiraha et al. relataram que o grau histológico de malignidade (alto grau), o tamanho do tumor ≥ 10 cm e as metástases alteram o prognóstico. A recidiva local não está realmente relacionada com a ocorrência de metástases, tamanho do tumor, grau histológico e óbito.[37]

O rabdomiossarcoma, de modo geral, apresenta sobrevida global de 70% em 5 anos. Em várias séries pediátricas, pacientes > 10 anos de idade foram relatados como tendo pior prognóstico do que crianças mais novas.[13] Nos tumores ósseos (osteossarcoma e sarcoma de Ewing) a doença metastática diminui a sobrevida global para entre 20 e 30%. Nos osteossarcomas, cerca de 15 a 20% dos pacientes já apresentam evidências macroscópicas de metástases ao diagnóstico, e de 15 a 35% no Sarcoma de Ewing.[38–42] A literatura mostra que os sarcomas de partes moles são tumores com alto poder metastático e com grande potencial de recidiva local se não forem ressecados corretamente.[16,17] Ao diagnóstico, aproximadamente 10% dos pacientes apresentam metástase e cerca de 50% dos pacientes com SPM irão desenvolvê-las. Menos de 20% desses pacientes estarão vivos em 2 anos. Portanto, como a maioria dos SPM ocorrem nos membros, os ortopedistas serão provavelmente os primeiros profissionais a abordar essas lesões.

Considerações Finais

Em conclusão, é importante que qualquer tumor de partes moles seja submetido a avaliação de imagem adequada e, caso seja sólido e não adiposo, precisa ser submetido a biópsia com técnica adequada antes que seja realizada uma ressecção sem planejamento que possa comprometer o tratamento e o prognóstico do paciente.

Conflito de Interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

1 Fletcher CDM, Gronchi A. Tumors of soft tissue: Introduction. In: Fletcher CDM, Bridge JA, Hogendoorn PCW, Mertens F, editors. WHO Classification of Tumors of Soft Tissue and Bone. Fourth Edition. Geneva: The International Agency for Research on Cancer (IARC); 2013:14–18

2 Groisberg R, Roszik J, Conley A, Patel SR, Subbiah V. The Role of Next-Generation Sequencing in Sarcomas: Evolution From Light Microscope to Molecular Microscope. Curr Oncol Rep 2017;19(12):78

3 Kirane A, Crago AM. The importance of surgical margins in retroperitoneal sarcoma. J Surg Oncol 2016;113(03):270–276

4 Siegel RL, Miller KD, Jemal A. Cancer statistics, 2019. CA Cancer J Clin 2019;69(01):7–34

5 Clark MA, Fisher C, Judson I, Thomas JM. Soft-tissue sarcomas in adults. N Engl J Med 2005;353(07):701–711

6 Brown HK, Schiavone K, Gouin F, Heymann MF, Heymann D. Biology of Bone Sarcomas and New Therapeutic Developments. Calcif Tissue Int 2018;102(02):174–195

7 Wibmer C, Leithner A, Zielonke N, Sperl M, Windhager R. Increasing incidence rates of soft tissue sarcomas? A population-based epidemiologic study and literature review. Ann Oncol 2010;21 (05):1106–1111

8 Trovik C, Bauer HCF, Styring E, et al. The Scandinavian Sarcoma Group Central Register: 6,000 patients after 25 years of monitoring of referral and treatment of extremity and trunk wall soft-tissue sarcoma. Acta Orthop 2017;88(03):341–347

9 Ogura K, Higashi T, Kawai A. Statistics of bone sarcoma in Japan: Report from the Bone and Soft Tissue Tumor Registry in Japan. J Orthop Sci 2017;22(01):133–143

10 Ogura K, Higashi T, Kawai A. Statistics of soft-tissue sarcoma in Japan: Report from the Bone and Soft Tissue Tumor Registry in Japan. J Orthop Sci 2017;22(04):755–764

11 Leal AL, Etchebehere M, Santos AO, et al. Evaluation of soft-tissue lesions with (18)F-FDG PET/CT: initial results of a prospective trial. Nucl Med Commun 2014;35(03):252–259

12 Widhe B, Widhe T. Initial symptoms and clinical features in osteosarcoma and Ewing sarcoma. J Bone Joint Surg Am 2000; 82(05):667–674

13 Ferrari A, Dirksen U, Bielack S. Sarcomas of Soft Tissue and Bone. Prog Tumor Res 2016;43:128–141

14 Kubo T, Furuta T, Johan MP, Ochi M. Prognostic significance of (18) F-FDG PET at diagnosis in patients with soft tissue sarcoma and bone sarcoma; systematic review and meta-analysis. Eur J Cancer 2016;58:104–111

15 Carbonnaux M, Brahmi M, Schiffler C, et al. Very long-term survivors among patients with metastatic soft tissue sarcoma. Cancer Med 2019;8(04):1368–1378

16 Harati K, Goertz O, Pieper A, et al. Soft Tissue Sarcomas of the Extremities: Surgical Margins Can Be Close as Long as the Resected Tumor Has No Ink on It. Oncologist 2017;22(11):1400–1410
17 Hasley I, Gao Y, Blevins AE, Miller BJ. The Significance of a "Close" Margin in Extremity Sarcoma: A Systematic Review. Iowa Orthop J 2018;38:123–130
18 Egas-Bejar D, Huh WW. Rhabdomyosarcoma in adolescent and young adult patients: current perspectives. Adolesc Health Med Ther 2014;5:115–125
19 Thway K. Sarcomas. In: Low KB. Brenner's Encyclopedia of Genetic. 2nd ed. Philadephia: Elsevier; 2013:327–331
20 Park JH, Kang CH, Kim CH, Chae IJ, Park JH. Highly malignant soft tissue sarcoma of the extremity with a delayed diagnosis. World J Surg Oncol 2010;8:84
21 Brouns F, Stas M, De Wever I. Delay in diagnosis of soft tissue sarcomas. Eur J Surg Oncol 2003;29(05):440–445
22 Cates JMM. The AJCC 8th edition staging system for soft tissue sarcoma of the extremities or trunk: A Cohort study of the SEER database. J Natl Compr Canc Netw 2018;16(02):144–152
23 Nandra R, Forsberg J, Grimer R. If your lump is bigger than a golf ball and growing, think Sarcoma. Eur J Surg Oncol 2015;41(10): 1400–1405
24 Grimer RJ, Briggs TWR. Earlier diagnosis of bone and soft-tissue tumours. J Bone Joint Surg Br 2010;92(11):1489–1492
25 Taieb S, Ceugnart L, Gauthier H, Penel N, Vanseymortier L. [Soft tissue sarcoma: role of imaging for initial diagnosis and treatment]. Cancer Radiother 2006;10(1-2):22–33
26 Etchebehere EC, Hobbs BP, Milton DR, et al. Assessing the role of ^{18}F-FDG PET and ^{18}F-FDG PET/CT in the diagnosis of soft tissue musculoskeletal malignancies: a systematic review and meta-analysis. Eur J Nucl Med Mol Imaging 2016;43(05):860–870
27 Dancsok AR, Asleh-Aburaya K, Nielsen TO. Advances in sarcoma diagnostics and treatment. Oncotarget 2017;8(04):7068–7093
28 Hanasilo CE, Casadei MS, Auletta L, Amstalden EM, Matte SR, Etchebehere M. Comparative study of planned and unplanned excisions for the treatment of soft tissue sarcoma of the extremities. Clinics (São Paulo) 2014;69(09):579–584
29 Jernigan EW, Esther RJ. Soft tissue masses for the general orthopedic surgeon. Orthop Clin North Am 2015;46(03):417–428, xixi
30 George A, Grimer R. Early symptoms of bone and soft tissue sarcomas: could they be diagnosed earlier? Ann R Coll Surg Engl 2012;94(04):261–266
31 Pisters PWT, Leung DHY, Woodruff J, Shi W, Brennan MF. Analysis of prognostic factors in 1,041 patients with localized soft tissue sarcomas of the extremities. J Clin Oncol 1996;14(05):1679–1689
32 Baptista AM, Camargo OP, Croci AT, et al. Synovial sarcoma of the extremities: prognostic factors for 20 nonmetastatic cases and a new histologic grading system with prognostic significance. Clinics (São Paulo) 2006;61(05):381–386
33 Zumárraga JP, Batista FAR, Baptista AM, Caiero MT, Martino LPR, de Camargo OP. Prognostic factors in patients with appendicular myxofibrosarcoma. Acta Ortop Bras 2018;26(05):320–324
34 Wu J, Qian S, Jin L. Prognostic factors of patients with extremity myxoid liposarcomas after surgery. J Orthop Surg Res 2019;14 (01):90
35 Tsuda Y, Ogura K, Kobayashi E, et al. Impact of geriatric factors on surgical and prognostic outcomes in elderly patients with soft-tissue sarcoma. Jpn J Clin Oncol 2017;47(05):422–429
36 Nakamura T, Katagiri H, Shido Y, et al. Analysis of Factors for Predicting Survival in Soft-tissue Sarcoma with Metastatic Disease at Initial Presentation. Anticancer Res 2017;37(06):3137–3141
37 Ishiraha HY, Jesus-Garcia Filho R, Korukian M, Ponte FM. Sarcomas de tecidos moles: fatores prognósticos. Rev Bras Ortop. 2004;39(11/12)
38 Anderson ME. Update on Survival in Osteosarcoma. Orthop Clin North Am 2016;47(01):283–292
39 Duchman KR, Gao Y, Miller BJ. Prognostic factors for survival in patients with high-grade osteosarcoma using the Surveillance, Epidemiology, and End Results (SEER) Program database. Cancer Epidemiol 2015;39(04):593–599
40 Kager L, Tamamyan G, Bielack S. Novel insights and therapeutic interventions for pediatric osteosarcoma. Future Oncol 2017;13 (04):357–368
41 Meazza C, Scanagatta P. Metastatic osteosarcoma: a challenging multidisciplinary treatment. Expert Rev Anticancer Ther 2016;16 (05):543–556
42 Macedo CR, Petrilli AS. Tumores ósseos malignos na criança e no adolescente. Pediatr Mod 1999;35(08):600–608

Tratamento medicamentoso da sarcopenia

Pharmacological Treatment of Sarcopenia

Caio Gonçalves de Souza[1]

[1] Grupo de Doenças Osteometabólicas, Instituto de Ortopedia e Traumatologia, Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (HCFMUSP), Sçao Paulo, SP, Brasil

Rev Bras Ortop 2021;56(4):425–431.

Endereço para correspondência Caio Gonçalves de Souza, PhD, Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas da FMUSP, Rua Ovídio Pires de Campos, 333, Cerqueira César, São Paulo, SP, 05403-010, Brasil (e-mail: caiogsouza@hotmail.com).

Resumo

A sarcopenia vem ganhando cada vez mais importância na literatura científica e nos consultórios médicos. Com o envelhecimento da população, essa condição clínica se torna cada vez mais imprescindível de se conhecer, se prevenir e de se tratar. O objetivo desta revisão é trazer as evidências atuais sobre o diagnóstico dessa patologia, de forma prática, bem como as principais opções atuais de tratamento.

Palavras-chave

- sarcopenia/diagnóstico
- sarcopenia/terapia
- leucina
- creatina
- testosterona

Abstract

Sarcopenia has been acquiring a growing importance in the scientific literature and in doctors' offices. As the population ages, it becomes increasingly essential to know, prevent, and treat this clinical condition. The purpose of this review is to bring the current evidence on the diagnosis of this pathology, in a practical way, as well as the main current treatment options.

Keywords

- sarcopenia/diagnosis
- sarcopenia/therapy
- leucine
- creatine
- testosterone

Introdução

Em 1989, Irwin Rosenberg propôs o termo sarcopenia como uma diminuição da massa muscular esquelética, relacionada à idade.[1] Não foi apenas a criação de uma palavra nova. Foi a constatação de uma patologia ainda desconhecida. O conceito de sarcopenia ainda não é amplamente conhecido pela classe médica, principalmente pelos colegas ortopedistas. Geralmente é acompanhada de inatividade física, mobilidade reduzida, marcha vagarosa e baixa resistência física, que também são características comuns da síndrome da fragilidade.[2] Além disso, o envelhecimento e a incapacidade física também estão relacionados ao aumento da massa gorda, particularmente a gordura visceral,[3] que é um fator importante no desenvolvimento da síndrome metabólica e das doenças cardiovasculares.[4] Portanto, a sarcopenia com obesidade em idosos pode aumentar sinergicamente seu efeito sobre distúrbios metabólicos, cardiovasculares, e mortalidade, além de incapacidade física.[5]

Uma perda progressiva de massa muscular ocorre, aproximadamente, a partir dos 40 anos de idade. Essa perda foi estimada em cerca de 8% por década até os 70 anos, após os

recebido
21 de Outubro de 2019
aceito
27 de Janeiro de 2020
Publicado on-line
Setembro 22, 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1709732.
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

quais a perda aumenta para 15% por década.[6] Também há perda de força muscular. Uma perda de 10 a 15% da força das pernas por década é observada até os 70 anos de idade, após o que ocorre uma perda mais rápida, variando de 25 a 40% por década.[7] Estima-se que uma redução de 10,5% na prevalência da sarcopenia possa levar a uma redução dos custos com saúde em 1,1 bilhão de dólares por ano nos Estados Unidos.[8]

A prevalência da sarcopenia na população mundial varia substancialmente, já que isto está intimamente correlacionado com a definição desta patologia.[9] Em 2010, o *European Working Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP) publicou uma definição de sarcopenia que visava promover avanços na identificação e atendimento de pessoas com sarcopenia. No início de 2018, o grupose reuniu novamente (EWGSOP2) para atualizar a definição original, a fim de refletir as evidências científicas e clínicas que foram construídas na última década.[10]

Esses pesquisadores identificaram uma forte correlação entre a sarcopenia e desfechos clínicos negativos. Inicialmente, a sarcopenia era associada somente com indivíduos idosos; porém, atualmente se reconhece que o desenvolvimento da sarcopenia inicia-se antes do envelhecimento. Eles também passaram a considerá-la uma insuficiência muscular, cujo sintoma principal é a fraqueza. A perda de força se tornou mais importante que a mensuração da massa muscular como gatilho da investigação diagnóstica. Este fato por si próprio irá mudar muito a prevalência desta doença.

A associação da sarcopenia com a menor massa muscular e a uma pior performance muscular dos pacientes enfermos (baixa qualidade muscular) continuam importantes, porém estes parâmetros devem ser usados agora principalmente em pesquisa clínica ou na confirmação de alguns casos da doença. Isto se deve ao fato que tanto a massa muscular como a qualidade muscular são tecnicamente difíceis de medir com precisão, pois dependem de ferramentas diagnósticos mais complexas e de custo mais alto que a medida da força muscular, que pode ser feita com o Teste de Sentar e Levantar Cinco Vezes (TSLCV).[11]

A redução da massa e da força muscular com o avanço da idade está associada a algumas comorbidades, incluindo diabetes tipo 2, câncer, síndrome metabólica,[12] mobilidade reduzida e incapacidade física, além de mortalidade.[13] Ela também está correlacionada a um aumento no risco de quedas e fraturas.[14] As estimativas atuais sugerem que cerca de 200 milhões de pessoas em todo o mundo apresentam sarcopenia em um grau que pode afetar sua saúde nas próximas 4 décadas.[15] Em termos financeiros, a sarcopenia é onerosa para os sistemas de saúde. A presença de sarcopenia aumenta o risco de hospitalização e aumenta o custo dos cuidados durante a internação.[16]

A massa do músculo esquelético é mantida, em grande parte, por alterações conjuntas na taxa de síntese de proteína muscular[12] e na taxa de destruição de proteína muscular.[17] A ingestão de proteínas e os exercícios de resistência são estímulos potentes para a síntese; no entanto, quando combinados, há interação sinérgica entre esses estímulos, o que leva a um acúmulo de massa muscular esquelética.[18] Atualmente, existem dados que sugerem que o envelhecimento leva a uma resposta atenuada da síntese (e possível aumento da destruição) à ingestão de aminoácidos[19] e ao exercício.[20]

Avaliação e diagnóstico da sarcopenia

Para identificar indivíduos com risco de sarcopenia, o EWGSOP2 recomenda o uso do questionário *Strength, Assistance with walking, Rise from a chair, Climb stairs and Falls* (SARC-F) (►**Anexo 1**) ou pesquisa clínica para encontrar sintomas associados à sarcopenia.[21] A definição atual de provável sarcopenia pelo EWGSOP2 é baixa força muscular. Se, além disso, o paciente tiver baixo volume muscular ou baixa qualidade muscular, seu diagnóstico de sarcopenia será confirmado. A combinação dos três fatores levará ao diagnóstico de sarcopenia grave.[10]

Para avaliar a evidência de provável sarcopenia, o EWGSOP recomenda o uso de força de preensão ou o TSLCV, com pontos de corte específicos para cada teste.

O TSLCV tem uma aplicação bem simples. Ele consiste em fazer o paciente levantar de e sentar em uma cadeira por cinco vezes, sem se apoiar ou desequilibrar. A graduação dos atos é feita pelo tempo. O paciente deve fazer as 5 repetições em menos de 15 segundos.[11]

Já o teste de força de preensão é o método mais extensamente citado na literatura acerca do tema. Consiste em um dinamômetro portátil que mede a força manual de preensão em quilos (kg) em um teste de fácil aplicação, que dura poucos minutos. Normalmente o teste é feito nas duas mãos, alternadamente, com três repetições de cada lado.[22] A sugerida pela Sociedade Americana de Terapeutas Manuais[23] é com o paciente sentado, com o cotovelo flexionado em posição de 90 graus. Como pontos de corte, o padrão estabelecido pelo EWGSOP2 é 16 kg para mulheres e 27 kg para homens.[11]

Para a confirmação da sarcopenia, deve-se fazer a detecção do menor volume muscular. A absorciometria de feixe duplo (DXA, na sigla em inglês) é considerada um dos métodos ideais para a avaliação de massa muscular.[24] Ela tem a vantagem da rapidez em sua realização e exposição mínima à radiação, determinando as quantidades de massa muscular (magra) e massa gorda com acurácia.[25]

Já para se determinar a gravidade da doença, deve se fazer uma avaliação de desempenho. O método recomendado pelo EWGSOP2 é o teste de marcha, devido a sua simplicidade. Este teste consiste em percorrer uma distância de 400 m, previamente demarcada pelo examinador, na qual apenas a velocidade da marcha é avaliada.[11]

Tratamento

Atualmente, não existem intervenções farmacêuticas viáveis para retardar a progressão da sarcopenia. Alguns artigos citam a reposição hormonal com testosterona, mas ainda são necessárias mais evidências sobre isto, como iremos ver mais abaixo.[26]

Treinamento resistido

O treinamento resistido (TR) é uma estratégia altamente eficaz para compensar a sarcopenia e possui numerosos

efeitos benéficos. Os principais resultados relevantes para esta revisão são aumentos óbvios na massa muscular, força, e desempenho funcional em indivíduos mais velhos.[27] O exercício de resistência estimula a síntese de proteína muscular nova por ação da proteína mTORC1 (complexo do alvo mecanicista da rapamicina).

Uma meta-análise recente de ensaios clínicos randomizados descobriu que a suplementação proteica na dieta durante o TR (durante mais de 6 semanas) resultou em maiores ganhos de massa magra e força corporal do que o TR isolado em adultos jovens e idosos.[18]

Ao contrário da crença e das diretrizes prescritivas para idosos, não é necessário levantar cargas mais pesadas para induzir a hipertrofia muscular. Um artigo científico mostrou ganhos semelhantes na massa muscular em adultos jovens após 12 semanas de TR de baixa carga e alta repetição ou de alta carga e baixa repetição.[28]

O TR é eficaz em termos de ganho de massa muscular e também para prevenir perdas músculo-esqueléticas, além de promover ganhos de força e melhora funcional. Embora meta-análises recentes tenham encontrado maiores ganhos de força com TR de maior intensidade,[27,28] sugere-se que essas diferenças sejam funcionalmente sem importância porque não se traduziram em diferenças no desempenho funcional nos pacientes idosos.

Suplementação proteica

O consumo de proteínas, principalmente as compostas por aminoácidos essenciais, ou seja, aqueles que nosso organismo não consegue formar endogenamente, podem atuar sinergicamente com o exercício de resistência para melhorar a resposta da síntese de proteína muscular.[29] Sabemos que a proteína pode agir independentemente do exercício para aumentar as taxas de síntese proteica; no entanto, a capacidade da proteína de estimular a criação de novas proteínas musculares é diminuida em idosos.[19] De fato, em adultos mais velhos, a ingestão de 35 e 40 g de proteína em repouso[30] e após exercícios de resistência,[31] em comparação com 20 g em indivíduos jovens,[32] era necessária para estimular ao máximo a síntese muscular. Recentemente, foi feita uma tentativa de definir a dose de proteína, relativa à massa corporal, necessária por refeição em indivíduos jovens e idosos. Resumidamente, dados da literatura já publicados investigando os efeitos da dose-resposta da proteína sobre o músculo em indivíduos jovens e idosos foram analisados. O achado deste estudo confirmou diferentes necessidades de doses de proteína em indivíduos jovens e idosos, segundo o qual a síntese foi estimulada ao máximo por 0,24 gramas de proteína por kg por refeição nos indivíduos jovens, e 0,40 gramas de proteína por kg por refeição em indivíduos idosos.[19]

Evidências adicionais que apoiam recomendações para ingestão mais alta de proteínas em adultos mais velhos vêm de estudos que mostram que, em pacientes idosos, a ingestão mais alta de proteínas é protetora contra a perda de massa magra.[33] Além disso, a adição de 15 g de proteína no café da manhã e almoço, o que aumentou o conteúdo de proteínas dessas refeições para pelo menos 25 gramas, aumentou a força e o desempenho físico em idosos frágeis.[34]

Leucina

A qualidade da suplementação proteica é resultado do seu conteúdo de aminoácidos, e sua digestibilidade e biodisponibilidade. Embora vários aminoácidos sejam necessários para permitir a síntese de proteína muscular,[35] a leucina é o aminoácido chave que leva ao início desta síntese.[36]

O impacto estimulador do aminoácido de cadeia ramificada leucina no tecido muscular está associado à capacidade da leucina de ativar a proteína mTORC1, que, subsequentemente, tem como alvo as proteínas quinases de sinalização que facilitam o início da tradução e a estimulação da síntese protéica.[37]

A potência da leucina foi demonstrada quando os indivíduos consumiram uma dose mais baixa de proteína (6 g), que anteriormente demonstrou ser menos eficaz no estímulo muscular,[38] porém com a adição de leucina, e isto levou efetivamente a mesma resposta da no tecido muscular que a com uma dose de proteínas maior (25 g) nos indivíduos jovens.[39] Da mesma forma, após uma sessão de exercício resistido, a adição de leucina a uma bebida com proteína e carboidrato melhorou a síntese muscular de uma maneira significante que a bebida de proteína e carboidrato isolada.[40] Esses achados indicam que proteínas com maior teor de leucina seriam mais eficazes do que aquelas com menor teor de leucina para o tecido muscular. Isso pode ser particularmente verdadeiro em pacientes idosos, nos quais parece haver uma sensibilidade reduzida à leucina.[41]

β-hidroxi- β -metilbutirato

A β-hidroxi-β-metilbutirato (β-HMB) é um metabólito da leucina que também possui propriedades anabólicas. Em uma revisão sistemática recente de estudos envolvendo β-HMB, Molfino concluiu que uma meta-análise dos efeitos da suplementação de β-HMB em idosos não era possível, principalmente devido à heterogeneidade dos estudos e à falta de estudos entre a β-HMB isolada e um placebo.[42] No entanto, uma revisão recente afirma que os suplementos com aminoácidos essenciais mais a β-HMB mostram bons efeitos na melhoria dos parâmetros de massa muscular e função.[43]

A suplementação oral com β-HMB aumenta as concentrações plasmáticas e intramusculares desta substância.[44] A fama da β-HMB de ser um substituto do exercício vem de trabalhos que mostram sua eficácia em prevenir a perda de massa muscular no repouso. Por exemplo, a suplementação com 3 g de β-HMB por 5 dias antes e durante 10 dias de repouso na cama em pacientes idosos atenuou as perdas musculares.[45] Tais achados podem ter relevância clínica para aqueles indivíduos que sofrem períodos de desuso muscular de curto prazo, por exemplo, hospitalização. Porém, seus relatos mais importantes são da melhora da função e força muscular quando ela é combinada ao exercício resistido.[46]

Curiosamente, em um estudo mostra é que a leucina (3,42 g) é pelo menos tão potente, quando comparada em gramas, que o β–HMB.[47] É importante perceber também que a mudança na síntese proteica muscular em resposta à ingestão de β-HMB nem sempre são detectadas por artigos da literatura.[45]

No mais longo estudo de suplementação de β-HMB mais aminoácidos publicados até o momento, Baier relatou que os

idosos que receberam a combinação de β-HMB (2 gramas) mais a suplementação proteica apresentaram maiores ganhos na composição muscular corporal do que aqueles que receberam apenas os aminoácidos. Esses autores relataram maiores ganhos após 12 meses de suplementação. É importante ressaltar que não houve ganhos funcionais associados (como força) em comparação com o grupo controle, apenas diferenças na composição corporal.[48]

Creatina

A creatina é um ácido orgânico nitrogenado que existe naturalmente no corpo, sendo sintetizado no fígado e nos rins a partir de alguns aminoácidos. Ela é armazenada no músculo e funciona como uma reserva rápida de energia durante exercícios de alta intensidade. Ela é convertida reversivelmente em fosfocreatina pela creatina quinase durante períodos de baixa atividade muscular. No início do exercício de alta intensidade, a fosfocreatina doa um fosfato de alta energia ao (ADP, na sigla em inglês), servindo como fonte rápida de energia anaeróbica para apoiar os exercícios; no entanto, ela se esgota rapidamente.

Sua função principal é ser uma importante reserva de energia nas transições do repouso para as cargas de trabalho, sendo particularmente importante nas contrações musculares de curta duração (menos de 30 segundos), atividades de alta intensidade, como corrida e exercício resistido, e permitindo a obtenção de alta potência muscular.[49]

Os benefícios da creatina não se limitam aos atletas, mas também aos pacientes idosos. Alguns estudos,[47] mas não todos,[50] investigaram os efeitos da suplementação de creatina isoladamente e encontraram efeitos positivos na força e no desempenho funcional em idosos. Uma meta-análise recentemente concluída mostrou que a creatina consumida concomitantemente ao TR teve um efeito maior que o TR isolado na melhora da composição corporal, força e desempenho funcional em homens e mulheres idosos.[51] Esta meta-análise foi baseada nos resultados de 8 estudos randomizados, controlados por placebo, que incluíram um total de 252 idosos. Embora tenha havido disparidade nos resultados entre os ensaios, a suplementação geral de creatina aumentou a massa livre de gordura corporal total, a força dos peitorais no supino, e o número de levantamentos da cadeira por um período de 30 segundos em duas repetições mais do que apenas com o TR. Esses achados confirmam o papel da ingestão de creatina (5 g) emparelhada com o TR para atenuar a sarcopenia.

Como mencionado anteriormente, nem todos os estudos mostraram um efeito maior da creatina isoladamente ou quando adicionados ao TR para melhorar a composição corporal, força e/ou desempenho,[50] indicando algum grau de variabilidade da resposta à creatina entre os ensaios ou os indivíduos. Como tal, a estratégia recomendada do uso de creatina para idosos sarcopênicos consistem em consumir 5 g de creatina junto com um programa progressivo de TR, reconhecendo que aqueles com tenham uma creatina muscular naturalmente mais alta antes da suplementação não irão responder à suplementação.

Testosterona e análogos

Os andrógenos são hormônios esteroides sintetizados principalmente nas gônadas e glândulas adrenais, como por exemplo, di-hidrotestosterona, desidroepiandrosterona, androstenediol, androstenediona, e testosterona. Entre eles, a testosterona é o principal andrógeno promotor de características masculinas, além de facilitador de síntese proteica.[52]

Os esteroides anabolizantes androgênicos (EAA) são considerados uma classe terapêutica sintética de análogos da testosterona. Alguns exemplos são o decanoato de nandrolona, ao, o estanozolol, a metandrostenolona, o acetato de boldenona e o enantato de testosterona.

Idosos com cerca de 80 anos apresentam um declínio de níveis de testosterona e andrógenos adrenais com a idade, existindo uma relação entre queda de testosterona e declínio de massa e força muscular evidenciado por estudos epidemiológicos.[53] Desta maneira, parece lógico investigar o uso de testosterona ou análogo para o tratamento ou prevenção da sarcopenia.

São dois os mecanismos da testosterona para o aumento da massa magra e o aumento de força muscular: o direto e o indireto. O direto ocorre pela interação com os receptores androgênicos do citoplasma celular. Essa interação faz com que haja uma sinalização para a síntese proteica. Outra possibilidade do aumento da massa magra e força pela testosterona diretamente é na melhor utilização dos aminoácidos e na maior expressão de receptores androgênicos no tecido muscular. Já na forma indireta existe uma maior afinidade da testosterona com os receptores glicocorticoides, sugerindo então uma ação antagônica aos glicocorticoides. Outra ação indireta na hipertrofia do tecido muscular ocorre semelhante ao processo da insulina (IGF-1), ou seja, como um fator de crescimento, podendo isto ser verificado nos idosos tratados com testosterona, nos quais observam-se níveis aumentados de RNAm de IGF-1 no tecido muscular.[53]

Uma meta-análise de 29 ensaios clínicos randomizados, com períodos de 9 meses de administração de testosterona, com média de idade de 64,5 anos e sem TR mostrou um aumento de 1,6 quilos de massa magra (2,7% da massa magra inicial) e uma redução de 6,2% no percentual da gordura inicial.[54] Outro artigo pesquisou qual dosagem de anabolizante permitiria uma melhor hipertrofia muscular. Foram estudados homens sem comorbidades com idade entre 60 e 75 anos, divididos em grupos que receberam 25, 50, 125, 300 ou 600 mg de enantato de testosterona intramuscular. Ao final de 20 semanas foi observado por meio de exames de imagem e de biópsia muscular o aumento da área do corte transversal muscular com a administração de dosagens de 300 mg e 600 mg de enantato de testosterona, além de um maior número de células satélites na região. Não houve, porém, teste em relação a força e função.[55]

Devemos ressaltar que esta classe de medicações só tem sua indicação em pacientes com deficiência androgênica e níveis séricos abaixo dos valores de referência. Mesmo assim, existe um risco a ser pesado. Um estudo com administração de testosterona em idosos de 65 até 75 anos, que apresentavam limitações de mobilidade e tinham testosterona livre

abaixo do nível normal porém com tendência a doenças cardiovasculares, teve que ser interrompido prematuramente devido ao aumento dos riscos cardiovasculares. Portanto, a segurança em indivíduos com histórico de doenças cardíacas ou acidente vascular cerebral é baixa, e sua recomendação deve ser evitada.[56] Quanto ao câncer de próstata, o paciente deve ser investigado e sua existência descartada antes do início da terapia. É conhecido que um dos efeitos colaterais do uso de suplementação de testosterona é o aumento do tamanho da próstata. Porém, em um estudo realizado em um período de 52 semanas não foi observado alterações pelos métodos sanguíneos (antígeno prostático específico - APE) e pelo toque retal.[57]

Os efeitos adversos mais comumente encontrados com o uso de análogos da testosterona são: aumento no risco de eventos trombóticos, como o infarto do miocárdio ou o acidente vascular cerebral; a hipertrofia ventricular esquerda; a morte súbita; e o aumento da agressividade e sintomas de abstinência, que podem incluir depressão grave, dependência, supressão da esteroidogênese gonadal, amenorreia, hipertrofia do clitóris, atrofia testicular, crescimento desproporcional da próstata, acne, engrossamento da voz em mulheres e infecções no local da aplicação.[58]

Conclusão

O tratamento medicamentoso da sarcopenia ainda tem muito para evoluir. Atualmente, seu diagnóstico e importância são o foco da maior parte das pesquisas, e o tratamento continua baseado muito nos exercícios de resistência e em alguns suplementos. Esperamos que na próxima década este quadro irá mudar substancialmente.

Conflito de Interesses
O autor declara não haver conflito de interesses.

Referências

1 Rosenberg IH, Roubenoff R. Stalking sarcopenia. Ann Intern Med 1995;123(09):727–728
2 Cesari M, Leeuwenburgh C, Lauretani F, et al. Frailty syndrome and skeletal muscle: results from the Invecchiare in Chianti study. Am J Clin Nutr 2006;83(05):1142–1148
3 Riechman SE, Schoen RE, Weissfeld JL, Thaete FL, Kriska AM. Association of physical activity and visceral adipose tissue in older women and men. Obes Res 2002;10(10):1065–1073
4 Ryan AS, Nicklas BJ. Age-related changes in fat deposition in midthigh muscle in women: relationships with metabolic cardiovascular disease risk factors. Int J Obes Relat Metab Disord 1999;23 (02):126–132
5 Stenholm S, Harris TB, Rantanen T, Visser M, Kritchevsky SB, Ferrucci L. Sarcopenic obesity: definition, cause and consequences. Curr Opin Clin Nutr Metab Care 2008;11(06):693–700
6 Grimby G, Saltin B. The ageing muscle. Clin Physiol 1983;3(03): 209–218
7 Goodpaster BH, Park SW, Harris TB, et al. The loss of skeletal muscle strength, mass, and quality in older adults: the health, aging and body composition study. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2006;61(10):1059–1064
8 Janssen I, Shepard DS, Katzmarzyk PT, Roubenoff R. The healthcare costs of sarcopenia in the United States. J Am Geriatr Soc 2004;52(01):80–85
9 Abellan van Kan G. Epidemiology and consequences of sarcopenia. J Nutr Health Aging 2009;13(08):708–712
10 Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, et al. Writing Group for the European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 (EWGSOP2), and the Extended Group for EWGSOP2. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. Age Ageing 2019;48(01):16–31
11 Lira VA, Araújo C. Teste de sentar-levantar: estudos de fidedignidade. Rev Bras Ciên Mov 2000;8(02):11–20
12 Gong Z, Muzumdar RH. Pancreatic function, type 2 diabetes, and metabolism in aging. Int J Endocrinol 2012;2012:320482
13 Srikanthan P, Karlamangla AS. Muscle mass index as a predictor of longevity in older adults. Am J Med 2014;127(06):547–553
14 Schaap LA, van Schoor NM, Lips P, Visser M. Associations of Sarcopenia Definitions, and Their Components, With the Incidence of Recurrent Falling and Fractures: The Longitudinal Aging Study Amsterdam. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2018;73(09): 1199–1204
15 Janssen I. The epidemiology of sarcopenia. Clin Geriatr Med 2011; 27(03):355–363
16 Cawthon PM, Lui LY, Taylor BC, et al. Clinical Definitions of Sarcopenia and Risk of Hospitalization in Community-Dwelling Older Men: The Osteoporotic Fractures in Men Study. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2017;72(10):1383–1389
17 Rennie MJ, Wackerhage H, Spangenburg EE, Booth FW. Control of the size of the human muscle mass. Annu Rev Physiol 2004; 66:799–828
18 Cermak NM, Res PT, de Groot LC, Saris WH, van Loon LJ. Protein supplementation augments the adaptive response of skeletal muscle to resistance-type exercise training: a meta-analysis. Am J Clin Nutr 2012;96(06):1454–1464
19 Moore DR, Churchward-Venne TA, Witard O, et al. Protein ingestion to stimulate myofibrillar protein synthesis requires greater relative protein intakes in healthy older versus younger men. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2015;70(01):57–62
20 Kumar V, Selby A, Rankin D, et al. Age-related differences in the dose-response relationship of muscle protein synthesis to resistance exercise in young and old men. J Physiol 2009;587(01): 211–217
21 Barbosa-Silva TG, Menezes AM, Bielemann RM, Malmstrom TK, Gonzalez MC; Grupo de Estudos em Composição Corporal e Nutrição (COCONUT). Enhancing SARC-F: Improving Sarcopenia Screening in the Clinical Practice. J Am Med Dir Assoc 2016;17 (12):1136–1141
22 Roberts HC, Denison HJ, Martin HJ, et al. A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: towards a standardised approach. Age Ageing 2011;40(04): 423–429
23 Fess EE. Grip strength. In: Casanova JS, editor. Clinical assessment recommendations. 2nd ed. Chicago: American Society of Hand Therapists; 1992:41–45
24 Morley JE. Sarcopenia: diagnosis and treatment. J Nutr Health Aging 2008;12(07):452–456
25 Heymsfield SB, Smith R, Aulet M, et al. Appendicular skeletal muscle mass: measurement by dual-photon absorptiometry. Am J Clin Nutr 1990;52(02):214–218
26 Horstman AM, Dillon EL, Urban RJ, Sheffield-Moore M. The role of androgens and estrogens on healthy aging and longevity. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2012;67(11):1140–1152
27 Leenders M, Verdijk LB, van der Hoeven L, van Kranenburg J, Nilwik R, van Loon LJ. Elderly men and women benefit equally from prolonged resistance-type exercise training. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2013;68(07):769–779

28 Mitchell CJ, Churchward-Venne TA, West DW, et al. Resistance exercise load does not determine training-mediated hypertrophic gains in young men. J Appl Physiol (1985) 2012;113(01):71–77
29 Churchward-Venne TA, Burd NA, Mitchell CJ, et al. Supplementation of a suboptimal protein dose with leucine or essential amino acids: effects on myofibrillar protein synthesis at rest and following resistance exercise in men. J Physiol 2012;590(11):2751–2765
30 Pennings B, Groen B, de Lange A, et al. Amino acid absorption and subsequent muscle protein accretion following graded intakes of whey protein in elderly men. Am J Physiol Endocrinol Metab 2012;302(08):E992–E999
31 Yang Y, Breen L, Burd NA, et al. Resistance exercise enhances myofibrillar protein synthesis with graded intakes of whey protein in older men. Br J Nutr 2012;108(10):1780–1788
32 Witard OC, Jackman SR, Breen L, Smith K, Selby A, Tipton KD. Myofibrillar muscle protein synthesis rates subsequent to a meal in response to increasing doses of whey protein at rest and after resistance exercise. Am J Clin Nutr 2014;99(01):86–95
33 Geirsdottir OG, Arnarson A, Ramel A, Jonsson PV, Thorsdottir I. Dietary protein intake is associated with lean body mass in community-dwelling older adults. Nutr Res 2013;33(08):608–612
34 Tieland M, van de Rest O, Dirks ML, et al. Protein supplementation improves physical performance in frail elderly people: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. J Am Med Dir Assoc 2012;13(08):720–726
35 Volpi E, Kobayashi H, Sheffield-Moore M, Mittendorfer B, Wolfe RR. Essential amino acids are primarily responsible for the amino acid stimulation of muscle protein anabolism in healthy elderly adults. Am J Clin Nutr 2003;78(02):250–258
36 Anthony JC, Yoshizawa F, Anthony TG, Vary TC, Jefferson LS, Kimball SR. Leucine stimulates translation initiation in skeletal muscle of postabsorptive rats via a rapamycin-sensitive pathway. J Nutr 2000;130(10):2413–2419
37 Sancak Y, Bar-Peled L, Zoncu R, Markhard AL, Nada S, Sabatini DM. Ragulator-Rag complex targets mTORC1 to the lysosomal surface and is necessary for its activation by amino acids. Cell 2010;141 (02):290–303
38 Moore DR, Robinson MJ, Fry JL, et al. Ingested protein dose response of muscle and albumin protein synthesis after resistance exercise in young men. Am J Clin Nutr 2009;89(01):161–168
39 Churchward-Venne TA, Breen L, Di Donato DM, et al. Leucine supplementation of a low-protein mixed macronutrient beverage enhances myofibrillar protein synthesis in young men: a double-blind, randomized trial. Am J Clin Nutr 2014;99(02): 276–286
40 Koopman R, Wagenmakers AJ, Manders RJ, et al. Combined ingestion of protein and free leucine with carbohydrate increases postexercise muscle protein synthesis in vivo in male subjects. Am J Physiol Endocrinol Metab 2005;288(04):E645–E653
41 Katsanos CS, Kobayashi H, Sheffield-Moore M, Aarsland A, Wolfe RR. A high proportion of leucine is required for optimal stimulation of the rate of muscle protein synthesis by essential amino acids in the elderly. Am J Physiol Endocrinol Metab 2006;291(02): E381–E387
42 Molfino A, Gioia G, Rossi Fanelli F, Muscaritoli M. Beta-hydroxy-beta-methylbutyrate supplementation in health and disease: a systematic review of randomized trials. Amino Acids 2013;45 (06):1273–1292
43 Cruz-Jentoft AJ, Landi F, Schneider SM, et al. Prevalence of and interventions for sarcopenia in ageing adults: a systematic review. Report of the International Sarcopenia Initiative (EWGSOP and IWGS). Age Ageing 2014;43(06):748–759
44 Wilkinson DJ, Hossain T, Hill DS, et al. Effects of leucine and its metabolite β-hydroxy-β-methylbutyrate on human skeletal muscle protein metabolism. J Physiol 2013;591(11):2911–2923
45 Deutz NE, Pereira SL, Hays NP, et al. Effect of β-hydroxy-β-methylbutyrate (HMB) on lean body mass during 10 days of bed rest in older adults. Clin Nutr 2013;32(05):704–712
46 Wilson GJ, Wilson JM, Manninen AH. Effects of beta-hydroxy-beta-methylbutyrate (HMB) on exercise performance and body composition across varying levels of age, sex, and training experience: A review. Nutr Metab (Lond) 2008;5:1. Doi: 10.1186/1743-7075-5-1
47 Stout JR, Sue Graves B, Cramer JT, et al. Effects of creatine supplementation on the onset of neuromuscular fatigue threshold and muscle strength in elderly men and women (64 - 86 years). J Nutr Health Aging 2007;11(06):459–464
48 Baier S, Johannsen D, Abumrad N, Rathmacher JA, Nissen S, Flakoll P. Year-long changes in protein metabolism in elderly men and women supplemented with a nutrition cocktail of beta-hydroxy-beta-methylbutyrate (HMB), L-arginine, and L-lysine. JPEN J Parenter Enteral Nutr 2009;33(01):71–82
49 Gotshalk LA, Kraemer WJ, Mendonca MA, et al. Creatine supplementation improves muscular performance in older women. Eur J Appl Physiol 2008;102(02):223–231
50 Devries MC, Phillips SM. Creatine supplementation during resistance training in older adults-a meta-analysis. Med Sci Sports Exerc 2014;46(06):1194–1203
51 Kersey RD, Elliot DL, Goldberg L, et al. National Athletic Trainers' Association. National Athletic Trainers' Association position statement: anabolic-androgenic steroids. J Athl Train 2012;47(05): 567–588
52 Silva TA, Frisoli A Junior, Pinheiro MM, Szenjfeld VL. Sarcopenia associada ao envelhecimento: aspectos etiológicos e opções terapêuticas. Rev Bras Reumatol 2006;46(06):391–397
53 Vaisberg M, Mello MT. Exercícios na saúde e na doença. Barueri, São Paulo: Manole; 2010
54 Isidori AM, Giannetta E, Greco EA, et al. Effects of testosterone on body composition, bone metabolism and serum lipid profile in middle-aged men: a meta-analysis. Clin Endocrinol (Oxf) 2005;63 (03):280–293
55 Sinha-Hikim I, Cornford M, Gaytan H, Lee ML, Bhasin S. Effects of testosterone supplementation on skeletal muscle fiber hypertrophy and satellite cells in community-dwelling older men. J Clin Endocrinol Metab 2006;91(08):3024–3033
56 Vigen R, O'Donnell CI, Barón AE, et al. Association of testosterone therapy with mortality, myocardial infarction, and stroke in men with low testosterone levels. JAMA 2013;310(17):1829–1836
57 Heufelder AE, Saad F, Bunck MC, Gooren L. Fifty-two-week treatment with diet and exercise plus transdermal testosterone reverses the metabolic syndrome and improves glycemic control in men with newly diagnosed type 2 diabetes and subnormal plasma testosterone. J Androl 2009;30(06):726–733
58 Kanayama G, Brower KJ, Wood RI, Hudson JI, Pope HG Jr. Anabolic-androgenic steroid dependence: an emerging disorder. Addiction 2009;104(12):1966–1978

SARC -F + Circunferência da Panturrilha

(SARC-F + CC)

quanto de dificuldade você tem para levantar e carregar 5 kg ? [0] Nenhuma [1] Alguma [2] Muita ou não consigo
quanto de dificuldade você tem para atravessar um cômodo ? [0] Nenhuma [1] Alguma [2] Muita ou não consigo
quanto de dificuldade você tem para levantar da cama ou da cadeira ? [0] Nenhuma [1] Alguma [2] Muita ou não consigo
quanto de dificuldade você tem para subir um lance de escadas com 10 degraus ? [0] Nenhuma [1] Alguma [2] Muita ou não consigo
Quantas vezes você caiu no ano passado ? [0] Nenhuma [1] 1 a 3 quedas [2] 4 ou mais quedas

+

Média das 2 medidas da panturrilha direita: _____ cm [0] Mulheres ≥33 cm [10] Mulheres < 33 cm	[0] Homens ≥ 34 cm [10] Homens < 34 cm
Somatório dos pontos (0- 20) _____	Sarcopenia **≥ 11 pontos**

Anexo 1 Questionário *Strength, Assistance with walking, Rise from a chair, Climb stairs and Falls* (SARC-F) (baseado em Barbosa-Silva et al.).[21]
Abreviaturas: CP, circunferência da panturrilha; SARC-F, Strength, Assistance with walking, Rise from a chair, Climb stairs and Falls.

Estresse oxidativo e características ultrassonográficas do tendão anormal em jogadores de futebol de elite (um estudo piloto)

Oxidative Stress and Abnormal Tendon Sonographic Features in Elite Soccer Players (A Pilot Study)

Michele Abate[1] Luigi Di Carlo[1] Giulio Cocco[2] Antonino Cocco[2] Ernesto Sabatini[1] Vincenzo Salini[2]

[1] Medical Facilities Delfino Pescara, Pescara, Itália
[2] Centro Analisi Biochimiche dello Sport, Via Renzetti, Lanciano (CH), Itália

Rev Bras Ortop 2021;56(4):432–437.

Endereço para correspondência Michele Abate, MD, PhD, Serviços Médicos Delfino Pescara, 1936, Via Arrone 7, 65129, Pescara, Itália (e-mail: m.abate@unich.it).

Resumo

Objetivo Dados experimentais ultrassonográficos sugerem que o estresse oxidativo desempenha um papel importante na patogênese das tendinopatias. No entanto, essa hipótese permanece especulativa em humanos, dado que faltam dados clínicos para comprová-la. Recentemente, uma nova metodologia permitiu quantificar o estresse oxidativo *in vivo* medindo a concentração de hidroperóxidos de compostos orgânicos, que tem sido utilizada como um marcador relacionado ao estresse oxidativo em várias condições patológicas e fisiológicas. Dada a confiabilidade desse teste e a falta de informação em sujeitos com tendinopatias, o objetivo do presente estudo foi avaliar o status de estresse oxidativo em jogadores profissionais de elite com e sem características ultrassonográficas de dano tendinoso.

Métodos Em 73 jogadores de elite foram avaliados parâmetros metabólicos e o estresse oxidativo foi medido por meio de um teste específico (expresso como unidades U-Carr). Por isso, foi realizada uma avaliação ultrassonográfica dos tendões de Aquiles e patelar.

Resultados Não foram observadas relações significativas entre parâmetros metabólicos e biomarcadores de estresse oxidativo. Os tendões de Aquiles e patelar mostraram um padrão ecográfico normal em 58 atletas, e anormalidades ultrassonográficas em 15. Os atletas com alterações, em comparação com aqueles com quadro normal, apresentaram níveis significativamente mais elevados de U-Carr ($p = 0{,}000$), índice de massa corporal (IMC) ($p = 0{,}03$) e eram mais velhos ($p = 0{,}005$). A diferença nos valores de U-Carr entre os sujeitos permaneceu significativa também após ajuste por idade e IMC.

Conclusão Os resultados deste estudo corroboram a hipótese de que as substâncias oxidativas, também aumentadas a nível sistêmico e não apenas a nível local, podem favorecer danos no tendão.

Nível de Evidência IV (estudo piloto).

Palavras-chave
- tendão de Aquiles
- futebol
- estresse oxidativo
- tendão patelar
- ultrassonografia

recebido
18 de Abril de 2020
aceito
17 de Setembro de 2020
Publicado on-line
Fevereiro 10, 2021

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1721364.
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 Ultrasound experimental data suggest that oxidative stress plays an important role in the pathogenesis of tendinopathies. However, this hypothesis in humans remains speculative given that clinical data are lacking to confirm it. Recently, a new methodology has allowed to quantify the oxidative stress in vivo by measuring the concentration of hydroperoxides of organic compounds, which have been utilized as an oxidative stress-related marker in several pathologic and physiologic conditions. Given the reliability of this test and the lack of information in subjects with tendinopathies, the aim of the present study was to assess the oxidative stress status in elite professional soccer players with and without ultrasonographic features of tendon damage.

Methods In 73 elite players, blood metabolic parameters were evaluated and oxidative stress was measured by means of a specific test (expressed as U-Carr units). Therefore, an ultrasonographic evaluation of the Achilles and patellar tendons was performed.

Results No significant relationships were observed between metabolic parameters and oxidative stress biomarkers. The Achilles and patellar tendons showed a normal echographic pattern in 58 athletes, and sonographic abnormalities in 15. The athletes with ultrasonographic alterations, compared to those with normal US picture, showed significantly higher levels of U-Carr ($p = 0.000$), body mass index (BMI) values ($p = 0.03$) and were older ($p = 0.005$). The difference in U-Carr values among the subjects remained significant also after adjustment for age and BMI.

Conclusion The results of the present study support the hypothesis that oxidative substances, also increased at systemic and not only at local level, may favor tendon damage.

Level of Evidence IV (pilot study).

Keywords
- Achilles tendon
- soccer
- oxydative stress
- patellar tendon
- ultrasonography

Introdução

Vários experimentos realizados em culturas celulares e animais mostram que o estresse oxidativo (EO) desempenha um papel importante na patogênese das tendinopatias.[1] De fato, a sobrecarga mecânica estimula a produção de espécies reativas de oxigênio (ERO), que, em combinação com estilo de vida e fatores hereditários, influenciam a integridade do tendão e contribuem para a degeneração.[2]

No entanto, apesar das evidências experimentais, essa hipótese em humanos permanece especulativa, dado que faltam dados clínicos para comprová-la. Recentemente, uma metodologia simples foi introduzida para avaliar as ERO no sangue. O teste Diacron - metabólitos reativos de oxigênio (d-ROMs) pode quantificar o EO medindo a concentração de hidroperóxidos de compostos orgânicos (lipídios, proteínas, ácidos nucleicos), e foi estabelecido como um marcador relacionado ao EO na clínica.[3]

Por meio desse método, um aumento do EO foi demonstrado em várias condições patológicas: insuficiência cardíaca, infarto agudo do miocárdio, hipertensão arterial, doença arterial periférica, insuficiência renal, eclâmpsia, artrite reumatoide, osteoartrite do joelho, fibrose pulmonar, leucemia linfática crônica, hipotireoidismo, hipopituitarismo, diabetes, dislipidemia, hiperuricemia, síndrome metabólica, obesidade, bem como em situações fisiológicas (envelhecimento, ciclo menstrual, menopausa, exercício estéril).[4–19]

Dada a confiabilidade do teste d-ROMs e a falta de informação em sujeitos com tendinopatias, o objetivo do presente estudo foi avaliar o status do EO em jogadores profissionais de futebol de elite com e sem características ultrassonográficas de dano tendinoso.

Métodos

Este estudo piloto observacional foi realizado de acordo com as normas éticas estabelecidas na Declaração de Helsinque de 1964 e suas alterações posteriores; foi obtido consentimento por escrito para a participação de cada paciente. Pela natureza do estudo, a aprovação do comitê de ética institucional não foi necessária.[20]

Jogadores de elite de futebol profissional (segunda divisão italiana), inscritos durante duas temporadas agonísticas consecutivas (2017–2018 e 2018–2019), participaram do estudo.

Na linha de base, foram coletados dados demográficos e antropométricos. A altura e o peso de cada participante foram medidos e o índice de massa corporal (IMC) foi então calculado. Foram realizados exames sanguíneos padrão, incluindo glicemia, colesterol total, colesterol de lipoproteína de alta densidade (HDL), triglicerídeos, ácido úrico e albumina. Amostras de sangue foram coletadas pela manhã, após jejum noturno, pelo menos 2 dias após um período de evasão de treinos ou jogos oficiais.

O teste d-ROMs foi realizado pelo Sistema Analítico Radical Livre (Diacron, Grosseto, Itália), conforme relatado anteriormente.[3] Resumidamente, em uma pipeta, 25 µL da amostra de soro foi misturado com uma solução tamponada com ácido acético (pH 4.8), e substrato cromogênico foi adicionado à mistura. A mistura foi então centrifugada e incubada no bloco termostático do sistema. A absorvência foi registrada em 505 nm. A medição é expressa em U Carr, onde 1 U Carr corresponde a 0,08 mg/dl H_2O_2 (peróxido de hidrogênio).

Portanto, os jogadores foram submetidos a uma avaliação de ultrassonografia (US) e color Doppler (CD) de tendões de Aquiles e patelares, utilizando um transdutor linear de alta resolução, multifrequência (6–15 MHz) (MyLab 30 Gold, Esaote, Genova, Itália). Seguindo o protocolo padrão, foram realizadas[21] varreduras longitudinais e transversais de ambos os tendões. A presença de espessamento hipo- ou hiperecoico não homogêneo, difuso ou focal, do tendão, associado à perda do padrão fibrilar normal e/ou irregularidade das margens tendinosas, foi considerada como sinal de degeneração.

De acordo com uma classificação arbitrária, mas adequada para fins clínicos, com base nas anormalidades estruturais, os tendões foram então estratificados pela gravidade como "leve" (uma área de ecotextura desorganizada, ou seja, área não homogênea focal com perda de padrão fibrilar), "moderada" (algumas áreas de ecotextura desorganizada, ou seja, danos hipo ou hiperecoicos não homogêneos com padrão fibrilar alterado) e "grave" (ecotextura difusa e áreas hipo ou hiperecoicas com irregularidade de margens tendinosas e/ou calcificações).[21]

A presença de neovascularização foi investigada por meio de CD e classificada como (0), (1 +), (2 +), (3 +) segundo estimativa semi-quantitativa do número de vasos. Quando nenhum vaso era visível, a estimativa era 0. Quando havia um ou dois pequenos vasos, principalmente na parte anterior do tendão, a estimativa era (+1). Quando havia vários vasos irregulares em todo o tendão, a estimativa era (+2) para (+3).[21] Para evitar artefatos, a sensibilidade foi otimizada para baixo fluxo e o ganho foi definido logo abaixo do nível de ruído.

Análise Estatística

Utilizando-se o coeficiente de correlação de Pearson, foi avaliada a relação entre as unidades U Carr e as variáveis antropométricas e bioquímicas. Portanto, os sujeitos foram divididos em dois grupos (com e sem lesões em USs) e comparados. Os dados são relatados como média ± desvio padrão. O teste t de Student de duas amostras foi utilizado para comparar variáveis contínuas, quando a distribuição dos dados foi normal; o teste de soma da classificação de Wilcoxon foi usado de outra forma. O nível de significância foi determinado em $p < 0,05$.

Resultados

Setenta e três jogadores foram incluídos no estudo. Dados antropométricos e laboratoriais são mostrados na ►**Tabela 1**. Não foi observada relação significativa entre esses parâmetros e os biomarcadores do EO. A avaliação das USs dos tendões de Aquiles e patelares mostrou um padrão ecográfico normal em 58 atletas, e anormalidades ultrassonográficas em 15 (10 Aquiles e 5 patelares [9 leves e 6 moderados]).

Tabela 1 Características demográficas, antropométricas e metabólicas dos participantes

	Média ± DP	Correlação com U-Carr (valor de r)
Idade (anos)	25,3 ± 5,1	0,1171
Altura (cm)	182,1 ± 5,7	0,0451
Peso (kg)	75,1 ± 5,2	0,0317
IMC	22,6 ± 1,2	0,1004
Glicemia (mg/dL)	76,6 ± 9,5	0,0291
Ácido úrico (mg/dL)	5,5 ± 0,7	0,0738
Total de colesterol (mg/dL)	173,1 ± 26,8	0,1178
Colesterol HDL (mg/dL)	55,7 ± 11,1	0,1295
Triglicerídeos (mg/dL)	83,7 ± 46,5	0,0819
Albumina (g/dL)	4,5 ± 2,3	0,0886
Estresse oxidativo (U-Carr)	320,1 ± 67	

Abreviaturas: DP, desvio padrão; HDL, *high-density lipoprotein*; IMC, índice de massa corporal.

Neovasos foram encontrados em 4 atletas (grau 1 em 3 jogadores, grau 2 em 1). Desses 15 indivíduos, 4 sofreram de tendinopatia anteriormente, mas foram completamente curados após tratamentos conservadores.

Conforme mostrado na ►**Tabela 2**, os atletas com lesões em USs, em comparação com aqueles com quadro normal na US, eram mais velhos ($p = 0,005$) e apresentaram níveis significativamente mais elevados de U Carr ($p = 0,000$) e valores de IMC ($p = 0,03$). A diferença na U Carr permaneceu significativa também após ajuste por idade e IMC.

Discussão

Tendinopatias reconhecem vários fatores etiopatogenéticos. Em particular, a sobrecarga mecânica, por meio do metabolismo aumentado, hipertermia e isquemia repetitiva/reperfusão, pode expor os tendões ao EO. Outra possibilidade é a de que os tendões sejam indiretamente influenciados por mudanças no metabolismo ERO em outros tecidos próximos, como no exercício dos músculos. De fato, os músculos em repouso geram superóxido intracelular e extracelular, com a produção de ambos sendo aprimorada durante a contração.[1,22] Por sua vez, o EO, em combinação com estilo de vida e fatores hereditários, pode orquestrar a degeneração do tendão.[2]

Vários experimentos realizados em animais e culturas celulares apoiam a hipótese do EO. Ratos submetidos a lesão da janela patelar nas semanas pós-operatórias 3 a 5 receberam três injeções subcutâneas semanais de H_2O_2 no tendão. Na semana 6, espécimes foram colhidos para histologia. Em comparação com os controles que receberam soro fisiológico, os ratos

Tabela 2 Características demográficas, antropométricas e metabólicas de jogadores com e sem alterações nos US

	Alteração na US	Sem alterações na US	*P*
Quantidade	15	58	
Idade (anos)	28,6 ± 5,9	24,5 ± 4,5	0,005
Altura (cm)	180,2 ± 5,3	182,6 ± 5,8	0,1
Peso (kg)	74,7 ± 4,8	75,2 ± 5,4	0,7
IMC	23,2 ± 1	22,5 ± 1,2	0,03
Glicemia (mg/dL)	80,6 ± 8,1	75,6 ± 9,6	0,06
Ácido úrico (mg/dL)	5,8 ± 6	5,5 ± 7,6	0,1
Colesterol total (mg/dL)	183,9 ± 17,9	170 ± 28,2	0,08
HDL Colesterol (mg/dL)	56,5 ± 13,5	55,5 ± 10,5	0,7
Triglicerídeos (mg/dL)	95,2 ± 85,8	80,8 ± 29,7	0,2
Albumina (g/dL)	4,5 ± 2,1	4,5 ± 0,2	0,6
Estresse oxidativo (U-Carr)	393 ± 65,5	301,3 ± 53,5	0,000*

Abreviaturas: HDL, high-density lipoprotein; IMC, índice de massa corporal; US, ultrassonografia.
*p = idade e IMC ajustados.

tratados com H_2O_2 apresentaram cicatrização do tendão prejudicada e desenvolveram alterações tendinopáticas.[23]

Guaraldo et al.[24] submeteram ratos jovens e velhos ao exercício de natação, e encontraram uma atividade de EO aumentada, e ainda mais acentuada em animais velhos. Yuan et al.,[25] expondo fibroblastos do tendão do manguito rotador humano cultivados a H_2O_2 para criar uma situação in *vitro* de EO, observaram apoptose pronunciada, através de várias vias, incluindo a liberação de citocromo-c de mitocôndrias a citosol e a ativação de caspase-3.

Nos experimentos de Lee,[26] as células-tronco derivadas do tendão foram expostas a danos oxidativos. O H_2O_2 promoveu apoptose, reprimiu a viabilidade e migração das células suprimidas, e inibiu a clonogenicidade; a pro-antocianina teve efeito protetor, mediado por uma expressão aumentada de subunidade regulatória de ligase glutamate-cisteia, hemoxigenase-1, e NADPH: quinona oxidoreductase através da via de sinalização Nrf-2.[27]

Um estudo elegante de Chen et al.[28] mostrou que o tratamento H_2O_2 de células-tronco do tendão humano resultou no acúmulo e perda de capacidade de autorrenovação das ERO, tronco celular e capacidade de diferenciação. A fome e o inibidor mTOR aumentaram a atividade autofágica, reduziram a geração de ERO e mantiveram a capacidade de autoconexão, hasteamento celular e a capacidade de diferenciação. Além disso, esses efeitos protetores da fome e da rapamicina foram reduzidos pela inibição da autofagia. Esses resultados indicam que a autofagia protegeu as células-tronco do tendão humano contra danos induzidos pelo sistema através da supressão do acúmulo de ERO.

Esses estudos apoiam a hipótese de que o EO é deletério para recrutamento celular e cura de tendões, o que explica por que a suplementação antioxidante em estágios iniciais é benéfica.[27]

Apesar das evidências experimentais, aplicar a hipótese do EO às tendinopatias clínicas permanece especulativo, uma vez que faltam dados em humanos. O teste d-ROMs permite quantificar o EO *in vivo* e tem sido usado com sucesso em uma ampla gama de condições patológicas e fisiológicas: insuficiência cardíaca, infarto agudo do miocárdio, hipertensão arterial, doença arterial periférica, insuficiência renal, eclâmpsia, artrite reumatoide, osteoartrite do joelho, fibrose pulmonar, leucemia linfática crônica, diabetes, dislipidemia, hiperuricemia, obesidade, síndrome metabólica, hipotireoidismo, hipopituitarismo, envelhecimento, ciclo menstrual e menopausa.[4–19] Em relação à presente pesquisa, é importante observar que o aumento do EO foi encontrado durante o exercício extenuante.[13,16]

Nosso estudo é o primeiro, de nosso conhecimento, que aborda a relação entre os transtornos dos sistemas operacional e tendinoso em humanos. Em atletas pertencentes a uma equipe profissional de futebol, descobrimos que o EO não estava relacionado à idade nem à glicemia, colesterol total e HDL, triglicerídeos, ácido úrico e albumina. Embora a literatura reporte aumento do EO em pessoas idosas[17,22] e em indivíduos com níveis sanguíneos aumentados de parâmetros metabólicos,[12,13,16] essa relação não pode ser aplicada aos nossos atletas, cujos parâmetros bioquímicos, de acordo com Tamae et al.,[29] caíram em uma pequena gama de valores juvenis.

O principal achado do presente estudo foi a observação de níveis mais elevados de EO em jogadores com anormalidades ultrassonográficas no tendão. Este resultado sustenta a hipótese de que as substâncias oxidativas, também aumentadas a nível sistêmico e não apenas a nível local, podem favorecer danos no tendão. A origem dos níveis de ERO sanguíneos aumentados permanece evasiva. Supomos que o uso excessivo atlético contribuiu para a produção de ERO, uma vez que os atletas com anormalidades ultrassonográficas eram mais velhos em comparação com aqueles com um padrão normal na US e, portanto, tinham submetido seus músculos e tendões a exercícios extenuantes por mais anos. Neste quadro, poderiam ser incluídos os maiores valores do IMC, devido ao aumento da carga nos tendões inferiores dos membros.[2] Alternativamente, pode-se supor que o EO possa estar relacionado a um déficit de enzimas antioxidantes, como dismutase de superóxido, glutationa peroxidase e catalase.[29] De fato, as ERO normalmente são produzidas por músculos e tendões e desempenham um papel fisiológico (ou seja, sinalização celular), mas quando ocorre um desequilíbrio entre os sistemas, seu nível aumenta e elas funcionam como agressores.

Considerando-se tudo, deve-se ressaltar que a observação das anormalidades dos US não significa *em si* uma patologia clínica. De fato, essas lesões não implicam um certo risco para

futuras tendinopatias sintomáticas, podem permanecer estáveis e, às vezes, podem regredir à normalidade.[30]

Dada a presença de várias limitações, a especulação acima deve ser vista com crítica e cautela, e os resultados devem ser considerados preliminares. O tamanho da amostra era pequeno e o desenho era transversal; como apenas os homens foram incluídos, os resultados não podem necessariamente ser extrapolados para as mulheres.

A avaliação das USs foi realizada por um único pesquisador e isso pode ser um fator limitante porque há um componente de subjetividade inerente à metodologia das USs. No entanto, todos os exames norte-americanos foram realizados por um médico com 15 anos de experiência em metodologia ultrassonográfica musculoesquelética. Assim, foi demonstrado que a confiabilidade dos inter-observadores para a detecção de achados patológicos tendinosos é excelente.[22]

Finalmente, e mais importante, não foi realizada a medição dos níveis sanguíneos de antioxidantes, e de marcadores de EO que não d-ROMs.

Por essas razões, o presente estudo deve ser considerado piloto, o que, no entanto, abre caminho para uma pesquisa mais aprofundada. Na verdade, ele precisa de confirmação de um teste prospectivo em uma população maior, medindo marcadores adicionais, principalmente aqueles que exploram o status antioxidante individual. Caso nossos resultados sejam confirmados, será possível atingir um subconjunto de indivíduos nos quais o EO desempenha um papel patogenético na degeneração do tendão. Além disso, seria interessante avaliar se esses indivíduos poderiam se beneficiar de uma suplementação antioxidante, cuja eficácia foi claramente demonstrada em diferentes condições e em exercícios extenuantes.[31]

Conclusão

Os resultados do presente estudo corroboram a hipótese de que as substâncias oxidativas, também aumentadas a nível sistêmico e não apenas a nível local, podem favorecer danos no tendão.

Nota

O presente trabalho foi desenvolvido no Delfino Training Center (Città Sant'Angelo [Pescara]) e Centro Analisi Biochimiche dello Sport, (Lanciano [Chieti]), Itália.

Suporte Financeiro

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

Conflito de Interesses

Os autores não têm conflito de interesses para declarar.

Referências

1 Bestwick CS, Maffulli N. Reactive oxygen species and tendinopathy: do they matter? Br J Sports Med 2004;38(06):672–674
2 Abate M, Silbernagel KG, Siljeholm C, et al. Pathogenesis of tendinopathies: inflammation or degeneration? Arthritis Res Ther 2009;11(03):235
3 Kilk K, Meitern R, Härmson O, Soomets U, Hõrak P. Assessment of oxidative stress in serum by d-ROMs test. Free Radic Res 2014;48 (08):883–889
4 Hitsumoto T. Efficacy of the Reactive Oxygen Metabolite Test as a Predictor of Initial Heart Failure Hospitalization in Elderly Patients With Chronic Heart Failure. Cardiol Res 2018;9(03):153–160
5 Hirata Y, Yamamoto E, Tokitsu T, et al. The Pivotal Role of a Novel Biomarker of Reactive Oxygen Species in Chronic Kidney Disease. Medicine (Baltimore) 2015;94(25):e1040
6 Nakajima A, Aoki Y, Shibata Y, et al. Identification of clinical parameters associated with serum oxidative stress in patients with rheumatoid arthritis. Mod Rheumatol 2014;24(06):926–930
7 Kotani K, Sakane N, Kamimoto M, Taniguchi N. Levels of reactive oxygen metabolites in patients with knee osteoarthritis. Australas J Ageing 2011;30(04):231–233
8 Matsuzawa Y, Kawashima T, Kuwabara R, et al. Change in serum marker of oxidative stress in the progression of idiopathic pulmonary fibrosis. Pulm Pharmacol Ther 2015;32:1–6
9 D'Arena G, Seneca E, Migliaccio I, et al. Oxidative stress in chronic lymphocytic leukemia: still a matter of debate. Leuk Lymphoma 2019;60(04):867–875
10 Cornelli U, Belcaro G, Cesarone MR, Finco A. Analysis of oxidative stress during the menstrual cycle. Reprod Biol Endocrinol 2013; 11:74
11 Suzuki K, Yanagi K, Shimizu M, et al. Effect of growth hormone replacement therapy on plasma diacron-reactive oxygen metabolites and endothelial function in Japanese patients: The GREAT clinical study. Endocr J 2018;65(01):101–111
12 Kotani K, Tsuzaki K, Taniguchi N, Sakane N. Correlation between reactive oxygen metabolites & atherosclerotic risk factors in patients with type 2 diabetes mellitus. Indian J Med Res 2013; 137(04):742–748
13 Kotani K, Tsuzaki K, Sakane N, Taniguchi N. The Correlation Between Small Dense LDL and Reactive Oxygen Metabolites in a Physical Activity Intervention in Hyperlipidemic Subjects. J Clin Med Res 2012;4(03):161–166
14 Chida R, Hisauchi I, Toyoda S, et al. Impact of irbesartan, an angiotensin receptor blocker, on uric acid level and oxidative stress in high-risk hypertension patients. Hypertens Res 2015;38 (11):765–769
15 Kotani K, Yamada T. Oxidative stress and metabolic syndrome in a Japanese female population. Australas J Ageing 2012;31(02): 124–127
16 Bianchi VE, Ribisl PM. Reactive Oxygen Species Response to Exercise Training and Weight Loss in Sedentary Overweight and Obese Female Adults. J Cardiopulm Rehabil Prev 2015;35(04): 263–267
17 Schöttker B, Brenner H, Jansen EH, et al. Evidence for the free radical/oxidative stress theory of ageing from the CHANCES consortium: a meta-analysis of individual participant data. BMC Med 2015;13:300
18 Cornelli U, Belcaro G, Ledda A, Feragalli B. Oxidative stress following administration of levothyroxine in subjects suffering from primary hypothyroidism. Panminerva Med 2011;53(03, Suppl 1):95–98
19 Chen JT, Kotani K. Serum γ-glutamyltranspeptidase and oxidative stress in subjectively healthy women: an association with menopausal stages. Aging Clin Exp Res 2016;28(04):619–624
20 Kıraç FS. Is Ethics Approval Necessary for all Trials? A Clear But Not Certain Process. Mol Imaging Radionucl Ther 2013;22(03): 73–75
21 Sunding K, Fahlström M, Werner S, Forssblad M, Willberg L. Evaluation of Achilles and patellar tendinopathy with greyscale ultrasound and colour Doppler: using a four-grade scale. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2016;24(06):1988–1996
22 Buonocore D, Rucci S, Vandoni M, Negro M, Marzatico F. Oxidative system in aged skeletal muscle. Muscles Ligaments Tendons J 2012;1(03):85–90

23 Fu SC, Yeung MY, Rolf CG, Yung PS, Chan KM, Hung LK. Hydrogen peroxide induced tendinopathic changes in a rat model of patellar tendon injury. J Orthop Res 2018;36(12):3268–3274
24 Guaraldo SA, Serra AJ, Amadio EM, et al. The effect of low-level laser therapy on oxidative stress and functional fitness in aged rats subjected to swimming: an aerobic exercise. Lasers Med Sci 2016;31(05):833–840
25 Yuan J, Murrell GA, Trickett A, Wang MX. Involvement of cytochrome c release and caspase-3 activation in the oxidative stress-induced apoptosis in human tendon fibroblasts. Biochim Biophys Acta 2003;1641(01):35–41
26 Lee YW, Fu SC, Yeung MY, Lau CML, Chan KM, Hung LK. Effects of Redox Modulation on Cell Proliferation, Viability, and Migration in Cultured Rat and Human Tendon Progenitor Cells. Oxid Med Cell Longev 2017;2017:8785042
27 Sun W, Meng J, Wang Z, et al. Proanthocyanidins Attenuation of H_2O_2-Induced Oxidative Damage in Tendon-Derived Stem Cells via Upregulating Nrf-2 Signaling Pathway. BioMed Res Int 2017; 2017:7529104
28 Chen H, Ge HA, Wu GB, Cheng B, Lu Y, Jiang C. Autophagy Prevents Oxidative Stress-Induced Loss of Self-Renewal Capacity and Stemness in Human Tendon Stem Cells by Reducing ROS Accumulation. Cell Physiol Biochem 2016;39(06):2227–2238
29 Tamae K, Eto T, Aoki K, et al. Analyses of associations between reactive oxygen metabolites and antioxidant capacity and related factors among healthy adolescents. Curr Aging Sci 2013;6(03): 258–265
30 McAuliffe S, McCreesh K, Culloty F, Purtill H, O'Sullivan K. Can ultrasound imaging predict the development of Achilles and patellar tendinopathy? A systematic review and meta-analysis. Br J Sports Med 2016;50(24):1516–1523
31 Stepanyan V, Crowe M, Haleagrahara N, Bowden B. Effects of vitamin E supplementation on exercise-induced oxidative stress: a meta-analysis. Appl Physiol Nutr Metab 2014;39(09):1029–1037

A atuação do médico residente em ortopedia e traumatologia em um hospital de grande porte do Sistema Único de Saúde: Qual a visão do usuário?*

The Role of the Resident Physician in Orthopedics and Traumatology in a Large Hospital of the Unified Health System: What is the User's view?

Luiz Felippe Mokdeci Martins de Oliveira[1] Daniel Alves Ramallo[1,2] João Victor Silveira Möller[2] Ana Carolina Leal[3] Gabriel Araujo Ribeiro[2] João Antonio Matheus Guimarães[2]

[1] Centro de Atenção Especializada em Cirurgia da Coluna Vertebral, Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia Jamil Haddad, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
[2] Centro de Atenção Especializada em Trauma Ortopédico, Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia Jamil Haddad, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
[3] Divisão de Ensino e Pesquisa, Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia Jamil Haddad, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Endereço para correspondência João Antonio Matheus Guimarães, MSc, PhD, Divisão de Ensino e pesquisa, Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia Jamil Haddad, Av. Brasil, 500, São Cristovão, Rio de Janeiro, RJ, 20940-070, Brasil (e-mail: jmatheusguimaraes@gmail.com).

Rev Bras Ortop 2021;56(4):438–445.

Resumo

Objetivo Avaliar o conhecimento de pacientes atendidos em um hospital-escola acerca da formação acadêmica e profissional do médico residente em ortopedia e traumatologia, bem como sua área de atuação, e determinar a percepção de conforto e segurança do paciente em relação a ser assistido pelo médico residente em diferentes etapas do tratamento.

Métodos Foi realizado um estudo transversal com pacientes internados em um hospital de ortopedia de grande porte do Sistema Único de Saúde (SUS). Os dados foram coletados a partir da aplicação de um questionário contendo 19 questões objetivas que avaliaram parâmetros sociodemográficos e a percepção do paciente quanto à atuação do residente. Os dados foram analisados de forma a avaliar a frequência das respostas obtidas.

Resultados Foram avaliados 152 participantes, predominantemente do sexo masculino (62,5%) e com idade entre 36 e 55 anos (41,3%). Apenas 43,3% tinham conhecimento sobre a formação acadêmica do residente. Os pacientes relataram se

Palavras-chave
- médico residente
- ortopedia
- traumatologia
- cirurgia ortopédica

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

recebido
29 de Abril de 2020
aceito
06 de Julho de 2020
Publicado on-line
Dezembro 16, 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1718513.
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

sentir mais seguros e confortáveis em serem assistidos pelo médico em conjunto com o residente na consulta ambulatorial (43,3%), na enfermaria (39,3%) e durante a cirurgia (61%). Quanto à atuação do residente, 80,2% afirmaram que o médico residente melhora a comunicação entre o paciente e o cirurgião principal, entretanto e apenas 11% disseram se sentir seguros e confortáveis sendo cuidados exclusivamente por residentes no ambiente cirúrgico, caso fosse permitido.

Conclusão A participação de médicos residentes nos cuidados é bem recebida pelos pacientes, desde que em companhia do médico assistente. Os pacientes identificam nos residentes uma ponte facilitadora na comunicação com os médicos assistentes.

Abstract

Objective To assess the knowledge of patients seen at a teaching hospital about the academic and professional training of the resident doctor in orthopedics and traumatology, as well as his area of expertise, and determine the perception of the patients of comfort and safety in relation to being assisted by the resident doctor at different stages of treatment.

Methods A cross-sectional study was conducted with patients admitted to a large orthopedics hospital of the Brazilian Unified Health System (SUS, in the Portuguese acronym). Data were collected through the application of a questionnaire containing 19 objective questions that assessed sociodemographic parameters and the perception of the patient of the performance of the resident. The data were analyzed to assess the frequency of responses obtained.

Results 152 participants were evaluated, predominantly male (62.6%) and aged between 36 and 55 years old (41.3%). Only 43.3% were aware of the academic background of the resident. Patients reported feeling safer and more comfortable being assisted by the doctor together with the resident in the outpatient consultation (43.3%), in the nursing ward (39.3%) and during surgery (61%). As for the performance of the resident, 80.2% stated that the resident doctor improves communication between the patient and the main surgeon; however, only 11% said they would feel safe and comfortable being cared for exclusively by residents in the surgical environment, if allowed.

Conclusion The participation of resident physicians in the care is well received by the patients if they are in the company of the attending physician. Patients identify residents as a facilitating bridge in the communication with attending physicians.

Keywords
- resident doctor
- orthopedics and traumatology
- orthopedic surgery

Introdução

Nos últimos anos, a prática de sobreposição de cirurgias, que consiste em um cirurgião principal coordenar duas ou mais salas de cirurgia ao mesmo tempo, vem sendo alvo de extensos debates entre a comunidade médica e a sociedade,[1–3] além de ganhar cada vez mais espaço nos principais periódicos ao redor do mundo.[4–8] Esta prática, apesar de não ser legalmente permitida no Brasil, é bastante comum em centros médicos acadêmicos, sendo essencial para o treinamento de residentes e apresentando benefícios como a redução do tempo de espera dos pacientes para a realização de cirurgia, diminuição dos custos cirúrgicos, otimização da receita dos hospitais, além de propiciar o desenvolvimento de habilidade e autonomia dos médicos residentes e aumentar o número de médicos envolvidos nos cuidados aos pacientes.[3,5]

Ainda que sejam necessárias pesquisas mais extensas sobre este tema, estudos sugerem não haver um aumento dos riscos e complicações envolvendo tal prática.[3,9] Foi encontrada uma diminuição das taxas de complicações gerais e nenhum impacto nas complicações de feridas operatórias em cirurgias com a participação de médicos residentes de ortopedia e traumatologia, apesar dos tempos cirúrgicos prolongados.[10]

Entretanto, embora alguns estudos tenham abordado o impacto da participação de residentes nas cirurgias e nos desfechos do procedimento, incluindo em cirurgias sobrepostas,[8,11] poucos trabalhos investigaram a percepção do paciente sobre a participação do médico residente em seu tratamento.[12] Dessa forma, o propósito do presente estudo é identificar o conhecimento dos pacientes acerca da formação acadêmica e profissional do médico residente de ortopedia e

traumatologia, bem como avaliar a percepção desses pacientes em relação aos cuidados dos residentes em ambiente cirúrgico, ambulatorial e enfermarias.

Materiais e Métodos

Desenho do Estudo

Foi realizado um estudo transversal, baseado em uma amostragem por conveniência consecutiva, incluindo pacientes internados em um hospital de grande porte do Sistema Único de Saúde (SUS) no período entre maio de 2019 a julho de 2019. O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Instituição (CAAE. 12159819.9.0000.5273)

População do Estudo

Foram incluídos pacientes de ambos os gêneros, com idade >18 anos e alfabetizados, que se encontravam em internação pré-operatória para tratamento de lesões traumáticas ortopédicas. Foram excluídos pacientes sedados, comatosos e com déficit cognitivo, bem como os que se recusaram ao preenchimento do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Elaboração e Aplicação do Questionário

Para a realização do estudo, foi elaborado um questionário, contendo 19 perguntas objetivas, abordando questões relativas aos aspectos sociodemográficos dos participantes, ao conhecimento sobre a formação acadêmica do residente e sobre a percepção acerca da participação do residente em seu tratamento (►**Anexo 1**).

O estudo foi realizado em uma única fase, na qual a amostra foi submetida a uma análise transversal por meio da aplicação do questionário durante a internação.

Análise dos Resultados

Para as análises, foram determinadas as frequências de respostas e a correlação entre as variáveis sociodemográficas e perguntas selecionadas. As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa GraphPad Prism versão 7.0 (GraphPad Software, San Diego, CA, EUA). O teste de qui-quadrado foi utilizado para verificar possíveis associações entre variáveis categóricas e, quando necessário, foi utilizado o teste exato de Fisher. Um valor de p de 0,05 foi considerado significativo.

Resultados

Foram incluídos 152 pacientes que se encontravam em internação pré-operatória para cirurgia de trauma ortopédico. As características sociodemográficas da amostra estão apresentadas na ►**Tabela 1**. A maior parte dos participantes era do sexo masculino (62,6%, $n=95$), com idade entre 36 e 55 anos (41,3%, $n=62$), com ensino médio completo (30,9% $n=47$) e declararam ter renda familiar mensal de até R $1.499,99 (68,4%, $n=91$). Apenas 5,3% ($n=8$) dos participantes trabalhavam como profissionais da área da saúde, e 30% deles ($n=45$) possuíam parentesco direto com profissionais da área da saúde.

Tabela 1 Características sociodemográficas da amostra

Respostas	N (%)
Idade	
18 a 35 anos	45 (30%)
36 a 55 anos	62 (41,3%)
56 a 75 anos	33 (22%)
$>$ 76 anos	10 (6,6%)
Gênero	
Masculino	95 (62,5%)
Feminino	57 (37,5%)
Escolaridade	
Ensino fundamental incompleto	44 (29,8%)
Ensino fundamental completo	17 (11,1%)
Ensino médio incompleto	33 (21,7%)
Ensino médio completo	47 (30,9%)
Ensino superior incompleto	5 (3,2%)
Ensino superior completo	6 (3,9%)
Renda mensal	
até R$ 1.499,99	91 (68,4%)
De R$ 1.500 a R$ 2.999	26 (19,5%)
De R$ 3.000 a R$4.999	7 (5,2%)
De R$ 5.000 a R$ 9.999	7 (5,2%)
$>$ R$ 10.000	2 (1,5%)
Trabalha como profissional da saúde	
Sim	8 (5,3%)
Não	143 (94,7%)
Possui parente de primeiro grau que trabalha como profissional da saúde	
Sim	45 (30%)
Não	105 (70%)
Submetido a procedimento cirúrgico prévio	
Sim	109 (72,2%)
Não	42 (27,8%)

Quanto às expectativas dos pacientes, a maioria relatou que esperava encontrar tanto o médico principal (72%, $n=108$) quanto o médico residente (82,6%, $n=124$) todos os dias durante a internação. Quando perguntados sobre a formação acadêmica do médico residente, 43% ($n=62$) souberam responder de forma correta, identificando o residente como um médico em período de especialização em ortopedia e traumatologia. Dos 57% ($n=82$) que não compreendiam a real formação acadêmica desses profissionais, 34% ($n=49$) acreditavam que o médico residente era um médico ortopedista e traumatologista em início de carreira, 14% ($n=20$) acreditavam que o residente era um estudante de medicina e os 9% ($n=13$) restantes atribuíram outras definições a estes profissionais ou não souberam responder (►**Tabela 2**).

Tabela 2 Avaliação das expectativas do paciente e avaliação do conhecimento sobre a formação do residente

Respostas	*n* (%)
Espera encontrar o cirurgião principal todos os dias durante a internação	n = 150
Sim	108 (72%)
Não	42 (28%)
Espera encontrar o médico residente todos os dias durante a internação	n = 150
Sim	124 (82,6%)
Não	26 (17,3%)
O que sabe a respeito da formação acadêmica e profissional do médico residente em ortopedia e traumatologia	n = 144
Ainda é um estudante de medicina em formação	20 (13,8%)
É um médico que está se especializando em ortopedia e traumatologia	62 (43,0%)
É um médico especializado em ortopedia e traumatologia em início de carreira	49 (34,0%)
Outros	13 (9,0%)
Sabe identificar o cirurgião principal responsável por seus cuidados	n = 151
Sim	50 (33,1%)
Não	101 (66,2%)
Sabe identificar o médico residente envolvido em seus cuidados	n = 147
Sim	21 (14,3%)
Não	126 (85,7%)

Os participantes também foram questionados quanto à sua percepção em relação à participação do médico residente em diferentes etapas do seu tratamento. Em relação à consulta ambulatorial, 43,3% (n = 65) disseram preferir que o atendimento fosse realizado em conjunto pelo médico principal e o residente, enquanto apenas 17,3% (n = 26) relataram se sentir seguros em ser atendidos apenas pelo residente neste momento. Já em relação ao atendimento na enfermaria, enquanto 39,3% (n = 59) disseram preferir o atendimento em conjunto entre médico principal e o residente, 30,6% (n = 46) relataram se sentir seguros e confortáveis em serem assistidos apenas pelo médico residente. A avaliação da percepção dos pacientes em relação aos cuidados dos médicos residentes no centro cirúrgico revelou que a maioria dos participantes (61%, n = 91) prefeririam ser assistidos em conjunto pelo médico residente e o cirurgião principal, enquanto apenas 11% (n = 16) dos estudados disseram se sentir seguros e confortáveis sendo assistidos exclusivamente por residentes, caso fosse permitido (►**Tabela 3**).

Por fim, 68,5% (n = 109) dos participantes disseram acreditar que um maior número de médicos envolvidos nos seus cuidados poderia melhorar a qualidade da assistência oferecida. Quanto ao papel do residente na comunicação entre o cirurgião e o paciente, 80,2% (n = 118) afirmaram que o médico residente melhora esta comunicação, enquanto apenas 1,3% (n= 2) disseram que a presença do residente piora a comunicação entre paciente e cirurgião. Quando indagados quanto à relação entre a presença de programas de residência e a atenção recebida durante a internação, 85,5% (n =124) dos participantes relataram receber mais atenção em hospitais com programa de residência médica, 4,1% (n = 6) declararam receber menos atenção em hospitais escola e 10,3% (n = 15) não tiveram internações prévias em hospitais sem programa de residência médica (►**Tabela 4**).

Não encontramos associação entre gênero, idade ou renda, e a sensação de conforto e segurança em ser atendido pelo residente. Contudo, esta análise revelou que a percepção de conforto quanto à atuação do residente variou em relação à etapa do atendimento e o nível de escolaridade dos pacientes, onde identificamos relação entre o menor nível de escolaridade e maior percepção de conforto em ser assistido apenas pelo médico residente nas consultas ambulatoriais ($p = 0,04$) e na enfermaria ($p = 0,03$). Tal associação não foi observada em relação à atuação isolada do médico residente no ambiente cirúrgico, uma vez que, independentemente do nível de educação, os pacientes relataram requerer a presença do médico principal durante o procedimento ($p = 0,27$).

Tabela 3 Percepção do paciente sobre a participação do residente

	Resposta							
	Seguro e confortável em ser atendido apenas pelo residente		Prefere ser atendimento pelo médico principal em conjunto com o residente		Prefere ser atendido apenas pelo médico principal		Não souberam opinar	
Percepção do paciente sobre a participação do residente	n	%	n	%	n	%	n	%
Consulta ambulatorial	26	17,3	65	43,3	17	11,3	42	28
Enfermaria	46	30,6	59	39,3	9	6	36	24
Cirurgia	16	10,7	91	61	14	9,4	28	18,7

Tabela 4 Papel do residente na assistência ao paciente

Respostas	*n* (%)
Acredita que o envolvimento de um elevado número de médicos pode melhorar a qualidade dos cuidados	n = 150
Sim	109 (68,5%)
Não	18 (11,3%)
Não tem opinião	23 (14,4%)
Papel do Residente na comunicação entre o paciente e o cirurgião principal	n = 147
Melhora a comunicação	118 (80,2%)
Piora a comunicação	2 (1,3%)
Não altera a comunicação	27 (18,3%)
Em relação à atenção recebida em hospital escola comparado a hospitais sem programa de residência médica	n = 145
Recebi mais atencão em hospitais com programa de residência médica	124 (85,5%)
Recebi menos atencão em hospitais com programa de residência médica	6 (4,1%)
Sem internações prévias	15 (10,3%)

Discussão

No Brasil, a prática de sobreposição de cirurgias é bastante comum em hospitais acadêmicos, onde o cirurgião principal pode iniciar um novo procedimento em outra sala de cirurgia sem ter finalizado o primeiro, deixando a cargo do médico residente a conclusão das partes não críticas do procedimento. Nestes hospitais escola, a participação do médico residente nas diversas etapas da assistência prestada ao paciente é essencial para a sua formação;[13] contudo, ainda não há estudos nacionais que visem compreender a visão do paciente sobre a atuação do médico residente durante seu tratamento.

O presente estudo evidencia que o médico residente tem papel importante na facilitação da comunicação entre o paciente e o cirurgião principal, e que, apesar de menos da metade dos participantes conhecerem sobre a formação acadêmica dos residentes, de uma forma geral, eles se mostraram seguros e confortáveis sendo assistidos por médicos residentes em companhia do cirurgião principal.

Chama atenção o fato de que, em nossa amostra, apenas 33% dos pacientes souberam identificar o cirurgião responsável por seu tratamento e um percentual ainda menor soube identificar o médico residente, ainda que não tenhamos conseguido avaliar se os pacientes conseguiam identificar o cirurgião ou o residente com precisão. Este achado difere dos resultados encontrados por Cowles et al.,[12] que realizaram estudo similar em um hospital acadêmico e encontraram que 86% dos pacientes sabiam identificar o médico encarregado do seu tratamento. Acreditamos que o número elevado de médicos envolvidos no tratamento dos pacientes, aliado à falta de conhecimento sobre a atuação do residente possam ter contribuído para essa confusão.

Nossos resultados mostram que a percepção de conforto e segurança com a participação do residente varia de acordo com a etapa do tratamento, sendo a atuação do residente, de forma isolada, bem aceita na enfermaria, onde, dentre os pacientes que tinham uma opinião sobre o tema, $\sim$ 40% relataram se sentir seguros em serem atendidos apenas pelo residente, mas não na consulta ambulatorial ou durante a cirurgia, onde os percentuais encontrados foram de 24% e 13%, respectivamente. Outros estudos reportaram resultados semelhantes, ao evidenciarem que os pacientes se sentem confortáveis em serem assistidos pelo residente fora do ambiente cirúrgico, mas não durante a cirurgia.[12,14] Apesar do resultado, é importante ressaltar que estudos prévios mostraram que a participação de residentes no procedimento cirúrgico, sejam eles gerais ou ortopédicos, não está associada a incrementos nas taxas de mortalidade ou complicações gerais, sendo segura para os pacientes.[10,15,16]

De forma interessante, quando os pacientes foram estratificados em relação à escolaridade, encontramos que aqueles que não haviam completado o ensino médio se sentiam mais confortáveis quanto a serem atendidos apenas pelo médico residente na consulta ambulatorial ou na enfermaria. Entretanto, não encontramos, dentre os fatores avaliados neste estudo, motivos que justificassem essa diferença.

Nossos resultados também evidenciam que, ainda que apenas uma pequena parcela dos pacientes sinta segurança em ser assistido apenas pelo residente no ambiente cirúrgico, 75% daqueles que tinham uma opinião formada sobre esta questão disseram preferir que o procedimento fosse realizado pelo cirurgião em conjunto com o médico residente, indicando uma disposição em contribuir para a formação técnica do residente, como já observado em outros estudos.[12] Acreditamos que um dos motivos da preferência pela atuação conjunta do médico principal com o médico residente seja pelo fato de os participantes apontarem que a presença do médico residente facilita a comunicação entre médico e paciente, resultado similar ao encontrado por Cowles et al.[12] O papel do residente na comunicação pode ser fundamental para o estabelecimento da relação de confiança entre médico e paciente, fator que é fundamental para adesão e complacência ao tratamento e que se correlaciona positivamente com a satisfação do paciente com o tratamento.[17]

De uma forma geral, nossos resultados corroboram o estudo de Cowles ao encontrar que o ambiente acadêmico hospitalar é bem tolerado pelos pacientes, uma vez que a maioria dos participantes disse acreditar que o maior número de médicos pode melhorar a qualidade da assistência recebida e relataram ter recebido mais atenção durante a internação em hospitais com residência médica.[12]

Uma das principais limitações do presente estudo é o fato de ter sido realizado com pacientes de um único hospital de ensino e com pacientes atendidos por uma mesma especialidade ortopédica. Apesar disso, acreditamos que os resultados desses estudos possam ser extrapolados por refletirem percepções comuns aos pacientes, independentemente do tipo de tratamento a que serão submetidos. Dessa forma,

nossos resultados são relevantes por trazerem à tona a visão do usuário do sistema de saúde público do país, suscitando assim discussões mais amplas sobre o papel do residente e a prática de sobreposição de cirurgias.

Conclusão

Embora parte dos usuários do SUS não compreendam com exatidão a real formação profissional do médico residente em ortopedia e traumatologia, a participação dos residentes, em conjunto com o médico responsável, é bem tolerada nas diversas etapas da assistência prestada aos pacientes. Nossos resultados colocam os residentes como importantes atores na relação médico-paciente e sugerem uma disposição dos pacientes em contribuir para a educação dos residentes, reforçando a missão dos hospitais de ensino de criar condições favoráveis para educação em saúde sem perder o foco na excelência da assistência prestada aos pacientes.

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

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

Referências

1 Suarez JC, Al-Mansoori AA, Borroto WJ, Villa JM, Patel PD. The Practice of Overlapping Surgery Is Safe in Total Knee and Hip Arthroplasty. JBJS Open Access 2018;3(03):e0004
2 Sun E, Mello MM, Rishel CA, et al. Multicenter Perioperative Outcomes Group (MPOG). Association of Overlapping Surgery With Perioperative Outcomes. JAMA 2019;321(08):762–772
3 Zhang AL, Sing DC, Dang DY, et al. Overlapping Surgery in the Ambulatory Orthopaedic Setting. J Bone Joint Surg Am 2016;98 (22):1859–1867
4 Abelson J, Saltzman J, Kowalczyk L, Allen S. Clash in the name of care [acesso em: 8 Nov 2018]. The Boston Globe 2015 Oct 25. Disponível em: https://apps.bostonglobe.com/spotlight/clash-in-the- name-of-care/story/
5 Edgington JP, Petravick ME, Idowu OA, Lee MJ, Shi LL. Preferably Not My Surgery: A Survey of Patient and Family Member Comfort with Concurrent and Overlapping Surgeries. J Bone Joint Surg Am 2017;99(22):1883–1887
6 Langerman A. Concurrent Surgery and Informed Consent. JAMA Surg 2016;151(07):601–602
7 Levin PE, Moon D, Payne DE. Overlapping and Concurrent Surgery: A Professional and Ethical Analysis. J Bone Joint Surg Am 2017;99(23):2045–2050
8 Ponce BA, Wills BW, Hudson PW, et al. Outcomes with overlapping surgery at a large academic medical center. Ann Surg 2019; 269(03):465–470
9 Hyder JA, Hanson KT, Storlie CB, et al. Safety of overlapping surgery at a high-volume referral center. Ann Surg 2017;265 (04):639–644
10 Edelstein AI, Lovecchio FC, Saha S, Hsu WK, Kim JY. Impact of Resident Involvement on Orthopaedic Surgery Outcomes: An Analysis of 30,628 Patients from the American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program Database. J Bone Joint Surg Am 2014;96(15):e131
11 D'Souza N, Hashimoto DA, Gurusamy K, Aggarwal R. Comparative Outcomes of Resident vs Attending Performed Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. J Surg Educ 2016;73(03): 391–399
12 Cowles RA, Moyer CA, Sonnad SS, et al. Doctor-patient communication in surgery: attitudes and expectations of general surgery patients about the involvement and education of surgical residents. J Am Coll Surg 2001;193(01):73–80
13 Beasley GM, Pappas TN, Kirk AD. Procedure Delegation by Attending Surgeons Performing Concurrent Operations in Academic Medical Centers: Balancing Safety and Efficiency. Ann Surg 2015; 261(06):1044–1045
14 Goh LW, Lim AY. Surgical training in Singapore: will patients consent to trainee surgeons performing their operations? Ann Acad Med Singapore 2007;36(12):995–1002
15 Itani KM, DePalma RG, Schifftner T, et al. Surgical resident supervision in the operating room and outcomes of care in Veterans Affairs hospitals. Am J Surg 2005;190(05):725–731
16 Jordan SW, Mioton LM, Smetona J, et al. Resident involvement and plastic surgery outcomes: an analysis of 10,356 patients from the American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program database. Plast Reconstr Surg 2013;131(04): 763–773
17 Ha JF, Longnecker N. Doctor-patient communication: a review. Ochsner J 2010;10(01):38–43

Annex 1 Formulário de Coleta de Dados

INFORMAÇÕES DO PROJETO DE PESQUISA:	
Título:	ATUAÇÃO DO MÉDICO RESIDENTE EM ORTOPEDIA E TRAUMATOLOGIA EM UM HOSPITAL DE GRANDE PORTE DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE. QUAL A VISÃO DO USUÁRIO?
Pesquisador Responsável:	
Centro ou Setor:	Centro de Atenção Especializada (CAE) TRAUMA

DADOS A COLETAR			
Iniciais do participante:	_____	**Prontuário:**	_____

1) **Idade:**
   ( ) 18 a 35 anos
   ( ) 36 a 55 anos
   ( ) 56 a 75 anos
   ( ) acima de 76 anos
2) **Sexo:**
   ( ) Masculino
   ( ) Feminino
3) **Nível de escolaridade:**
   ( ) Ensino fundamental incompleto
   ( ) Ensino fundamental completo
   ( ) Ensino médio incompleto
   ( ) Ensino médio completo
   ( ) Ensino superior incompleto
   ( ) Ensino superior completo
4) **Renda Mensal:**
   ( ) até R$1.499,99
   ( ) entre R$1.500,00 a 2.999,99
   ( ) entre R$3.000,00 a 4.999,99
   ( ) entre R$5.000,00 a 9.999,99
   ( ) acima de R$10.000,00
5) **Trabalha como profissional de saúde?**
   ( ) Sim
   ( ) Não
6) **Possui algum parente de primeiro grau que atua como profissional de saúde?**
   ( ) Sim
   ( ) Não
7) **Já foi submetido a algum procedimento cirúrgico antes desta internação?**
   ( ) Sim
   ( ) Não
8) Você sabe quem é o cirurgião principal responsável pelos seus cuidados durante esta internação?
   ( ) Sim
   ( ) Não
   Nome do médico:
9) Você espera encontrar o cirurgião principal todos os dias durante sua internação?
   ( ) Sim
   ( ) Não

10) Você sabe quem são os médicos residentes envolvidos nos seus cuidados?
( ) Sim
( ) Não
Nomes dos médicos:

11) Você espera encontrar os médicos residentes todos os dias durante sua internação?
( ) Sim
( ) Não

12) O que você sabe a respeito da formação acadêmica e profissional do médico residente em ortopedia e traumatologia?
( ) Ainda é um estudante de medicina em formação
( ) É um médico que está se especializando em ortopedia e traumatologia
( ) É um médico especializado em ortopedia e traumatologia em início de carreira
( ) Outros:

13) Qual o seu nível de conforto e segurança sendo assistido por um médico residente em uma consulta médica?
( ) Me sinto seguro e confortável sendo atendido somente por um médico residente
( ) Prefiro que o atendimento no consultório seja feito em conjunto por um médico residente e pelo cirurgião principal
( ) Prefiro que o atendimento no consultório seja feito apenas pelo cirurgião principal
( ) Não tenho uma opinião formada sobre essa pergunta

14) Qual o seu nível de conforto e segurança sendo assistido por um médico residente em uma visita na enfermaria?
( ) Me sinto seguro e confortável sendo visitado somente por um médico residente
( ) Prefiro que a visita seja feito em conjunto por um médico residente e pelo cirurgião principal
( ) Prefiro que a visita seja feita apenas pelo cirurgião principal
( ) Não tenho uma opinião formada sobre essa pergunta

15) Qual o seu nível de conforto e segurança sendo operado por um médico residente?
( ) Me sinto seguro e confortável sendo operado somente por um médico residente
( ) Prefiro que o procedimento cirúrgico seja feito em conjunto por um médico residente e pelo cirurgião principal
( ) Prefiro que o procedimento cirúrgico seja feito apenas pelo cirurgião principal
( ) Não tenho uma opinião formada sobre essa pergunta

16) Você acredita que um elevado número de médicos envolvidos nos seus cuidados pode melhorar a qualidade da assistência médica?
( ) Sim
( ) Não
( ) Não tenho uma opinião formada sobre essa pergunta

17) Qual o papel do médico residente na comunicação entre você e o cirurgião principal?
( ) Melhora a comunicação entre mim e meu cirurgião principal
( ) Piora a comunicação entre mim e meu cirurgião principal
( ) Não altera a comunicação entre mim e meu cirurgião principal

18) Com relação à atenção recebida pela equipe médica:
( ) Recebi mais atenção neste hospital quando comparado a internações prévias em outros hospitais sem programa de residência médica
( ) Recebi menos atenção neste hospital quando comparado a internações prévias em outros hospitais sem programa de residência médica
( ) Não tive internações prévias em outros hospitais sem programa de residência médica

19) Caso fosse permito por nossa legislação, você se sentiria seguro sendo operado por um médico residente sem a supervisão integral de um cirurgião mais experiente?
( ) Sim
( ) Não
( ) Não tenho uma opinião formada sobre essa pergunta

Local e data	**Assinatura e carimbo do pesquisador responsável pela coleta dos dados:**
Rio de Janeiro, _____ de _____de _____	_____

Alinhamento do plano sagital e resultados funcionais após cirurgia para a cifose de Scheuermann*

Sagittal Plane Alignment and Functional Outcomes Following Surgery for Scheuermann Kyphosis

Luísa Vital[1] Bernardo Nunes[1] Sara Almeida Santos[1] Vitorino Veludo[2] Francisco Serdoura[2] André Pinho[3]

[1] Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Centro Hospitalar Universitário de São João, Porto, Portugal
[2] Centro Hospitalar Universitário de São João, Porto, Portugal
[3] Unidade de Anatomia, Centro Hospitalar Universitário de São João, Porto, Portugal

Endereço para correspondência Luísa Vital, Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Centro Hospitalar Universitário de São João, Alameda Professor Hernâni Monteiro, Porto, Portugal (e-mail: luisavital1203@gmail.com).

Rev Bras Ortop 2021;56(4):446–452.

Resumo

Objetivo Avaliar e correlacionar os parâmetros pélvicos, o equilíbrio sagital (SB), e o resultado funcional dos pacientes submetidos ao tratamento cirúrgico da hipercifose de Scheuermann (SK).

Métodos Foram incluídos pacientes submetidos à cirurgia entre janeiro de 2005 e dezembro de 2016. Foram obtidas as seguintes medidas radiográficas: cifose torácica (TK); lordose lombar (LL); SB; incidência pélvica (PI); inclinação pélvica (PT); e inclinação sacral (SS). Complicações foram registradas durante o período de seguimento.

Resultados Foram incluídos 19 pacientes (16 homens): a cifose pré-operatória média foi de 83°, e, após a cirurgia, de 57°. A LL média pré-operatória foi de 66°, com uma correção espontânea pós-operatória de 47°. Quanto aos parâmetros pélvicos pré-operatórios, as médias de PI, PT e SS foram de 48°, 10° e 39°, respectivamente. No pós-operatório, esses valores foram de 50°, 16° e 35°, respectivamente. O SB pré-operatório foi neutro e mantido após correção cirúrgica. Quanto às complicações durante o período de seguimento, foram observadas três cifoses juncionais – duas necessitando de cirurgia de revisão, uma má consolidação, e uma deiscência de sutura. Em relação aos resultados funcionais, a pontuação média no questionário de 22 itens da Scoliosis Research Society (SRS-22) foi de 4,04, e verificou-se que o SB no pós-operatório não teve influência no desfecho funcional ($p = 0{,}125$), nem na LL pós-operatória ($p = 0{,}851$).

Palavras-chave
- doença de Scheuermann
- coluna vertebral
- vértebras torácicas
- fusão espinhal
- cifose

* *Trabalho desenvolvido no Centro Hospitalar Universitário de São João, Porto, Portugal.*

recebido
26 de Junho de 2020
aceito
16 de Setembro de 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0041-1724078.
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 Verificamos uma melhora espontânea da hiperlordose lombar em níveis não incluídos na fusão após a correção da TK. Embora os resultados funcionais pós-operatórios tenham sido globalmente elevados, não encontramos nenhuma relação estatisticamente significativa com a TK nem com a LL. A PI elevada está associada a maior complicação da cifose juncional proximal (PJK), e esses parâmetros pélvicos devem ser considerados no momento do tratamento cirúrgico da cifose de Scheuermann.

Abstract

Objective To evaluate and correlate the pelvic parameters, the sagittal balance (SB), and the functional outcome of the patients submitted to surgical treatment for Scheuermann hyperkyphosis (SK).

Methods Patients submitted to surgery between January 2005 and December 2016 were included. The following radiographic measurements were obtained: thoracic kyphosis (TK); lumbar lordosis (LL); SB; pelvic incidence (PI); pelvic tilt (PT); and sacral slope (SS). Complications during the follow-up period were recorded.

Results A total of 19 patients were included (16 males): the mean preoperative kyphosis was of 83°, and the postoperative kyphosis was of 57°. The mean preoperative lumbar lordosis was of 66°, with a postoperative spontaneous correction of 47°. Regarding the preoperative pelvic parameters, the average PI, PT and SS were of 48°,10° and 39° respectively. In the postoperative period, these values were of 50°, 16° and 35° respectively. The preoperative SB was neutral, and it was maintained after the surgical correction. Concerning complications during the follow-up period, three junctional kyphosis were observed–two requiring revision surgery, one nonunion, and one dehiscence of the surgical wound. Regarding the functional results, the average score on the Scoliosis Research Society-22 (SRS-22) patient questionnaire was of 4.04, and we verified that the SB obtained in the postoperative period had no influence on the functional outcome ($p = 0.125$) nor on the postoperative LL ($p = 0.851$).

Conclusion We verified a spontaneous improvement in the lumbar hyperlordosis at levels not included in the fusion after correction of the TK. Although the postoperative functional results were globally high, we did not find any statistically significant relationship with TK nor LLs. high PI is associated with a greater rate of complications regarding the proximal junctional kyphosis (PJK), and these pelvic parameters should be considered at the time of the SK surgical treatment.

Keywords
- Scheuermann disease
- spine
- thoracic vertebrae
- spinal fusion
- kyphosis

Introdução

A hipercifose de Scheuermann (SK) é uma deformidade no plano sagital com incidência que varia de 0,4% a 8%, com uma prevalência masculina ligeiramente maior, e é atualmente a causa mais comum de hipercifose rígida na população pediátrica.[1,2]

O diagnóstico é frequentemente feito em adolescentes que apresentam sintomas crônicos de dor lombar leve e uma deformidade cosmética típica da coluna torácica ou toracolombar. De acordo com Sorensen,[3] os critérios radiográficos para o diagnóstico incluem TK > 40° ou cifose toracolombar (TLK) > 30°, e pelo menos 3 corpos vertebrais consecutivos com um mínimo de 5° de encunhamento.

O objetivo do tratamento cirúrgico da SK não é apenas a correção da deformidade, como também uma melhora sintomática e cosmética. Um grande número de estudos relata desfechos radiográficos, mas a maioria deles se concentra principalmente nos parâmetros da coluna vertebral, sem incluir a avaliação pélvica e sua relação com o equilíbrio sagital (SB) e a qualidade de vida. A incidência pélvica (PI) é uma característica fundamental da pelve definida como uma característica anatômica única para cada indivíduo, que se estabiliza no final do crescimento e determina a posição relativa da placa sacral em relação às cabeças femorais. A inclinação sacral (SS) é o ângulo do plano sacral para o plano horizontal, e determina a posição da coluna lombar, uma vez que o plano sacral forma a base da coluna vertebral. A inclinação pélvica (PT) é definida pelo ângulo entre uma linha vertical ao longo da cabeça femoral e uma linha do plano médio sacral à cabeça femoral, e determina a orientação espacial da pelve. A PT é um parâmetro posicional, assim como a SS. A possibilidade de rotação da pelve em torno

do eixo das cabeças femorais é um dos melhores mecanismos de regulação do SB.[4]

A perícia clínica e a literatura atual[5] sugerem que o restabelecimento de um SB fisiológico é extremamente importante, e deve orientar as correções cirúrgicas. O entendimento dos parâmetros espinopélvicos e sua importância na biomecânica da coluna vertebral ganharam relevância, e vários artigos[6] tentaram descrevê-los e sua relação, mas há dados limitados sobre a resposta dos parâmetros espinopélvicos e o alinhamento do plano sagital da coluna vertebral ao tratamento cirúrgico da SK. O objetivo deste estudo é avaliar e correlacionar os parâmetros pélvicos, o SB e o resultado funcional dos pacientes submetidos ao tratamento cirúrgico da SK.

Material e Métodos

Os registros de pacientes submetidos à correção de SK em nossa instituição entre janeiro de 2005 e dezembro de 2016 foram recuperados do nosso banco de dados. O diagnóstico foi baseado nos critérios radiológicos de Sorensen.[3] Foram excluídos pacientes com deformidade congênita da coluna vertebral, doença neuromuscular ou sindrômica, cirurgia anterior da coluna vertebral, tumor na coluna vertebral, cifose postural ou deformidade primária da escoliose, espondilolistese, ou espondilólise. A indicação para cirurgia foi uma TK ou TLK com curva superior a 70°, e dor persistente nas costas e sem resposta satisfatória ao manejo conservador. Para ser incluído no estudo, todos os parâmetros do paciente tinham que estar disponíveis, e o acompanhamento tinha que ser concluído. Todos os pacientes foram submetidos a um procedimento de correção apenas posterior, com osteotomias periapicais e fixação de parafuso de pedículo pela mesma equipe cirúrgica, composta por dois cirurgiões seniores. O limite superior da instrumentação foi a vértebra Cobb da extremidade proximal, e a vértebra instrumentada inferior foi a vértebra estável sagital ou a primeira vértebra lordótica, de acordo com uma decisão tomada previamente. Durante a cirurgia, foram tomados cuidados para preservar os ligamentos supraespinais e interespinais, os processos espinhosos do limite superior da instrumentação, e o nível imediatamente acima dele. A deambulação sem aparelho é realizada no primeiro ou segundo dia após a cirurgia.

As medições radiográficas foram obtidas por meio de radiografias da coluna de longa duração antes da cirurgia e durante todo o seguimento. Em cada paciente, os parâmetros medidos foram: TK; lordose lombar (LL); SB; PI; PT; e SS. Todas as medições foram realizadas por dois médicos, e os valores médios foram registrados (►**Fig. 1**).

Outros parâmetros de imagem registrados foram o número de vértebras instrumentadas, o nível de fusão distal, e as complicações durante o período de seguimento, como a cifose juncional radiográfica, definida como a placa final caudal da vértebra instrumentada superior (UIV) à placa final cefálica de duas vértebras suprajacentes acima da UIV, e a mesma para a última vértebra inferior instrumentada.[7]

O questionário de 22 itens da Scoliosis Research Society (SRS-22), traduzido para nossa língua nativa, foi preenchido por todos os pacientes.

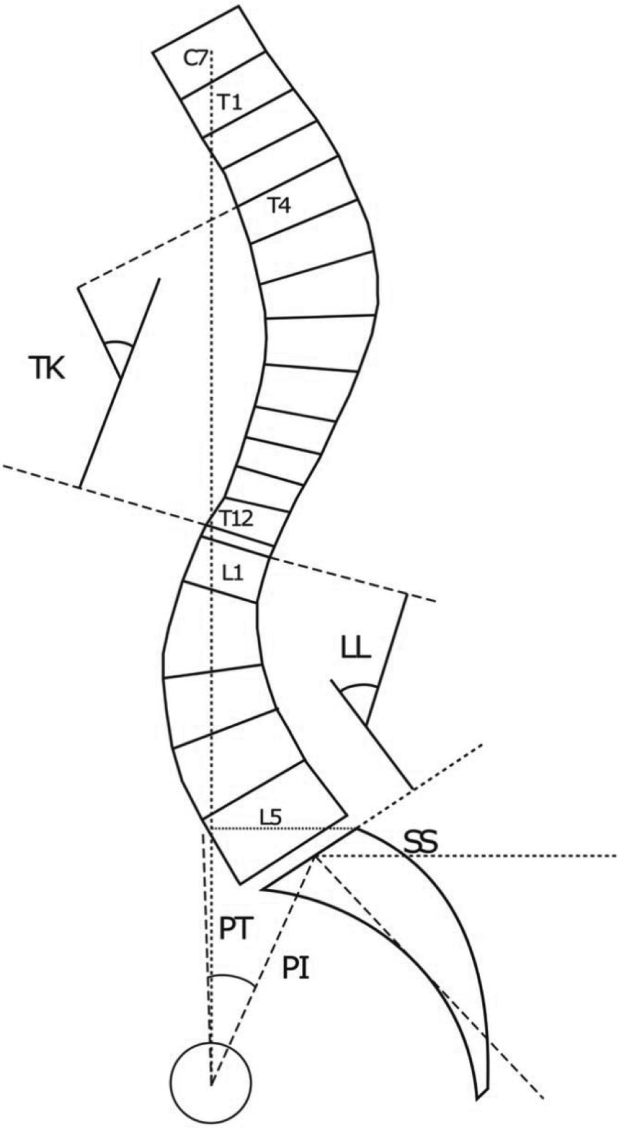


Fig. 1 Medições pré e pós-operatórias: cifose torácica (TK) - o ângulo entre a placa final superior de T4 até a placa final inferior de T12; lordose lombar (LL) - o ângulo entre a placa superior de L1 e a placa superior de S1; equilíbrio sagital - a distância entre a linha de prumo C7 e o canto posterossuperior de S1; incidência pélvica (PI) - o ângulo entre a linha perpendicular à placa sacral em seu ponto médio e a linha que liga o ponto ao eixo médio das cabeças femorais; inclinação pélvica (PT) - o ângulo entre a linha que liga o ponto médio da placa sacral ao eixo médio das cabeças femorais e uma linha vertical; inclinação sacral (SS) - o ângulo entre a placa sacral e o plano horizontal.

Toda a análise estatística foi realizada utilizando-se o programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS, IBM Corp., Armonk, NY, EUA), versão 21.0 para Windows. O teste *t* de Student foi utilizado para avaliar as diferenças entre os grupos nos valores médios das variáveis contínuas normalmente distribuídas. Comparações estatísticas entre os grupos pré-operatório e pós-operatório foram realizadas utilizando-se o teste U de Mann-Whitney. Foram utilizadas amostras emparelhadas em teste *t* para a comparação de medições pré-operatórias e pós-operatórias. Valores de $p < 0{,}05$ foram considerados estatisticamente significativos.

Os autores obtiveram aprovação institucional do conselho de revisão para todos os aspectos deste estudo.

Resultados

Foram incluídos 19 pacientes (3 do sexo feminino, 16 do sexo masculino, com idade média de 18,4 anos na cirurgia) submetidos à cirurgia de correção de SK. O tempo de seguimento variou de 2 a 12 anos, com tempo médio de 6 anos. O ápice da deformidade foi na coluna torácica, seguindo a distribuição: T7–6 casos; T8–9 casos; T9–4 casos. Em média, foram fundidos 11 níveis: o nível de fusão distal foi L1 em 3 casos, L2 em 10 casos, L3 em 5 casos, e L4 em 1 caso, e todos os pacientes submetidos a um procedimento somente posterior. A cifose pré-operatória média foi de 83°, com uma correção média para 57°. A lordose lombar média pré-operatória foi de 66°, com uma correção espontânea pós-operatória para 47°.

Quanto aos parâmetros pélvicos pré-operatórios, as médias da PI, da PT, e da SS foram de 48°, 10° e 39°, respectivamente, e, no pós-operatório esses valores foram de 50°, 16° e 35°, respectivamente. O SB médio pré-operatório avaliado pela distância do fio de prumo de C7 ao corpo vertebral S1 posterossuperior foi neutro (tendência negativa de -8mm) e mantido após a correção cirúrgica (-7mm) (►**Fig. 2**).

Quanto às complicações durante o período de seguimento, foram observadas três cifoses juncionais (duas proximais e uma distal) – duas necessitando de cirurgia de revisão, uma má consolidação, e uma deiscência de sutura. Os resultados funcionais avaliados por meio do questionário SRS-22 obtiveram uma pontuação média de 4,0. Relacionando a pontuação no SRS-22 com os parâmetros de imagem, verificou-se que o SB obtido no pós-operatório não teve influência no desfecho funcional ($p = 0{,}125$), nem na LL pós-operatória ($p = 0.851$). Embora tenha havido uma tendência a pontuações mais baixas no SRS-22 com o aumento da cifose pós-operatória, essa pontuação não afetou significativamente o resultado funcional ($p = 0{,}079$) (►**Tabela 1**).

Discussão

O tratamento cirúrgico da SK não consiste apenas na correção da TK; consiste também em um desafio de equilíbrio por meio do alinhamento sagital.

Os parâmetros espinopélvicos sagitais foram avaliados em muitas áreas de deformidade espinhal, incluindo escoliose precoce,[8] escolioses idiopáticas,[9] e escoliose idiopática adolescente.[10] No entanto, há uma escassez de literatura sobre o alinhamento espinopélvico sagital na SK.

O alinhamento espinopélvico sagital esteve ligado à qualidade de vida relacionada à saúde, principalmente porque o desequilíbrio sagital global e seus mecanismos compensatórios estavam associados ao aumento do consumo de energia, o que influencia negativamente a qualidade de vida.[11,12]

O aumento patológico da TK na SK leva a um desenvolvimento compensatório de uma hiperlordose lombar com o objetivo de alcançar um novo estado de equilíbrio.



Fig. 2 Caso clínico - homem, 17 anos. Ele manteve o alinhamento sagital neutro. Melhora da cifose pós-operatória e da lordose lombar, de 80° a 56°, e de 84° a 55°, respectivamente.

Neste estudo, os valores médios da TK pré-operatória e da LL foram de 83° e 66°, respectivamente. Após a correção cirúrgica da hipercifose, o valor médio da LL foi de 47°, por isso houve melhora espontânea da hiperlordose lombar em níveis não incluídos na fusão, conforme descrito na literatura[13–17] e também verificado por Ashraf et al.[16] em estudo retrospectivo de 18 pacientes submetidos ao tratamento cirúrgico.

Os valores médios pré-operatórios de PI, da PT e da SS foram de 48°, 10° e 39°, respectivamente. Estes são consistentes com os relatórios anteriores de Mac-Thiong et al.,[18] em que os valores médios da PI, PT e SS foram de 49°, 8° e 41°, respecitvamente, para crianças e adolescentes normais. Essas observações são consistentes com o estudo publicado por Cahill et al.,[19] que avaliaram as diferenças nos parâmetros pélvicos entre pacientes com SK e controles normais não afetados, o que permitiu concluir que não houve diferença estatisticamente significativa nos parâmetros pélvicos. Portanto, isso sugere que a SK não é impulsionada por um problema inerente de anatomia pélvica que resulta em

Tabela 1 Distribuição do equilíbrio sagital pós-operatório, resultados de cifose e lordose lombar e resultado funcional

Caso	Equilíbrio sagital final	Cifose pós-operatória (graus)	Lordose lombar pós-operatória (graus)	SRS-22
1	Neutro	42	27	3,5
2	Negativo	65	22	3,7
3	Neutro	52	47	4,12
4	Negativo	51	37	4,05
5	Neutro	59	47	3,27
6	Neutro	67	45	4
7	Neutro	67	21	4,63
8	Negativo	30	23	4,5
9	Positivo	69	68	4,2
10	Neutro	41	47	3,8
11	Neutro	74	56	4,05
12	Negativo	63	52	4,5
13	Neutro	56	55	4,27
14	Positivo	51	62	4,45
15	Negativo	67	49	4,1
16	Neutro	69	45	3,2
17	Negativo	49	68	4,4
18	Neutro	60	71	4,8
19	Positivo	53	64	3,27

Abreviatura: SRS-22, questionário de 22 itens da Scoliosis Research Society.

mecânica anormal na coluna torácica ou toracolombar com posterior encolhimento vertebral secundário, mas que as alterações anatômicas vistas no ápice da deformidade na SK são de fato o processo patológico primário.[19]

O SB pós-operatório é um importante preditor de resultados funcionais ao retratar as forças musculares que agem na coluna vertebral e a energia associada gasta.[20] Neste estudo, os valores médios do SB permaneceram dentro da faixa normal antes e depois da cirurgia, que também foi descrita por Guler et al.[21] após a correção cirúrgica da SK.

No período pós-operatório, os valores médios dos parâmetros pélvicos foram de 50° para a PI, 16° para PT, e 35° para a SS. Embora a PI seja um parâmetro morfológico, e, portanto, não deve mudar, essa diferença é aceitável, e pode ser explicada pela subjetividade das medições nas radiografias. Em relação à PT, ela varia de 0° a 25°, o que pode justificar o aumento dos valores pré-operatórios, que pode ser devido à inclusão de pacientes que tiveram algumas complicações durante o acompanhamento. Em última análise, no pós-operatório, os valores médios permaneceram dentro dos limites normais, o que permitiu manter a razão descrita da PI igual à soma da PT e da SS.[4] Outras fórmulas tentam correlacionar os parâmetros sagital espinhal e pélvico na SK. Berderman et al.,[22] por exemplo, descreveram uma nova correlação entre parâmetros como TK ou TLK, PI e LL, e concluíram que (TK - 45°) + (TLK - 0°) + (PI - LL) mantido dentro da faixa de ± 10° é uma fórmula valiosa para avaliar o SB global em pacientes com SK em esqueleto maduro.

O nível de fusão distal na SK é um tema controverso, e deve haver um equilíbrio entre minimizar o risco de desenvolver problemas de junção distal e preservar os níveis de movimento.[23] Além da discussão usual entre estender a fusão à vértebra estável sagital ou a primeira vértebra lordótica, Zhu et al.[24] sugerem que o tipo de curva da SK também deve ser considerado, afirmando que a biomecânica de cada curva é diferente. Esses autores[24] sugerem ainda que, no tipo de curva toracolombar, deve-se utilizar uma fusão mais curta, ao passo que no tipo torácico, esta instrumentação deve ser estendida até a vértebra sagital estável. Neste estudo, apenas curvas torácicas foram incluídas, e o nível de fusão distal coincidiu principalmente com a vértebra sagital estável (15 versus 4 casos).

A ocorrência de complicações no tratamento cirúrgico da SK tem sido objeto de estudo de diversos trabalhos publicados,[25] nos quais foi relatada uma taxa global de 14%.

Além da escolha do nível da fusão, a prevenção do desenvolvimento da cifose juncional inclui, hoje em dia, o estudo dos parâmetros espinopélvicos, cujos resultados podem ser a causa desse desenvolvimento.

A cifose juncional apresenta incidências que podem chegar a 30%, dependendo da população do estudo,[26] e, embora a cifose juncional proximal (PJK) seja mais comum, a cifose juncional distal (DJK) é mais frequentemente implicada na cirurgia de revisão.

Ao relacionar o desenvolvimento da DJK com os parâmetros espinopélvicos, Ghasemi et al.[27] sugeriram que há um risco aumentado de desenvolver DJK em pacientes mais jovens, e concluíram que pacientes com maior grau de correção da cifose torácica e com valores absolutos mais negativos do SB tiveram maior risco de desenvolver essa complicação. No entanto, no

nosso caso de DJK, não observamos nenhuma dessas condições, pois o paciente tinha uma TK dentro dos valores médios pré-operatórios (80°) e um SB normal (+ 10 mm), e, em relação à sua idade no momento da correção cirúrgica, ele também estava próximo do valor médio (18 anos).

Em relação à PJK, Sardar et al.[28] relatam que uma TK maior, tanto antes da cirurgia quanto no acompanhamento final, tende a estar associada ao desenvolvimento de PJK, e essa complicação também está diretamente correlacionada com a magnitude da PI. Em nossos dois casos de PJK, encontramos valores elevados de PI (59° e 60°), o que está de acordo com descritos anteriormente.

A SK está associada a uma piora de qualidade de vida e a uma diminuição das pontuações no SRS-22 em todos os domínios quando comparada com outras deformidades da coluna vertebral, como a escoliose idiopática adolescente, conforme relatado por Lonner et al.[29] Esse prejuízo pode ser explicado pelos mecanismos compensatórios, ocorridos enquanto tenta-se preservar um SB global adequado, que são consumidores de energia e, muitas vezes, dolorosos.[11] Glassman et al.[30] constataram que o SB positivo estava linearmente correlacionado com a gravidade da dor nas costas, e é a medida radiográfica mais frequentemente associada a desfechos adversos. Além disso, eles também afirmam que um resultado bem-sucedido no longo prazo após a correção da cirurgia de TK pode ser mais precisamente previsto pela restauração do alinhamento do plano sagital em vez de por meio de uma correção isolada da TK. A pontuação média dos pacientes incluídos neste estudo foi de 4 (o valor máximo é 5), o que que revelou um bom resultado funcional global. No entanto, ao tentar relacionar essas pontuações no SRS-22 com o SB, não foi estabelecida uma relação estatisticamente significativa, embora elas estivessem dentro da faixa normal. As pontuações no SRS-22 não foram influenciadas pela TK nem pela LL, embora relatemos uma tendência a pontuações menores no SRS-22 com maiores graus de TK pós-operatória.

Existem algumas limitações deste estudo. Primeiro, o pequeno número de sujeitos incluídos. Segundo, o caráter retrospectivo da análise feita. Em terceiro lugar, todos os procedimentos foram realizados no mesmo hospital e pela mesma equipe cirúrgica.

Conclusão

O tratamento cirúrgico da SK visa não apenas corrigir a deformidade, como também alcançar um equilíbrio global da coluna vertebral. Verificamos uma melhora espontânea da hiperlordose lombar em níveis não incluídos na fusão após a correção da TK. Embora os resultados funcionais pós-operatórios tenham sido globalmente elevados, não encontramos nenhuma relação estatisticamente significativa com a TK nem com a LL, embora tenhamos relatado uma tendência a pontuações menores no SRS-22 com maiores graus de TK pós-operatória. Complicações pós-operatórias como a cifose juncional estão relacionadas não apenas a fatores já conhecidos – como magnitude de correção de curvas e seleção de níveis de fusão –, como também a novos parâmetros, como o alinhamento do plano sagital. A PI alta está associada a maior complicação da PJK, e esses parâmetros pélvicos devem ser considerados no momento do tratamento cirúrgico, conforme concluímos. No entanto, mais estudos são necessários neste campo.

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 Wood KB, Melikian R, Villamil F. Adult Scheuermann kyphosis: evaluation, management, and new developments. J Am Acad Orthop Surg 2012;20(02):113–121
2 Damborg F, Engell V, Andersen M, Kyvik KO, Thomsen K. Prevalence, concordance, and heritability of Scheuermann kyphosis based on a study of twins. J Bone Joint Surg Am 2006;88(10): 2133–2136
3 Sorensen K. Scheuermann's Juvenile Kyphosis: Clinical Practice, Appearances, Radiography, Aetiology and Prognosis. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2001
4 Le Huec J, Aunoble S, Philippe L, Nicolas P. Pelvic parameters: origin and significance. Eur Spine J 2011;20(Suppl 5):564–571
5 Lonner BS, Newton P, Betz R, et al. Operative management of Scheuermann's kyphosis in 78 patients: radiographic outcomes, complications, and technique. Spine (Phila Pa 1976) 2007;32(24): 2644–2652
6 Tyrakowski M, Mardjetko S, Siemionow K. Radiographic spinopelvic parameters in skeletally mature patients with Scheuermann disease. Spine (Phila Pa 1976) 2014;39(18):E1080–E1085
7 Kim YJ, Bridwell KH, Lenke LG, Glattes CR, Rhim S, Cheh G. Proximal junctional kyphosis in adult spinal deformity after segmental posterior spinal instrumentation and fusion: minimum five-year follow-up. Spine (Phila Pa 1976) 2008;33(20): 2179–2184
8 El-Hawary R, Sturm PF, Cahill PJ, et al. Sagittal spinopelvic parameters of young children with scoliosis. Spine Deform 2013;1(05):343–347
9 Roussouly P, Gollogly S, Berthonnaud E, Labelle H, Weidenbaum M. Sagittal alignment of the spine and pelvis in the presence of L5-s1 isthmic lysis and low-grade spondylolisthesis. Spine (Phila Pa 1976) 2006;31(21):2484–2490
10 Tanguay F, Mac-Thiong JM, de Guise JA, Labelle H. Relation between the sagittal pelvic and lumbar spine geometries following surgical correction of adolescent idiopathic scoliosis. Eur Spine J 2007;16(04):531–536
11 Lafage V, Schwab F, Patel A, Hawkinson N, Farcy JP. Pelvic tilt and truncal inclination: two key radiographic parameters in the setting of adults with spinal deformity. Spine (Phila Pa 1976) 2009;34(17):E599–E606
12 Schwab F, Lafage V, Patel A, Farcy J-P. Sagittal plane considerations and the pelvis in the adult patient. Spine (Phila Pa 1976) 2009;34 (17):1828–1833
13 Hosman AJ, Langeloo DD, de Kleuver M, Anderson PG, Veth RP, Slot GH. Analysis of the sagittal plane after surgical management for Scheuermann's disease: a view on overcorrection and the use of an anterior release. Spine (Phila Pa 1976) 2002;27(02):167–175
14 Poolman RW, Been HD, Ubags LH. Clinical outcome and radiographic results after operative treatment of Scheuermann's disease. Eur Spine J 2002;11(06):561–569
15 de Jonge T, Illés T, Bellyei A. Surgical correction of Scheuermann's kyphosis. Int Orthop 2001;25(02):70–73

16 Ashraf A, Noelle Larson A, Polly DW, Ferski G, Guidera KJ, Mielke CH. Change in Sagittal Plane Alignment Following Surgery for Scheuermann's Kyphosis. Spine Deform 2014;2(05):404–409
17 Lonner BS, Parent S, Shah SA, et al. Reciprocal Changes in Sagittal Alignment With Operative Treatment of Adolescent Scheuermann Kyphosis-Prospective Evaluation of 96 Patients. Spine Deform 2018;6(02):177–184
18 Mac-Thiong JM, Labelle H, Berthonnaud E, Betz RR, Roussouly P. Sagittal spinopelvic balance in normal children and adolescents. Eur Spine J 2007;16(02):227–234
19 Cahill PJ, Steiner CD, Dakwar E, et al;Harms Study Group. Sagittal spinopelvic parameters in Scheuermann's kyphosis: a preliminary study. Spine Deform 2015;3(03):267–271
20 Lamartina C, Berjano P. Classification of sagittal imbalance based on spinal alignment and compensatory mechanisms. Eur Spine J 2014;23(06):1177–1189
21 Guler O, Akgul T, Korkmaz M, et al. Postoperative changes in sacropelvic junction in short-segment angular kyphosis versus Scheuermann kyphosis. Eur Spine J 2017;26(03):928–936
22 Bederman SS, Farhan S, Hu X, et al. Sagittal Spinal and Pelvic Parameters in Patients With Scheuermann's Disease: A Preliminary Study. Int J Spine Surg 2019;13(06):536–543
23 Yanik HS, Ketenci IE, Coskun T, Ulusoy A, Erdem S. Selection of distal fusion level in posterior instrumentation and fusion of Scheuermann kyphosis: is fusion to sagittal stable vertebra necessary? Eur Spine J 2016;25(02):583–589
24 Zhu W, Sun X, Pan W, et al. Curve patterns deserve attention when determining the optimal distal fusion level in correction surgery for Scheuermann kyphosis. Spine J 2019;19(09): 1529–1539
25 Coe JD, Smith JS, Berven S, et al. Complications of spinal fusion for scheuermann kyphosis: a report of the scoliosis research society morbidity and mortality committee. Spine (Phila Pa 1976) 2010; 35(01):99–103
26 Denis F, Sun EC, Winter RB. Incidence and risk factors for proximal and distal junctional kyphosis following surgical treatment for Scheuermann kyphosis: minimum five-year follow-up. Spine (Phila Pa 1976) 2009;34(20):E729–E734
27 Ghasemi A, Stubig T, A Nasto L, Ahmed M, Mehdian H. Distal junctional kyphosis in patients with Scheuermann's disease: a retrospective radiographic analysis. Eur Spine J 2017;26(03): 913–920
28 Sardar ZM, Ames RJ, Lenke L. Scheuermann's Kyphosis: Diagnosis, Management, and Selecting Fusion Levels. J Am Acad Orthop Surg 2019;27(10):e462–e472
29 Lonner B, Yoo A, Terran JS, et al. Effect of spinal deformity on adolescent quality of life: comparison of operative scheuermann kyphosis, adolescent idiopathic scoliosis, and normal controls. Spine (Phila Pa 1976) 2013;38(12):1049–1055
30 Glassman SD, Bridwell K, Dimar JR, Horton W, Berven S, Schwab F. The impact of positive sagittal balance in adult spinal deformity. Spine (Phila Pa 1976) 2005;30(18):2024–2029

Eficácia da biópsia vertebral percutânea guiada por fluoroscopia*

Effectiveness of Fluoroscopy-Guided Percutaneous Vertebral Biopsy

José Nicolás Mireles-Cano[1] Alejandro Miranda Gonzalez[2] Oscar Guillermo García-González[3] Ricardo Martínez Pérez[4]

[1] Cirurgia de Coluna, Departamento de Neurocirurgia, Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío, Universidad de Guanajuato, León, Guanajuato, México
[2] Departamento de Neurocirurgia, Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío, Universidad de Guanajuato, León, Guanajuato, México
[3] Neurocirurgia Pediátrica, Departamento de Neurocirurgia, Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío, Universidad de Guanajuato, León, Guanajuato, México
[4] Cirurgia Ortopédica, Departamento de Cirurgia Ortopédica e Traumatologia, Centenario Hospital Miguel Hidalgo, Aguascalientes, Aguascalientes, México

Endereço para correspondência José Nicolás Mireles Cano, Apolo XI, 418, Col. Futurama Monterrey, León, Guanajuato, 37180, México (e-mail: drmirelescano@hotmail.com).

Rev Bras Ortop 2021;56(4):453–458.

Resumo

Objetivo Definir a eficácia da biópsia vertebral percutânea guiada por fluoroscopia.
Métodos Este é um estudo prospectivo de pacientes com síndrome de destruição vertebral em uma instituição. Os pacientes foram submetidos a biópsias vertebrais transpediculares percutâneas guiadas por fluoroscopia, com obtenção de tecido ósseo e tecido do disco intervertebral, para estudo histopatológico e microbiológico. Idade, sexo, segmento vertebral, estado neurológico, e resultados de biópsia e de cultura foram analisados.
Resultados A idade média dos pacientes foi de 53,8 anos (gama: 2 a 83 anos), e o principal local acometido da coluna foi a segmento lombar, em 62% dos casos. Segundo a escala de disfunção da American Spinal Injury Association (ASIA), no pré-operatório, 49% dos pacientes foram classificados como ASIA E, e 100% apresentavam dor. A etiologia definitiva foi identificada em 83% dos pacientes. A etiologia foi agrupada em três categorias: infecciosa, neoplásica, e degenerativa (osteoporótica). O grupo infeccioso era composto por 36% dos pacientes da amostra, e *Staphylococcus aureus* foi o agente mais comumente identificado; em 34,9% dos casos, a etiologia era neoplásica, principalmente mieloma múltiplo e doença metastática por câncer de próstata; 21,7% dos pacientes apresentavam osteoporose. O tempo cirúrgico médio foi de 47,5 minutos, e a perda média de sangue foi de 10 mL. Nenhuma complicação foi relatada.

Palavras-chave
- coluna vertebral
- vértebras lombares
- biópsia
- neoplasias da coluna vertebral

* *Estudo desenvolvido no Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío, Universidad de Guanajuato, Guanajuato, México.*

recebido
19 de Março de 2020
aceito
06 de Julho de 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1718950.
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 Nesta série, a biópsia percutânea transpedicular guiada por fluoroscopia teve 83% de eficácia no diagnóstico etiológico da síndrome de destruição vertebral. Este procedimento minimamente invasivo deve ser considerado bom, fácil, barato e reprodutível, com baixo risco de complicações em curto e longo prazos.

Abstract

Objective To define the effectiveness of fluoroscopy-guided percutaneous vertebral biopsy.

Methods Prospective study of patients with vertebral destruction syndrome at one institution. Percutaneous transpedicular vertebral biopsies guided by fluoroscopy were performed, and bony tissue and intervertebral disc tissue were extracted; histopathology and microbiology studies were also performed. Age, sex, vertebral segment, neurologic status, and biopsy and culture results were analyzed.

Results The average age of the patients was 53.8 years (range: 2 to 83 years), and the main spine segment was the lumbar segment in 62% of the cases. According to the impairment scale of the American Spinal Injury Association (ASIA), preoperatively, 49% of the patients were classified as Asia E, and 100% had pain. Definitive etiology was identified in 83% of the sample. The etiology was grouped into three categories: infectious, neoplasia, and degenerative (osteoporotic). The infectious group was composed of 36% of the patients, in whom *Staphylococcus aureus* was the most common agent identified; in 34.9% the sample, the etiology was neoplastic, most commonly multiple myeloma and metastatic disease due to prostate cancer; 21.7% of the patients had osteoporosis. The average surgical time was of 47.5 minutes, the average blood loss was of 10 mL. No complications were reported.

Conclusion Transpedicular percutaneous biopsy guided by fluoroscopy had an effectiveness of 83% for the etiological diagnosis of vertebral destruction syndrome in the present series. It should be considered a useful minimally-invasive procedure, which is easy, economical, and reproducible, with low risk of short- and long-term complications.

Keywords
- spine
- lumbar vertebrae
- biopsy
- spinal neoplasms

Introdução

A biópsia vertebral é essencial para o diagnóstico e o planejamento do tratamento definitivo da síndrome de destruição vertebral.[1,2] O espectro etiológico dessa doença incapacitante pode ser agrupado em causas neoplásicas, infecciosas ou metabólicas (osteoporose). Robertson e Ball[3] foram os primeiros a relatar o uso de biópsia vertebral percutânea; Ottolenghi[4] e Valls et al.[5] realizaram a biópsia aspirativa do corpo vertebral e, por fim, Craig,[6] em 1956, desenvolveu uma trefina para biópsia. Depois, o uso de biópsia aberta diminuiu de forma progressiva com o passar do tempo

A biópsia percutânea é uma técnica minimamente invasiva, rápida, de baixo custo, e com pouquíssimas complicações, que permite a obtenção de tecido ósseo e mole das vértebras para análises histopatológicas e microbiológicas. Algumas séries conseguiram identificar um agente etiológico em 60% das infecções da coluna vertebral com esta técnica; em outros artigos, o diagnóstico histopatológico conclusivo foi obtido em 55% a 90% dos casos;[7] estes resultados levantam dúvidas sobre sua utilidade diagnóstica.

O uso de sistemas de instrumentação transpedicular, bem como de cifoplastia e instrumentação percutânea, tornaram a técnica de biópsia vertebral um método prático para o especialista em coluna vertebral. Em nosso hospital, desde a criação do serviço de cirurgia da coluna vertebral, há 11 anos, a biópsia vertebral percutânea guiada por fluoroscopia é realizada em pacientes com síndrome de destruição vertebral. Este estudo avalia a eficácia dessa técnica.

O objetivo deste trabalho é definir a eficácia da biópsia vertebral percutânea guiada por fluoroscopia na abordagem diagnóstica da síndrome de destruição vertebral.

Pacientes e Métodos

Um estudo prospectivo foi realizado em um único centro de referência entre janeiro de 2008 e março de 2012, em uma coorte de 100 pacientes escolhidos pelo método de conveniência. Todos os pacientes foram encaminhados por hospitais de atenção secundária de sete diferentes estados do país, para avaliação pelo Departamento de Cirurgia da Coluna Vertebral como pacientes ambulatoriais, e internados até o agendamento de um procedimento ou conforme fosse necessário. Pacientes com síndrome de destruição vertebral, sem diagnóstico definitivo, que aceitaram o procedimento de biópsia percutânea e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, foram incluídos; pacientes com histórico de cirurgia prévia e que já tinham diagnóstico de doença

primária diretamente relacionada à destruição vertebral foram excluídos. Os pacientes com restrição médica ao posicionamento ventral (doença pulmonar obstrutiva crônica com descompensação hemodinâmica, gravidez, obesidade mórbida) também foram excluídos. Todos os pacientes foram submetidos a um protocolo de estudo predefinido, com realização de exames laboratoriais básicos, como hemograma, bioquímica sérica, eletrólitos séricos, tempos de coagulação, análises séricas especiais, como velocidade de sedimentação eritrocitária, reações febris e determinação de proteína de Bence-Jones. Radiografias simples em projeção anteroposterior e em perfil, tomografia computadorizada, tanto simples quanto contrastada, ressonância magnética nuclear e cintilografia óssea também foram realizadas.

Técnica de Biópsia

Após a anestesia, os pacientes foram colocados em decúbito ventral sobre as regiões peitoral e ilíaca, com os membros torácicos direcionados para cima, em posição de soldado, em leito cirúrgico convencional. Sob arco de fluoroscopia em modelo C Arcadis Orbis (Siemens, Munique, Alemanha), a região de biópsia foi localizada, marcada na pele, e submetida à assepsia, antissepsia, e fez-se a colocação de campos estéreis. A imagem fluoroscópica anteroposterior confirmou o segmento acometido, e o pedículo foi localizado. Uma incisão cutânea de 5 mm foi feita para a passagem do trocarte. Os tecidos no interior do trocarte foram descartados. Uma agulha de biópsia Jamshidi (CareFusion, San Diego, CA, EUA) calibre 11G foi inserida no pedículo, e a imagem fluoroscópica foi alterada para a projeção em perfil conforme necessário. A agulha foi introduzida no pedículo e em 80% do corpo vertebral. Duas amostras foram obtidas: uma por aspiração, e outra por punção óssea (►**Fig. 1**). A agulha e o cilindro de tecido ósseo foram retirados, e este último foi imediatamente encaminhado ao serviço de patologia e microbiologia. O trocarte foi extraído, e a técnica cirúrgica foi repetida para a obtenção de outra amostra com o mesmo pedículo de entrada, mas por outra via em direção ao corpo vertebral. Após hemostasia e lavagem, a ferida foi suturada segundo a técnica de Sarnoff com fio de náilon 3/0 e recoberta com um curativo estéril. Após o término do procedimento cirúrgico, os pacientes foram posicionados em decúbito dorsal em maca de transferência. Após a reversão anestésica e a retirada do tubo orotraqueal, todos os pacientes foram encaminhados para uma área de recuperação convencional.

Análise Estatística

A estatística descritiva determinou a média e o desvio padrão, ou a mediana e os percentis, das variáveis numéricas de acordo com sua distribuição, bem como as frequências das variáveis nominais. A sensibilidade e a especificidade da febre em todos os grupos etiológicos foram analisadas. Por fim, a eficácia do teste foi determinada.

Resultados

Dos 100 pacientes incluídos, 57 eram homens (57%), enquanto 43 pacientes eram mulheres (43%), com idades entre 2 e 83 anos (média de 53,85 anos; desvio-padrão de 17,5 anos). A principal distribuição etária foi entre 51 a 60 anos, com 29 casos (29%), seguida por pacientes de 61 a 70 anos, com 28 pacientes (28%), e do grupo de 41 a 50 anos e de 71 a 80 anos, ambos com 12 pacientes (12%). A localização da lesão destrutiva vertebral teve a seguinte distribuição: cervical em 2 pacientes (2%); torácica em 35 pacientes (35%); lombar em 56 pacientes (56%); toracolombar em 2 pacientes (2%); lombossacral em 4 pacientes (4%), e sacral em 1 paciente (1%) (►**Tabela 1**). Com a inclusão no estudo, o exame neurológico da coluna vertebral foi realizado para a classificação dos pacientes de acordo com a escala da American Spinal Injury Association (ASIA); a classificação mais comum foi ASIA E (49%), seguida por ASIA D (27%) e ASIA A (12%). Em relação à sensibilidade abaixo da lesão, 12

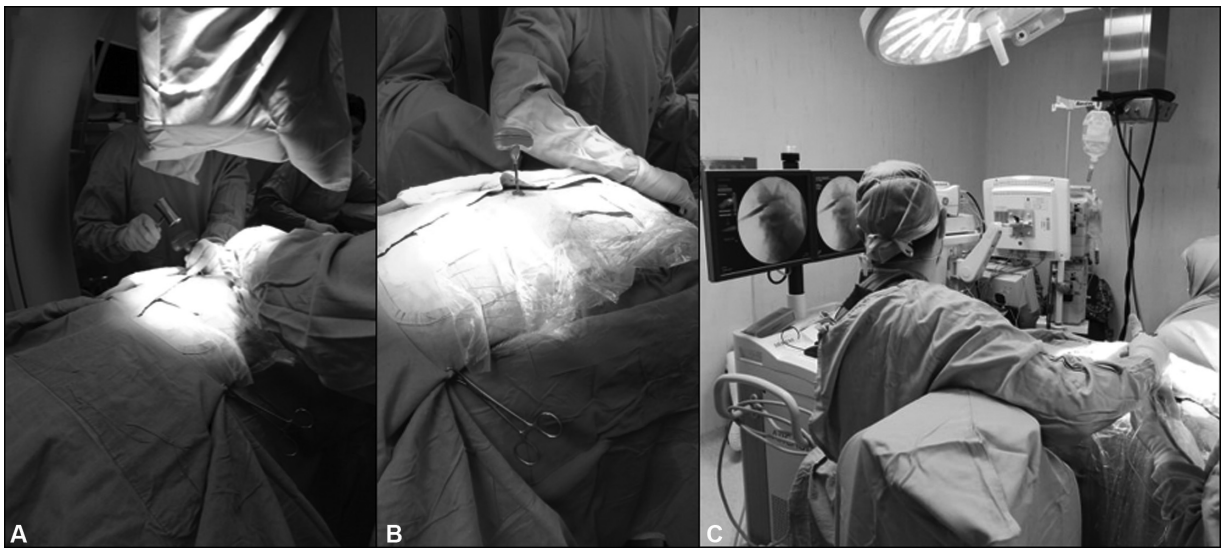


Fig. 1 Técnica de biópsia. (**A**) Inserção de agulha de biópsia (Jamshidi), fluoroscopia em posição anteroposterior; (**B**) fluoroscopia em posição lateral para a confirmação da colocação correta da agulha; (**C**) coleta de amostras cilíndricas de osso e disco intervertebral.

Tabela 1 Descrição dos pacientes e resultados

CASO	SEXO	IDADE	SEGMENTO	ASIA	FEBRE	LAUDO	ETIOLOGIA	CASO	SEXO	IDADE	SEGMENTO	ASIA	FEBRE	LAUDO	ETIOLOGIA
1	F	64	L	C	SIM	NSI	I	**51**	F	63	L	C	NÃO	NSI	I
2	F	51	L	E	NÃO	OT	M	**52**	M	56	L	E	NÃO	NM	I
3	M	48	T	A	NÃO	M	N	**53**	M	65	T	L	SIM	NSI	I
4	F	42	T	E	NÃO	M	N	**54**	F	75	L	E	NÃO	NSI	–
5	M	69	T	D	NÃO	PN	N	**55**	F	69	T	C	NÃO	PN	N
6	M	45	L	D	SIM	M	N	**56**	M	65	L	C	NÃO	PN	N
7	M	58	T	D	NÃO	NSI	–	**57**	F	53	T	A	NÃO	PN	N
8	F	58	L	D	NÃO	OT	M	**58**	M	56	T	A	NÃO	NSI	I
9	M	59	T	C	NÃO	NSI	–	**59**	M	2	T	E	NÃO	GR	I
10	M	63	L	D	NÃO	TB	I	**60**	M	49	T	D	NÃO	NSI	–
11	M	37	L	D	SIM	NSI	–	**61**	F	64	L	E	NÃO	OT	M
12	F	57	L	E	NÃO	OT	M	**62**	F	59	LS	D	NÃO	NSI	I
13	M	67	T	E	NÃO	OT	M	**63**	M	46	L	E	NÃO	NSI	I
14	F	51	C	E	NÃO	M	N	**64**	M	46	L	E	NÃO	NSI	I
15	M	71	L	E	NÃO	NSI	–	**65**	M	75	L	D	NÃO	NSI	I
16	M	55	L	E	SIM	NSI	I	**66**	M	74	T	E	NÃO	OT	M
17	F	34	T	E	NÃO	GR	I	**67**	M	74	T	A	NÃO	NSI	–
18	M	60	T	E	NÃO	M	N	**68**	F	16	L	E	NÃO	NSI	I
19	F	40	T	B	NÃO	M	N	**69**	M	18	T	E	NÃO	TB	I
20	M	15	L	A	NÃO	PN	N	**70**	M	28	L	E	NÃO	NSI	I
21	F	44	C	D	NÃO	M	N	**71**	M	65	L	E	NÃO	NSI	I
22	M	58	L	D	SIM	NSI	I	**72**	M	59	L	D	NÃO	NSI	I
23	M	16	T	E	NÃO	NSI	I	**73**	M	68	L	C	NÃO	NSI	I
24	M	18	T	E	NÃO	GR	I	**74**	F	62	S	E	NÃO	NSI	–
25	F	58	T	B	NÃO	NSI	–	**75**	M	49	T	A	NÃO	PN	N
26	M	64	L	D	SIM	NSI	I	**76**	M	64	L	E	NÃO	PN	N
27	M	64	T	E	NÃO	M	N	**77**	F	23	LS	E	SIM	NSI	I
28	F	31	TL	D	NÃO	NSI	–	**78**	F	71	LS	E	SIM	NSI	I
29	M	18	L	D	SIM	GR	I	**79**	F	67	L	E	NÃO	OT	M
30	M	67	L	D	SIM	NSI	I	**80**	M	24	L	D	NÃO	NSI	I
31	M	59	T	A	NÃO	GR	I	**81**	F	65	T	A	NÃO	NSI	I
32	F	63	L	E	NÃO	GR	I	**82**	M	54	L	E	NÃO	NSI	–
33	M	83	T	D	NÃO	PN	N	**83**	F	67	L	E	NÃO	NSI	–
34	M	54	L	D	NÃO	PN	N	**84**	F	67	L	E	NÃO	OT	M
35	F	13	L	D	NÃO	PN	N	**85**	F	61	L	E	NÃO	OT	M
36	M	57	L	C	NÃO	NSI	I	**86**	M	56	L	D	NÃO	PN	N
37	M	57	T	A	NÃO	M	N	**87**	F	71	L	E	NÃO	OT	M
38	M	10	L	A	NÃO	PN	N	**88**	M	41	L	E	NÃO	M	N
39	F	79	L	E	NÃO	OT	M	**89**	F	71	L	E	NÃO	OT	M
40	F	40	T	A	NÃO	NSI	–	**90**	F	64	L	E	NÃO	NSI	I
41	F	70	L	E	NÃO	OT	M	**91**	F	54	L	E	NÃO	NSI	–
42	M	53	L	D	NÃO	OT	M	**92**	M	44	LS	E	NÃO	NSI	–
43	M	55	L	D	NÃO	OT	M	**93**	F	59	L	C	NÃO	NSI	I
44	F	47	L	D	NÃO	NSI	I	**94**	F	78	L	E	NÃO	OT	M
45	F	51	T	E	NÃO	M	N	**95**	M	71	T	A	NÃO	M	N
46	M	54	T	D	NÃO	PN	N	**96**	M	69	T	D	NÃO	PN	N
47	M	70	L	E	NÃO	NSI	–	**97**	F	67	L	E	NÃO	PN	N
48	M	25	TL	E	NÃO	GR	I	**98**	F	67	L	D	NÃO	PN	N
49	M	54	T	C	NÃO	GR	I	**99**	F	57	T	E	NÃO	OT	M
50	M	43	T	C	NÃO	M	N	**100**	F	78	L	E	NÃO	OT	M

Abreviaturas: ASIA, American Spinal Injury Association; C, cervical; F, feminino; GR, reação granulomatosa; I, infecciosa; L, lombar; LS, lombossacra; M, masculino; M, metabólica; M, metástase; N, neoplásica; NM, negativa para câncer; NSI, inflamação não específica; OT, tecido osteoporótico; PN, neoplasia primária; TB, tuberculoma; T, torácico; TL, toracolombar.

pacientes (12%) apresentavam anestesia. A dor era o sintoma predominante em 98 pacientes (98%). Apenas 11 pacientes (11%) tinham febre. A definição de etiologia infecciosa teve 22,2% de sensibilidade e 93,5% de especificidade. Nesse grupo, 10 (10%) pacientes apresentaram resultados positivos às culturas: 7 (7%) com *Staphylococcus aureus*, 1 (1%) com *Brucella abortus*, e 2 (2%) com agentes da microbiota. A proteína de Bence-Jones foi detectada em 3 (3%) pacientes, todos com diagnóstico definitivo de mieloma múltiplo.

O diagnóstico definitivo foi estabelecido em 83 de 100 pacientes; portanto, com eficácia de 83% (►**Tabela 2**).

No total, 36 pacientes (36%) apresentaram diagnóstico conclusivo e cultura positiva, com isolamento de *S. aureus* em 17 pacientes (17%), *B. abortus* em 10 pacientes (10%), e *Mycobacterium tuberculosis* em 9 pacientes (9%).

Ao todo, 29 pacientes (29%) apresentaram doença de etiologia neoplásica confirmada à análise histopatológica; o tumor primário mais comum foi o mieloma múltiplo, em 9 casos (9%), seguido 2 pacientes (2%) com plasmocitoma, 2 (2%) com tumor de Ewing, 1 (1%) caso de neuroblastoma, 1 (1%) caso de tumor de células gigantes, e 1 (1%) caso de condroma. Em relação aos tumores de origem metastática, a metástase de câncer de próstata foi diagnosticada em 4 pacientes (4%), assim como metástase de câncer de pulmão, em 3 casos (3%); os demais tumores encontrados foram câncer de mama, ovário e esôfago, além de carcinoma basocelular e de ductos biliares.

Tabela 2 Distribuição de grupos etiológicos, micróbios, e conclusão histopatológica

GRUPO ETIOLÓGICO	CASOS	N
INFECCIOSO	**43,37%**	36
Staphylococcus aureus	38,63%	17
Brucella abortus	22,72%	10
Mycobacterium tuberculosis	20,45%	9
Escherichia coli	2,27%	1
NEOPLÁSICO	**34,94%**	29
TUMOR PRIMÁRIO	55,1%	16
MIELOMA MÚLTIPLO	31,03%	9
PLASMOCITOMA	6,89%	2
TUMOR DE EWING	6,89%	2
NEUROBLASTOMA	3,44%	1
TUMOR DE CÉLULAS GIGANTES	3,44%	1
CONDROMA	3,44%	1
METÁSTASE	44,82%	13
PRÓSTATA	13,79%	4
PULMÃO	10,34%	3
ESÔFAGO	6,89%	2
MAMA	3,44%	1
OVÁRIO	3,44%	1
TRATO BILIAR	3,44%	1
PELE (CARCINOMA BASOCELULAR)	3,44%	1
METABÓLICO	**21,69%**	18
OSTEOPOROSE	100%	18

No total, 18 pacientes (18%) foram incluídos no grupo de etiologia osteoporótica por apresentarem ausência de crescimento microbiológico nas culturas e achados compatíveis com as alterações crônico-degenerativas, como a diminuição trabecular significativa no estudo histopatológico.

No total, o procedimento cirúrgico levou, em média, 47,5 minutos, com sangramento transoperatório médio de 10 mL.

Pacientes com etiologia infecciosa receberam os antibióticos prescritos pelo serviço de infectologia do hospital. Os pacientes com osteoporose vertebral foram submetidos a cifoplastia, e os pacientes do grupo neoplásico foram classificados de acordo com o escore de Tokuhashi para a decisão sobre a realização ou não de cirurgia, e foram encaminhados para o setor de oncologia para serem submetidos a quimioterapia ou radioterapia.

Discussão

O uso de técnicas de diagnóstico por imagem de maior definição, como tomografia computadorizada e ressonância magnética, além da medicina nuclear, aumentou muito a sensibilidade da detecção de lesões menores em pacientes com sintomas específicos, permitindo a realização de abordagens cirúrgicas de invasividade menor, como biópsias percutâneas, em vez de biópsias abertas. Embora as biópsias abertas estejam associadas a um maior tempo cirúrgico, maior risco de sangramento, e maior número complicações, e, às vezes, não se consiga obter uma biópsia adequada por um acesso posterior tradicional ao corpo vertebral, elas ainda são consideradas o "padrão ouro". A evolução dos diferentes tipos de instrumentação vertebral, o uso cada vez maior de sistemas transpediculares, e, recentemente, da instrumentação transpedicular percutânea tornam a técnica de biópsia vertebral percutânea uma opção fácil. Como há mais laudos morfométricos sobre a força, estrutura e situação anatômica em relação ao nível da coluna vertebral, sabe-se que um pedículo com mais de 3 mm é capaz de abrigar com segurança uma agulha para biópsia vertebral.[8]

B. Marré relatou que, em 22 pacientes, obteve 95% de eficácia diagnóstica, e identificação microbiológica em 50% dos casos. Rosales-Olivares et al.[7] relataram o diagnóstico em apenas 55% dos casos estudados pela histopatologia, e concluíram que, devido à baixa porcentagem obtida em sua série de apenas 20 pacientes, "a biópsia guiada por fluoroscopia percutânea não é um método útil em nosso meio"; esta discrepância com outros trabalhos pode ser decorrente da pequena amostra de pacientes, e, embora a metodologia seguida não seja especificada, essa ainda é uma técnica dependente do cirurgião. De modo geral, a metodologia do estudo não é o suficiente para descartar esta técnica. Por outro lado, em nossa série de 100 casos, o diagnóstico etiológico definitivo foi estabelecido em 83 pacientes (83%), o que posiciona essa modalidade de biópsia

percutânea como uma ferramenta eficaz dentro do protocolo de estudo da síndrome de destruição vertebral devido à sua ampla disponibilidade e reprodutibilidade.

Atualmente, existem trabalhos que descrevem outras técnicas de imagem utilizadas, como a tomografia, com eficácia relatada de 90,4%[9] a 94,4% para análise histopatológica.[10] No entanto, até hoje, em nosso meio, a disponibilidade de aparelhos de tomografia para cirurgia continua complicada devido à quantidade de outros procedimentos diagnósticos realizados em serviços de imagem. Assim, métodos alternativos, como o uso da fluoroscopia, com maior acessibilidade, ainda fazem parte de nosso arsenal para o diagnóstico de pacientes com síndrome de destruição vertebral. Tais métodos, porém, devem ser comparados a outras técnicas minimamente invasivas.

Embora esta série tenha uma amostra considerável de pacientes em um delineamento experimental prospectivo, uma análise comparativa de pelo menos duas técnicas de biópsia diferentes é necessária para apoiar recomendações baseadas em evidências mais fortes.

Conclusão

A biópsia guiada por fluoroscopia transpedicular percutânea é um método eficaz (83%) para o diagnóstico etiológico da síndrome de destruição vertebral. É um procedimento minimamente invasivo, com pouco sangramento intraoperatório, baixo tempo cirúrgico, hospitalizações curtas, barato, e viável para o cirurgião de qualquer hospital com um braço C intensificador de imagem.

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 Alpízar-Aguirre A, Elías-Escobedo A, Rosales-Olivares LM, Miramontes-Martínez V, Reyes-Sánchez A. Síndrome de destrucción vertebral. Sistemas de evaluación en su diagnóstico Cir Cir 2008; 76(03):205–211
2 Metzger CS, Johnson DW, Donaldson WF III. Percutaneous biopsy in the anterior thoracic spine. Spine 1993;18(03):374–378
3 Robertson RC, Ball RP. Destructive spinal lesions: diagnosis by needle biopsy. J Bone Joint Surg 1935;17:749–758
4 Ottolenghi CE. Aspiration biopsy of the spine. Technique for the thoracic spine and results of twenty-eight biopsies in this region and over-all results of 1050 biopsies of other spinal segments. J Bone Joint Surg Am 1969;51(08):1531–1544
5 Valls J, Ottolenghi CE, Schajowicz F. Aspiration biopsy in diagnosis of lesions of vertebral bodies. J Am Med Assoc 1948;136(06): 376–382
6 Craig FS. Vertebral-body biopsy. J Bone Joint Surg Am 1956;38-A (01):93–102
7 Rosales-Olivares LM, Valle-Cerna I, Alpízar-Aguirre A, Miramontes-Martínez V, Arenas-Sordo MdeL, Reyes-Sánchez A. Evaluación de la biopsia percutánea en el diagnóstico del síndrome de destrucción vertebral tóracico y lumbar. Cir Cir 2007;75(06): 459–463
8 Misenhimer GR, Peek RD, Wiltse LL, Rothman SL, Widell EH Jr. Anatomic analysis of pedicle cortical and cancellous diameter as related to screw size. Spine (Phila Pa 1976) 1989;14(04): 367–372
9 Rosales Olivarez LM, Nieto Sandoval HR, Alpízar Aguirre A, Zárate Kalfopulos B, Sánchez Bringas MG, Reyes Sánchez AA. Evaluacion de la biopsia transpedicular guiada por TAC. Coluna/Columna 2012;11(03):209–213
10 Rehm J, Veith S, Akbar M, Kauczor HU, Weber MA. CT-Guided Percutaneous Spine Biopsy in Suspected Infection or Malignancy: A Study of 214 Patients. Rofo 2016;188(12): 1156–1162

Avaliação da concordância interobservador das classificações de Fraser e Blake & McBryde para joelho flutuante*

Evaluation of the Interobserver Agreement of the Fraser and Blake & McBryde Classifications for Floating Knees

Jonatas Brito Alencar Neto[1] Ernane Bruno Osório Neto[1] Clodoaldo José Duarte de Souza[1] Pedro Henrique Messias da Rocha[2] Maria Luzete Costa Cavalcante[3] Márcio Bezerra Gadelha Lopes[4]

[1] Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Instituto Doutor José Frota, Fortaleza, CE, Brasil
[2] Curso de Medicina, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil
[3] Disciplina de Ortopedia e Traumatologia, Departamento de Cirurgia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil
[4] Departamento de Ortopedia, Hospital Geral do Exército, Fortaleza, CE, Brasil

Endereço para correspondência Pedro Henrique Messias da Rocha, MD, Instituto Doutor José, Rua Doutor Francisco Gadelha, 1600, apartamento 301, Engenheiro Luciano Cavalcante, Fortaleza, Ceará, 60811-120, Brasil (e-mail: pedrohenriquehmr29@gmail.com).

Rev Bras Ortop 2021;56(4):459–462.

Resumo

Objetivo Avaliar a concordância interobservador de duas classificações para joelho flutuante: Fraser e Blake & Mcbryde.

Método Trinta e dois observadores, subdivididos de acordo com o grau de titulação (26 médicos residentes e seis médicos ortopedistas especialistas em trauma ortopédico) classificaram 15 fraturas de fêmur e tíbia ipsilaterais. A concordância interobservador foi avaliada pelo coeficiente Kappa.

Resultado Ao avaliar a concordância entre os 9 R1, obteve-se índice Kappa para classificação de Fraser de 0,58 e para a classificação de Blake & McBryde de 0,46. Entre os 7 R2, obteve-se índice de 0,59 para a classificação de Fraser e 0,51 para a classificação de Blake & McBryde. Entre os 10 R3, o índice de concordância foi maior para as duas classificações: 0,72 para a classificação de Fraser e 0,71 para a de Blake & McBryde. Considerando os 3 grupos (R1, R2, R3) como um só grande grupo, calculou-se o índice Kappa geral, que teve como resultado 0,63 para a classificação de Fraser e 0,56 para a classificação de Blake & McBryde. No grupo dos traumato-ortopedistas especialistas em joelho, por sua vez, obteve-se uma concordância para a classificação de Blake e McBryde de 0,597 e para a de Fraser de 0,843.

Palavras-chave
- fraturas de tíbia/ classificação
- estudos de validação
- avaliação

* *Trabalho desenvolvido no Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Instituto Doutor José Frota, Fortaleza, Ceará, Brasil.*

recebido
08 de Dezembro de 2019
aceito
17 de Março de 2020
Publicado on-line
Outubro 2, 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1713388.
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

Conclusão Comparativamente, as duas classificações apresentaram grau de concordância fraco a moderado. A classificação de Fraser teve melhor concordância em ambos os grupos. A concordância foi maior quando se avaliou médicos ortopedistas especialistas em trauma ortopédico.

Abstract

Objective To evaluate the interobserver agreement of two classifications for floating knee: Fraser and Blake & McBryde.

Method Thirty-two observers participated in the present study. They were subdivided according to the degree of titration (26 resident physicians and 6 orthopedic physicians specialized in orthopedic trauma). They classified 15 fractures of the ipsilateral femur and tibia. Interobserver agreement was evaluated by using the Kappa coefficient.

Result When evaluating the agreement between the 9 R1, a Kappa index of 0.58 was obtained for the Fraser classification and of 0.46 for the Blake & McBryde classification. Among the 7 R2, a rate of 0.59 was obtained for the Fraser rating and 0.51 for the Blake & McBryde rating. Among the 10 R3, the agreement index was higher for both classifications: 0.72 for the Fraser and 0.71 for the Blake & McBryde classification. Considering the 3 groups (R1, R2, R3) as one large group, the general Kappa index was calculated, which resulted in 0.63 for the Fraser classification and 0.56 for the Blake & McBryde classification. In the group of trauma and orthopedic knee specialists, in turn, an agreement of 0.597 was obtained for the Blake and McBryde classification and of 0.843 for the Fraser classification.

Conclusion Comparatively, the two classifications presented a weak to moderate degree of agreement. Fraser classification had better agreement in both groups. The agreement was higher when evaluating orthopedic trauma physicians.

Keywords
- tibia fractures/ classification
- validation studies
- evaluation

Introdução

Joelho flutuante é um termo que faz referência a fraturas ipsilaterais de fêmur e tíbia. É decorrente de traumas de alta energia, como os acidentes de trânsito,[1] tendo especial importância, em nossa realidade, os acidentes motociclísticos. Embora sua exata incidência seja desconhecida, sabe-se que é uma condição, em geral, rara. No entanto, observa-se um crescimento do número de casos de joelho flutuante no últimos anos, o que se manifesta proporcionalmente ao aumento da quantidade de pacientes acometidos por traumas de alta energia.[2]

Em decorrência do seu mecanismo de trauma (alta energia), os episódios de joelho flutuante, muitas vezes, são associados a outras injúrias de importância traumato-ortopédica, como fraturas em outros sítios ou lesões ligamentares de joelho. Além disso, pelo mesmo motivo, pode haver também injúrias ameaçadoras a vida, como traumas cranioencefálicos, torácicos ou abdominais.[2] A gravidade dessas lesões se reflete na mortalidade, que varia de 5 a 15%, segundo a literatura. Estudos mostram ainda grande número de fraturas expostas (59–67% dos casos) e elevada quantidade de casos (20–30%) que necessitem de amputação.[3]

Assim, muitas vezes, em casos de instabilidade, fraturas articulares complexas ou lesões graves de tecidos moles, os princípios do controle de danos ortopédicos podem ser a solução mais segura inicialmente. Dessa forma, a fixação definitiva, a qual em geral requer longo tempo cirúrgico, necessita ser postergada até que as condições sejam melhores para o paciente.[4]

É importante frisar também que diversas complicações associadas aos casos de joelho flutuante são relatadas, tais como infecções, perda excessiva de sangue, embolia gordurosa, retardo de consolidação, pseudoartrose, rigidez articular, hospitalização prolongada e inabilidade de sustentar peso.[1]

Para que possa ser estabelecido tratamento, assim como em diversas outras lesões na traumatologia, é de suma importância que haja uma adequada classificação de cada caso. Os sistemas de classificação têm os propósitos de facilitar a comunicação entre os médicos, ajudar na documentação e na pesquisa, estimar prognóstico, e orientar terapêutica.[5]

Em seu artigo original, Blake & McBryde, os primeiros a descreverem o quadro de joelho flutuante, elaboraram a primeira classificação. Eles dividiram a referida lesão traumatológica em tipos I, quando ambas as diáfises são fraturadas (joelho flutuante verdadeiro), IIA, quando há fraturas envolvendo a articulação do joelho, e IIB, quando as fraturas envolvem a articulação do quadril ou a do tornozelo.

Em 1978, Fraser et al.,[6] por sua vez, classificaram de forma diferente, dividindo-o em tipos I (ambas as diáfises acometidas), IIA (fraturas da diáfise do fêmur e do platô tibial), IIB

(fraturas da diáfise da tíbia e do fêmur distal intra-articular), e IIC (fraturas intra-articulares de joelho em fêmur e em tíbia).

Nesse intuito, objetivou-se com o presente estudo avaliar a concordância interobservador das duas classificações mais conhecidas para joelho flutuante - Fraser e Blake & McBryde - com o intuito de analisar o grau de confiabilidade dessas classificações.

Métodos

O presente estudo tem caráter transversal, observacional e quantitativo. O estudo epidemiológico é dito transversal quando fator e efeito são observados num mesmo momento histórico. Em estudos observacionais não existe manipulação alguma do fator de estudo por parte do pesquisador. Foram utilizadas radiografias nas incidências anteroposterior e perfil de pacientes atendidos no hospital, no período compreendido entre janeiro e maio de 2013, com fraturas ipsilaterais de tíbia e fêmur, contabilizando ao todo 25 fraturas, as quais, após os critérios de exclusão, resumiram-se a 15. O critério de exclusão foi a documentação radiográfica inadequada, como radiografias de qualidade ruim ou incompletas.

As radiografias foram organizadas aleatoriamente e, com elas, foi preparada uma apresentação de *slides* em *Power Point* (Microsoft Corp., Redmond WA, EUA). Esse teste foi aplicado com 26 residentes de traumatologia e ortopedia da nossa instituição. Entre os testados, havia residentes do 1°, 2° e 3° anos, sendo 9 R1, 7 R2 e 10 R3. A aplicação do teste ocorreu durante sessão teórica de que participam semanalmente (residência integrada de ortopedia e traumatologia). No ato da avaliação, cada residente recebeu uma gravura ilustrativa contendo as duas classificações (Fraser e Blake & McBryde) e um gabarito para assinalar o subtipo que julgava correspondente a cada um dos casos. Para cada caso exibido, havia um tempo máximo de 2 minutos para as respostas.

Posteriormente, o mesmo teste foi aplicado com seis traumato-ortopedistas especialistas em joelho. A avaliação com os especialistas ocorreu nas mesmas condições que a realizada com os residentes no que diz respeito ao tempo e à sequência das radiografias.

Para avaliar o grau de concordância, utilizamos o índice estatístico de Kappa, segundo a interpretação de Landis e Koch (< 0 = sem concordância; 0,0–0,20 = ligeira concordância; 0,21–0,40 = fraca; 0,41–0,60 = moderada; 0,61–0,80 = substancial; $\geq 0,81$ = excelente).[7] Este é um coeficiente de concordância que corrige o erro devido ao acaso e é usado para determinação da variação intra e interobservador, sendo utilizado quando dois observadores classificam separadamente uma amostra de objetos empregando a mesma escala de categoria.[8]

Os prontuários e as correspondentes radiografias utilizadas no presente trabalho foram provenientes do Núcleo de Arquivo Médico (NUAME) do IJF.

O projeto foi enviado à aprovação da Comissão de Ética em Pesquisa, de acordo com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos) sob o número 87963018.2.0000.5047. O estudo foi informado aos pacientes e aos observadores e solicitado um termo de consentimento.

Resultados

Ao avaliar a concordância entre os 9 R1, obteve-se um índice de Kappa para a classificação de Fraser de 0,58 e para a classificação de Blake & McBryde de 0,46. Entre os 7 R2, obteve-se índice de Kappa de 0,59 para a classificação de Fraser e 0,51 para Blake & McBryde. Entre os 10 R3, o índice de concordância foi maior para as duas classificações: 0,72 para a classificação de Fraser e 0,71 para a de Blake & McBryde. Considerando os 3 grupos (R1, R2, R3) como um só grande grupo, calculou-se o índice de Kappa geral, que teve como resultado 0,63 para a classificação de Fraser e 0,56 para a classificação de Blake & McBryde (►**Tabela 1**).

No grupo dos traumato-ortopedistas especialistas em joelho, por sua vez, obteve-se concordância para a classificação de Blake & McBryde de 0,597 e para a de Fraser de 0,843 (►**Tabela 2**).

Discussão

As classificações em ortopedia e traumatologia são ferramentas que auxiliam a uniformizar uma linguagem internacional na abordagem das lesões. A proposta da adoção de um sistema de classificação passa por sua capacidade de reprodutibilidade, simplicidade e facilidade de memorização, ajudando na escolha da adequada terapêutica e na predição prognóstica da lesão.[9]

Acredita-se que este é o primeiro estudo que avalia o grau de concordância entre as classificações mais utilizadas para joelho flutuante. O achado mais importante deste estudo foi que a classificação de Fraser apresentou maior grau de concordância em relação à classificação de Blake & McBryde tanto entre residentes quanto entre ortopedistas. Além disso,

Tabela 1 Avaliação de concordância entre residentes de traumatologia e ortopedia para as classificações de joelho flutuante (Fraser e Blake & McBryde), segundo o índice de Kappa

ANO DE RESIDÊNCIA	NÚMERO DE RESIDENTES	CLASSICAÇÃO DE FRASER	CLASSICAÇÃO DE BLAKE & MCBRYDE
1°	9	0,58	0,46
2°	7	0,59	0,51
3°	10	0,72	0,71

Tabela 2 Avaliação de concordância entre traumato-ortopedistas especialistas em joelho para as classificações de joelho flutuante (Fraser e Blake & McBryde), segundo o índice de Kappa

NÚMERO DE ESPECIALISTAS	CLASSICAÇÃO DE FRASER	CLASSICAÇÃO DE BLAKE & MCBRYDE
6	0,597	0,843

a única concordância excelente para joelho flutuante foi a classificação de Fraser entre ortopedistas especialistas em joelho (K = 0,843).

Diferentemente de outros estudos que compararam a concordância entre classificações bastante populares em ortopedia como a de Lauge-Hansen e Weber para fraturas do tornozelo[10]; Neer para fratura do úmero proximal[11]; e Garden para fraturas de colo femoral,[12] que obtiveram fraca concordância segundo o índice Kappa, este estudo mostrou que todos os grupos, inclusive em residentes do primeiro ano, obteve-se um patamar pelo menos moderado de concordância para ambas as classificações avaliadas. Este dado reforça a reprodutibilidade tanto da classificação de Fraser quanto de Blake & McBryde.

A importância da classificação em ortopedia e, mais especificamente, nos casos de joelho flutuante pode ser representada no estudo de Demirtas et al.,[13] que, utilizando a classificação de Blake & McBryde, demonstrou que fraturas associadas, e taxa de complicações e de qualidade de vida podem ser estimadas a partir da classificação. Portanto, uma acurácia ao classificar casos de joelho flutuante pode ter valor na busca de determinadas lesões associadas e ter valor prognóstico.

Apesar de algumas publicações apontarem que a classificação de Blake & McBryde ter sido evidenciada como a mais reconhecida e mais utilizada,[14] a opinião dos autores é que a classificação de Fraser deve ser eleita em casos de joelho flutuante. Isso se deve ao fato de que além de ser mais reprodutível, conforme exposto nos resultados, diversos estudos apontam para a presença de fratura intra-articular como um dos principais fatores prognósticos,[15–18] e a classificação de Fraser oferece um maior detalhamento do traço intra-articular.

Para minimizar o risco de viés, utilizamos o método de Kappa. No entanto, ressaltamos como limitação do estudo a amostra de ortopedistas especialista em joelho ser menor do que a de residentes, o que dificulta uma comparação de concordância entre esses grupos. Podemos citar como outra limitação a não realização de comparação intraobservador. Para finalizarmos, a amostras de casos (N) poderia ser mais expressiva.

Conclusão

A única concordância excelente para joelho flutuante foi a classificação de Fraser entre ortopedistas especialistas em joelho. Uma concordância substancial foi obtida entre residentes do terceiro ano de ortopedia tanto para as classificações de Fraser quanto para a de Blake & McBryde. Todas as demais avaliações de concordância entre os grupos avaliados foram consideradas moderadas.

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 Muñoz Vives J, Bel JC, Capel Agundez A, et al. The floating knee: a review on ipsilateral femoral and tibial fractures. EFORT Open Rev 2017;1(11):375–382
2 Bertrand ML, Andrés-Cano P. Management of the Floating Knee in Polytrauma Patients. Open Orthop J 2015;9:347–355
3 Lugones A, Mangupli M, Galera H, DÃaz Gallardo P, Pioli I, et al. Tratamiento, lesiones asociadas y complicaciones en las fracturas homolaterales del fémur y la tibia: "Rodilla flotante". Rev Asoc Argentina Ortop y Traumatol 2010;75(04):370–375
4 Feron JM, Bonnevialle P, Pietu G, Jacquot FI. Traumatic Floating Knee: A Review of a Multi-Centric Series of 172 Cases in Adult. Open Orthop J 2015(Suppl 1(M11):356–360
5 Rüedi TP, Buckley RE, Moran CG. Princípios AO do Tratamento de Fraturas. 2a ed. Porto Alegre: Art Med; 2009
6 Fraser RD, Hunter GA, Waddell JP. Ipsilateral fracture of the femur and tibia. J Bone Joint Surg Br 1978;60-B(04):510–515
7 Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. Biometrics 1977;33(01):159–174
8 Schwartsmann CR, Boschin LC, Moschen GM, et al. Classificação das fraturas trocantéricas: avaliação da reprodutibilidade da classificação AO. Rev Bras Ortop 2006;41(07):264–267
9 Albuquerque RP, Giordano V, Pallottino A, et al. Analise da reprodutibilidade das classificações das fraturas do platô tibial. Rev Bras Ortop 2009;44(03):225–229
10 Thomsen NO, Overgaard S, Olsen LH, Hansen H, Nielsen ST. Observer variation in the radiographic classification of ankle fractures. J Bone Joint Surg Br 1991;73(04):676–678
11 Sidor ML, Zuckerman JD, Lyon T, Koval K, Cuomo F, Schoenberg N. The Neer classification system for proximal humeral fractures. An assessment of interobserver reliability and intraobserver reproducibility. J Bone Joint Surg Am 1993;75(12):1745–1750
12 Gusmo PD, Mothes FC, Rubin LA, Gonçalves RZ, Telöken MA, Schwartsmann CR. Avaliação da reprodutibilidade da classificação de Garden para fraturas do colo femural. Rev Bras Ortop 2002; 37(09):381–386
13 Demirtas A, Azboy I, Alemdar C, et al. Functional outcomes and quality of life in adult ipsilateral femur and tibia fractures. J Orthop Translat 2018;16:53–61
14 Vaidyanathan S, Panchanathan Ganesan J, Moongilpatti Sengodan M. Floating knee injury associated with patellar tendon rupture: a case report and review of literature. Case Rep Orthop 2012 2012: 913230
15 Paul GR, Sawka MW, Whitelaw GP. Fractures of the ipsilateral femur and tibia: emphasis on intra-articular and soft tissue injury. J Orthop Trauma 1990;4(03):309–314
16 Adamson GJ, Wiss DA, Lowery GL, Peters CL. Type II floating knee: ipsilateral femoral and tibial fractures with intraarticular extension into the knee joint. J Orthop Trauma 1992;6(03): 333–339
17 Hung SH, Lu YM, Huang HT, et al. Surgical treatment of type II floating knee: comparisons of the results of type IIA and type IIB floating knee. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2007;15(05): 578–586
18 Hegazy AM. Surgical management of ipsilateral fracture of the femur and tibia in adults (the floating knee): postoperative clinical, radiological, and functional outcomes. Clin Orthop Surg 2011;3(02):133–139

Fatores preditivos de hemotransfusão após artroplastia total de joelho*

Predictive Factors for Blood Transfusion after Total Knee Arthroplasty

Alan de Paula Mozella[1] Hugo Alexandre de Araújo Barros Cobra[1] Maria Eugênia Leite Duarte[2]

[1] Centro de Cirurgia do Joelho, Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia (INTO), Rio de Janeiro, RJ, Brasil
[2] Divisão de Pesquisa, Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia (INTO), Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Rev Bras Ortop 2021;56(4):463–469.

Endereço para correspondência Alan de Paula Mozella, M.D., M.Sc., Centro de Cirurgia do Joelho, Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia (INTO), Av. Brasil, 500, Caju, Rio de Janeiro, RJ, 20940-070, Brasil (e-mail: apmozella@terra.com.br).

Resumo

Objetivos O presente estudo tem como objetivos (1) verificar a incidência e o volume de transfusão sanguínea entre os pacientes submetidos à artroplastia total do joelho (ATJ) unilateral cimentada em um único centro de referência nacional; (2) identificar variáveis pré e perioperatórias que nos permitam identificar os indivíduos sob maior risco (fatores preditores) quanto à necessidade de transfusão sanguínea nas 48 horas subsequentes à realização da cirurgia; (3) estimar o risco de transfusão sanguínea durante as primeiras 48 horas após o procedimento.

Métodos A amostra inicial foi constituída por todos os pacientes submetidos à ATJ entre agosto de 2010 e agosto de 2013. Após aplicação dos critérios de exclusão, permaneceram no estudo 234 pacientes com idade entre 30 e 83 anos, portadores de osteoartrose primária ou secundária a artrite reumatoide.

Resultados A análise dos resultados mostrou que valores de hemoglobina pré-operatória $\leq$ 12,3 g/dL e tempo de isquemia $\geq$ 87 minutos são preditores independentes para hemotransfusão após ATJ, com risco relativo de 2,48 e 1,78, respectivamente. Aproximadamente metade dos pacientes (51,3%) submetidos a ATJ com essas duas variáveis necessitaram de hemotransfusão.

Conclusão A incidência de transfusão sanguínea após ATJ foi de 33,7%. Em média, cada paciente foi transfundido com 480 mL de concentrado de hemácias. Concentração de hemoglobina pré-operatória $\leq$ 12,3 g/dL ($p < 0,001$) e tempo de isquemia $\geq$ 87 minutos ($p < 0,047$) foram preditores independentes para hemotransfusão em ATJ sob uso de manguito pneumático, com risco relativo de 2,48 e 1,78, respectivamente. A idade, o gênero, diagnóstico ou índice de massa corporal não

Palavras-chave
- artroplastia do joelho
- transfusão de sangue
- osteoartrite do joelho

* Trabalho desenvolvido no Centro de Cirurgia do Joelho do Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia (INTO), Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

recebido
13 de Dezembro de 2019
aceito
01 de Junho de 2020
Publicado on-line
Novembro 2, 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1715511.
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

foram considerados preditores independentes para a necessidade de hemotransfusão até 48 horas após o procedimento de artroplastia.

Abstract

Objectives The present paper aims to (1) verify the incidence and volume of blood transfusion among patients undergoing unilateral cemented total knee arthroplasty (TKA) in a single Brazilian reference center; (2) identify pre- and perioperative variables to determine subjects with higher risk (i.e., predictive factors) for blood transfusion within 48 hours following surgery; (3) estimate the risk of blood transfusion during the first 48 hours after the procedure.

Methods The initial sample consisted of all patients undergoing TKA from August 2010 to August 2013. After applying exclusion criteria, 234 patients aged 30 to 83 years old and diagnosed with primary or secondary osteoarthritis due to rheumatoid arthritis remained in the study.

Results Preoperative hemoglobin levels $\leq$ 12.3 g/dL and ischemia time $\geq$ 87 minutes were independent predictors for post-TKA blood transfusion, with a relative risk of 2.48 and 1.78, respectively. Approximately half of the TKA patients (51.3%) presenting these two variables required a blood transfusion.

Conclusion The incidence of post-TKA blood transfusion was 33.7%. On average, each transfused patient received 480 mL of packed red blood cells. Preoperative hemoglobin levels $\leq$ 12.3 g/dL ($p < 0.001$) and ischemia time $\geq$ 87 minutes ($p < 0.047$) were independent predictors for blood transfusion in TKA using a pneumatic cuff, with a relative risk of 2.48 and 1.78, respectively. Age, gender, diagnosis, or body mass index were not considered independent predictors for the need for blood transfusion up to 48 hours after the procedure.

Keywords

- arthroplasty, replacement, knee
- blood transfusion
- osteoarthritis, knee

Introdução

A artroplastia total do joelho (ATJ) normalmente se associa à expressiva perda sanguínea visível, podendo ultrapassar 1.500 mL.[1] Tais perdas volêmicas são, ainda, subestimadas por desconsiderar o extravasamento de sangue para tecidos moles traumatizados, formação de hematoma na cavidade articular, e hemólise. Cerca de 80% desse sangramento oculto ocorre nas primeiras 24 horas, podendo corresponder até 50% da perda sanguínea total real.[1–3]

Perdas volêmicas desta magnitude frequentemente resultam em necessidade de transfusão sanguínea em 7,1 a 67% dos pacientes.[4–9] Embora as complicações relacionadas à hemotransfusão tenham diminuído nas últimas décadas, os riscos não são nulos.[8–12] A transfusão sanguínea alogênica também é associada à elevação do risco de infecção após cirurgias com implantes ortopédicos. Tais evidências, contudo, permanecem inconclusivas e carecem de estudos futuros.[10–17]

Desse modo, a possibilidade de identificar, no período pré-operatório, quais os pacientes sob maior risco de receberem transfusão sanguínea no pós-operatório de ATJ pode auxiliar a mudança de medidas nos períodos pré, intra e pós-peratórios.[7]

Assim, os objetivos do presente trabalho são: (1) verificar a incidência e o volume de transfusão sanguínea entre os pacientes submetidos à ATJ unilateral cimentada em um único centro; (2) identificar fatores preditivos quanto à necessidade de transfusão sanguínea nas 48 horas subsequentes à ATJ; (3) estimar o risco de transfusão sanguínea durante as primeiras 48 horas após o procedimento.

Material e Métodos

Após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Instituição, realizamos avaliação retrospectiva dos prontuários de todos os pacientes submetidos à artroplastia total unilateral cimentada de joelho por dois cirurgiões, no período entre agosto de 2010 e agosto de 2013.

Foram excluídos da amostra os pacientes submetidos à artroplastia unicompartimental do joelho (AUJ), conversão de AUJ para ATJ, cirurgia bilateral, revisão de ATJ, portadores de coagulopatias ou em terapia anticoagulante pré-operatória. Nenhum paciente realizou doação de sangue autólogo pré-operatório.

Foram incluídos no estudo pacientes de ambos os gêneros, com idade entre 30 e 83 anos, portadores de osteoartrose (OA) primária ou de artrite reumatóide. Todos os procedimentos foram realizados por acesso parapatelar medial após anestesia raquidiana associada a bloqueio periférico do nervo isquiático e do nervo femoral. As cirurgias foram realizadas sob isquemia com pressão de 300 mm Hg, aplicada antes da incisão. Após cimentação dos implantes do sistema P. F. C. Sigma (DePuy-Synthes Companies, Warsaw, IN, EUA) póstero-estabilizado e com substituição patelar, a isquemia foi liberada para a realização de hemostasia apenas com eletrocautério monopolar. Não foram administrados fármacos de ação hemostática. Em todos os pacientes foi colocado dreno único de 4,8 mm, mantido por 24 horas. A profilaxia antimicrobiana foi feita com cefazolina (2 g endovenosa durante a indução anestésica), mantida por 24 horas (1 g endovenosa 8/8 horas). A prevenção

de trombose venosa profunda (TVP) foi realizada com heparina de baixo peso molecular por via subcutânea (Clexane Sanofi-Avenitis, São Paulo, SP, Brasil) em dose única diária de 40 mg, iniciada 12 horas após a cirurgia e mantida por 10 dias.

As variáveis pré-operatórias pesquisadas foram: gênero, idade, diagnóstico, índice de massa corporal (IMC) segundo critérios da Organização Mundial de Saúde (OMS) do ano 2000, risco cirúrgico segundo critérios da Sociedade Americana de Anestesiologia (ASA) e concentração de hemoglobina (Hb) aferida 24 horas antes do procedimento cirúrgico. O tempo de isquemia foi o parâmetro intraoperatório avaliado. No pós-operatório imediato, determinado como as 48 horas subsequentes à cirurgia, foram registradas a menor concentração de Hb do período e o volume total de hemoconcentrados alogênicos transfundidos.

A necessidade de hemotransfusão alogênica durante a cirurgia foi determinada pelo anestesiologista que não desempenhou função no estudo. A hemotransfusão no pós-operatório foi determinada pela equipe assistente observando protocolo de hemotransfusão adotado pela instituição, em que os pacientes com Hb superior a 10 g/dL não necessitam de transfusão sanguínea. Para os pacientes com níveis de Hb entre 6 e 7 g/dL é indicada a realização de hemotransfusão. Para valores de Hb entre 7 e 10 g/dL, a decisão é tomada considerando-se a situação individualmente. Após o término desse período, os pacientes foram divididos em dois grupos, segundo a necessidade de transfusão de hemoconcentrados: transfundidos (grupo T, $n = 79$) e não transfundidos (grupo nT, $n = 155$).

Análise Estatística

O teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov (e Shapiro-Wilks) foi aplicado para verificar se a variável apresentava distribuição normal.

A existência de relação significativa entre as variáveis estudadas com a necessidade de transfusão sanguínea após a ATJ foi avaliada pelos seguintes métodos: (1) teste *t* de Student para comparação de dados numéricos e Mann-Whitney para amostras independentes; (2) análise inferencial pelo coeficiente de correlação de Spearman para medir o grau de associação entre variação da hemoglobina (Δ Hb), tempo de isquemia e volume transfundido; (3) teste de χ^2 ou exato de Fisher para comparação de dados categóricos; (4) análise de regressão logística para avaliar a influência simultânea das variáveis preditoras. O processo de seleção das variáveis foi o de *stepwise forward*, ao nível de 5%.

A curva característica de operação do receptor (COR) foi construída para determinar a acurácia do modelo em predizer a necessidade de hemotransfusão. Essa representação gráfica é obtida pela fração sensibilidade/especificidade em vários pontos de corte de cada variável e, deste modo, ilustra o desempenho de um sistema e seu limiar de discriminação. Pode-se também identificar o melhor ponto de corte (*cut-off*).

Foram consideradas diferenças estatisticamente significativas para valores de $p < 0{,}05$. Todos os cálculos foram realizados por estatístico independente, utilizando software estatístico SAS versão 6.11 (SAS Institute, Inc., Cary, NC, EUA).

Resultados

Incidência e Volume de Transfusão Sanguínea Alogênica

A amostra inicial era formada por 237 pacientes. Após exclusão de 3 pacientes por serem portadores de hemofilia, permaneceram no estudo 234 pacientes com idade média de 66,6 ± 9,1 anos (faixa entre 30–83 anos). Deste total, 81,6% (191/234) eram mulheres. Quanto ao diagnóstico, 83,8% (196/234) eram portadores de OA idiopática, e 16,2% (38/234) foram diagnosticados com AR.

A incidência de transfusão sanguínea após ATJ foi de 33,7% (79/234). Em média, cada paciente foi transfundido com 480 mL (1,6 unidades) de concentrado de hemácias. Cerca da metade (50,6%) dos pacientes que foram transfundidos, recebeu um volume total de 600 mL de hemoconcentrados, 35 (44,3%) pacientes necessitaram de 300 mL, sendo que apenas 5,1% (4/79) dos pacientes necessitaram de mais 2 unidades de hemocomponentes.

Na ►**Tabela 1** estão resumidas as características gerais dos pacientes alocados no grupo T (transfundido), e grupo nT (não transfundido). Não houve diferença entre os grupos estudados quanto à idade, gênero, diagnóstico e índice de massa corporal e ASA (►**Tabela 1**).

Fatores Preditores da Necessidade de Transfusão Sanguínea Alogênica

A análise univariada dos parâmetros clínicos e cirúrgicos demonstrou que a necessidade de transfusão sanguínea após ATJ está relacionada com baixa concentração de Hb no pré e

Tabela 1 Características e variáveis numéricas clínicas dos pacientes ($n = 234$)

	Grupo T ($n = 79$)	Grupo nT ($n = 155$)	Valor de *p*
Idade*	67,6 ± 9,3	66,1 ± 9,0	0,23
Gênero**			
M	10(12,7%)	33(21,3%)	0,10
F	69(87,3%)	122(78,7%)	
Diagnóstico**			
AR	10 (12,7%)	28 (18,5%)	0,25
OA	69 (87,3%)	123 (81,5%)	
IMC (kg/m^2)*	30 ± 5,4	30,2 ± 5,3	0,71
ASA**			
1	3	11	0,49
2	75	139	
3	1	5	

Abbreviations: AR, artrite reumatóide; ASA, American Society Anesthesiology; F, feminino; IMC, índice de massa corporal; M, masculino; OA, osteoartrose.
Dados numéricos expressos pela média ± desvio padrão. Dados categóricos expressos em frequência e percentual.
Grupo T= recebeu hemotransfusão pós-operatória, Grupo nT= não recebeu hemotransfusão pós-operatória.
*teste t de Student para amostras independentes ou de Mann-Whitney.
**teste de χ2 ou exato de Fisher.

Tabela 2 Análise univariada dos parâmetros numéricos ($n = 234$)

Variável	Grupo T ($n = 79$)		Grupo nT ($n = 155$)		Valor de p[a]
Idade (anos)	67,6 ± 9,3	(40–83)	66,1 ± 9,0	(30–82)	0,23
IMC (Kg/m^2)	30,0 ± 5,4	(20,8–44,9)	30,2 ± 5,3	(15,0–43,8)	0,71
Tempo de isquemia (min)	94,5 ± 21,0	(50–150)	87,0 ± 20,2	(40–135)	0,0014

Abreviatura: IMC, índice de massa corporal.
Grupo T= recebeu hemotransfusão pós-operatória, Grupo nT= não recebeu hemotransfusão pós-operatória. Dados expressos pela média ± desvio padrão com amplitude entre parênteses.
[a]teste *t* de Student para amostras independentes.

Tabela 3 Análise univariada dos parâmetros categóricos

Variável	Grupo T ($n = 79$)		Grupo nT ($n = 155$)		Valor de p[a]
Sexo					
M	10	12,7%	33	21,3%	0,10
F	69	87,3	122	78,7	
Diagnóstico					
OA	69	87,3	122	78,7	0,25
AR	10	12,7	33	21,3	
Risco cirúrgico					
ASA 1	3	3,9	11	7,1	0,49
ASA 2	74	94,9	139	89,7	
ASA 3	1	1,3	5	3,2	

Abbreviations: AR, artrite reumatóide; OA, osteoartrose.
Grupo T= recebeu hemotransfusão pós-operatória, Grupo nT= não recebeu hemotransfusão pós-operatória.
[a]teste χ^2ou exato de Fisher.

no pós-operatório. Observamos também que os pacientes que receberam transfusão apresentaram maior tempo de isquemia ($p < 0{,}0014$). As demais variáveis, como diagnóstico, gênero, idade, IMC e risco cirúrgico, não apresentaram relação com a necessidade de hemotransfusão pós-operatória (►**Tabelas 2** e **3**).

Em ambos os gêneros, observou-se que o grupo T apresentou concentrações de Hb no pré-operatório e no pós-operatório significativamente menores do que o grupo nT. De modo semelhante, a variação dos níveis de Hb (ΔHb absolutos e relativos) foi significativamente maior em relação ao grupo nT em ambos os gêneros (►**Tabela 4**).

Nos pacientes que receberam a hemotransfusão (grupo T), quando analisada a relação entre a variação de Hb (ΔHb) pré e pós-operatória e o tempo de isquemia, verificamos a existência de correlação significativa entre o ΔHb absoluto ($r_s = 0{,}18$; $p = 0{,}006$) e relativo ($r_s = 0{,}17$; $p = 0{,}007$) com o tempo de isquemia.

Quando analisada a relação entre a ΔHb pré e pós-operatória com o volume de hemoderivados transfundidos, verificamos a existência de correlação significativa entre a ΔHb absoluta ($r_s = 0{,}24$; $p = 0{,}0002$) e relativa ($r_s = 0{,}35$; $p = 0{,}0001$) com o volume final transfundido. Foi observada também correlação significativa ($r_s = 0{,}16$; $p = 0{,}013$) entre o tempo de isquemia e o volume de hemoderivados transfundido para os pacientes.

O tempo de isquemia também mostra relação com uma maior queda absoluta e relativa nos valores da Hb. A queda

Tabela 4 Concentração de hemoglobina (Hb) e variações (Δ) segundo transfusão estratificado por gênero

Variável	Grupo T		Grupo nT		*Valor de p*[a]
Gênero masculino $n = 10$ $n = 33$					
Hb no pré-operatório (g/dL)	12,9 ± 0,7	(11,8–14,1)	13,8 ± 1,4	(11,2–16,7)	0,046
Hb no pós-operatório (g/dL)	8,0 ± 1,1	(6,7–10)	9,9 ± 1,5	(7,3–14,2)	0,0007
Δ Hb (g/dL)[1]	5,0 ± 1,1	(6,7–3)	4,0 ± 1,3	(6,7–1,1)	0,033
Δ Hb (%)[2]	38,3 ± 8,0	(50–24)	28,7 ± 8,7	(48–9,4)	0,003
Gênero feminino	n = 69		n = 122		
Hb no pré-operatório (g/dL)	11,9 ± 1,3	(9,3–14,8)	12,4 ± 1,2	(8,7–16,1)	0,002
Hb no pós-operatório (g/dL)	7,8 ± 1,0	(5,8–10,9)	9,1 ± 1,4	(6,1–12,3)	0,0001
Δ Hb (g/dL)[1]	4,1 ± 1,6	(7,4–1,3)	3,3 ± 1,4	(8,2–1,1)	0,0005
Δ Hb (%)[2]	34,0 ± 10,5	(54–12,7)	26,5 ± 9,8	(51–9,1)	0,0001

Abreviatura: Hb, hemoglobina.
Grupo T= recebeu hemotransfusão pós-operatória, Grupo nT= não recebeu hemotransfusão pós-operatória. Dados expressos pela média ± desvio padrão com amplitude entre parênteses.
[1]Δ absoluto = Hb pré – Hb pós.
[2]Δ relativo (%) = Δ absoluto/Hb pré *100.
[a]teste *t* de Student para amostras independentes.

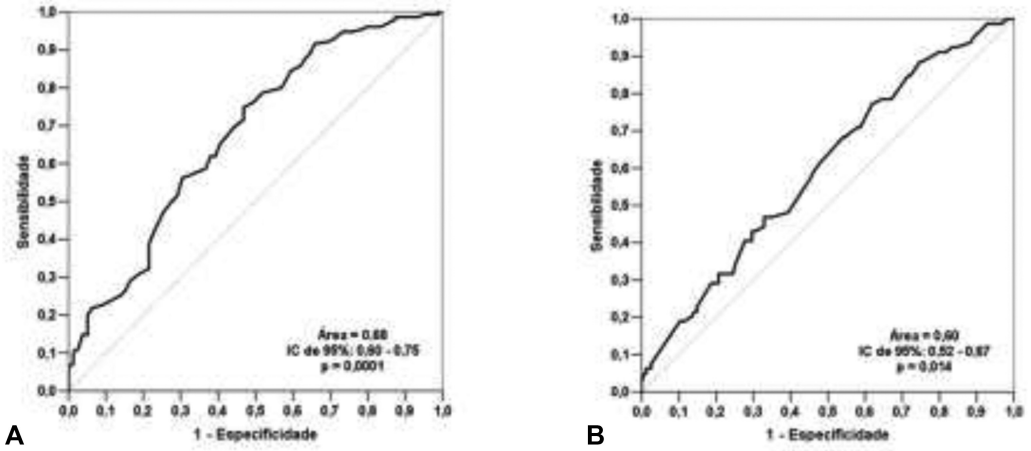


Fig. 1 Acurácia global medida pela curva característica de operação do receptor da hemoglobina pré-operatória (**A**) e do tempo de isquemia (**B**) para hemotransfusão após artroplastia total do joelho sob isquemia com manguito pneumático.

dos níveis de Hb e o tempo de isquemia, por sua vez, estão diretamente relacionados com maior volume de hemoderivados transfundido no peroperatório de ATJ.

Uma subsequente análise de regressão logística multivariada foi realizada para avaliar a influência simultânea de variáveis preditoras sobre a necessidade de hemotransfusão. Essa avaliação confirmou a concentração pré-operatória de Hb ($p < 0{,}0001$) e tempo de isquemia como fatores preditores independentes quanto a necessidade de hemotransfusão pós-operatória. As demais variáveis não apresentaram contribuição independente significativa, ao nível de 5%.

Realizamos a construção da curva COR para Hb e para tempo de isquemia, identificando o *cut-off* para hemotransfusão após ATJ nos pacientes com concentração pré-operatória de Hb $\leq$ 12,3 g/dL. A sensibilidade desse teste foi de 62,0% e a especificidade de 61,9%. Na curva do tempo de isquemia, identificamos o *cut-off* nos pacientes com tempo de isquemia $\geq$ 87 minutos, com sensibilidade de 62,0% e especificidade de 51,6% (►**Figura 1**).

Ao realizar regressão logística após identificação dos *cut-off*, observamos que valores de Hb pré-operatórios $\leq$ 12,3 - g/dL ($p < 0{,}001$) e tempo de isquemia $\geq$ 87 minutos ($p < 0{,}047$) foram preditores independentes para hemotransfusão em ATJ sob uso de manguito pneumático, com risco relativo de 2,48 e 1,78, respectivamente.

Tabela 5 Probabilidade estimada de hemotransfusão segundo modelo logístico

Hb pré-operatória $\leq$ 12,3 g/dL	Tempo de isquemia $\geq$ 87 minutes	Probabilidade estimada (%)	Intervalo de confiança de 95%
Não	Não	19,3	12,4–28,9
Não	Sim	29,9	20,8–40,8
Sim	Não	37,2	26,4–49,4
Sim	Sim	51,3	40,0–62,6

Abreviatura: Hb, hemoglobina.

Risco de transfusão sanguínea alogênica após ATJ

Com base no modelo da regressão logística, a probabilidade do paciente submetido à ATJ necessitar de transfusão sanguínea nas 48 horas subsequentes ao procedimento pode ser calculada pela seguinte fórmula:

$$\mathrm{Pr_{est}\ (hemotransfusão)} = \frac{e^{\,3{,}7596 - (0{,}5178 \times \text{Hb pré em g/dL}) + (0{,}0211 \times \text{tempo de cirurgia min})}}{1 + e^{\,3{,}7596 - (0{,}5178 \times \text{Hb pré em g/dL}) + (0{,}0211 \times \text{tempo cirurgia min})}}$$

Assim, a probabilidade estimada de transfusão de acordo com os parâmetros relevantes analisados é apresentada na ►**Tabela 5**.

Discussão

O presente estudo é uma avaliação transversal de 234 pacientes submetidos à ATJ que demonstra que concentração pré-operatória de Hb $\leq$12,3 g/dL e tempo de isquemia $\geq$ 87 minutos são preditores independentes para hemotransfusão após ATJ.

Apesar de as cirurgias de ATJ normalmente se associarem à elevada perda sanguínea total, ampla variação nas taxas de hemotransfusão é observada na literatura. Em nossa amostra, a transfusão foi realizada em 33,7% dos pacientes dentro de 48 horas após a cirurgia. Apesar de este resultado ser semelhante ao de outros autores descritos em uma grande série de pacientes,[9] é possível que a adoção de critérios institucionais conservadores para indicação de transfusão sanguínea possa acarretar na redução dessa taxa. Ballantyne et al.[17] identificaram redução da incidência de hemotransfusão pós-ATJ unilateral de 31 para 11,9% após adoção de protocolo transfusional institucional mais rigoroso, indicando hemotransfusão apenas em pacientes que apresentassem concentração de Hb < 8,5 g/dL no pós-operatório ou na presença de sintomas de anemia aguda.

Modelos preditores que possibilitem identificar pacientes com maior probabilidade de necessidade de hemotransfusão pós-operatória são essenciais para a gestão racional de

hemocomponentes.[7] Assim, buscamos avaliar na população brasileira variáveis pré e perioperatórias que nos permitissem identificar os indivíduos sob maior risco de necessitar de hemotransfusão nas 48 horas subsequentes à ATJ.

O preditor independente mais consistente da necessidade de transfusão pós-operatória foi a concentração pré-operatória de Hb $\leq$ 12,3 g/dL. A partir desse valor, o risco relativo de transfusão foi de 2,48, sugerindo, portanto, que pacientes com essa taxa de Hb têm 2,48 vezes mais chances de necessitarem de hemotransfusão quando submetidos à ATJ do que pacientes com a taxa acima desse valor. Salido et al.[18] também identificaram a concentração pré-operatória de Hb $<$ 13 g/dL como fator preditor de hemotransfusão em pacientes submetidos à artroplastia total do quadril (ATQ) ou ATJ, com um risco relativo semelhante ao encontrado no nosso grupo analisado (2,51). O percentual de pacientes dentro desta faixa de valores de Hb pré-operatória que foram transfundidos (69%) também foi semelhante ao observado na nossa casuística (62%). Resultados semelhantes foram observados por Guerin et al.[19] ao identificar risco 4 vezes maior de transfusão nos pacientes com concentração pré-operatória de Hb $<$ 13 g/dL, risco este potencializado em pacientes ASA 3 e 4.[9]

Outro parâmetro preditor independente para hemotransfusão observado neste estudo foi o tempo de isquemia $\geq$ 87 minutos, acarretando num risco relativo de 1,78. Os resultados de Noticewala et al.[20] mostraram que apenas o tempo cirúrgico total (e não o tempo de isquemia) é um fator preditivo independente da necessidade de hemotransfusão pós-ATJ. Embora Salido et al.[18] tenham relatado que o tempo cirúrgico de 91,1 minutos estava associado à maior necessidade de hemotransfusão, este achado não foi confirmado como fator preditor independente para hemotransfusão.

Prasad et al.[3] confirmaram haver maior necessidade de transfusão sanguínea após ATJ em portadores de AR. Entretanto, Ogbemudia et al.[21] identificaram a baixa concentração de Hb como sendo fator preditor para transfusão em pacientes com AR. No nosso estudo, à semelhança de Noticewala et al.,[20] o diagnóstico de AR não foi um fator preditor independente. Contudo, como também observado por Ogbemudia et al.,[21] a baixa concentração de Hb nesses pacientes foi um fator de risco para transfusão sanguínea pós-operatória.

A idade foi identificada por Hart et al.[6] como sendo fator preditor independente, com elevação de 10,2 vezes do risco de transfusão para cada década de vida. Nossos resultados não confirmaram a relação entre idade e necessidade de transfusão após ATJ.

À semelhança da idade, o gênero do paciente não foi um preditor independente de transfusão pós-ATJ. Apesar das mulheres, em geral, apresentarem menores concentrações de Hb, no nosso estudo, assim como no de Ogbemudia et al.[21] não houve relação entre o gênero do paciente e a necessidade de transfusão.

O IMC é outro parâmetro frequentemente investigado. Menores valores de IMC são descritos como estando associados à menor[13,14] ou a maior[22] necessidade transfusional. O peso corporal foi descrito por Salido et al.[18] como sendo um fator preditor independente para a necessidade de hemotransfusão pós-operatória, com risco relativo de 1,05. Em portadores de AR, o IMC mostrou relação com maior necessidade de hemotransfusão.[21] No presente estudo, assim como no de Bong et al.,[23] não foi observada a relação entre o IMC e a necessidade de transfusão pós-operatória.

A literatura aponta para um consenso de que pacientes com ASA superior a 2, em geral, necessitam de transfusão,[6,7,9,11,15] demostrando que, em relação aos pacientes ASA 1 e 2, os pacientes ASA 3 e 4 têm um risco independente para a necessidade de hemotransfusão pós-operatória 3 vezes maior. Na nossa amostra, não observamos relação entre risco cirúrgico (ASA) e a necessidade de hemotransfusão, o que pode ser explicado pelo número reduzido de participantes do estudo com ASA igual ou maior do que 3.

A identificação, no período pré-operatório, dos pacientes sob maior risco de necessitar de transfusão sanguínea no pós-operatório de ATJ, tem uma importância central no cenário da saúde pública brasileira. Assim, desenvolvemos um modelo que permite estimar o risco relativo do paciente necessitar de hemotransfusão sanguínea. A curva COR foi construída para determinar a acurácia desse modelo em predizer quais pacientes apresentavam risco transfusional elevado após ATJ. O poder discriminatório de nosso modelo, estimado pela curva COR da Hb (área sob a curva de 0,68), embora regular, atingiu significância estatística com sensibilidade de 62,0% e especificidade de 61,9%. Quando avaliada a curva COR do tempo de isquemia (área sob a curva de 0,60), o poder preditivo de nossa equação foi baixo, mas com relevância estatística e com sensibilidade de 62,0% e especificidade de 51,6%. Outros modelos preditivos realizados em condições semelhantes às do nosso estudo mostraram maior poder discriminatório do que a nossa equação, com área sob a curva de 0,74[22] ou 0,99[24] e sensibilidade de 71%[22] ou 90%.[18] Contudo, a especificidade deste último relato (52,5%) foi semelhante à encontrada no nosso estudo (51,6%).[20]

Acreditamos, entretanto, que antes da utilização da equação nas tomadas de decisão, seja importante a sua validação em outras instituições para possíveis adequações do modo.

Nosso estudo apresenta algumas limitações. Apesar da existência de parâmetros clínicos e laboratoriais a serem observados no protocolo transfusional, a visão do especialista (anestesiologista, intensivista, clínicos e cirurgiões) pode ter particularizado a indicação transfusional em alguns pacientes, o que configura limitação desse estudo. Outra importante limitação refere-se a não realização do cálculo amostral; entretanto, acreditamos que o fato da nossa amostra ser constituída por um número expressivo de pacientes, originados de um único centro terciário de referência no tratamento de doenças ortopédicas de alta complexidade, imputa aos resultados importante relevância. Destacamos, porém, a necessidade de estudos adicionais prospectivos para corroborar nossos resultados e para orientar o tratamento mais adequado dos pacientes em programação pré-operatória de ATJ que apresentem concentração de Hb $<$ 12,3 g/dL. Do mesmo modo, verificamos a necessidade de adoção de medidas efetivas visando a redução de sangramento em pacientes nos quais as cirurgias transcorram com tempo de isquemia $>$ 87 minutos.

Conclusão

A incidência de transfusão sanguínea após ATJ foi de 33,7%. Em média, cada paciente foi transfundido com 480 mL de concentrado de hemácias.

Concentração de Hb pré-operatória $\leq 12{,}3$ g/dL ($p < 0{,}001$) e tempo de isquemia ≥ 87 minutos ($p < 0{,}047$) foram preditores independentes para hemotransfusão em ATJ sob uso de manguito pneumático, com risco relativo de 2,48 e 1,78, respectivamente.

A idade, o gênero, diagnóstico ou IMC não foram considerados preditores independentes para a necessidade de hemotransfusão até 48 horas 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.

Agradecimentos
Agradecemos aos colegas ortopedistas Diego Perez da Motta e Daniel Ramallo pela colaboração na assistência aos pacientes.

Referências

1 Sehat KR, Evans RL, Newman JH. Hidden blood loss following hip and knee arthroplasty. Correct management of blood loss should take hidden loss into account. J Bone Joint Surg Br 2004;86(04): 561–565
2 Marulanda GA, Ragland PS, Seyler TM, Mont MA. Reductions in blood loss with use of a bipolar sealer for hemostasis in primary total knee arthroplasty. Surg Technol Int 2005;14:281–286
3 Prasad N, Padmanabhan V, Mullaji A. Blood loss in total knee arthroplasty: an analysis of risk factors. Int Orthop 2007;31(01): 39–44
4 Pedersen AB, Mehnert F, Overgaard S, Johnsen SP. Allogeneic blood transfusion and prognosis following total hip replacement: a population-based follow up study. BMC Musculoskelet Disord 2009;10:167
5 Browne JA, Adib F, Brown TE, Novicoff WM. Transfusion rates are increasing following total hip arthroplasty: risk factors and outcomes. J Arthroplasty 2013;28(8, Suppl)34–37
6 Hart A, Khalil JA, Carli A, Huk O, Zukor D, Antoniou J. Blood transfusion in primary total hip and knee arthroplasty. Incidence, risk factors, and thirty-day complication rates. J Bone Joint Surg Am 2014;96(23):1945–1951
7 Levine BR, Haughom B, Strong B, Hellman M, Frank RM. Blood management strategies for total knee arthroplasty. J Am Acad Orthop Surg 2014;22(06):361–371
8 Rosencher N, Kerkkamp HE, Macheras G, et al. OSTHEO Investigation. Orthopedic Surgery Transfusion Hemoglobin European Overview (OSTHEO) study: blood management in elective knee and hip arthroplasty in Europe. Transfusion 2003;43(04):459–469
9 Basora M, Tió M, Martin N, et al. Should all patients be optimized to the same preoperative hemoglobin level to avoid transfusion in primary knee arthroplasty? Vox Sang 2014;107(02):148–152
10 Frisch NB, Wessell NM, Charters MA, Yu S, Jeffries JJ, Silverton CD. Predictors and complications of blood transfusion in total hip and knee arthroplasty. J Arthroplasty 2014;29(9, Suppl)189–192
11 Klein HG. How safe is blood, really? Biologicals 2010;38(01): 100–104
12 Barsoum WK, Klika AK, Murray TG, Higuera C, Lee HH, Krebs VE. Prospective randomized evaluation of the need for blood transfusion during primary total hip arthroplasty with use of a bipolar sealer. J Bone Joint Surg Am 2011;93(06):513–518
13 Friedman R, Homering M, Holberg G, Berkowitz SD. Allogeneic blood transfusions and postoperative infections after total hip or knee arthroplasty. J Bone Joint Surg Am 2014;96(04): 272–278
14 Newman ET, Watters TS, Lewis JS, et al. Impact of perioperative allogeneic and autologous blood transfusion on acute wound infection following total knee and total hip arthroplasty. J Bone Joint Surg Am 2014;96(04):279–284
15 Rohde JM, Dimcheff DE, Blumberg N, et al. Health care-associated infection after red blood cell transfusion: a systematic review and meta-analysis. JAMA 2014;311(13):1317–1326
16 Gómez-Lesmes SP, Tornero E, Martínez-Pastor JC, Pereira A, Marcos M, Soriano A. Length of storage of transfused red blood cells and risk of prosthetic joint infection after primary knee arthroplasty. J Arthroplasty 2014;29(10):2016–2020
17 Ballantyne A, Walmsley P, Brenkel I. Reduction of blood transfusion rates in unilateral total knee arthroplasty by the introduction of a simple blood transfusion protocol. Knee 2003;10 (04):379–384
18 Salido JA, Marín LA, Gómez LA, Zorrilla P, Martínez C. Preoperative hemoglobin levels and the need for transfusion after prosthetic hip and knee surgery: analysis of predictive factors. J Bone Joint Surg Am 2002;84(02):216–220
19 Guerin S, Collins C, Kapoor H, McClean I, Collins D. Blood transfusion requirement prediction in patients undergoing primary total hip and knee arthroplasty. Transfus Med 2007;17 (01):37–43
20 Noticewala MS, Nyce JD, Wang W, Geller JA, Macaulay W. Predicting need for allogeneic transfusion after total knee arthroplasty. J Arthroplasty 2012;27(06):961–967
21 Ogbemudia AE, Yee SY, MacPherson GJ, Manson LM, Breusch SJ. Preoperative predictors for allogenic blood transfusion in hip and knee arthroplasty for rheumatoid arthritis. Arch Orthop Trauma Surg 2013;133(09):1315–1320
22 Ahmed I, Chan JK, Jenkins P, Brenkel I, Walmsley P. Estimating the transfusion risk following total knee arthroplasty. Orthopedics 2012;35(10):e1465–e1471
23 Bong MR, Patel V, Chang E, Issack PS, Hebert R, Di Cesare PE. Risks associated with blood transfusion after total knee arthroplasty. J Arthroplasty 2004;19(03):281–287
24 Park JH, Rasouli MR, Mortazavi SM, Tokarski AT, Maltenfort MG, Parvizi J. Predictors of perioperative blood loss in total joint arthroplasty. J Bone Joint Surg Am 2013;95(19): 1777–1783

Tratamento de lesões condrais no joelho com condrócitos autólogos embebidos em arcabouço de fibrina. Avaliação clínica e funcional*

Treatment of Chondral Knee Lesions with Autologous Chondrocytes Embedded in a Fibrin Scaffold. Clinical and Functional Assessment

Eduardo Alvarez-Lozano[1] Herminia Martinez-Rodriguez[2] Francisco Forriol[3]

[1] Departamento de Cirurgia Ortopédica, Hospital Jose E Gonzalez, Universidad Autonóma de Nuevo Leon, Monterrey, México
[2] Departamento de Bioquímica, Universidad Autonóma de Nuevo Leon, Monterrey, México
[3] Facultad de Medicina, Universidade San Pablo CEU, IMMA, Boadilla del Monte, Madri, Espanha

Rev Bras Ortop 2021;56(4):470–477.

Endereço para correspondência Francisco Forriol, MD, PhD, Universidade San Pablo CEU, Campus Montepríncipe, Boadilla del Monte, Madrid, 28668, Espanha (e-mail: fforriol@gmail.com).

Resumo

Objetivo O objetivo do nosso estudo é analisar os resultados clínicos e funcionais do tratamento de lesões nas articulações do joelho com condrócitos autólogos embebidos em arcabouço de fibrina.

Métodos O estudo foi realizado com 56 pacientes (36 homens e 20 mulheres) com idade média de 36 anos; 6 indivíduos eram atletas profissionais. Os pacientes apresentavam lesões únicas, condrais ou osteocondrais (43 condrais, nove osteocondrais, 2 casos de osteocondrite dissecante e duas fraturas osteocondrais) no joelho, com 2 a 10 cm^2 de tamanho e $\leq$ 10 mm de profundidade, sem sinais de osteoartrite. As lesões estavam localizadas na patela (8), no côndilo femoral medial (40), no côndilo femoral lateral (7) e na tróclea (1). O período médio de acompanhamento foi de 3 anos (faixa de 1–6 anos). A evolução clínica foi avaliada pelos escores de Cincinnati e *Knee Injury and Osteoarthritis Outcome* (KOOS), 6 e 12 meses após a cirurgia. O teste t de Student pareado foi utilizado para comparação dos achados pré e pós-operatórios.

Resultados Os pacientes retomaram suas atividades diárias 6 meses após o implante. Os escores avaliados demonstraram a melhora em comparação ao estado pré-cirúrgico ($p < 0,05$). Além disso, os pacientes conseguiram realizar suas atividades esportivas com mais facilidade do que antes da cirurgia ($p < 0,05$).

Conclusão A cultura de condrócitos em fibrina pode proporcionar um microambiente favorável para a síntese de matriz extracelular e melhorar a condição clínica e a atividade dos pacientes 1 ano após a cirurgia

Palavras-chave
- cartilagem
- joelho
- osso escafoide
- condrócitos
- fibrina

* *Estudo desenvolvido na Facultad de Medicina, Universidade San Pablo CEU, IMMA, Boadilla del Monte, Madri, Espanha.*

recebido
05 de Janeiro de 2020
aceito
06 de Julho de 2020
Publicado on-line
Outubro 29, 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1716764.
ISSN 0102-3616.

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

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

Abstract

Objective The aim of our study is to analyze the clinical and functional results obtained using autologous chondrocytes embedded in a fibrin scaffold in knee joint injuries.

Methods We included 56 patients, 36 men and 20 women, with a mean age 36 years. Six of the patients were professional athletes, with single knee injuries that were either chondral or osteochondral (43 chondral, 9 osteochondral, 2 cases of osteochondritis dissecans and 2 osteochondral fractures), 2 to 10 cm^2 in size and $\leq$ 10 mm deep, with no signs of osteoarthritis. The location of the injury was in the patella (8), the medial femoral condyle (40) and lateral femoral condyle (7) and one in the trochlea. The mean follow-up was 3 (range: 1–6) years. The clinical course was assessed using the Cincinnati and Knee Injury and Osteoarthritis Outcome (KOOS) scores, 6 and 12 months after surgery. The paired Student t-test was used to compare pre-and postoperative results.

Results Six months after the implant, patients resumed their everyday activities. On the assessment scores, their condition was improving in comparison with their presurgical state ($p < 0.05$). They were also able to carry out their sporting activities more easily than prior to surgery ($p < 0.05$).

Conclusion The seeding of chondrocytes in fibrin may provide a favorable microenvironment for the synthesis of extracellular matrix and improved the clinical condition and activity of the patients 1 year after surgery.

Keywords

- cartilage
- knee
- scaphoid bone
- chondrocytes
- fibrin

Introdução

Lesões condrais e osteocondrais provocam degeneração articular, o que pode exigir a colocação de uma prótese.[1] A cartilagem é um tecido de baixa densidade celular cujo reparo ou regeneração precisa de suporte.[2,3] Para isso, técnicas cirúrgicas baseadas em métodos regenerativos utilizam bioengenharia para desenvolvimento de um novo tecido de cartilagem hialina (implante autólogo de condrócitos [IAC], células-tronco mesenquimatosas [CTMs] ou condrócitos em diferentes arcabouços [CDAs]).[2] Essas técnicas podem ser realizadas por meio de cirurgia aberta, miniartrotomia ou artroscopia.

O IAC foi desenvolvido a partir do implante de células cultivadas na própria lesão, como uma suspensão celular,[4] para inclusão em arcabouços biodegradáveis[5,6] que permitem a síntese de matriz extracelular e a diferenciação celular. Embora o número de células seja homogêneo entre as publicações, o tipo de matriz utilizada é bastante variável.

Outro aspecto a considerar nesse tipo de tratamento é que, durante o crescimento celular, em certas condições, a morfologia e o fenótipo celular podem ser alterados, com expressão de fatores de transcrição, como o gene Sox9, a produção de col2 ou a síntese de col1, col3 ou col10 e a geração de uma matriz extracelular de más condições biomecânicas[7] e sua diferenciação em um tecido que também tem baixa qualidade para desempenhar a função da cartilagem hialina.[8] A cultura dos condrócitos em um ambiente condrotrópico, porém, pode levar a sua diferenciação para desenvolvimento de tecido cartilaginoso hialino.[9]

As técnicas regenerativas têm altos custos econômicos e alta morbidade; além disso, nem sempre estão associadas a melhores resultados em longo prazo.[10,11] O objetivo do nosso estudo é analisar os resultados clínicos em pacientes com lesões condrais tratadas com condrócitos autólogos cultivados em um arcabouço de fibrina.

Material e Metodologia

Estudo prospectivo com 56 pacientes, 36 homens e 20 mulheres, operados entre abril de 2014 e outubro de 2017 por apresentarem dor, bloqueio articular e limitações funcionais do joelho. A média de idade dos pacientes foi de 36 anos (desvio-padrão [DP]: 13; faixa: 16–64). O período médio de acompanhamento foi de 27 meses (DP: 16; faixa: 12–72). Trinta e duas lesões eram no joelho esquerdo e 24, no joelho direito. Quanto à localização, havia 43 lesões condrais, 9 lesões osteocondrais, 2 casos de osteocondrite dissecante e 2 traumatismos osteocondrais. Oito lesões afetavam a patela, 40 estavam no côndilo femoral medial, 7 no côndilo femoral lateral e, por fim, havia 1 caso na tróclea. Quarenta e três dos pacientes eram praticantes de atividades esportivas e 6 eram atletas profissionais.

Os critérios de inclusão foram pacientes com idade entre 16 e 65 anos, sem sinais de osteoartrite ou doença reumática, sendo operados pela primeira vez com lesões únicas, condrais ou osteocondrais, com 2 a 10 cm^2 de tamanho e lesão óssea com $\leq$ 10 mm de profundidade. Os critérios de exclusão foram a presença de osteoartrite de grau II ou superior na escala de Kellgren-Lawrence, obesidade mórbida (índice de massa corporal [IMC] > 40) e deformidade em valgo ou varo superior a 10°.

A cirurgia foi realizada de 1 a 6 anos após o aparecimento dos sintomas, mas, na maioria dos casos, esse período foi de 2 a 4 anos. Em cinco ocasiões, a lesão da cartilagem foi associada à

ruptura do menisco ou do ligamento cruzado anterior, que foi reparada na mesma cirurgia. O eixo mecânico dos membros inferiores foi examinado para detecção de deformação em valgo ou varo. Osteotomias corretivas não foram realizadas.

Os pacientes foram avaliados pelos escores de joelho de Cincinnati e *Knee Injury and Osteoarthritis Outcome* (KOOS) antes e 6 e 12 meses após a cirurgia. A amplitude de movimento e a presença de crepitação foram medidas e, em cada avaliação, radiografias em incidência anteroposterior e sagital, com o paciente em pé, e ressonância magnética (RM) do joelho foram obtidas. A amplitude de movimento antes e depois da cirurgia foi avaliada separadamente pelas duas escalas.

Procedimento de Obtenção de Cartilagem

O espécime de cartilagem foi obtido da fossa intercondilar por procedimento artroscópico, com uso do sistema de transplante autólogo osteocondral OATS (Artrex, Karisfeld, Alemanha) de 8 mm de diâmetro. A cartilagem extraída foi armazenada em soro fisiológico suplementado com 0,05 mg de gentamicina. Em nosso laboratório de engenharia de tecidos, expandimos e mantivemos os condrócitos *in vitro* de acordo com os procedimentos do banco de ossos e tecidos.

Cultura de Condrócitos

A cultura de condrócitos foi realizada de acordo com uma versão modificada da técnica desenvolvida por Visna et al.[6] A cartilagem articular foi seccionada em pequenos cubos de 1 a 3 mm^3 sob fluxo laminar de classe II. Os fragmentos de cartilagem foram tratados com tripsina (GIBCO-BRL Life Technologies, Grand Island, NY, Estados Unidos) e, para digestão da matriz condral, com colagenase tipo II (GIBCO-BRL Life Technologies). Os condrócitos obtidos foram inoculados em frascos de cultura de 75 cm^2 (NUNC™ Creek Drive, Rochester, NY, Estados Unidos) para crescimento *in vitro* com meio Opti-MEM (GIBCO-BRL Life Technologies), suplementado com soro humano autólogo (SHA) a 10% e gentamicina. As culturas foram mantidas em uma atmosfera controlada com 5% de CO_2 e umidade relativa de 100%. Quando as culturas em monocamada atingiram 70 a 80% de confluência, as células foram destacadas e incubadas em tripsina-EDTA (GIBCO-BRL Life Technologies).

Uma cola à base de fibrina foi utilizada para semear os condrócitos em um arcabouço tridimensional. Seguimos as instruções do fabricante e, antes de misturar o fibrinogênio e a trombina fornecidos no recipiente, adicionamos os condrócitos para que ficassem em suspensão de fibrina. Ao estimar a confluência de 80%, as células foram suspensas com tripsina-EDTA a 0,25%, contadas em uma câmara de Neubauer com *trypan blue* e subcultivadas em três frações para estimular a propagação celular e permitir o estabelecimento de novas culturas até a obtenção de 15 milhões de células. Testes microbiológicos foram realizados para assegurar a ausência de contaminação das culturas. Esse número de condrócitos foi obtido em 26 dias e em frascos de cultura de 15×75 cm^2. A seguir, as células foram semeadas no arcabouço tridimensional de fibrina, que foi colocado em um molde e mantido por 5 minutos.

Técnica Cirúrgica (►Fig. 1)

A cirurgia foi realizada no dia seguinte à semeadura das células. Uma artrotomia foi realizada e a área de lesão foi exposta. Em seguida, os fragmentos osteocondrais soltos foram removidos e o tecido cicatricial no leito da lesão foi submetido à curetagem. Um milímetro das bordas da cartilagem articular ao redor da lesão foi removido e pequenas

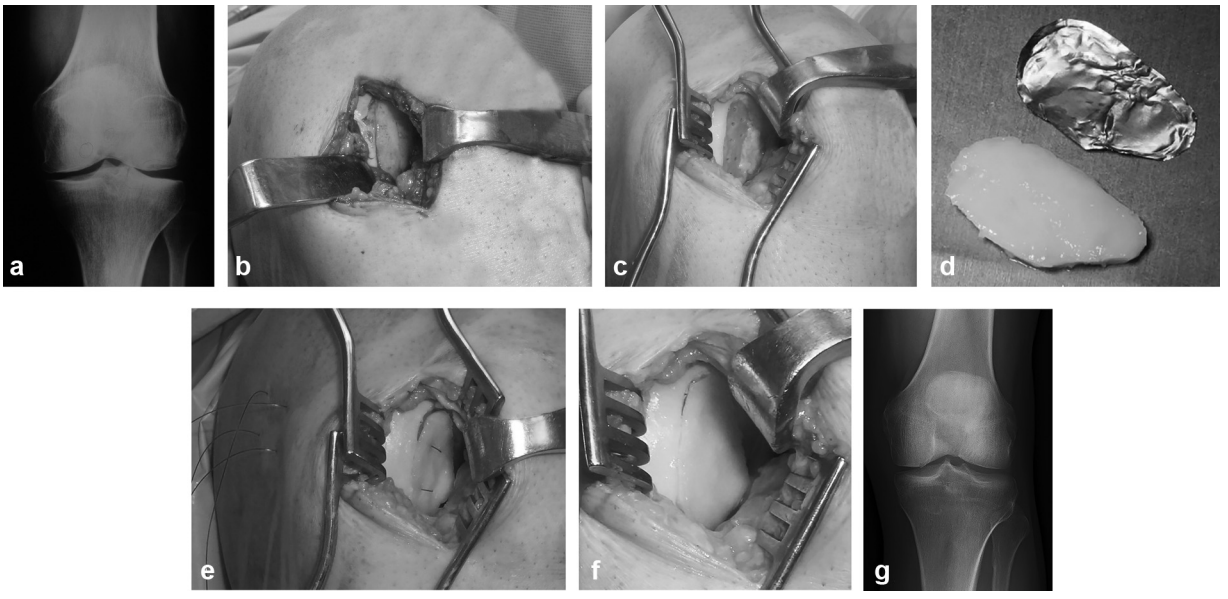


Fig. 1 (a) Radiografia pré-operatória, (b) Uma artrotomia foi realizada e a área lesada foi exposta. (c) Os fragmentos osteocondrais soltos foram removidos e o tecido cicatricial no leito da lesão foi submetido à curetagem; pequenas perfurações foram feitas na placa óssea subcondral, sem removê-la, para que a cola biológica facilitasse a ancoragem do implante ósseo. (d) Gabarito de alumínio para construção do molde com a mesma morfologia da lesão; (e) Suturas reabsorvíveis. (f) Após a colocação do implante, as suturas transosóseas foram removidas e uma camada de cola de fibrina foi colocada na superfície articular do enxerto; (g) Radiografia de controle obtida 12 meses após o procedimento.

perfurações foram feitas na placa óssea subcondral, sem removê-la, para que a cola biológica facilitasse a ancoragem do implante ósseo.

Um gabarito de alumínio foi utilizado para construção de um molde com a mesma morfologia da lesão e o tamanho e a forma do implante foram projetados de forma a assegurar o contato das bordas com o defeito ósseo receptor. Âncoras cirúrgicas de titânio de 2,4 mm (MiniFasTak®, Arthrex, Naples, Flo, U.S.A) foram introduzidas nas bordas da lesão, com mudança das suturas para suturas PDS II (polidioxanona) de fios reabsorvíveis (Ethicon, Inc., Sommerville, NJ, USA). Ao inserir as âncoras nas bordas do defeito, o fio de sutura atravessou o implante em si (Condrograft®, Banco de Huesos, UANL, Monterrey Mexico) que está em contato com o osso subcondral e, a seguir, atravessou novamente o implante por seu aspecto superior, assegurando sua proximidade com o outro lado do orifício. Um túnel transósseo foi preparado em direção ao lado livre do côndilo. Por esse túnel, o fio usado para sutura do implante foi introduzido. Após o posicionamento das âncoras e a inserção do fio pelo túnel transósseo, as suturas foram identificadas e os nós foram dados sem exercer pressão até o término da próxima etapa de fixação.

Para integração total do enxerto de fibrina, a cola biológica de fibrina Tissucol (Baxter Biosciences, Viena, Áustria) foi utilizada para formação de um coágulo estável, sem afetar as células semeadas, e incentivar sua integração ao tecido cartilaginoso saudável e a migração celular para o enxerto.

A cola Tissucol foi aplicada em uma camada sobre o defeito e, imediatamente depois, o enxerto foi inserido e mantido em posição usando as suturas transósseas; o enxerto foi abaixado e colocado manualmente por tração dessas suturas para que suas bordas entrassem em contato com os lados do defeito. Após a colocação de Condrograft em sua posição definitiva no interior da lesão, as suturas transósseas foram removidas, sem força excessiva, na direção do aspecto livre do côndilo femoral. Por fim, uma camada de cola foi aplicada na superfície articular do enxerto e no ponto de união à cartilagem normal.

Após o fechamento da ferida por planos, a articulação do joelho foi colocada em extensão por 8 horas para permitir a secagem completa de Tissucol.

Cuidado pós-operatório

A movimentação passiva foi permitida 8 horas após a cirurgia e movimentação ativa, em 48 horas. A deambulação parcial foi permitida depois de 10 dias, com muletas e carga progressiva. Após 6 semanas, permitimos a locomoção plantígrada com 75% do peso corporal. O protocolo de fisioterapia foi concluído 18 semanas após a cirurgia, quando as muletas foram removidas e o suporte de carga passou a ser total.

Aquisição de dados de ressonância magnética

As imagens de RM foram adquiridas com equipamento GE de 1,5 Tesla (General Electric Healthcare, Milwaukee, WI, Estados Unidos). Três sequências clinicamente apropriadas (FS FGRE tridimensional [3D], FSE [*dual echo spin echo*] bidimensional [2D] e FSE [*fast spin echo*] 2D) foram adquiridas de cada participante do estudo. Todas as imagens foram revistas por um radiologista experiente para confirmação da ausência de patologia.

Duas sequências de imagens foram usadas. Imagens 2D de FSE com eco duplo foram adquiridas para cálculo, em pixels, da densidade de prótons (PD) em mapas de relaxamento T2. As imagens 3D de FS FGRE foram segmentadas com um método semiautomatizado baseado em atlas (QMetrics, Inc., Rochester, NY, Estados Unidos). As imagens foram segmentadas, como já descrito, em sub-regiões ósseas e cartilaginosas usando oito atlas. Essa abordagem produziu oito segmentações separadas que foram comparadas voxel por voxel para criação de um mapa de segmentação. As segmentações de cartilagem foram obtidas das regiões medial e lateral de sustentação do peso do fêmur e da cartilagem medial e lateral da tíbia. Mapas de segmentação da cartilagem foram utilizados para determinação do volume (mm^3) e da espessura média (mm) de cada região de interesse. Esse método produziu valores de precisão em teste-reteste da espessura da cartilagem femoral de 0,014 mm (0,6%) em imagens obtidas à ressonância magnética de 1,5T[12] (►**Fig. 2**).

Análise estatística

Uma análise estatística descritiva foi realizada, com uso do teste t de Student pareado para comparação dos escores antes e depois da cirurgia.

Resultados

Antes da cirurgia, a maioria dos pacientes relatava dor e inflamação, o que os impedia de realizar suas atividades normais

No período pós-operatório, os pacientes realizavam atividades diárias normais cotidianas e de trabalho, além de praticarem exercícios leves; um terço deles achava que o joelho

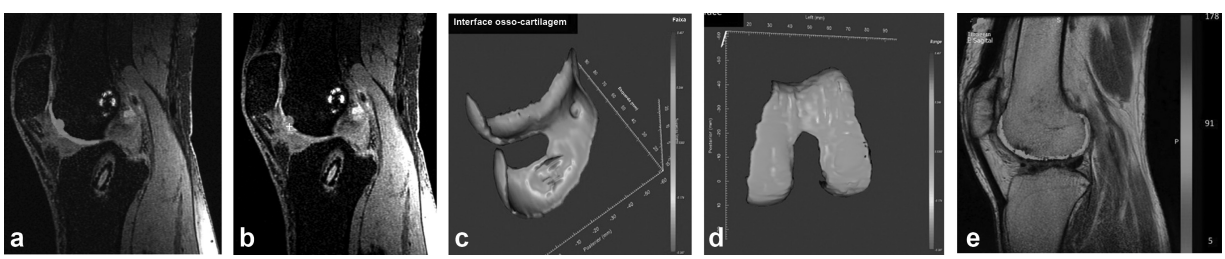


Fig. 2 (a,b) Incidência sagital pré-operatória da cartilagem do côndilo femoral em sequência FS FGRE tridimensional (3D); (c, d) Renderização 3D da curvatura da superfície. A interface da cartilagem óssea mostra a extensão da lesão condral. A superfície articular mostra a cartilagem íntegra. (e) Incidência sagital da cartilagem em mapeamento ponderado em T2 estimado a partir de sequência FSE (*dual echo spin echo*) bidimensional. A ponderação em T2 da cartilagem normal varia de 20 a 100 milissegundos.

Tabela 1 Evolução dos escores de Cincinnati e *Knee Injury and Osteoarthritis Outcome* (KOOS) durante o acompanhamento

Acompanhamento (meses) Pós-operatório	Cincinnati X (Desvio padrão) faixa	KOOS X (Desvio padrão) faixa
Pré-operatório	53,2 (16,96) 10–79	56,04 (15,29) 22,6–76,19
< 6	88,69 (13,03) 42–100	86,57 (11,46) 52,38–97,6
7–14	85 (16,54) 55–100	87,47 (16,17) 40,48–98,8
15–24	82,38 (16,16) 46–100	89,85 (8,47) 66,07–98,8

estava normal e que podia realizar exercícios e tarefas mais difíceis. Houve uma melhora na percepção dos sintomas após a cirurgia, embora a diferença não tenha sido significativa. O escore geral dos pacientes nas escalas de Cincinnati e KOOS (►**Tabela 1**) melhorou ao longo do tempo, mas mais diferenças não foram detectadas após os primeiros 6 meses (►**Fig. 3a**). A mobilidade variou após o tratamento, sendo normal após 6 meses após a cirurgia.

A avaliação funcional das atividades cotidianas antes da cirurgia mostrou que 50% dos pacientes conseguiam andar menos de um quarteirão e apresentavam limitações ao subir escadas ou agachar. Seis meses depois da cirurgia, 75% dos pacientes conseguiam realizar suas atividades diárias normalmente. Uma melhora clínica ao andar, subir escadas, sentar e ajoelhar foi observada 6 meses após a cirurgia ($p < 0,05$) (►**Tabela 2**) (►**Tabela 3**). Quanto às atividades esportivas, houve uma clara melhora na capacidade dos pacientes após a cirurgia em comparação aos achados pré-operatórios ($p < 0,05$) (►**Fig. 3b**).

Não houve diferença nos escores clínicos entre mulheres e homens durante o acompanhamento (►**Tabela 2**) em qualquer uma das escalas. Os resultados das lesões osteocondrais foram melhores em comparação às lesões condrais no último exame, aos 24 meses (►**Tabela 2**) (►**Tabela 3**). Esses melhores resultados das lesões osteocondrais podem se dever à maior esclerose subcondral das lesões condrais, causando mais deformidades no sítio de implante. Além disso, as lesões osteocondrais recebem células migrantes da medula óssea, garantindo uma fixação mais completa da matriz do bioimplante no osso.

Dos 43 pacientes que participavam de atividades esportivas, 15 (34,88%) continuaram a praticá-las. Dos seis atletas profissionais, cinco continuaram e um teve que desistir do esporte.

Seis complicações (10,71%) foram detectadas, metade delas relacionadas à artrotomia. Houve três casos de artrofibrose, sendo um acompanhado por uma síndrome complexa de dor regional. A artrofibrose foi tratada com artrólise artroscópica e mobilização sob anestesia. O paciente com síndrome complexa de dor regional passou por uma interconsulta com o departamento de medicina da dor, onde foi tratado, sem melhora. O paciente acabou por receber uma prótese unicondilar de joelho. Outros três pacientes com enxerto no côndilo medial ainda apresentavam dor e, em um segundo momento, dois deles apresentavam delaminação total do enxerto e o outro sofreu perda completa do implante. Como a ferida estava aberta, os três casos receberam um aloenxerto osteocondral fresco do banco ósseo.

No escore de satisfação do paciente, 16 (28,6%) indivíduos estavam muito satisfeitos, 30 (53,6%) estavam satisfeitos e recomendariam a cirurgia, 8 (14,3%) estavam insatisfeitos e 2 (3,5%) ficaram decepcionados. Esses dois últimos pacientes foram os que apresentaram as complicações mais graves: um caso de artrofibrose e outro de delaminação do enxerto.

Discussão

A técnica de CDAs é bem documentada no reparo de lesões condrais e é uma segunda indicação, em caso de insucesso de outros tratamentos, em lesões com 2 a 10 cm^2 em pernas alinhadas de pacientes jovens e ativos.

Os algoritmos mais utilizados são baseados na localização, tamanho e profundidade da lesão e no nível de atividade do paciente.[13,14] O tamanho da lesão e o nível de atividade do paciente são os fatores mais importantes na determinação do tratamento correto. Os critérios que garantem bons resultados são os seguintes: os pacientes devem ser jovens, não obesos, não fumantes, não terem sidon submetidos a cirurgias prévias na área e devem apresentar defeitos no côndilo femoral

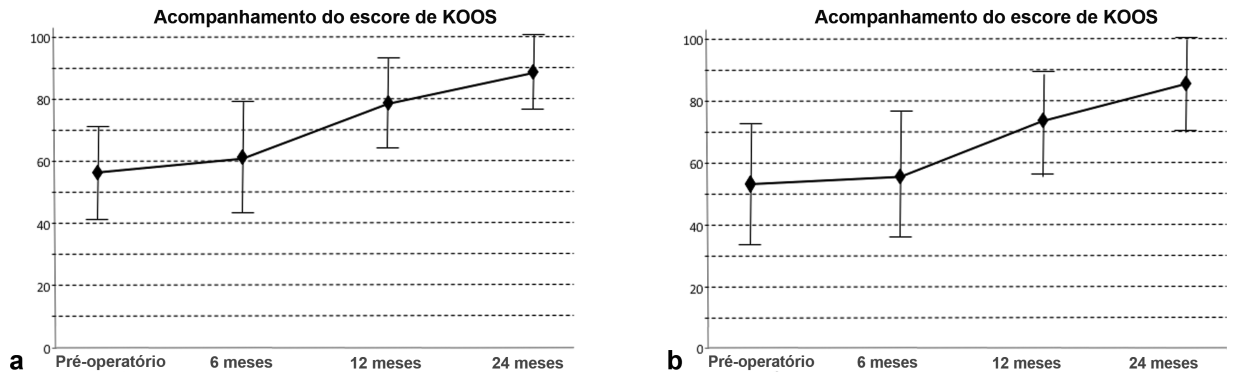


Fig. 3 (a) O escore de KOOS e (b) o escore de Cincinnati melhoraram com o passar do tempo, embora não haja mais diferenças depois os primeiros seis meses.

Tabela 2 Evolução do escore *Knee Injury and Osteoarthritis Outcome* (KOOS) na população geral e conforme o sexo (feminino e masculino) e o tipo de lesão (condral ou osteocondral)

	Pré-operatório X (desvio padrão) faixa	6 meses X (desvio padrão) faixa	12 meses X (desvio padrão) faixa	24 meses X (desvio padrão) faixa
Geral	56,04 (15,29) 22,6–76,19	62,52 (18,62) 30,3–94,59	78,63 (14,43) 35,12–96,43	88,11 (12,23) 40,48–98,8
Sexo feminino	58,27 (15,29) 25–75,59	67,99 (18,09) 36,9–92,26	78,78 (15,27) 39,88–95,27	87,33 (17,13) 98,8–50,59
Sexo masculino	54,8 (15,37) 22,6–76,19	59,48 (18,46) 30,3–94,59	78,55 (14,17) 35,12–96,43	88,54 (12,32) 40,48–98,8
Lesão de cartilagem				
Condral	55,93 (14,36) 25–76,19	63,51 (17,19) 30,3–92,2	78,89 (13,12) 39,88–96,43	88,73 (9,99) 50,6–98,8
Osteocondral	59,97 (20,44) 22,6–75	63,82 (22,7) 36,9–94,59	84,22 (11,67) 59,52–94,59	93,36 (4,39) 85,71–98,8

Tabela 3 Evolução do escore de Cincinnati na população geral e conforme o sexo (feminino e masculino) e o tipo de lesão (condral ou osteocondral)

	Pré-operatório X (desvio padrão) faixa	6 meses X (desvio padrão) faixa	12 meses X (desvio padrão) faixa	24 meses X (desvio padrão) faixa
Geral	53,2 (16,96) 10–79	56,4 (19,30) 19–86	74,75 (16,85) 19–93	85,07 (15,41) 42–100
Sexo feminino	50,9 (18,9) 10–71	59 (19,5) 19–84	71,75 (21,4) 19–93	81,7 (18,55) 46–100
Sexo masculino	54,5 (15,93) 10–79	54,94 (19,33) 19–93	76,42 (13,75) 38–93	86,94 (13,27) 42–100
Lesão de cartilagem				
Condral	53,35 (16,98) 10–78	56,7 (19,36) 19–86	75,3 (16,97) 19–93	84,93 (14,35) 46–100
Osteocondral	53,11 (20,25) 10–79	59 (20,1) 34–80	78,56 (10) 60–93	92,78 (5,65) 82–100

ou na tróclea sem sinais de degeneração.[11] A lesão deve ter tamanho inferior a 10 cm^2.

Polímeros naturais e arcabouços biodegradáveis sintéticos têm sido utilizados; esses materiais apresentam alta porosidade, grande superfície de contato celular, estrutura estável, formato tridimensional e composição biocompatível. Diferentes tipos de materiais foram propostos, como colágeno 1,[3] ácido hialurônico,[5] colágeno 3[15] e fibrina.[6] Os arcabouços de fibrina são formados por dois componentes derivados do plasma sanguíneo (trombina e fibrinogênio) que, juntos, constroem uma matriz específica que oferece bom ambiente para a proliferação de condrócitos.[8,16,17]

As lesões no côndilo femoral medial tenderam a apresentar resultados melhores após 3 anos de acompanhamento do que as do côndilo lateral, mas não as da patela.[18] Nosso estudo obteve resultados semelhantes aos da literatura. Acreditamos que esses resultados se devam às características de localização das lesões. O côndilo femoral medial é o sítio anatômico com mais carga em comparação a outros locais e, assim, as lesões são um reflexo da carga. As lesões bicondilares apresentam artropatia dos dois compartimentos, o que reduz o sucesso da evolução pós-operatória. A articulação femoropatelar não é um sítio de carga direta. A principal função dessa articulação é um mecanismo de polia que facilita os movimentos de flexão e extensão do joelho. Além disso, a patela está intimamente associada ao sulco troclear do fêmur, facilitando o implante de Chondrograft.

A idade é um fator que pode estar relacionado ao processo degenerativo ou ter influência negativa sobre a articulação.[19] Os melhores resultados são obtidos em pacientes com menos de 30 anos de idade.[20,21] Embora a maioria dos estudos considere a idade dos pacientes um fator importante para estabelecimento do prognóstico do procedimento, não observamos essa relação. Nossos resultados mostraram que a viabilidade dos condrócitos e as condições dos pacientes, mas não a idade, são os dois principais fatores para o sucesso do tratamento.

O tempo de espera até a cirurgia também influencia o resultado,[18,19] assim como outros fatores, como a estabilidade da articulação do joelho, a condição de meniscos e ligamentos,

o peso do paciente (os resultados são melhores quando o IMC é inferior a 30) e o alinhamento do membro inferior.

Nosso estudo utilizou uma modificação da técnica desenvolvida por Visna et al.,[6] com execução de uma ou duas passagens para obtenção de 15×10^6 células em 26 dias e assegurando a preservação da capacidade de rediferenciação dos condrócitos ao serem semeados no arcabouço. Os condrócitos foram cultivados com o soro do próprio paciente para redução do risco de hipersensibilidade aos produtos bovinos e do desenvolvimento de infecção. Nosso objetivo era conseguir a regeneração da superfície articular por meio da regeneração da cartilagem hialina, que se traduz clinicamente em eliminação da dor e da inflamação e melhora funcional.

Em um estudo multicêntrico, Micheli et al.[22] observaram que 94% dos enxertos sobreviveram 3 anos após a cirurgia em 50 pacientes com idade média de 36 anos e lesão com tamanho médio de 4,2 cm^2. Moseley et al.[23] confirmaram que, depois de 10 anos, 69% das cirurgias tiveram resultados melhores, com 17% de taxa de falha e 12,5% de casos inalterados.

Na série descrita por Marcacci et al.,[5] com pacientes que receberam CDAs e foram acompanhados por artroscopia, quatro indivíduos apresentavam fibrocartilagem e seis, cartilagem fibro-hialina. A presença de cartilagem hialina foi observada em 11 pacientes. Dos 23 pacientes acompanhados por Roberts et al.,[24] 7 tinham fibrocartilagem e apenas 5 indivíduos apresentaram regeneração da cartilagem hialina após um longo período de acompanhamento. Nos demais casos, a lesão era recoberta por cartilagem fibro-hialina. Tins et al.[25] obtiveram resultados semelhantes: 12 meses após a cirurgia, 25 dos 39 casos apresentavam fibrocartilagem, 10 tinham tecido hialino-fibroso e apenas quatro exibiam cartilagem hialina.

Não realizamos biópsias em nossos pacientes, mas sabemos que os condrócitos passam por um processo prolongado de rediferenciação; para evitar isso, recomendamos o armazenamento dessas células em meio viscoso, para que fiquem em suspensão, distantes entre si.

Dois estudos compararam a técnica inicial, o implante autólogo de cultura de condrócitos (IAC), à segunda geração de CDAS e não encontraram diferenças significativas;[26,27] assim, parece-nos que a técnica original deve estar em desuso por ser mais agressiva e ter evolução mais incerta.

Além disso, a técnica de CDAS tem menos complicações do que a de IAC, embora Bartlett et al.[26] tenham realizado um estudo prospectivo e randomizado para comparação de CDAs e IAC em 91 pacientes. Os dois grupos apresentaram resultados semelhantes 2 anos após a cirurgia e as duas técnicas provocaram melhora 1 ano após o procedimento. A incidência de hipertrofia foi baixa, de apenas 9% (4/44) no grupo IAC e 6% (3/47) no grupo CDAs, mas 9% dos pacientes precisaram de uma segunda cirurgia. O uso de CDAs também foi associado à observação de áreas de fibrocartilagem, talvez em decorrência da baixa densidade celular e da baixa capacidade proliferativa.

É possível questionar a conveniência de uso dessas técnicas baseadas em biotecnologia, que são mais caras e exigentes do que técnicas mais simples, como microfraturas. Knutsen et al.,[21] em um estudo com 40 pacientes, não encontraram diferenças biológicas ou histológicas após 2 anos entre indivíduos tratados com microfraturas ou IAC. Em 5 anos, os resultados foram semelhantes, mas 30% dos pacientes submetidos às microfraturas apresentavam sinais iniciais de degeneração.[10] Saris et al.[19,28] também compararam as microfraturas à técnica de IAC por um período de acompanhamento de 36 meses em 118 pacientes randomizados. O escore geral de KOOS foi semelhante nos dois grupos, embora os resultados relativos à dor e qualidade de vida tenham sido melhores no grupo IAC. A avaliação histológica também foi melhor no grupo ACI e a reação óssea subcondral foi pior no grupo submetido às microfraturas. Após um acompanhamento maior, o escore de KOOS foi mais positivo no grupo IAC. Da mesma forma, Basad et al.,[29] em um estudo randomizado de 2 anos, observaram resultados melhores com CDAs do que microfraturas.

Nossos resultados foram melhores com as lesões osteocondrais do que com as condrais, que apresentam maior esclerose subcondral e, assim, mais deformidades no sítio de implante. Além disso, as lesões osteocondrais recebem células em migração da medula óssea, assegurando a fixação mais completa da matriz de bioimplante no osso.

Quanto às complicações, Vascellari et al.[30] não as encontram em 30 pacientes acompanhados por 70 meses. Nosso estudo utilizou cola de fibrina para ancoragem adequada das células,[6] distribuindo-as de maneira homogênea e mantendo-as no interior do enxerto em todos os níveis. Hoje, esta técnica é classificada como de terceira geração e oferece um ambiente condrogênico favorável. Seis meses após o implante, a maioria dos pacientes havia retomado suas atividades cotidianas e podia trabalhar e realizar exercícios normais a moderados. Um terço participava de atividades esportivas e 83% dos pacientes descreveram o joelho operado como normal. Atualmente, 75% dos pacientes declaram poder caminhar, subir as escadas e se ajoelhar normalmente, sem nenhum tipo de problema.

Uma limitação do presente estudo é a ausência de dados de biópsia e ressonância magnética. Focamos nos aspectos clínicos da doença e no estado dos pacientes e seu cotidiano. Embora o período de acompanhamento tenha sido longo o suficiente, seria interessante ter pesquisas em prazo ainda mais longo para descobrir quantos desses pacientes precisaram de mais cirurgias ou artroplastias.

A semeadura de condrócitos em um arcabouço de fibrina pode gerar o microambiente favorável para a síntese de matriz extracelular e permite interromper o avanço da doença para restauro da mobilidade articular, redução da dor e retomada mais rápida das atividades diárias do paciente.

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

Conflito de Interesses
Os autores declaram que não há conflito de interesses.

Referências

1 Wakitani S, Kawaguchi A, Tokuhara Y, Takaoka K. Present status of and future direction for articular cartilage repair. J Bone Miner Metab 2008;26(02):115–122

2 Forriol F. Growth factors in cartilage and meniscus repair. Injury 2009;40(Suppl 3):S12–S16
3 Ochi M, Uchio Y, Kawasaki K, Wakitani S, Iwasa J. Transplantation of cartilage-like tissue made by tissue engineering in the treatment of cartilage defects of the knee. J Bone Joint Surg Br 2002;84 (04):571–578
4 Brittberg M, Peterson L, Sjögren-Jansson E, Tallheden T, Lindahl A. Articular cartilage engineering with autologous chondrocyte transplantation. A review of recent developments. J Bone Joint Surg Am 2003;85-A(Suppl 3):109–115
5 Marcacci M, Berruto M, Brocchetta D, et al. Articular cartilage engineering with Hyalograft C: 3-year clinical results. Clin Orthop Relat Res 2005;(435):96–105
6 Visna P, Pasa L, Hart R, Kocis J, Cizmár I, Adler J. [Treatment of deep chondral defects of the knee using autologous chondrocytes cultured on a support–results after one year]. Acta Chir Orthop Traumatol Cech 2003;70(06):356–362
7 Murphy CL, Polak JM. Control of human articular chondrocyte differentiation by reduced oxygen tension. J Cell Physiol 2004;199 (03):451–459
8 Brodkin KR, García AJ, Levenston ME. Chondrocyte phenotypes on different extracellular matrix monolayers. Biomaterials 2004;25 (28):5929–5938
9 da Cunha Cavalcanti FM, Doca D, Cohen M, Ferretti M. Updating on diagnosis and treatment of chondral lesion of the knee. Rev Bras Ortop 2015;47(01):12–20
10 Knutsen G, Drogset JO, Engebretsen L, et al. A randomized trial comparing autologous chondrocyte implantation with microfracture. Findings at five years. J Bone Joint Surg Am 2007;89(10): 2105–2112
11 Bentley G, Bhamra JS, Gikas PD, Skinner JA, Carrington R, Briggs TW. Repair of osteochondral defects in joints–how to achieve success. Injury 2013;44(Suppl 1):S3–S10
12 Tamez-Peña JG, Farber J, González PC, Schreyer E, Schneider E, Totterman S. Unsupervised segmentation and quantification of anatomical knee features: data from the Osteoarthritis Initiative. IEEE Trans Biomed Eng 2012;59(04):1177–1186
13 Cole BJ, Pascual-Garrido C, Grumet RC. Surgical management of articular cartilage defects in the knee. J Bone Joint Surg Am 2009; 91(07):1778–1790
14 Vaquero J, Forriol F. Knee chondral injuries: clinical treatment strategies and experimental models. Injury 2012;43(06):694–705
15 Gomoll AH, Probst C, Farr J, Cole BJ, Minas T. Use of a type I/III bilayer collagen membrane decreases reoperation rates for symptomatic hypertrophy after autologous chondrocyte implantation. Am J Sports Med 2009;37(Suppl 1):20S–23S
16 Bolliger-Stucki B, Baillod P, Mäder W, Furlan M. Biochemical properties of the fibrinogen component of a fibrin glue before and after severe dry heat treatment. J Biomed Mater Res 2000;53 (05):577–583
17 Perka C, Spitzer RS, Lindenhayn K, Sittinger M, Schultz O. Matrix-mixed culture: new methodology for chondrocyte culture and preparation of cartilage transplants. J Biomed Mater Res 2000;49 (03):305–311
18 de Windt TS, Bekkers JE, Creemers LB, Dhert WJ, Saris DB. Patient profiling in cartilage regeneration: prognostic factors determining success of treatment for cartilage defects. Am J Sports Med 2009;37(Suppl 1):58S–62S
19 Saris DB, Vanlauwe J, Victor J, et al. Characterized chondrocyte implantation results in better structural repair when treating symptomatic cartilage defects of the knee in a randomized controlled trial versus microfracture. Am J Sports Med 2008;36 (02):235–246
20 Bekkers JE, Inklaar M, Saris DB. Treatment selection in articular cartilage lesions of the knee: a systematic review. Am J Sports Med 2009;37(Suppl 1):148S–155S
21 Knutsen G, Engebretsen L, Ludvigsen TC, et al. Autologous chondrocyte implantation compared with microfracture in the knee. A randomized trial. J Bone Joint Surg Am 2004;86(03):455–464
22 Micheli LJ, Moseley JB, Anderson AF, et al. Articular cartilage defects of the distal femur in children and adolescents: treatment with autologous chondrocyte implantation. J Pediatr Orthop 2006;26(04):455–460
23 Moseley JB Jr, Anderson AF, Browne JE, et al. Long-term durability of autologous chondrocyte implantation: a multicenter, observational study in US patients. Am J Sports Med 2010;38(02): 238–246
24 Roberts S, McCall IW, Darby AJ, et al. Autologous chondrocyte implantation for cartilage repair: monitoring its success by magnetic resonance imaging and histology. Arthritis Res Ther 2003;5 (01):R60–R73
25 Tins BJ, McCall IW, Takahashi T, et al. Autologous chondrocyte implantation in knee joint: MR imaging and histologic features at 1-year follow-up. Radiology 2005;234(02):501–508
26 Bartlett W, Skinner JA, Gooding CR, et al. Autologous chondrocyte implantation versus matrix-induced autologous chondrocyte implantation for osteochondral defects of the knee: a prospective, randomised study. J Bone Joint Surg Br 2005;87 (05):640–645
27 Manfredini M, Zerbinati F, Gildone A, Faccini R. Autologous chondrocyte implantation: a comparison between an open periosteal-covered and an arthroscopic matrix-guided technique. Acta Orthop Belg 2007;73(02):207–218
28 Saris DB, Vanlauwe J, Victor J, et al; TIG/ACT/01/2000&EXT Study Group. Treatment of symptomatic cartilage defects of the knee: characterized chondrocyte implantation results in better clinical outcome at 36 months in a randomized trial compared to microfracture. Am J Sports Med 2009;37 (Suppl 1):10S–19S
29 Basad E, Ishaque B, Bachmann G, Stürz H, Steinmeyer J. Matrix-induced autologous chondrocyte implantation versus microfracture in the treatment of cartilage defects of the knee: a 2-year randomised study. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2010;18 (04):519–527
30 Vascellari A, Rebuzzi E, Schiavetti S, Coletti N. Implantation of matrix-induced autologous chondrocyte (MACI ®) grafts using carbon dioxide insufflation arthroscopy. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2014;22(01):219–225

Epidemiologia da doença de Dupuytren e de pacientes submetidos a fasciectomia seletiva*

Epidemiology of Dupuytren Disease and Patients Undergoing Selective Fasciectomy

Fernando Henrique Uchôa de Alencar[1] Jamila Alessandra Perini[2,3] Anderson Vieira Monteiro[1] Maria Eugenia Leite Duarte[2] Geraldo da Rocha Motta[2] João Antônio Matheus Guimarães[2]

[1] Centro de Cirurgia da Mão, Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
[2] Divisão de Pesquisa, Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
[3] Unidade de Farmácia, Centro Universitário Estadual da Zona Oeste, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Endereço para correspondência Jamila Alessandra Perini, PhD, Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia (INTO), Divisão de Pesquisa. Av. Brasil, 500, Caju, Rio de Janeiro, RJ, 20940-070, Brasil (e-mail: jamilaperini@yahoo.com.br).

Rev Bras Ortop 2021;56(4):478–484.

Resumo

Objetivo Descrever o perfil epidemiológico e clínico dos pacientes com doença de Dupuytren tratados por fasciectomia seletiva e os fatores associados com a gravidade da doença.

Metodologia Estudo observacional descritivo retrospectivo envolvendo 247 pacientes com doença de Dupuytren, no período de 2013 a 2019. Foi realizada regressão logística multivariada para análise dos dados.

Resultados A maioria dos pacientes era do sexo masculino (83,8%), autodeclarados brancos (65,2%), etilistas (59,6%), e 49% eram tabagistas. A média de idade foi de 66 ± 9 anos, sendo que 77,2% apresentaram os sintomas da doença após os 51 anos. Aproximadamente 51,9, 29,6, e 17,3%, respectivamente, apresentaram hipertensão arterial, diabetes mellitus e dislipidemia. O acometimento bilateral das mãos foi observado em 73,3% dos pacientes. A taxa de complicações intra- e pós-fasciectomia seletiva foi de 0,6 e 24,3%, respectivamente, sendo que 5,2% dos pacientes necessitaram de reintervenção após 1 ano de acompanhamento. Após análise multivariada, o sexo masculino foi associado com acometimento bilateral das mãos (odds ratio [OR] = 2,10; intervalo de confiança [IC] 95%: 1,03–4,31) e com maior número de raios acometidos (OR = 3,41; IC 95%: 1,66–7,03). A dislipidemia foi associada com a reintervenção (OR = 5,7; CI 95%: 1,03–31,4) e a bilateralidade com maior número de complicações (35,7% *versus* 19,7%).

Palavras-chave
- doença de Dupuytren
- fasciectomia
- fatores de risco
- complicações operatórias
- reintervenção

O presente trabalho foi realizado no Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia (INTO), Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

recebido
22 de Abril de 2020
aceito
17 de Setembro de 2020
Publicado on-line
Março 22, 2021

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1721839.
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 Foi observada uma baixa taxa de reintervenção e complicações operatórias nos pacientes com doença de Dupuytren tratados por fasciectomia seletiva. O sexo masculino foi associado com o quadro grave da doença (bilateralidade e mais de dois raios acometidos), e a dislipidemia com a reintervenção.

Abstract

Objective To describe the epidemiological and clinical profile of patients with Dupuytren disease treated by selective fasciectomy and the factors associated with the severity of the disease.

Methods Retrospective descriptive observational study involving 247 patients with Dupuytren disease, from 2013 to 2019. Multivariate logistic regression was performed for data analysis.

Results Most patients were male (83.8%), self-declared white (65.2%), alcoholics (59.6%) and 49% were smokers, with a mean age of 66 ± 9 years old, with 77.2% presenting symptoms of the disease after the age of 51 years old. Approximately 51.9, 29.6 and 17.3%, respectively, had arterial hypertension, diabetes mellitus and dyslipidemia comorbidities. Bilateral involvement of the hands was observed in 73.3% of the patients. The rate of intra- and post-selective fasciectomy complications was of 0.6 and 24.3%, respectively, with 5.2% of the patients needing reintervention after 1 year of follow-up. After multivariate analysis, males were associated with bilateral involvement of the hands (odds ratio [OR] = 2.10; 95% confidence interval [CI]: 1.03–4.31) and with a greater number of affected rays (OR = 3.41; 95% CI: 1.66–7.03). Dyslipidemia was associated with reintervention (OR = 5.7; 95% CI = 1.03–31.4) and bilaterality with a higher number of complications (35.7 versus 19.7%).

Conclusion A low rate of reintervention and operative complications was observed in patients with Dupuytren disease treated by selective fasciectomy. Male gender was associated with severe disease (bilaterality and more than two affected rays), and dyslipidemia with reintervention.

Keywords
- dupuytren disease
- fasciectomy
- risk factors
- operative complications
- reintervention

Introdução

A doença ou contratura de Dupuytren é uma das desordens mais comuns do tecido conjuntivo humano.[1] Ela caracteriza-se por uma proliferação fibroblástica progressiva e irreversível afetando a fáscia palmar, com o espessamento dessa estrutura, que pode ser progressivo, levando a gradual contratura em flexão dos dedos das mãos.[2] Manifesta-se inicialmente com a formação de nódulos subcutâneos, seguida pelo aparecimento de cordas fibrosas, responsáveis pela contratura.[3]

A incidência da doença de Dupuytren varia entre 3 a 40%, acometendo normalmente indivíduos > 50 anos,[4] homens, com maior prevalência em indivíduos de etnia branca.[5] Além disso, apresenta elevada incidência entre os pacientes com histórico de tabagismo e etilismo, desordens metabólicas ou que utilizam antirretrovirais ou anticonvulsivantes.[5] Dessa forma, a etiologia da doença é multifatorial, estando associada a fatores intrínsecos e extrínsecos.[3]

Atualmente, diversas opções de tratamento estão disponíveis, incluindo: fasciotomia percutânea, fasciotomia com uso de colagenase (*Clostridium histolyticum*), fasciectomia parcial ou seletiva, fasciectomia total e dermofasciectomia.[6] No entanto, observa-se elevada taxa de recorrência da doença.[7] A intervenção cirúrgica está indicada após o comprometimento funcional,[8] sendo recomendada tipicamente para pacientes com contratura da articulação metacarpofalangeana de pelo menos 30° e/ou contratura da articulação interfalangeana proximal associada a comprometimento funcional.[9]

A fasciectomia seletiva é atualmente o procedimento cirúrgico realizado com maior frequência, sendo o padrão ouro para os casos de liberação primária da contratura em flexão.[10] Existe uma grande variabilidade na literatura quanto a definição do percentual da correção da contratura e taxa de recorrência, dificultando a avaliação da efetividade e segurança das intervenções cirúrgicas na doença de Dupuytren.[11] Além disso, um aspecto importante ao se avaliar o tratamento cirúrgico é o grau de satisfação do paciente após a intervenção, que nem sempre está relacionado com a maior correção da contratura em flexão, dificultando ainda mais a comparação entre as opções de tratamento.[12]

O objetivo do presente estudo foi descrever o perfil epidemiológico e clínico dos pacientes com doença de Dupuytren tratados cirurgicamente com fasciectomia seletiva, determinar a frequência de complicações operatórias e a necessidade de novos procedimentos cirúrgicos, além de identificar os possíveis fatores associados com as características clínicas da doença.

Materiais e Métodos

Foi realizado um estudo observacional descritivo retrospectivo de uma amostra de pacientes com doença de Dupuytren

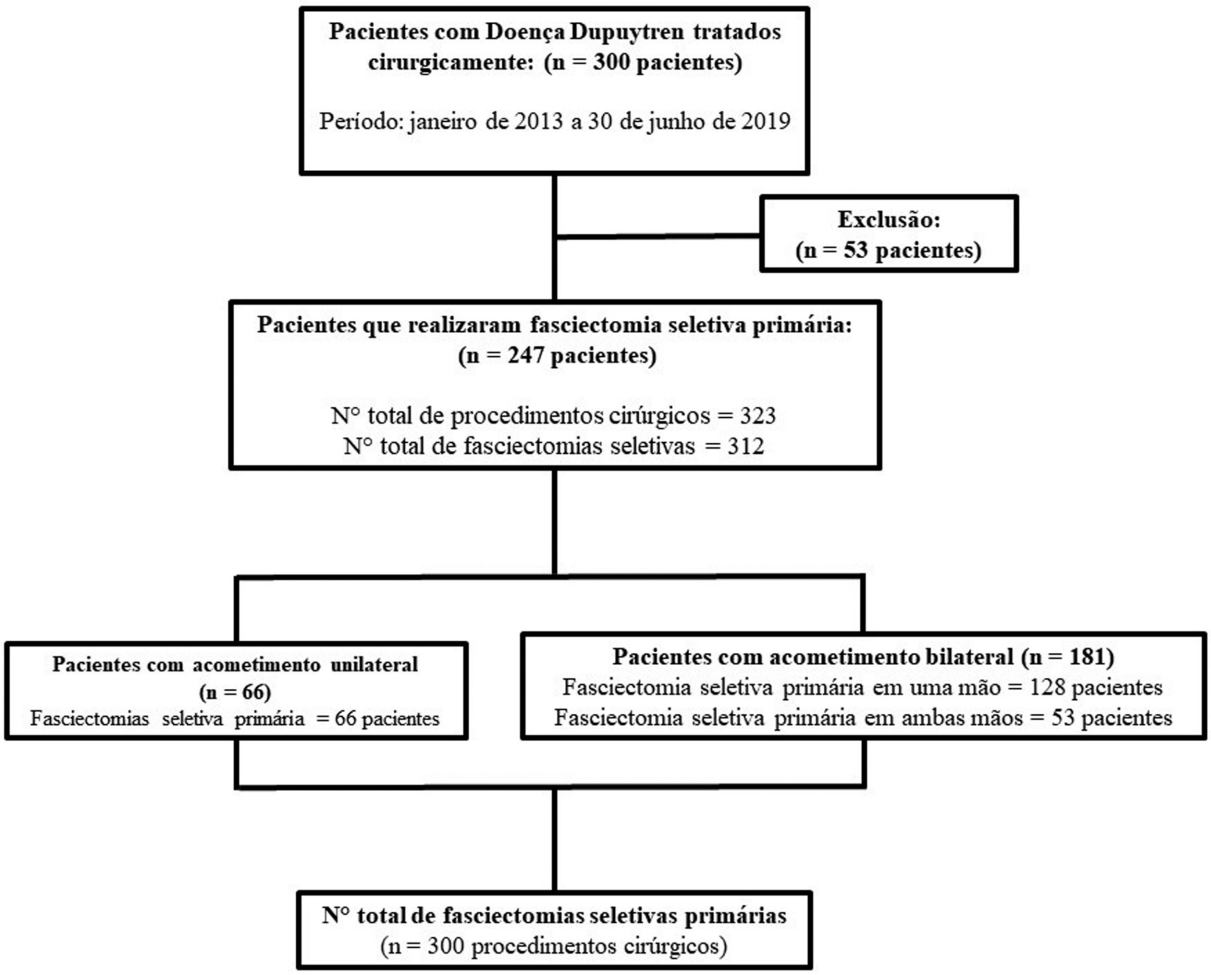


Fig. 1 Fluxograma para seleção dos pacientes com diagnóstico de doença de Dupuytren tratados cirurgicamente por fasciectomia seletiva primária.

atendidos e tratados cirurgicamente pelo Serviço de Cirurgia da Mão de um hospital terciário do Sistema Único de Saúde (SUS), no período de primeiro de janeiro de 2013 a 30 de junho de 2019. O protocolo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa institucional (3.100.284/2018).

No período do estudo, a fasciectomia seletiva foi a principal opção de tratamento para os pacientes com doença de Dupuytren, correspondendo a 96,6% dos procedimentos realizados. A fim de homogeneizar a amostra, foram incluídos os pacientes com diagnóstico de doença Dupuytren confirmado por um cirurgião de mão tratados por fasciectomia seletiva primária (►**Figura 1**) isolada ($n = 247$), sendo considerada a primeira abordagem cirúrgica para o tratamento da doença, não estando associada a nenhum outro procedimento, como capsulotomia ou tenotomias. Foram excluídos os pacientes submetidos a tratamento cirúrgico prévio e aqueles com informações indisponíveis no prontuário.

As características demográficas dos pacientes foram obtidas por busca ativa nos prontuários e registradas em um instrumento de coleta de dados para obtenção das informações: (i) características sociodemográficas como gênero, idade, cor da pele autodeclarada, peso, altura, tabagismo e etilismo; (ii) histórico positivo para diabetes mellitus, dislipidemia, epilepsia, doenças cardiovasculares, hipertensão arterial, soropositividade para HIV, doença de Ledderhose, doença de Peyronie, capsulite adesiva do ombro e histórico de trauma nas mãos; e (iii) apresentação clínica da doença de Dupuytren: acometimento unilateral ou bilateral, raios acometidos, presença de nódulos dorsais de Garrord, idade de início dos sintomas, histórico familiar positivo da doença, complicações intra- e pós-operatórias, tempo de seguimento após a fasciectomia seletiva primária e a necessidade de nova abordagem cirúrgica para tratamento de complicação associada à fasciectomia seletiva inicial ou por recidiva da contratura em flexão dos dedos, sendo denominada de reintervenção. Dentre as complicações pós-operatórias, foi considerado déficit de extensão quando não havia registro no prontuário de nenhuma causa aparente, como retração cicatricial, dor ou outra complicação.

O procedimento cirúrgico foi indicado para presença de comprometimento funcional[8] quando foi observada contratura em flexão da articulação metacarpofalangeana $> 30°$ e/ou contratura da articulação interfalangeana proximal (►**Figura 2A**). A fasciectomia seletiva foi realizada com exsanguinação do membro, mantida pela utilização de manguito pneumático. Na face volar da mão, foi planejada uma incisão popularizada por Bruner, com extensão para o raio acometido (►**Figura 2B**). Após a mobilização dos retalhos de pele, é realizada a dissecção, identificação e proteção dos feixes neurovasculares e do espessamento

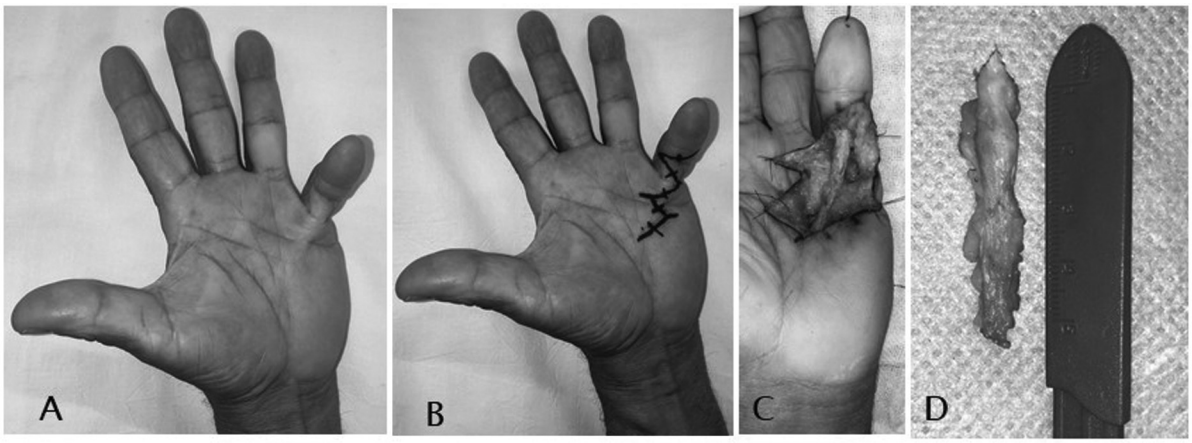


Fig. 2 Fasciectomia seletiva em paciente com doença de Dupuytren. (**A**) Contratura em flexão do dedo mínimo. (**B**) Planejamento operatório. (**C**) Espessamento da fáscia palmar com formação de corda. (**D**) Segmento da fáscia palmar excisada.

da fáscia palmar. Em seguida, realizou-se a excisão da fáscia com características patológicas. (►**Figura 2C**). O material excisado (►**Figura 2D**) foi enviado para estudo histopatológico, confirmando as alterações características da doença de Dupuytren. O curativo foi aplicado associado a uma tala gessada, volar, para manutenção da extensão dos dedos. A imobilização gessada foi retirada no momento da troca do primeiro curativo, em torno do final da primeira semana, sendo iniciadas a mobilidade passiva e/ou ativa dos dedos pela equipe de terapeutas ocupacionais especializados em cirurgia da mão. Nenhum dos pacientes incluídos utilizou órtese no pós-operatório.

As variáveis contínuas foram apresentadas como média ± desvio padrão (DP). Para avaliar os fatores associados com as características clínicas da doença de Dupuytren, as razões de chances (OR, na sigla em inglês) com seus respectivos intervalos de confiança (IC)de 95% foram estimados usando o método de regressão logística multivariada, considerando a importância biológica e o grau de significância estatística na análise univariada, com nível de significância de $p \leq 0{,}25$ para entrada no modelo e de $p \leq 0{,}10$ para permanecer no modelo de regressão. As análises foram realizadas no pacote estatístico IBM SPSS Statistics for Windows, versão 20.0 (IBM Corp., Armonk, NY, EUA), e um valor de $p < 0{,}05$ foi considerado estatisticamente significativo.

Resultados

A maioria dos 247 pacientes com doença de Dupuytren tratados por fasciectomia seletiva era do sexo masculino, autodeclarados brancos (►**Tabela 1**), com hábito etilista (59,6%) e/ou tabagista (49,0%), apresentando média de idade de 66,3 ± 9,2 anos (mínimo 31 e máximo 94 anos), e 84,4% apresentavam índice de massa corporal (IMC) na faixa de 18,5 a 29,9 kg/m^2. Considerando as comorbidades associadas à doença de Dupuytren, 29,6% apresentaram diabetes mellitus, 17,3% dislipidemia, 6,6% epilepsia, 2,5% doenças cardiovasculares e menos que 1% eram HIV positivos. Além disso, 51,9% dos pacientes também apresentavam hipertensão arterial.

O acometimento bilateral das mãos foi observado em 73,3% dos pacientes. Os dedos mínimo (35,0%) e anular (34,7%) foram os raios mais afetados, seguidos do polegar, médio e indicador: 15,1, 12,1 e 3,1%, respectivamente. Além disso, 37,2 e 38,9% dos pacientes apresentaram, respectivamente, 1 e 2 raios acometidos. Os demais pacientes apresentaram 3 (18,4%) ou mais raios acometidos (5,5%). Cerca de 11,1% dos pacientes também apresentaram histórico prévio de trauma nas mãos, 19,7% doença de Ledderhose, 7,5% doença de Peyronie (considerando os 207 homens com a doença), 7,2% capsulite adesiva do ombro, e 27,8% nódulos dorsais de Garrord, sendo o dedo indicador o mais acometido (33,4%), seguido do médio e anular (25,9% cada), 11,1% o dedo mínimo e 3,7% o polegar. Em 18,5% dos casos houve

Tabela 1 Dados demográficos dos 247 pacientes com doença de Dupuytren

Variáveis	Dupuytren ($n = 247$)
	n (%)
Idade (anos)	
≤ 40	2 (0,8)
41–50	6 (2,4)
51–60	53 (21,5)
61–70	110 (44,5)
71–80	62 (25,1)
81–90	13 (5,3)
≥ 91	1 (0,4)
Gênero	
Feminino	40 (16,2)
Masculino	207 (83,8)
Cor da pele[a]	
Branca	161 (65,2)
Parda	58 (23,5)
Preta	27 (10,9)
Amarela	1 (0,4)

[a]A cor da pele foi auto-relatada de acordo com a classificação utilizada pelo censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

relato de histórico familiar da doença de Dupuytren, sendo que 3,7% deles relataram ≥ 3 parentes afetados.

Foram realizadas 300 fasciectomias seletivas como primeira abordagem cirúrgica nos 247 pacientes com doença de Dupuytren. Os pacientes com acometimento bilateral ($n = 181$) que foram submetidos a fasciectomia seletiva primária em ambas as mãos ($n = 53$) foram operados em momentos distintos (►**Figura 1**). Considerando os pacientes que tiveram um tempo mínimo de acompanhamento ambulatorial de 1 ano, foi observada uma frequência de reintervenção de 5,2%. Durante o estudo, foram realizadas as seguintes reintervenções: curativo cirúrgico por complicação de ferida operatória; fasciectomia seletiva associada a capsutolomia volar da articulação interfalangeana proximal (IFP) e a zetaplastia de retração cicatricial; fasciectomia seletiva associada exclusivamente a capsulotomia volar da articulação IFP; amputação do 5° raio; e fasciectomias seletivas isoladas.

No tocante às complicações intraoperatórias das fasciectomias seletivas, foram registrados 2 casos de lesão do nervo digital (0,6%). Além disso, também foi registrado um caso de lesão do nervo digital na reintervenção de um paciente que realizou uma nova fasciectomia seletiva. Para os três casos, foi realizado o reparo primário e todos evoluíram com grau de perda de sensibilidade do dedo acometido. Foram registradas 73 complicações após as 300 fasciectomias seletivas primárias (24,3%), sendo as mais comuns o déficit de extensão completa do dedo acometido (50,7%), a rigidez articular (24,7%) e a necrose de pele (8,2%). As demais complicações totalizaram 16,4% (►**Figura 3**).

Avaliando os fatores associados com a gravidade da doença de Dupuytren, após análise multivariada, foi observado o sexo masculino associado com acometimento bilateral das mãos e com o número de raios acometidos (►**Tabela 2**). A dislipidemia foi associada com a reintervenção ($p = 0,04$; OR = 5,7; CI 95%: 1,03–31,4). Os pacientes com acometimento bilateral apresentaram maior número de complicações pós-operatórias (35,7 *versus* 19,7% nos pacientes com acometimento unilateral, OR = 2,27; CI 95%: 1,15–4,46). Os demais fatores avaliados (idade, cor da pele, etilismo, tabagismo, diabetes Mellitus, dislipidemia, epilepsia, HIV e complicações operatórias) não foram significativamente associados com a apresentação bilateral da doença, com o número de raios acometidos (1 raio *versus* ≥ 2 raios acometidos), com a idade de início da doença ($\leq$ 50 anos *versus* ≥ 51 anos) ou com a necessidade de reintervenção.

Discussão

A doença de Dupuytren é frequente diagnosticada no consultório do especialista em cirurgia da mão. No entanto, diversos aspectos ainda geram discordância, como a etiologia e a opção de tratamento mais adequada para a apresentação clínica do paciente.

Classicamente, a doença de Dupuytren acomete principalmente indivíduos brancos, do sexo masculino, com idade > 50 anos,[5,13,14] sendo que a prevalência da doença aumenta com a idade.[13] No presente estudo, foi observado um predomínio de indivíduos autodeclarados brancos e pardos, com idade > 50 anos e uma proporção entre homens e mulheres de 5:1, semelhante à descrita anteriormente (5,9:1).[13] Além disso, o sexo masculino foi associado com o risco aumentado de aproximadamente duas vezes para o quadro mais grave da doença (acometimento bilateral e mais de dois raios acometidos). Hindocha et al.[15] descreveram que a apresentação bilateral e o sexo masculino estão associados com a maior recorrência da doença de Dupuytren após o tratamento cirúrgico.

O acometimento bilateral e os dedos mínimo e anular foram os mais acometidos na amostra, corroborando com a literatura.[5,6,13,16] Os nódulos dorsais de Garrord foram mais frequentes no indicador, assim como descrito anteriormente.[17] Esses nódulos já foram associados com um risco aumentado da diátese da doença de Dupuytren.[18]

O consumo de bebidas alcoólicas e o tabagismo já foram anteriormente associados com a doença de Dupuytren.[5,13,19] A causa e os mecanismos como tais condições estão associadas ainda não são bem esclarecidos. A maioria dos pacientes apresenta histórico de ingestão de álcool e de tabagismo; no entanto, em uma proporção maior do que o evidenciado por Mansur et al.,[5] que avaliaram um número menor de pacientes brasileiros ($n = 58$) com doença de Dupuytren (9 e 22%, respectivamente, comparado a 60 e 49% no presente estudo).

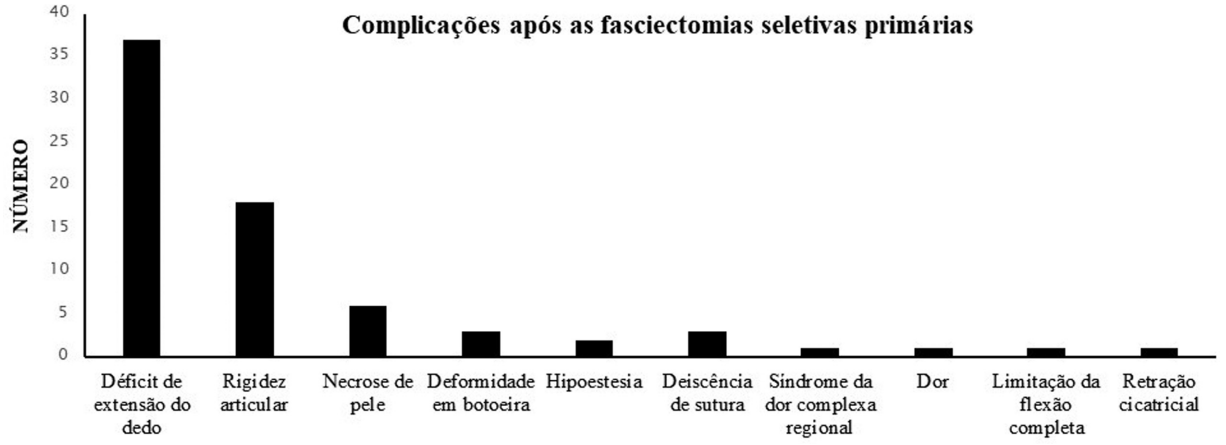


Fig. 3 Número de complicações pós-operatórias dos pacientes com doença de Dupuytren tratados com fasciectomia seletiva.

Tabela 2 Análise multivariada dos fatores associados com a doença de Dupuytren

Variáveis	Unilateral ($n = 66$)	Bilateral ($n = 181$)	*valor-p*[a]	OR ajustada (IC 95%)
Gênero	***n* (%)**			
Feminino	16 (24,2)	24 (13,3)	0,04	1[b]
Masculino	50 (75,8)	157 (86,7)		2,10 (1,03–4,31)[c]
	1 raio ($n = 71$)	**$\geq$ 2 raios ($n = 176$)**		
Gênero				
Feminino	20 (28,2)	20 (11,4)	0,001	1[b]
Masculino	51 (71,8)	156 (88,6)		3,41 (1,66–7,03)[d]

[a]Teste Qui-quadrado de Pearson (X^2).
[b]Valor de referência.
[c]Análise multivariada ajustada por gênero e complicações pós-operatórias.
[d]Análise multivariada ajustada por gênero, epilepsia e complicações pós-operatórias.

Pacientes com doença de Dupuytren que fazem uso de tabaco e de bebidas alcoólicas estão associados com a necessidade de tratamento cirúrgico.[13] Como a amostra do presente estudo é composta apenas de pacientes submetidos ao tratamento cirúrgico, sendo possivelmente mais graves, foi observada maior prevalência de etilistas e tabagistas quando comparado com os dados descritos por Mansur et al.[5]

Dentre as enfermidades associadas com a doença de Dupuytren, 29,6% dos pacientes também apresentaram diabetes melitus. Mansur et al.,[5] em uma série de apenas 58 casos de brasileiros com doença de Dupuytren, verificaram uma prevalência de 44,8% de diabetes, sendo 62% insulino-dependentes. Recentemente, um estudo de metanálise observou uma associação de risco de aproximadamente três vezes entre a doença de Dupuytren e a diabetes melitus.[20] O mecanismo molecular envolvido entre as duas doenças ainda tem sido amplamente estudado;[20] contudo, sugere-se que os metabólitos gerados pela diabetes melitus estimulam o desenvolvimento de miofibroblastos, a principal célula da doença de Dupuytren.[21] Além disso, foi observado que a grande maioria dos pacientes apresentavam hipertensão arterial, de acordo com o descrito no estudo envolvendo 58 pacientes brasileiros com doença de Dupuytren, sendo que 55% também apresentavam hipertensão arterial.[5] Ambas as doenças acometem principalmente pacientes idosos; contudo, a causa da associação entre hipertensão arterial e a doença de Dupuytren ainda não foi descrita na literatura.

A taxa de reintervenção após o tratamento cirúrgico da doença de Dupuytren depende de diversos fatores, dentre eles a gravidade de contratura e o tipo de procedimento realizado. A taxa de reintervenção observada (5,2%) foi similar à descrita recentemente na população americana, que avaliou 132 fasciectomias seletivas com 4% de reintervenções.[22] Após análise multivariada, a dislipidemia foi associada com maior taxa de reintervenção. A dislipidemia já foi associada com a doença de Dupuytren,[23] sugerindo-se a necessidade de se considerar essa condição nos pacientes com fibromatose palmar para o adequado planejamento do tratamento.

Em um estudo amplo de revisão, Denkler[24] descreveu a taxa de complicações cirúrgicas após a fasciectomia seletiva primária, variando de 4 a 39%.[24] No presente estudo, foi observada uma baixa taxa de complicação intraoperatória, sendo observada apenas lesão do nervo digital (0,6%). Na literatura, observa-se uma taxa média de lesão do nervo digital de $\sim$ 3%.[24,25] Dentre as complicações pós-operatórias mais comuns, destacam-se os problemas com cicatrização da ferida operatória, variando de 0 a 86%.[24] Contudo, na amostra estudada, a complicação pós-operatória mais comum foi o déficit de extensão completa, seguida pela rigidez articular. Além disso, pacientes com acometimento bilateral apresentaram um risco aumentado de aproximadamente duas vezes para apresentarem complicações pós-operatórias, pois a contratura pode ter se agravado pelo maior tempo de espera para a realização do tratamento cirúrgico da outra mão. Ribak et al.[6] descreveram como complicações após o procedimento de ressecção da fáscia alterada, comparando a fasciectomia seletiva e percutânea, um caso de parestesia transitória do nervo digital e de síndrome da dor complexa regional do tipo I. Além disso, observaram que não existem diferenças significativas entre os grupos submetidos às diferentes fasciectomias referente à classificação de Tubiana, o tempo de retorno às atividades profissionais e na recidiva da doença.[6]

Por ser um estudo retrospectivo, pela ausência de um prontuário eletrônico padronizado e o registro do grau de contratura em flexão dos dedos para auxiliar na identificação de recorrência da doença após a fasciectomia seletiva são as principais limitações do estudo. No entanto, o tamanho amostral, bem como a confirmação das informações, com verificação dupla do banco de dados, contribuem para a robustez dos resultados descritos, que podem ser usados para construir um banco de dados de diferentes populações para identificar os fatores associados com a doença de Dupuytren. Juntas, estas informações podem auxiliar no prognóstico e acompanhamento pós-operatório, sugerindo a necessidade de os pacientes consultarem precocemente um especialista, mesmo sem a limitação funcional da mão, que é o principal determinante do tratamento cirúrgico da doença de Dupuytren.

Conclusão

A fasciectomia seletiva apresentou uma baixa taxa de reintervenção e complicações operatórias. O sexo masculino foi associado com o acometimento bilateral das mãos e com o maior número de raios acometidos, enquanto a dislipidemia foi associada com a reintervenção.

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 Liu H, Yin W, Liu B, Liu Y, Guo B, Wei Z. Screening of candidate genes in fibroblasts derived from patients with Dupuytren's contracture using bioinformatics analysis. Rheumatol Int 2015; 35(08):1343–1350
2 Staats KA, Wu T, Gan BS, O'Gorman DB, Ophoff RA. Dupuytren's disease susceptibility gene, EPDR1, is involved in myofibroblast contractility. J Dermatol Sci 2016;83(02):131–137
3 Becker K, Siegert S, Toliat MR, et al;German Dupuytren Study Group. Meta-analysis of genome-wide association studies and network analysis-based integration with gene expression data identify new suggestive loci and unravel a Wnt-centric network associated with Dupuytren's disease. PLoS One 2016;11(07): e0158101
4 Ji X, Tian F, Tian L. Identification and function analysis of contrary genes in Dupuytren's contracture. Mol Med Rep 2015;12(01): 482–488
5 Mansur HG, Oliveira ER, Gonçalves CB. Epidemiological analysis of patients with Dupuytren's disease. Rev Bras Ortop 2017;53(01): 10–14
6 Ribak S, Borkowski R Jr, do Amaral RP, Massato A, Ávila I, de Andrade D. Dupuytren contracture: comparative study between partial fasciectomy and percutaneous fasciectomy. [Contratura de Dupuytren: estudo comparativo entre fasciectomia parcial e fasciotomia percutânea]. Rev Bras Ortop 2014;48(06):545–553
7 Dias JJ, Braybrooke J. Dupuytren's contracture: an audit of the outcomes of surgery. J Hand Surg Br 2006;31(05):514–521
8 Shih B, Bayat A. Scientific understanding and clinical management of Dupuytren disease. Nat Rev Rheumatol 2010;6(12):715–726
9 Smith AC. Diagnosis and indications for surgical treatment. Hand Clin 1991;7(04):635–642
10 Desai SS, Hentz VR. The treatment of Dupuytren disease. J Hand Surg Am 2011;36(05):936–942
11 Werker PM, Pess GM, van Rijssen AL, Denkler K. Correction of contracture and recurrence rates of Dupuytren contracture following invasive treatment: the importance of clear definitions. J Hand Surg Am 2012;37(10):2095–2105.e7
12 Poelstra R, van Kooij YE, van der Oest MJW, Slijper HP, Hovius SER, Selles RWHand-Wrist Study Group. Patient's satisfaction beyond hand function in Dupuytren's disease: analysis of 1106 patients. J Hand Surg Eur Vol 2020;45(03):280–285
13 Hindocha S, McGrouther DA, Bayat A. Epidemiological evaluation of Dupuytren's disease incidence and prevalence rates in relation to etiology. Hand (N Y) 2009;4(03):256–269
14 Barros F, Barros A, Almeida SF. Enfermidade de Dupuytren: avaliação de 100 casos. Rev Bras Ortop 1997;32(03):177–183
15 Hindocha S, Stanley JK, Watson S, Bayat A. Dupuytren's diathesis revisited: Evaluation of prognostic indicators for risk of disease recurrence. J Hand Surg Am 2006;31(10):1626–1634
16 Dolmans GH, de Bock GH, Werker PM. Dupuytren diathesis and genetic risk. J Hand Surg Am 2012;37(10):2106–2111
17 Carloni R, Gandolfi S, Elbaz B, Bonmarchand A, Beccari R, Auquit-Auckbur I. Dorsal Dupuytren's disease: a systematic review of published cases and treatment options. J Hand Surg Eur Vol 2019; 44(09):963–971
18 Hahn P. Epidemiologie des Morbus Dupuytren. Orthopade 2017; 46(04):298–302
19 Burge P, Hoy G, Regan P, Milne R. Smoking, alcohol and the risk of Dupuytren's contracture. J Bone Joint Surg Br 1997;79(02): 206–210
20 Broekstra DC, Groen H, Molenkamp S, Werker PMN, van den Heuvel ER. A Systematic Review and Meta-Analysis on the Strength and Consistency of the Associations between Dupuytren Disease and Diabetes Mellitus, Liver Disease, and Epilepsy. Plast Reconstr Surg 2018;141(03):367e–379e
21 Yuen A, Laschinger C, Talior I, et al. Methylglyoxal-modified collagen promotes myofibroblast differentiation. Matrix Biol 2010;29(06):537–548
22 Leafblad ND, Wagner E, Wanderman NR, et al. Outcomes and Direct Costs of Needle Aponeurotomy, Collagenase Injection, and Fasciectomy in the Treatment of Dupuytren Contracture. J Hand Surg Am 2019;44(11):919–927
23 Hindocha S. Risk Factors, Disease Associations, and Dupuytren Diathesis. Hand Clin 2018;34(03):307–314
24 Denkler K. Surgical complications associated with fasciectomy for dupuytren's disease: a 20-year review of the English literature. Eplasty 2010;10:e15
25 Dias JJ, Aziz S. Fasciectomy for Dupuytren Contracture. Hand Clin 2018;34(03):351–366

Análise da qualidade metodológica de revisões sistemáticas para tratamento de disfunções do manguito rotador*

Methodological Quality Analysis of Systematic Reviews for the Treatment of Rotator Cuff Disease

Jhony de Almeida Estevam[1] Eduardo Signorini Bicas Franco[1] Carolina Falconi Kriebel[1] Maria Stella Peccin[1]

[1] Departamento de Ciências do Movimento Humano, Universidade Federal de São Paulo, Santos, SP, Brasil

Rev Bras Ortop 2021;56(4):485–489.

Endereço para correspondência Jhony de Almeida Estevam, Universidade Federal de São Paulo, Campus Baixada Santista, Rua Silva Jardim, 136 - Vila Matias, Santos, SP, 11015-020, Brasil (e-mail: johnny.almeida@outlook.com).

Resumo

Objetivo Avaliar a qualidade metodológica das revisões sistemáticas para tratamento cirúrgico e não cirúrgico de indivíduos com síndrome do manguito rotador; comparar, através do instrumento *Assessingthemethodologicalqualityofsystematic reviews*(AMSTAR, na sigla em inglês), a qualidade dos estudos encontrados nas bases de dados Cochrane Library, PubMed (*Publisher Medline*), EMBASE e Qinsight.

Métodos Trata-se de um estudo transversal descritivo e comparativo, em que dois autores independentes analisaram, por meio do instrumento AMSTAR, a qualidade metodológica das revisões sistemáticas Cochrane e nãoCochrane sobre tratamento de indivíduos com diagnóstico de síndrome do manguito rotador.

Resultados 76 revisões sistemáticas foram avaliadas pelo instrumento AMSTAR. O escore médio geral foi de 6,1(±2,1) e a média por base de dados foi 9,1(±0,9) para as revisões Cochrane e 5,7(±1,8) para as não Cochrane. O item de menor pontuação do AMSTAR foi 11, relacionada à exibição dos conflitos de interesse da publicação. Em uma análise comparativa do escore da variável final, houve uma diferença estatística entre os estudos Cochrane e nãoCochrane.

Conclusão De acordo com o presenteestudo, revisões sistemáticas utilizando a metodologia Cochrane têm uma melhor qualidade metodológica em comparação com estudos nãoCochrane sobre o tratamento de disfunções do manguito rotador.

Palavras-chave
- manguito rotador
- metodologia
- revisão sistemática

Abstract

Objective To evaluate the methodological quality of systematic reviews for the surgical and nonsurgical treatment of individuals with rotator cuff syndrome; to

* Trabalho desenvolvido na Universidade Federal de São Paulo, Santos, SP, Brasil.

recebido
29 de Outubro de 2019
aceito
20 de Fevereiro de 2020
Publicado on-line
Maio 29, 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1710334.
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

compare, through the *Assessing the methodological quality of systematic reviews* (AMSTAR)instrument, the quality of studies found in the Cochrane Library, PubMed (Publisher*Medline*), EMBASE and Qinsight databases.

Methods This is a descriptive and comparative cross-sectional study, in which two independent authors analyzed, through the AMSTAR instrument, the methodological quality of Cochrane and non-Cochrane systematic reviews on the treatment of individuals diagnosed with rotator cuff syndrome.

Results A total of 76 systematic reviews were evaluated by the AMSTAR instrument. The overall mean score was 6.1 ($\pm$2.1) and the mean per database was 9.1 ($\pm$0.9) for the Cochrane reviews and 5.7 ($\pm$1.8) for the non-Cochrane reviews. The lowest-scoring item of AMSTAR was 11, related to the display of the conflict of interests of the publication. In a comparative analysis of the final variable score, there was a statistical difference between the Cochrane and non-Cochrane studies.

Conclusion According to the present study, systematic reviews using the Cochrane methodology have a better methodological quality compared to non-Cochrane studies on the treatment of rotator cuff dysfunctions.

Keywords
- rotator cuff
- methodology
- systematic review

Introdução

As revisões sistemáticas de ensaios clínicos randomizados apresentam o maior nível de evidência científica para tomada de decisões clínicas.[1,2] O objetivo desses estudos é esclarecer as divergências encontradas na literatura, de forma que seja possível responder a uma pergunta específica e sintetizar os achados dos estudos primários. É essencial um bom delineamento metodológico desses estudos para que intervenções mais assertivas se tornem possíveis.[1,2] Atualmente, cerca de 24 instrumentos são validados e utilizados para determinar o nível de confiabilidade de estudos científicos, como por exemplo: *Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses*(PRISMA, na sigla em inglês) e *Assessing the methodological quality of systematic reviews*(AMSTAR, na sigla em inglês).[3] OAMSTAR é uma ferramenta de medição validada que avalia a qualidade metodológica das revisões sistemáticas.[3] Ele possui 11 domínios que avaliam os métodos de construção das revisões sistemáticas.[4,5]

A literatura científica indica inúmeras formas de tratamento para os diversos tipos de lesões que acometem o sistema musculoesquelético, como por exemplo, as disfunções do manguito rotador. Desta forma, torna-se importante a seleção de trabalhos com boa fundamentação, alto rigor metodológico e fontes de informação confiáveis para uma maior eficácia no momento da abordagem terapêutica.[6,7] Evidências apontam que as revisões sistemáticas que utilizam a metodologia proposta pela colaboração Cochrane possuem um maior rigor metodológico quando comparadas aos trabalhos que não adotam esta metodologia.[8,9] Desta forma, o objetivo da presentepesquisa foi avaliar a qualidade metodológica das revisões sistemáticas Cochrane e não Cochrane, acerca do tratamento de indivíduos com disfunções do manguito rotador e comparar, através do AMSTAR, a qualidade dos estudos encontrados na base de dados Cochrane, PubMed (*Publisher Medline*), EMBASE e Qinsight

Métodos

Trata-se de um estudo transversal investigativo descritivo e comparativo.

Foram incluídas apenas revisões sistemáticas, com metodologia Cochrane e não Cochrane, envolvendo quaisquer tipos de estudos primários. Foi utilizado como base o termo "PICOS" (população ou problema / intervenção / controle/ desfecho / desenho de estudo). Não houve restrição quanto ao idioma e data da publicação dos estudos.

Foram incluídas revisões sistemáticas em que os sujeitos de pesquisa fossem indivíduos de idade $>$ 16 anos, diagnosticados com a síndrome do manguito rotador (síndrome do impacto, bursite subacromial, tendinose ou tendinopatia de estruturas do manguito rotador, ruptura parcial ou total de estruturas do manguito rotador e tendinose ou tendinopatiacalcificante de estruturas do manguito rotador) independentemente do tempo de evolução da doença, tratados de forma não cirúrgica ou cirúrgica. Foram excluídos apenas os estudos que não possuíam confirmação diagnóstica da doença.

A busca foi realizada por dois autores utilizando os termos oficiais *Medical SubjectHeading*(MESH) – (*Rotatorcuff, ShoulderImpingementSyndrome, shouder joint*) nas seguintes bases de dados: Cochrane Library, PubMed, EMBASE e Qinsight. Não houve restrições quanto ao idioma e data das publicações durante o processo de busca. As estratégias de buscas foram traduzidas para cada base de dados. Os estudos foram selecionados por único avaliador respeitando os critérios de inclusão descritos. Inicialmente, após a busca em todas as bases de dados, foi realizada a remoção de duplicatas; em seguida, os artigos foram analisados com base em seus títulos e resumos; quando as informações contidas nestes dois itens não foram suficientes, partiu-se para a análise do texto na íntegra. Após estas etapas, com o número final de estudos selecionados, foi realizado *download* para seguimento com as avaliações com o AMSTAR.

Dois revisores independentes (Kriebel C. F.e Estevam J. A.) avaliaram a qualidade metodológica das revisões sistemáticas selecionadas utilizando como instrumento o AMSTAR.[3,5] Esta ferramenta possui 11 domínios que investigam os seguintes aspectos: 1) presença de um protocolo prévio com aprovação ética e objetivos de pesquisa pré-determinados; 2) extração e avaliação do material realizada por dois avaliadores independentes; 3) busca bibliográfica abrangente em pelo menos duas bases de dados; 4) inclusão de literatura cinzenta como critério; 5) presença de lista ou referência aos estudos incluídos e excluídos; 6) presença de lista ou referência dos estudos incluídos na pesquisa; 7) avaliação metodológica de cada estudo incluído e documentação e documentação dos resultados obtidos; 8) formulação crítica das conclusões com base na análise metodológica; 9) avaliação da heterogeneidade de cada estudo; 10) avaliação do viés de publicação com a presença de gráficos ou testes disponíveis; 11) menção dos conflitos de interesse da publicação e dos estudos incluídos. Cada questão possui quatro opções de resposta, sendo elas: 1) sim; 2) não; 3) não é possível responder e 4) não se aplica. Para o cálculo da pontuação final, apenas as respostas positivas (sim) contabilizaram pontos, atribuindo 1 ponto para cada resposta positiva do questionário.[3,5]

As informações referentes às revisões sistemáticas incluídas no presenteestudo foram registradas no software Excel (Microsoft Corporation, Redmond, WA, EUA) para a criação da base de dados. O material coletado foi analisado no software R versão 3.4.0 (R Foundation for StatisticalComputing, Viena, Áustria) Para a apuração, foi empregada a análise de variância com um fator fixo e o método de comparações fixas de Tukey. Utilizou-se para este trabalho um número de significância de$p < 0,05$. Foram aplicadas ferramentas do software Excel[6] para mensuração de algumas variáveis como média, desvio padrão e percentual de notas obtidas pelos estudos após avaliação com o AMSTAR.

O estudo foi encaminhado ao comitê de ética em pesquisa da Universidade Federal de São Paulo, com aprovação em 16/07/2017–CEUAx n°5960140717

Resultados

Foram analisadas 76 revisões sistemáticas em diferentes bases de dados, a saber: 9revisões sistemáticas Cochrane que utilizavam a metodologia proposta pela organização Cochrane e publicadas na Cochrane Library, 26 revisões sistemáticas não indexadas na base de dados Cochrane mas que descreviam em seus métodos seguir a metodologia Cochrane, 6revisões indexadas na Embase, 26 revisões indexadas na Pubmed e 10 revisões indexadas na Qinsite.

Após a análise estatística, observou-se que a média de pontuação para os 76 trabalhos foi de 6,1 (±2,1), sendo 9,1 (±0,9) a média dos estudos com metodologia Cochrane e indexados na base de dados Cochrane, e 5,7 (±1,8) para os demais estudos.

A ►**Figura 1** apresenta a análise da qualidade metodológica destas revisões sistemáticas, o percentual de notas obtidas pelos estudos a partir da análise feita com o AMSTAR.

Os dados referentes aos domínios do AMSTAR com menores pontuações entre todos os trabalhos estão apresentados na ►**Figura 2**.

A ►**Figura 3** mostra a média dos escores obtidos pelos estudos após aplicação do instrumento AMSTAR.

Para comparar a qualidade das revisões sistemáticas em relação às pontuações finais, foi empregado o modelo de análise de variância com um fator fixo e o método de comparações múltiplas de Tukey. Estes dados estão descritos na ►**Tabela 1**.

Discussão

As revisões sistemáticas que avaliam ensaios clínicos randomizados apresentam o melhor nível de evidência científica. São modelos de pesquisa que oferecem aos indivíduos uma síntese de dados, com a finalidade de embasar, teoricamente, as práticas clínicas, e guiar a construção de novos projetos;

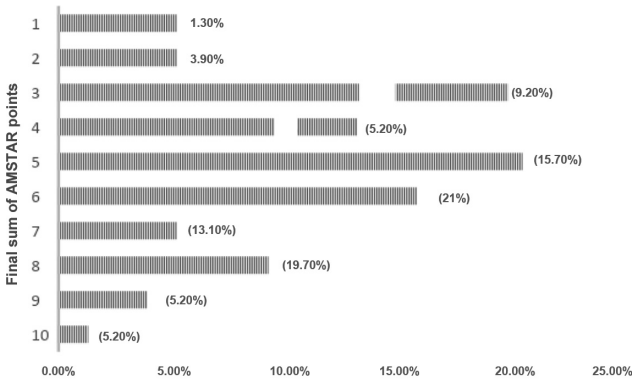


Fig. 1 Percentual de estudos que receberam pontuação a partir da avaliação pelo instrumento AMSTAR.

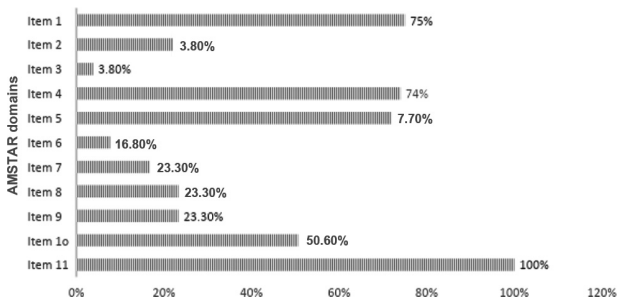


Fig. 2 Itens de menor pontuação geral de acordo com avaliação pelo instrumento AMSTAR.

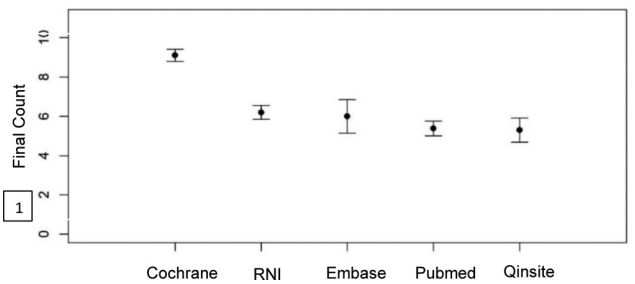


Fig. 3 Perfis médios dos estudos, de acordo com a pontuação final obtida pelo instrumento AMSTAR.

Tabela 1 Resultado da comparação entre as revisões sistemáticas

Comparações		Níveldescritivo
RNI	Cochrane	0,001
Embase	Cochrane	0,014
Pubmed	Cochrane	0,001
Qinsite	Cochrane	0,001
Embase	RNI	0,999
Pubmed	RNI	0,494
Qinsite	RNI	0,672
Pubmed	Embase	0,943
Qinsite	Embase	0,943
Qinsite	Pubmed	0,999

para isto, é importante que este material seja claro, explícito e passível de reprodução; além disso, para agregar valor ao instrumento, os estudos primários devem possuir alto rigor metodológico. Apenas desta forma será possível a tomada de decisão clinica com base em evidência científica.[10,11]

O presenteestudo avaliou 76 revisões sistemáticas acerca do tratamento para disfunções do manguito rotador, selecionadas em bases de dados distintas. Há dados consistentes que demonstram uma maior qualidade metodológica dos estudos que utilizam a metodologia proposta pela colaboração Cochrane para revisões sistemáticas em comparação com os estudos que não seguem esta metodologia, achado este que corrobora com um trabalho que comparou, utilizando deste mesmo instrumento, a qualidade das revisões sistemáticas Cochrane e não Cochrane relacionadas a intervenções em saúde.[12]

Alguns desafios foram encontrados no momento da avaliação das revisões sistemáticas. Nota-se que as revisões de metodologia não Cochrane possuem informações limitadas, dados insuficientes ou ausentes, o que dificulta a determinação de pontos pelo AMSTAR, como por exemplo, a análise da qualidade de todos os estudos primários inclusos, delineamento do escrito a partir de um protocolo inicial, viés de publicação, lista dos trabalhos que foram excluídos da revisão sistemática, uma busca abrangente na literatura e análise dos conflitos de interesses das publicações.

Na literatura científica, há trabalhos que estimulam discussões a respeito dos domínios do AMSTAR.[10,11] A descrição de cada item é minuciosa e permite ao leitor entender a importância da análise de cada tópico.

O item 11 do *checklist* de AMSTAR se refere à declaração de conflito de interesses; os autores devem expor de forma clara e objetiva qualquer fonte de financiamento ou suporte para a pesquisa, para que haja pontuação; os relatórios sobre todas as possíveis fontes de financiamento devem ser exigidos, pois minimizam uma potencial influência e julgamentos. Neste quesito, todos os estudos avaliados neste trabalho trouxeram informações inconsistentes, desta forma sugere-se um melhor esclarecimento deste item para permitir avaliações mais profundas. O segundo item com menor pontuação refere-se à exigência de um protocolo inicial de pesquisa, que ajudaria a delimitar os estudos que foram incluídos e excluídos e a qualidade destes. Este domínio se faz importante, pois identifica os possíveis desvios no protocolo, reduzindo os riscos de viés de publicação. Todos os estudos com metodologia Cochrane para revisões sistemáticas utilizam um protocolo *a priori*, porém os estudos não Cochrane não especificaram a utilização deste em suas revisões, comprometendo o resultado final da avaliação. Aumentar a busca por literatura inédita, publicada ou não, enriquece o trabalho. Muitos autores não incluíram em suas revisões a literatura cinzenta (tipo de publicação não convencional), algumas publicações enfatizam que estudos mais abrangentes possibilitam uma análise geral acerca de determinada temática.[10]

Em visões gerais, as revisões com metodologia Cochrane cumprem, de maneira positiva, os critérios estabelecidos no AMSTAR; deste modo, a qualidade destas revisões é significativamente melhor em comparação com trabalhos extraídos das bases Pubmed, Qinsite e Embase. Conclusões semelhantes foram publicadas ao avaliar o rigor metodológico das revisões sistemáticas Cochrane e não Cochrane acerca de tratamentos para saúde bucal.[13]

A tomada de decisão clínica baseada em evidência depende, necessariamente, da qualidade das revisões e de um alto rigor metodológico destas publicações.[14] No presenteestudo, nota-se que muitas revisões sistemáticas não cumprem os padrões metodológicos estabelecidos, produzindo, desta forma, evidências pouco confiáveis. Os critérios de elegibilidade devem estar claramente definidos, e a metodologia deve incluir dados sobre a população do estudo, detalhamento das intervenções, métodos de avaliação e os desafios encontrados na execução, para que seja possível a reprodução e a aplicabilidade clínica das condutas.

Limitações do Estudo

Este trabalho utilizou a primeira versão do instrumento AMSTAR (2007), pois a seleção e análise dos estudos se deram anteriormente àpublicação do AMSTAR 2.

Conclusão

Com base nos resultados do presenteestudo, é possível concluir que as revisões sistemáticas com metodologia Cochrane possuem uma melhor qualidade científica em relação às não Cochrane. Faz-se necessário um aumento do rigor em publicações científicas, para que as práticas clínicas baseadas em evidências sejam melhor conduzidas. Novos estudos são necessários para fomentar a discussão acerca da qualidade dos estudos publicados em diversas bases de dados.

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 Pereira MG, Galvão TF. Revisões sistemáticas da literatura: Passos para sua elaboração. Epidemiol Serv Saude 2014;23(01):183–184
2 Rother ET. Revisão sistemática X revisão narrativa. Acta Paul Enferm 2007;20(02):1–2
3 Shea BJ, Hamel C, Wells GA, et al. AMSTAR is a reliable and valid measurement tool to assess the methodological quality of systematic reviews. J Clin Epidemiol 2009;62(10):1013–1020
4 Kelly SE, Moher D, Clifford TJ. Quality of conduct and reporting in rapid reviews: an exploration of compliance with PRISMA and AMSTAR guidelines. Syst Rev 2016;5:79
5 Shea BJ, Bouter LM, Peterson J, et al. External validation of a measurement tool to assess systematic reviews (AMSTAR). PLoS One 2007;2(12):e1350
6 Macedo CR, Riera R, Torloni MR. Methodological quality of systematic reviews and clinical trials on women's health published in a Brazilian evidence-based health journal. Clinics (São Paulo) 2013;68(04):563–567
7 Pieper D, Buechter RB, Li L, Prediger B, Eikermann M. Systematic review found AMSTAR, but not R(evised)-AMSTAR, to have good measurement properties. J Clin Epidemiol 2015;68 (05):574–583
8 Atallah AN, Castro AA. Revisão sistemática da literatura e metanálise: Medicina baseada em evidência: Fundamentos da pesquisa clínica. São Paulo: Lemos Editorial; 1998
9 Sampaio RF, Mancini MC. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. Rev Bras Fisioter 2007;11(01):83–89
10 Burda BU, Holmer HK, Norris SL. Limitations of A Measurement Tool to Assess Systematic Reviews (AMSTAR) and suggestions for improvement. Syst Rev 2016;5:58
11 Wegewitz U, Weikert B, Fishta A, Jacobs A, Pieper D. Resuming the discussion of AMSTAR: What can (should) be made better? BMC Med Res Methodol 2016;16(01):111
12 Shea BJ, Grimshaw JM, Wells GA, et al. Development of AMSTAR: a measurement tool to assess the methodological quality of systematic reviews. BMC Med Res Methodol 2007;7:10
13 Fleming PS, Seehra J, Polychronopoulou A, Fedorowicz Z, Pandis N. Cochrane and non-Cochrane systematic reviews in leading orthodontic journals: a quality paradigm? Eur J Orthod 2013;35(02): 244–248
14 Li L, Tian J, Tian H, Sun R, Liu Y, Yang K. Quality and transparency of overviews of systematic reviews. J Evid Based Med 2012;5(03): 166–173

Tratamento cirúrgico da fratura multifragmentada da diáfise da clavícula pela técnica minimamente invasiva: Descrição e resultados preliminares*

Surgical Treatment of Comminuted Midshaft Clavicle Fracture by Minimally Invasive Technique: Description and Preliminary Results

Adriano Fernando Mendes Junior[1] Jose da Mota Neto[1] Igor Gerdi Oppe[1]
Leandro Furtado de Simoni[2] Vincenzo Giordano[3] Pedro José Labronici[4]

[1] Hospital Universitário, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG, Brasil
[2] Hospital Maternidade Therezinha de Jesus, Juiz de Fora, MG, Brasil
[3] Hospital Municipal Miguel Couto, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
[4] Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, Brasil

Endereço para correspondência Adriano Fernando Mendes Junior, Rua Sampaio, 468, apartamento 1402, Juiz de Fora, Minas Gerais, 36010-360, Brasil (e-mail: adrianofmjr@yahoo.com.br).

Rev Bras Ortop 2021;56(4):490–496.

Resumo

Objetivo Avaliar os resultados funcionais e radiográficos do tratamento cirúrgico realizado em um grupo de pacientes com fratura multifragmentada da diáfise de clavícula, pela técnica minimamente invasiva, em seguimento mínimo de 12 meses.

Métodos Estudo observacional longitudinal de 32 pacientes consecutivos (31 do sexo masculino, idade média 41 anos) com fratura multifragmentada da diáfise da clavícula tratados cirurgicamente pela técnica minimamente invasiva de osteossíntese com placa de reconstrução de 3,5 mm na posição superior, avaliados clínica e radiologicamente, com seguimento mínimo de 1 ano

Resultados Trinta pacientes (93,72%) evoluíram com consolidação da fratura em tempo médio de 17 semanas (entre 12 e 24 semanas). O tempo de seguimento médio foi de 21 meses (variando de 12 a 45 meses). Não houve quebra de implantes ou pseudoartroses. Não houve queixa de parestesia na região das incisões cirúrgicas. O ombro tratado cirurgicamente apresentou menor elevação passiva e maior comprimento da clavícula ($p < 0,05$) em relação ao contralateral. Na avaliação funcional, encontramos um valor médio de Disfunções do Braço, Ombro e Mão (DASH, na sigla em inglês) = 1,75, sendo o mesmo considerado satisfatório. Idade > 60 anos apresentou correlação negativa com escore DASH ($p < 0,05$).

Palavras-chave
- clavícula
- fraturas ósseas
- resultado do tratamento
- procedimentos cirúrgicos minimamente invasivos

* *Trabalho desenvolvido no Hospital Universitário da Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG, Brasil.*

recebido
01 de Novembro de 2019
aceito
05 de Maio de 2020
Publicado on-line
Setembro 24, 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1714226.
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

Conclusão A técnica minimamente invasiva de osteossíntese mostrou-se satisfatória para o tratamento da fratura multifragmentada da diáfise da clavícula, com elevada taxa de consolidação e baixo índice de complicações.

Abstract

Objective The present paper aimed to evaluate functional and radiographic outcomes from a group of patients with comminuted midshaft clavicle fracture who were surgically treated using a minimally invasive technique and followed-up for a minimum period of 12 months.

Methods Longitudinal, observational study with 32 consecutive patients (31 males; mean age, 41 years old) with comminuted midshaft clavicle fracture who were surgically treated using the minimally invasive osteosynthesis technique with a 3.5-mm reconstruction plate in the upper position. Patients were clinically and radiologically evaluated for a minimum follow-up period of 12 months.

Results In 30 patients (93.72%), fracture consolidation occurred in an average time of 17 weeks (range, 12 to 24 weeks). The mean follow-up time was 21 months (range, 12 to 45 months). No implant break or pseudoarthrosis were recorded. There was no complaint of paresthesia around the surgical incisions. The surgically-treated shoulder presented lower passive elevation and longer clavicle length ($p < 0.05$) compared with the contralateral shoulder. Functional evaluation revealed an average Disability of Arm, Shoulder and Hand (DASH) score of 1.75, which is considered satisfactory. Age > 60 years old had a negative correlation with DASH score ($p < 0.05$).

Conclusion The minimally invasive osteosynthesis technique was satisfactory for the treatment of comminuted midshaft clavicle fracture, with a high consolidation rate and a low complication rate.

Keywords
- clavicle
- fractures, bone
- treatment outcome
- minimally invasive surgical procedures

Introdução

As fraturas da clavícula correspondem a 2,6% a 5% de todas as fraturas nos adultos,[1–3] e ~ 80 a 85%, ocorrem no terço médio.[1,2] A fratura complexa ou multifragmentada da diáfise da clavícula é comumente originada de acidentes de alta energia, trauma direto ou compressão axial.[3,4] A clavícula apresenta biomecânica diferente de ossos longos, e o comportamento de uma fratura multifragmentada desse osso é pouco estudado.[5] A literatura descreve que o tratamento conservador dessas fraturas associa-se a maiores índices de pseudoartrose.[2,6,7] Outros estudos argumentam que o tratamento cirúrgico melhora o desfecho funcional, quando comparado ao tratamento não cirúrgico.[6–9] Em nosso meio, a maioria dos ortopedistas indica osteossíntese para fraturas diafisárias desviadas e/ou multifragmentadas.[10]

O método mais utilizado de osteossíntese das fraturas diafisárias desviadas da clavícula é a redução aberta e fixação interna com placa e parafusos.[5,9] Porém, nas fraturas multifragmentadas, esta opção, por necessitar de extenso acesso ao foco de fratura, pode associar-se a altos índices de complicações como cicatrizes hipertróficas e dolorosas,[4] infecção,[11] pseudoartrose,[12] falha do implante e refratura após a retirada do implante.[13] Como vantagens, a técnica minimamente invasiva de osteossíntese (MIO) com placa preserva o suprimento sanguíneo no local de fratura[14] e pode diminuir estas complicações. A MIO é comumente usada nas fraturas complexas de ossos longos dos membros inferiores,[15] além de possuir aplicabilidade comprovada em fraturas diafisárias dos membros superiores.[16]

Alguns autores descreveram suas técnicas e resultados de MIO em fraturas multifragmentadas da clavícula.[17,18] Os estudos publicados utilizam implantes pouco acessíveis a população de nosso país que são usuários do Sistema Único de Saúde (SUS). Na literatura brasileira, não há estudos sobre a técnica MIO com placa para tratamento desse tipo de fratura. O objetivo do presente estudo é avaliar clínica e radiograficamente um grupo de pacientes com fratura multifragmentada da diáfise da clavícula tratados cirurgicamente através da técnica MIO com placa de reconstrução de 3.5mm na posição superior.

Metodologia

Estudo observacional longitudinal, com levantamento inicial retrospectivo de pacientes com fratura multifragmentada da diáfise da clavícula tratados cirurgicamente pela técnica MIO com placa superior por um dos autores pesquisadores no período de janeiro de 2014 a maio de 2017, no hospital universitário da nossa instituição. O tamanho amostral de indivíduos corresponde ao número de pacientes que foram tratados cirurgicamente no período citado e que compareceram à avaliação. Foram incluídos no estudo pacientes com idade > 16 anos, com fratura multifragmentada da diáfise da clavícula, tipo 2B2 da classificação de Robinson,[9] tratados cirurgicamente em até 21 dias após o trauma, que apresentavam seguimento mínimo de 1 ano. Foram excluídos

pacientes com fraturas expostas ou com lesões vasculares e nervosas associadas, fraturas com extensão articular, fraturas e/ou luxações concomitantes com traumas da cintura escapular, associação com fraturas de outros segmentos do membro superior (braço, antebraço, punho e mão), história de fraturas prévias na clavícula ou traumatismos prévios na cintura escapular, fraturas patológicas, pacientes com doenças metabólicas e/ou congênitas. A amostra final foi composta por 32 pacientes. Os pacientes elegíveis ao estudo, após análise dos critérios de inclusão e exclusão, foram contatados para entrevista, explicação do estudo e apresentação do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) da pesquisa, e aqueles que concordaram foram submetidos prospectivamente à avaliação clínica, ao questionário Disfunções do Braço, Ombro e Mão (DASH, na sigla em inglês)[19] e a exames radiográficos. Avaliação funcional com aplicação do questionário DASH e exame físico (amplitude de movimento passiva do ombro, testes de impacto subacromial, manguito rotador, acromioclavicular, discinesia escápulo torácica, e força, aferida no movimento para elevação ativa, com auxílio de dinamômetro manual *Science SuplySolutions*#U40812 [Science Supply Solutions, LLC, Bensenville, Illinois, United States of America], (graduação 1 kg/10 N) foi realizada por um examinador não envolvido nos procedimentos cirúrgicos como cirurgião principal. A avaliação radiográfica digital das clavículas em anteroposterior (AP) e craniocaudal modificada, para verificação do pós-operatório, e tórax póstero-anterior (PA), foi realizada para medida do comprimento final da clavícula, conforme critérios de Smekal et al.[20] Por fim, foi feita a análise dos prontuários sobre desfechos ao ato cirúrgico, como tempo de consolidação, retardo de consolidação, pseudoartrose, infecção, soltura do implante, falha de material de síntese, dor residual e arco de movimento.

Técnica cirúrgica (adaptada de Jung et al.[18]): paciente em posição cadeira de praia, com auxílio da radioscopia nas incidências frontal da clavícula e crânio caudal modificada com inclinação aproximada de 70° (►**Figura 1**). Foi realizada manobra de redução da fratura ("Manobra de Kibler") com o cirurgião segurando o braço do membro lesionado, direcionando o mesmo para posterior, levemente superior e rotação lateral do ombro, levando à aproximação da escápula ao gradil costal com rotação lateral, superior e inclinação posterior da escápula (posição mimetizando retração), e consequentemente reduzindo indiretamente a fratura da clavícula. Com radioscopia, verifica-se o comprimento e a forma clavicular para a escolha do tamanho do implante (placa de reconstrução de 3,5 mm não bloqueada). Após, são palpadas as extremidades medial e lateral da clavícula para localização das bordas esternal e acromial, respectivamente. É realizada, na face superior, uma incisão transversa a 1 cm lateral da borda esternal, de ~ 1,5 cm, com dissecção de planos profundos até o leito ósseo (face superior da clavícula). Na região lateral, a 1 cm medial da borda acromial, é realizada a segunda incisão, de igual tamanho, direção e profundidade até a face superior da clavícula. É confeccionado leito na região superior da clavícula, em sentido medial para lateral, para passagem do implante em



Fig. 2 Incisões medial e lateral.

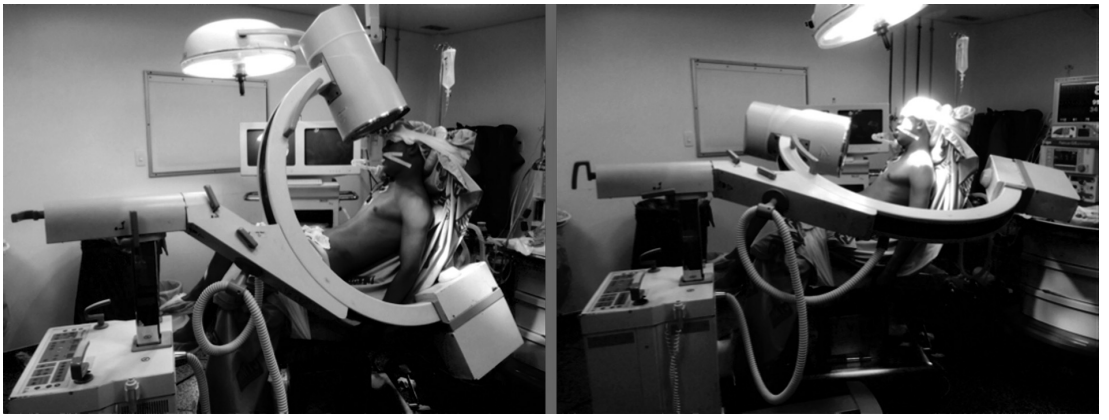


Fig. 1 Posicionamento da radioscopia em vista superior e anterior.



Fig. 3 Modelagem da placa.

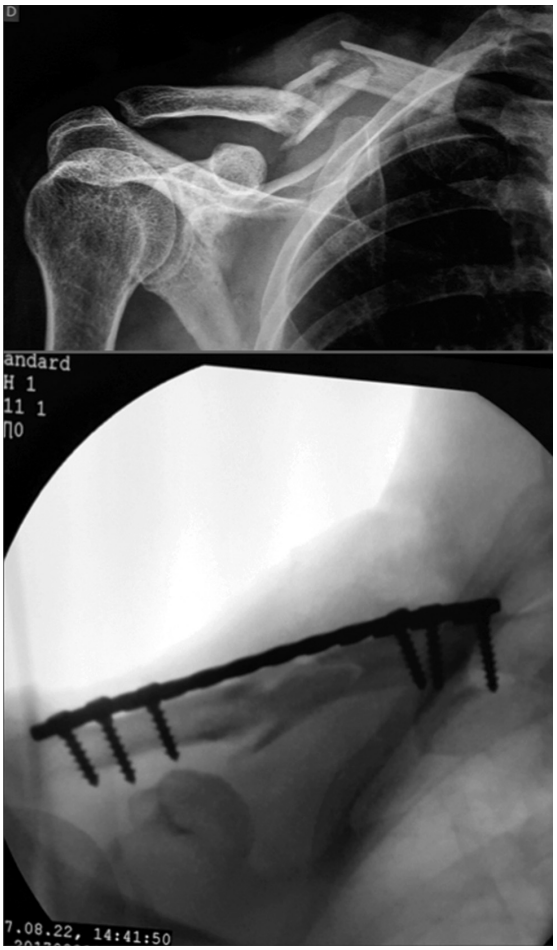


Fig. 4 Pré- e pós-fixação com técnica minimamente invasiva de osteossíntese.

posição superior, com instrumental para dissecção romba (►**Figura 2**). Modelagem da placa (►**Figura 3**) no intraoperatório, com convexidade anterior medial e convexidade posterior lateral, ambos ao nível do terceiro furo mais lateral e medial da placa, seguindo a forma clavicular na radioscopia. A placa é deslizada no túnel supraclavicular de medial para lateral, com a escápula mantida na posição de retração, fixação provisória com fios de Kirchner 2,5 mm (para avaliar o comprimento com auxílio da radioscopia), fixação da placa com 3 parafusos bicorticais em cada lado, de forma alternada, primeiramente pelo lado medial. É verificada a redução e o posicionamento final da placa e parafusos (►**Figura 4**). Feridas submetidas à irrigação com soro fisiológico 0,9%, e os planos profundos foram fechados com suturas mononylon 3.0 e sutura intradérmica 2.0.

No pós-operatório, o membro foi mantido em tipoia por 6 semanas, e foram orientados movimentos plenos de cotovelo, punho e mão. Elevação, abdução $> 30°$ e rotações do ombro foram desencorajadas. Após 8 semanas, foram liberados os movimentos ativos plenos do ombro. O retorno às atividades com carga sobre o membro e prática de esportes foram liberados após sinais de consolidação da fratura nas radiografias de controle.

Os pacientes foram acompanhados ambulatorialmente, com retornos em 15 e 30 dias iniciais, e depois mensalmente, até que a consolidação óssea fosse verificada em controle radiográfico. A união óssea foi considerada na presença de sinais de calo ósseo em ambas as radiografias AP e cefalocaudal, e ausência de mobilidade à palpação da topografia da diáfise.

Para análise estatística, a avaliação descritiva dos dados foi expressa por tabelas de distribuição de frequências, média e desvio padrão (DP). O teste Exato de Fisher foi utilizado para analisar as associações entre variáveis categóricas. O teste t pareado foi aplicado para comparar os lados operado e não operado quanto às variáveis numéricas contínuas. A normalidade dos erros foi analisada pelo box plot, gráfico quantil-quantil e o teste de Shapiro-Wilk. As análises foram realizadas no programa R* (R Foundation, Viena, Áustria) considerando o nível de significância de 5%. O presente manuscrito foi redigido de acordo com as orientações do Aprimorando a Apresentação de Resultados de Estudos Observacionais em Epidemiologia (STROBE, na sigla em inglês) para estudos observacionais (Anexo 1) e foi aprovado pelo comitê de ética da instituição sob o número CAAE 66877517.5.0000.5133.

Resultados

A amostra foi composta de 32 pacientes, sendo 31 do sexo masculino, com média de idade de 41 anos (variando de 19 a 61 anos). O seguimento médio foi de 21 meses (variando de 12 a 45 meses). As fraturas foram causadas principalmente por traumas de alta energia (acidente de moto e automóvel). O tempo médio para submeter ao procedimento foi de 9 dias. Os dados demográficos dos pacientes encontram-se na ►**Tabela 1**.

A análise das variáveis categóricas de exame físico não mostrou diferença entre os lados operado e não operado. Não houve associação entre estas variáveis e as variáveis numéricas contínuas do exame físico ou o escore funcional. Na análise

Tabela 1 Análise descritiva das características da amostra

Variável	Frequência (%)
Sexo	
Feminino	1 (3,1)
Masculino	31 (96,9)
Tipo de trauma	
Acidente de moto	14 (43,8)
Queda ao solo	9 (28,1)
Acidente de automóvel	4 (12,5)
Outros	5 (15,6)
Lateralidade	
Direito	10 (31,3)
Esquerdo	22 (68,8)
Dominância	
Direito	31 (96,9)
Esquerdo	1 (3,1)

entre os lados acometido pela fratura e sadio (►**Tabela 2**), observamos que o lado operado apresentou menor média de elevação passiva e maior média de comprimento da clavícula, com valores estatisticamente significantes ($p < 0,05$), comparado ao lado não operado. Não houve diferença estatisticamente significante quanto à presença ou ausência de discinesia escapular na comparação entre os lados operado e não operado.

Na avaliação funcional de DASH, seu valor médio foi de 1,75, considerado satisfatório, e utilizando o valor de 10 pontos para análise de mínima diferença clínica significante (MCID),[21] subdividimos os resultados da variável em satisfatório e insatisfatório. Os pacientes que tiveram falha precoce do método de fixação foram considerados resultados insatisfatórios para as análises de associação. Observamos que entre os pacientes com idade > 50 anos, 33,3% apresentaram resultado insatisfatório no DASH (≥ 10), já entre os com idade até 50 anos, apenas 4,4% apresentaram resultado insatisfatório ($p = 0,0572$) (►**Tabela 3**). Dois pacientes com idade > 60 anos (100,0%) apresentaram resultados insatisfatórios no DASH, diferindo significativamente do grupo com idade até 60 anos ($p < 0,05$), no qual 6,7% dos pacientes tiveram resultado insatisfatório. Entre os pacientes com menor tempo de espera até a cirurgia (até 7 dias), nenhum paciente apresentou resultado insatisfatório no DASH, já entre os que esperaram > 7 dias, 26,7% apresentaram resultado insatisfatório ($p < 0,05$).

Tabela 3 Análise da associação das variáveis estudadas com o resultado do DASH

Variável	n (%)	DASH		*valor-p*
		Insatisfatório	Satisfatório	
		Frequência (%)	Frequência (%)	
Idade				
$\leq$ 42 anos (mediana)	19 (59,4)	1 (5,3)	18 (94,7)	0,2788
> 42 anos	13 (40,6)	3 (23,1)	10 (76,9)	
$\leq$ 50 anos	23 (71,9)	1 (4,4)	22 (95,6)	0,0572
> 50 anos	9 (28,1)	3 (33,3)	6 (66,7)	
$\leq$ 60 anos	30 (93,8)	2 (6,7)	28 (93,3)	0,0121[a]
> 60 anos	2 (6,2)	2 (100,0)	0 (0,0)	
Sexo				
Feminino	1 (3,1)	0 (0,0)	1 (100,0)	1,0000
Masculino	31 (96,9)	4 (12,9)	27 (87,1)	
Dias para cirurgia				
$\leq$ 7 dias (mediana)	17 (53,1)	0 (0,0)	17 (100,0)	0,0380[a]
> 7 dias	15 (46,9)	4 (26,7)	11 (73,3)	
Queixas				
Não	20 (62,5)	1 (5,0)	19 (95,0)	0,1361
Sim	12 (37,5)	3 (25,0)	9 (75,0)	
Consolidação				
Não	2 (6,2)	2 (100,0)	0 (0,0)	0,0121[a]
Sim	30 (93,8)	2 (6,7)	28 (93,3)	

Abreviações: DASH, Disfunções do Braço, Ombro e Mão.
[a]Teste Exato de Fisher ($p < 0,05$).

Os implantes de 12 furos foram utilizados em 28 pacientes, e a retirada foi necessária em 5 indivíduos (15,6%). A consolidação ocorreu em 30 pacientes (93,72%), em média de 17 semanas, e não foi observada pseudoartrose ou infecção. Como complicação, 2 pacientes tiveram falha após osteossíntese em período precoce, ambos com idade de 61 anos, soltura do implante, sem quebra da placa: um com 1 semana de pós-operatório (paciente etilista) (►**Figura 5**) e o outro com 8 semanas (paciente com diabetes tipo 2). Ambos foram submetidos a nova cirurgia, com redução aberta e fixação interna (RAFI) com placa e parafusos, sem uso de enxerto ósseo, e evoluíram com consolidação das fraturas.

Tabela 2 Comparação entre o lado operado e não operado quanto as variáveis analisadas

Variável	Total Média (DP)	Lado		*valor-p*
		Operado Média (DP)	Não operado Média (DP)	
Elevação (graus)	157,67 (7,89)	155,67 (10,73)	159,67 (1,83)	0,0497[a]
RL (graus)	83,83 (11,77)	83,17 (12,49)	84,50 (11,17)	0,4029
Força (Kgf)	11,43 (2,51)	11,23 (2,96)	11,63 (1,99)	0,3662
Comp. clav. (cm)	16,23 (1,23)	16,33 (1,26)	16,13 (1,22)	0,0362[a]

Abbreviações: Comp. clav., comprimento da clavícula; DP, desvio padrão; RL, rotação lateral.
[a]teste t pareado ($p < 0,05$).

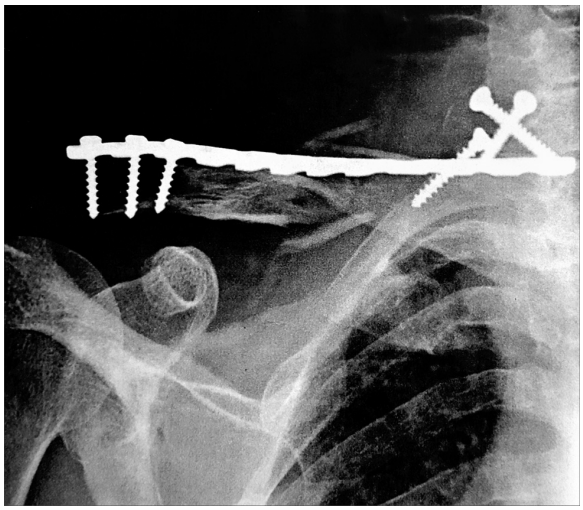


Fig. 5 Detalhamento de um dos casos com soltura precoce.

Na população em estudo, foram evidenciadas as seguintes complicações: dor aos esforços (5 pacientes – 15,6%), desconforto sobre a placa (6 pacientes - 18,8%), hipersensibilidade (2 pacientes – 6,2%), dor em repouso (1 paciente – 3,1%). Não foi relatada parestesia nas regiões das incisões cirúrgicas. Nos 2 casos de soltura precoce dos implantes, os resultados do DASH foram insatisfatórios (100,0%), já nos casos com consolidação, foram obtidos 93,3% de resultados satisfatórios ($p < 0,05$).

Discussão

Em nossa amostra, não obtivemos nenhum caso de pseudoartrose, tampouco de infecção. Acreditamos que a técnica descrita preserva partes moles, o foco fraturário, e contribui para a consolidação, que em nossa amostra foi de 93,72%, semelhante ao relatado por Sohn et al.[22] A amostra também apresenta bons resultados clínicos, funcionais e radiográficos, e estes estão em conformidade com a literatura. Mirzatolooei,[4] comparando o tratamento cirúrgico e o conservador, encontrou no grupo de pacientes operados uma taxa de consolidação semelhante ao tratamento clínico, porém menores índices de consolidação viciosa, encurtamento e melhor DASH (média de 8,6). O autor descreve que utilizou método de estabilidade absoluta como escolha e fixação com placa de reconstrução em posição superior, obtendo uma pseudoartrose associada a infecção.

Os casos de falha precoce têm índice semelhante ao de Wang et al.,[23] que descreveram a mesma intercorrência de soltura do implante em um paciente de sua série. Nossos resultados insatisfatórios do DASH associaram-se à idade elevada e aos casos de falha precoce de fixação, o que pode nos inferir sobre a necessidade de avaliação da indicação da técnica a pacientes desta faixa etária; no entanto, devido à natureza observacional do estudo, não podemos afirmar qual fator é mais importante associado a essa complicação: a qualidade óssea ou uso de implante não bloqueado.

A técnica MIO utiliza menores incisões, e isto é benéfico, pois evita grandes exposições que podem favorecer deiscências, infecções ou pseudoartrose.[13] As incisões utilizadas nas regiões lateral e medial da clavícula não agridem as áreas de inervação dos nervos supraclaviculares,[24] evitando posterior parestesia. Outros autores corroboram os benefícios da opção minimamente invasiva. Jiang et al.,[25] comparando seus resultados sobre tratamento cirúrgico de fraturas multifragmentadas da clavícula entre *mini-open versus* RAFI, descreveram que o primeiro grupo apresentou menos disestesia, ausênciade cicatrizes hipertróficas, melhor mobilidade do ombro ipsilateral e ausência de dor. You et al.[26] afirmam que seus resultados com a técnica MIO possuem menor índice de parestesia na região anterior do tórax e maior satisfação dos pacientes, comparados ao método cirúrgico tradicional.

Outra análise importante é sobre procedimentos de retirada de implante, comuns em pacientes submetidos à osteossíntese da clavícula. Nossos resultados mostraram que 15,60% da amostra necessitou de retirada do implante, índice semelhante ao de Sökücü et al.,[8] e menor do que o descrito por Asadollahi et al.,[27] de 23%.

O método de redução da fratura é inédito, baseado no posicionamento da escápula em retração, descrita por Kibler et al.[28] como a posição ideal para a função do ombro. Nela, a escápula permanece, em relação ao tórax, com rotação externa e superior, inclinação posterior e translação medial. Acreditamos que a manobra contribui para o alinhamento dos fragmentos fraturados da clavícula e isso foi observado em todos os pacientes da série sistematicamente submetidos à manobra no ato operatório. Observamos ainda que, para a manutenção desta posição, não foram necessários dispositivos auxiliares para redução como fios de Kirchner,[17] tração com parafuso fora da placa[18] ou pequenos acessos ao foco fraturário.[23] Além da manobra de retração da escápula, o implante não bloqueado posicionado superiormente é outro fator que auxilia na redução dos fragmentos, pois o uso dos parafusos corticais faz com que os fragmentos desviados inferiormente sejam levados de encontro à placa. Implantes posicionados anteroinferiormente, ou mesmo implantes com parafusos bloqueados colocados superiormente, podem não auxiliar na correção destes desvios.

Utilizamos a placa de reconstrução de 3,5 mm, pois é um implante de fácil modelagem conforme a forma de cada clavícula. Alguns autores[8,25,26] realizam a técnica MIO com implantes anatômicos ou pré-modelados, já outros[17,18,22,23] compartilham nossa filosofia de modelagem individualizada da placa de reconstrução para cada caso, mas descrevem seu uso com implantes de reconstrução de 3,5 mm bloqueados. Preferimos a utilização de implantes não bloqueados pois em nosso meio são mais facilmente disponíveis, principalmente no SUS. Alzahrani et al.,[29] na avaliação de 102 pacientes após osteossíntese de clavícula com quatro diferentes implantes (placa de reconstrução de 2,7 mm, 3,5 mm, placa pré-moldada e placa bloqueada de 3,5 mm), afirmam que, apesar de estudos biomecânicos mostrarem diferentes propriedades de resistência, não houve diferença entre os grupos quanto à taxa de consolidação ou índice de complicações. Ressaltamos que não foram observadas quebras de implantes, fato semelhante ao descrito por Silva et al.[30] ao afirmarem que no estudo sobre tratamento cirúrgico de fraturas desviadas da clavícula utilizando placa de reconstrução não bloqueada ou haste intramedular, não houve quebra da placa quando essa foi a opção de tratamento utilizada.[30]

O presente estudo demonstra como pontos positivos a alta reprodutibilidade da técnica, atestando sua validação interna,

com baixas complicações, sem descrições de quebras do implante, com alta consolidação e avaliação funcional satisfatória por examinador independente. As limitações do estudo advêm de sua natureza observacional, visto que nossos controles são os resultados dos estudos semelhantes descritos por outros autores. Ainda, os autores acreditam que os indivíduos foram caracterizados com fraturas multifragmentadas de traço complexo, no entanto ressaltam que não foi feita análise dos exames radiográficos para concordância entre avaliadores sobre traço simples ou complexo, o que pode ser considerado uma fraqueza do estudo. Acreditamos, por fim, que se faz necessária a disseminação da técnica em nosso meio para validação externa e posterior avaliação, em estudos de maior nível de evidência, da mesma frente às técnicas convencionais de redução aberta.

Conclusão

A técnica MIO mostrou-se satisfatória para o tratamento da fratura multifragmentada da diáfise da clavícula, com elevada taxa de consolidação e baixo índice de complicações.

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

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

Referências

1 McKee MD. Fraturas da clavícula. In: Court-Brow CM, Heckman JD, McQueen MM, Ricci WM, Tornetta P 3rd, McKee MD, editores. Fraturas em adultos de Rockwood & Green. 7th ed. Rio de Janeiro: Manole; 2014:1106–1141
2 Liu W, Xiao J, Ji F, Xie Y, Hao Y. Intrinsic and extrinsic risk factors for nonunion after nonoperative treatment of midshaft clavicle fractures. Orthop Traumatol Surg Res 2015;101(02):197–200
3 Nowak J, Mallmin H, Larsson S. The aetiology and epidemiology of clavicular fractures. A prospective study during a two-year period in Uppsala, Sweden. Injury 2000;31(05):353–358
4 Mirzatolooei F. Comparison between operative and nonoperative treatment methods in the management of comminuted fractures of the clavicle. Acta Orthop Traumatol Turc 2011;45 (01):34–40
5 Rugpolmuang L, Harnroongroj T, Sudjai N, Harnroongroj T. Comminution plays no role in worsening fracture healing of conservatively treated middle third clavicular fractures. Acta Orthop Traumatol Turc 2016;50(01):32–36
6 Canadian Orthopaedic Trauma Society. Nonoperative treatment compared with plate fixation of displaced midshaft clavicular fractures. A multicenter, randomized clinical trial. J Bone Joint Surg Am 2007;89(01):1–10
7 McKee RC, Whelan DB, Schemitsch EH, McKee MD. Operative versus nonoperative care of displaced midshaft clavicular fractures: a meta-analysis of randomized clinical trials. J Bone Joint Surg Am 2012;94(08):675–684
8 Sökücü S, Menges Ö, Cetinkaya E, Parmaksızoğlu A, Kabukçuoğlu Y. Treatment of comminuted mid-diaphyseal clavicle fractures by plate fixation using a bridging technique. Acta Orthop Traumatol Turc 2014;48(04):401–405
9 Robinson CM, Goudie EB, Murray IR, et al. Open reduction and plate fixation versus nonoperative treatment for displaced midshaft clavicular fractures: a multicenter, randomized, controlled trial. J Bone Joint Surg Am 2013;95(17):1576–1584
10 Labronici PJ, Santos Filho FCD, Reis TB, Pires RES, Junior AFM, Kojima KE. Are diaphyseal clavicular fractures still treated traditionally in a non-surgical way? Rev Bras Ortop 2017;52(04):410–416
11 Duncan SFM, Sperling JW, Steinmann S. Infection after clavicle fractures. Clin Orthop Relat Res 2005;439(439):74–78
12 Der Tavitian J, Davison JNS, Dias JJ. Clavicular fracture non-union surgical outcome and complications. Injury 2002;33(02):135–143
13 Böstman O, Manninen M, Pihlajamäki H. Complications of plate fixation in fresh displaced midclavicular fractures. J Trauma 1997; 43(05):778–783
14 Apivatthakakul T, Arpornchayanon O, Bavornratanavech S. Minimally invasive plate osteosynthesis (MIPO) of the humeral shaft fracture. Is it possible? A cadaveric study and preliminary report. Injury 2005;36(04):530–538
15 Heitemeyer U, Kemper F, Hierholzer G, Haines J. Severely comminuted femoral shaft fractures: treatment by bridging-plate osteosynthesis. Arch Orthop Trauma Surg 1987;106(05):327–330
16 Livani B, Belangero WD. Bridging plate osteosynthesis of humeral shaft fractures. Injury 2004;35(06):587–595
17 Sohn HS, Kim BY, Shin SJ. A surgical technique for minimally invasive plate osteosynthesis of clavicular midshaft fractures. J Orthop Trauma 2013;27(04):e92–e96
18 Jung GH, Park CM, Kim JD. Biologic fixation through bridge plating for comminuted shaft fracture of the clavicle: technical aspects and prospective clinical experience with a minimum of 12-month follow-up. Clin Orthop Surg 2013;5(04):327–333
19 Orfale AG, Araújo PM, Ferraz MB, Natour J. Translation into Brazilian Portuguese, cultural adaptation and evaluation of the reliability of the Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Questionnaire. Braz J Med Biol Res 2005;38(02):293–302
20 Smekal V, Deml C, Irenberger A, et al. Length determination in midshaft clavicle fractures: validation of measurement. J Orthop Trauma 2008;22(07):458–462
21 Roy JS, MacDermid JC, Woodhouse LJ. Measuring shoulder function: a systematic review of four questionnaires. Arthritis Rheum 2009;61(05):623–632
22 Sohn HS, Kim WJ, Shon MS. Comparison between open plating versus minimally invasive plate osteosynthesis for acute displaced clavicular shaft fractures. Injury 2015;46(08):1577–1584
23 Wang X, Wang Z, Xia S, Fu B. Minimally invasive in the treatment of clavicle middle part fractures with locking reconstruction plate. Int J Surg 2014;12(07):654–658
24 Nathe T, Tseng S, Yoo B. The anatomy of the supraclavicular nerve during surgical approach to the clavicular shaft. Clin Orthop Relat Res 2011;469(03):890–894
25 Jiang H, Qu W. Operative treatment of clavicle midshaft fractures using a locking compression plate: comparison between minimally invasive plate osteosynthesis (MIPPO) technique and conventional open reduction. Orthop Traumatol Surg Res 2012;98(06):666–671
26 You JM, Wu YS, Wang Y. Comparison of post-operative numbness and patient satisfaction using minimally invasive plate osteosynthesis or open plating for acute displaced clavicular shaft fractures. Int J Surg 2018;56:21–25
27 Asadollahi S, Hau RC, Page RS, Richardson M, Edwards ER. Complications associated with operative fixation of acute midshaft clavicle fractures. Injury 2016;47(06):1248–1252
28 Kibler WB, Sciascia A, Wilkes T. Scapular dyskinesis and its relation to shoulder injury. J Am Acad Orthop Surg 2012;20(06):364–372
29 Alzahrani MM, Cota A, Alkhelaifi K, et al. Are clinical outcomes affected by type of plate used for management of mid-shaft clavicle fractures? J Orthop Traumatol 2018;19(01):8
30 Silva FBA, Kojima KE, Silva JS, Mattar R Junior. Comparação entre o uso de placas e o de hastes flexíveis para a osteossíntese de fraturas do terço médio da clavícula: resultados preliminares. Rev Bras Ortop 2011;46(01):34–39

Avaliação da tenotomia ou tenodese bicipital na infiltração gordurosa do músculo bíceps*

Evaluation of Biceps Tenotomy or Tenodesis on Fatty Infiltration of the Biceps Muscle

Jair Simmer Filho[1] Paulo Henrique Schmidt Lara[2] Juarez Leite Júnior[3] Paulo Santoro Belangero[2] Benno Ejnisman[2]

[1] Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Hospital Estadual de Urgência e Emergência, Vitória, ES, Brasil
[2] Centro de Traumatologia do Esporte, Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil
[3] Departamento de Radiologia, Multiscan Diagnóstico, Vitória, ES, Brasil

Rev Bras Ortop 2021;56(4):497–503.

Endereço para correspondência Paulo Henrique Schmidt Lara, MD, Rua Estado de Israel, 636, Vila Clementino, São Paulo, SP, 04022-001, Brasil (e-mail: phslara@gmail.com).

Resumo

Objetivo O objetivo do presente estudo foi determinar a existência de infiltração gordurosa (IG) na massa muscular do bíceps braquial após a tenotomia ou tenodese para tratamento de lesão no tendão da cabeça longa do bíceps e estabelecer uma relação entre a IG e alterações no comprimento das fibras musculares.

Métodos Análise clínica e de imagens de 2 grupos de pacientes (submetidos à tenodese do bíceps [16 indivíduos] ou tenotomia do bíceps [15 indivíduos]). Nos dois grupos, os achados foram comparados àqueles do lado contralateral de cada indivíduo (grupo controle). Todos os pacientes foram submetidos à tenodese ou tenotomia unilateral do bíceps, com acompanhamento pós-operatório > 1 ano. Exames de ressonância magnética (RM) foram realizados em ambos os braços de cada paciente de acordo com um protocolo específico. A força de flexão do cotovelo foi medida com dinamômetro manual e os resultados foram submetidos à análise estatística.

Resultados O período pós-operatório médio antes da realização da RM foi de 5 anos, e nenhum caso de IG foi observado no compartimento anterior de ambos os braços dos pacientes avaliados. Sete pacientes apresentaram deformidade moderada ou grave no braço operado. Não houve relação significativa entre deformidade do braço ($p = 0{,}077$), percentual de força de flexão ($p = 0{,}07$) ou dor à palpação do sulco bicipital ($p = 0{,}103$).

Conclusão Nenhum dos pacientes avaliados apresentou evidência de IG na massa muscular do compartimento anterior do braço após os procedimentos. Não foi possível

Palavras-chave
- bíceps
- manguito rotador
- tenodese
- tenotomia

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

recebido
01 de Dezembro de 2019
aceito
01 de Junho de 2020
Publicado on-line
Setembro 25, 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1714231.
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

estabelecer uma correlação entre a discrepância do comprimento do músculo bíceps, medido à RM, e a presença de IG no compartimento anterior do braço.

Abstract

Objective The objective of the present study was to determine whether there is fatty infiltration (FI) of the biceps brachii muscle mass after tenotomy or tenodesis for the treatment of tendon injuries in the long head of the biceps and to establish a relationship between FI with changes in the length of muscle fibers.

Methods Clinical and imaging analysis of 2 groups of patients (biceps tenodesis [16 patients] and biceps tenotomy [15 patients]). In both groups, we compared the findings on the contralateral side of each patient (control group). All patients had undergone unilateral biceps tenodesis or tenotomy, with postoperative follow-up of >1 year. Magnetic resonance imaging (MRI) was performed on both arms of each patient following a specific protocol. Strength of elbow flexion was measured with a manual dynamometer, and the results were subjected to statistical analysis.

Results The mean postoperative period before the MRI was 5 years, and no case of FI was observed in the anterior compartment of either arm of the evaluated patients. Seven patients had moderate or severe deformity in the operated arm. We found no significant relationship between arm deformity ($p = 0.077$), flexion strength percentage ($p = 0.07$) or pain on palpation of the bicipital groove ($p = 0.103$).

Conclusion None of the evaluated patients had evidence of FI in the muscle mass of the anterior arm compartment after the procedures. It was not possible to establish a correlation between the discrepancy of the biceps muscle length measured by MRI and the presence of FI in the anterior compartment of the arm.

Keywords
- biceps
- rotator cuff
- tenodesis
- tenotomy

Introdução

Quando o tendão da cabeça longa do bíceps (TCLB) sofre ruptura ou é submetido a tenotomia ou tenodese, a retração do ventre muscular pode alterar a força e/ou a estética do braço.[1] No entanto, a quantidade de retração capaz de provocar repercussões clínicas ainda não foi bem definida. Atrofia muscular, fibrose intersticial e infiltração gordurosa (IG) são frequentemente associadas a lesões crônicas do manguito rotador. Essas alterações estruturais irreversíveis favorecem a perda de força e elasticidade muscular e são grandes obstáculos ao sucesso do reparo cirúrgico de músculos como subescapular, supraespinhal e infraespinhal.[2] Apesar de muito estudado, não está bem estabelecido se o encurtamento crônico da massa muscular do bíceps pode causar uma alteração no ventre muscular semelhante àquela provocada pela IG no ventre dos músculos do manguito rotador em casos de rupturas crônicas acompanhadas por retração.[3,4]

Em meados do século XX, o TCLB era visto como a principal fonte de dor no ombro, cujo tratamento era baseado em tenotomia e tenodese.[5–7] Hoje, esses procedimentos para o tratamento de lesões relacionadas ao TCLB são amplamente realizados durante artroscopias do ombro.[8,9] Não há um consenso claro sobre o melhor tratamento cirúrgico para lesões do TCLB[10] Além disso, não existe um método consistente para assegurar o restauro da tensão bicipital adequada no período pós-operatório.[11]

Nosso objetivo foi determinar a presença de IG no músculo bíceps braquial após o tratamento das lesões do TCLB (tenodese ou tenotomia) e estabelecer uma relação entre essa possível IG e alterações no comprimento da fibra muscular, presença de deformidades e força.

Materiais e Métodos

O presente artigo é um estudo observacional e transversal de caso-controle que consiste na análise clínica e de imagem de dois grupos: um composto por pacientes submetidos à tenodese do bíceps no sulco bicipital com parafuso de interferência e outro composto por indivíduos submetidos à tenotomia do bíceps. Os pacientes foram separados de maneira aleatória de acordo com envelopes selados que foram abertos antes de cada cirurgia. Nos dois grupos, os achados foram comparados àqueles do lado contralateral de cada indivíduo (grupo controle).

O presente estudo foi submetido ao Comitê de Ética, sob parecer número CAAE 92179218.8.0000.5505, e todos os pacientes participantes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido.

Escolha de Pacientes

Os pacientes foram escolhidos com base em uma busca simples nos prontuários médicos da clínica particular do investigador. Os critérios de inclusão foram: concordar e assinar o termo de consentimento livre e esclarecido, ter sido submetido a tenotomia ou tenodese unilateral do bíceps e acompanhamento pós-operatório >1 ano.

Os critérios de exclusão foram a presença de lesão do manguito rotador (LMR) ou no TCLB detectada durante o estudo.

No total, 34 pacientes concordaram em participar do estudo, sendo 17 pacientes no grupo submetido à tenodese e 17 pacientes no grupo submetido à tenotomia. Desses 34 pacientes, 3 foram excluídos do estudo após o exame de ressonância magnética (RM) (2 do grupo de tenotomia e 1 do grupo de tenodese) por apresentarem sinais clínicos e radiológicos de LMR no ombro contralateral, com queixa de dor no braço e perda da força de flexão do cotovelo. Após as exclusões, o grupo de tenodese apresentava 16 pacientes e o grupo de tenotomia, 15 pacientes, totalizando 31 indivíduos analisados (31 braços operados e 31 braços contralaterais para controle). Todos os pacientes foram submetidos a cirurgia para tratamento e LMR foi o principal diagnóstico.

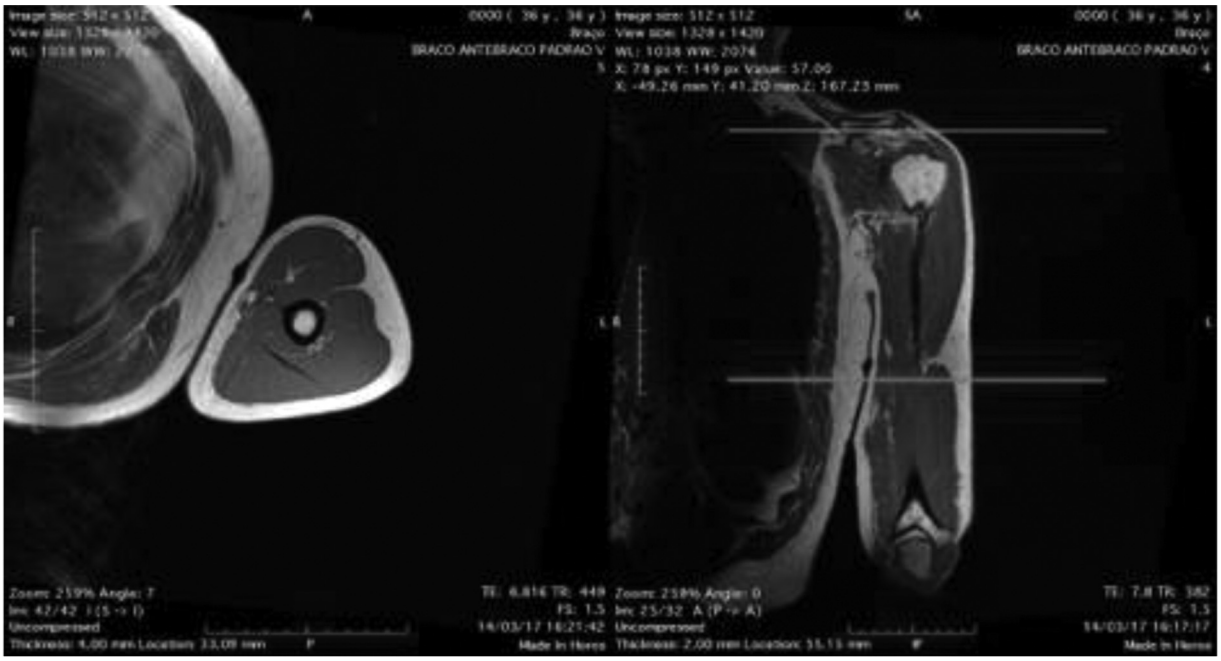
Ressonância Magnética

Todos os exames de RM foram realizados em equipamento Brivo 355 GE de 1,5 Tesla (General Electric, Boston, MA, EUA). Todos os pacientes foram examinados em decúbito dorsal, com os braços posicionados ao longo do corpo e em rotação neutra. Imagens coronais e axiais ponderadas em T1 foram obtidas de ambos os braços de cada paciente de acordo com um protocolo específico. As sequências coronais ponderadas em T1 foram alinhadas ao corpo da escápula com espaçamento de 3 mm. Essa sequência identificou o ápice da cabeça do úmero e o comprimento do osso para cálculo de sua metade. Uma sequência dupla de cortes axiais ponderados em T1 foi iniciada a partir da borda inferior do acrômio; a primeira sequência foi composta por 25 cortes com espaçamento de 3 mm e a segunda sequência teve mais 35 cortes com espaçamento de 4 mm. A partir da triangulação com as imagens dos cortes coronais, essa sequência de cortes mais finos (3 mm) permitiu avaliar a distância entre o ápice da cabeça do úmero e a primeira fibra muscular da porção longa do bíceps na junção musculotendínea (AC-JMT); essa distância foi comparada àquela do lado contralateral, gerando a diferença na distância AC-JMT (►**Fig. 1**). No grupo de pacientes submetidos a tenodese, a distância entre o ápice da cabeça do úmero e o parafuso de interferência (AC-PI) também foi avaliada.

Como já foi relatado, a RM não permite a individualização do ventre muscular da cabeça longa e da cabeça curta do bíceps e a separação dos demais músculos do compartimento anterior do braço.[3,4] Por esse motivo, investigamos comparativamente a presença ou não de IG na massa muscular do compartimento anterior do braço usando cortes axiais ponderados em T1 obtidos o mais próximo possível da metade do comprimento do úmero nos dois grupos. Adaptamos a classificação IG existente[12] para comparação dos dois braços de cada paciente. Essa classificação sugere 5 graus de IG (grau 0: normal; grau 1: presença de algumas estrias de gordura; grau 2: $<$ 50% de IG; grau 3: 50% de IG; grau 4: $>$ 50% de IG);[13] embora essa classificação não tenha sido validada com imagens de RM do bíceps, foi usada para esse fim em um estudo recente.[4] As imagens foram avaliadas por um radiologista experiente, conhecedor do sistema musculoesquelético e com 15 anos de prática clínica.

Avaliação Clínica

A presença de deformidades nos braços foi classificada como sugerido por Scheibel et al.[14] como ausente, branda, moderada e grave; para facilitar a análise estatística, subdividimos a presença de deformidades em dois grupos: satisfatória (ausente ou branda) e insatisfatória (moderada ou grave) (►**Figs. 2** e **3**). A força de flexão do cotovelo foi medida com um dinamômetro manual (Fabrication Enterprises, White Plains, New York, USA) (dinamômetro mecânico de mola para aferição de



Fonte: Arquivos do autor.

Fig. 1 Distância entre o ápice da cabeça do úmero e a primeira fibra muscular da porção longa do bíceps na junção musculotendínea.



Fonte: Arquivos do autor.

Fig. 2 Deformidade satisfatória.



Fonte: Arquivos do autor.

Fig. 3 Deformidade insatisfatória.

pressão/compressão com valor basal de 60 libras) nos dois braços de cada paciente. A dor à palpação do sulco bicipital foi avaliada pelo examinador por compressão digital 5 cm distal ao canto anterolateral do acrômio com o braço em rotação neutra.

Análise Estatística

A análise descritiva de todas as variáveis do estudo foi realizada com construção de *box plots* e cálculo de média, erro padrão, desvio padrão (DP), variância, coeficiente de variação, valor mínimo, 1° quartil, mediana, 3° quartil e valor máximo.

Devido ao pequeno tamanho da amostra, o teste exato de Fisher foi usado para determinar a independência entre pares de variáveis. Quando as suposições de uma distribuição normal da média não foram atendidas para as duas amostras ou quando uma das amostras era muito pequena (tamanho igual a 2 ou 3), o teste não paramétrico de Mann-Whitney de igualdade de médias foi empregado nos dois grupos. Se um dos tamanhos da amostra for < 4, o teste de Mann-Whitney para a diferença de médias pode não ser válido, já que amostras de tamanho muito pequeno não são propícias à rejeição da hipótese testada.

Os respectivos níveis descritivos (*valor-p*) de todos os testes de hipóteses realizados foram calculados e as hipóteses com níveis descritivos inferiores à significância adotada, de 0,05, foram rejeitadas. A análise dos dados foi feita no software Minitab v.18 (Minitab, LLC., State College, PA, EUA).

Resultados

Nos 31 pacientes avaliados, o período pós-operatório médio no momento da realização da RM foi de 5 anos: 5,8 anos (variação de 2 a 11 anos) no grupo submetido a tenotomia e 4,2 anos (variação de 1 a 9 anos) no grupo de tenodese. A idade média dos participantes foi de 60 anos (53 a 77 anos) no grupo de tenotomia e de 50,8 anos (33 a 69 anos) no grupo de tenodese (►**Tabela 1**).

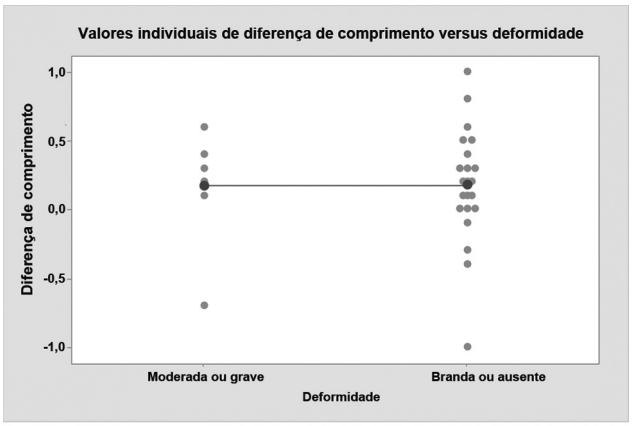
Deformidade no Braço

Entre todos os indivíduos estudados, sete apresentaram deformidades insatisfatórias (moderadas ou graves) no braço operado. A diferença na distância AC-JMT variou de - 0,6 cm a 3,1 cm (média de 0,34 cm). Não observamos relação significativa entre a presença de deformidades satisfatórias e a diferença na

Tabela 1 Características da amostra

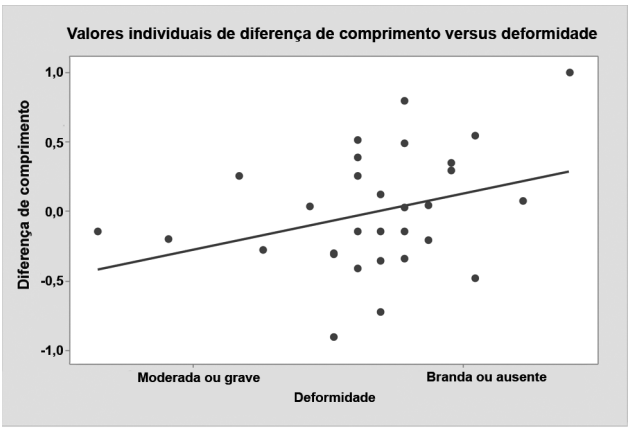
Grupo	Número de pacientes	Período pós-operatório médio	Indicação para cirurgia	Idade média à cirurgia	Distância Média	Homens	Mulheres
Tenotomia	15	5,8 anos (2–5 anos)	Lesão do manguito rotador	63 anos (53–77 anos)	5	3 (20%)	12 (80%)
Tenodese	16	4,2 anos (1–9 anos)	Lesão do manguito rotador	50,8 anos (33–69 anos)	1	15 (93,5%)	1 (6,5%)

Fonte: Preparada pelo autor.



Fonte: Arquivos do autor.

Fig. 4 Valores individuais de diferença de comprimento *versus* deformidade.



Fonte: Arquivos do autor.

Fig. 6 Porcentagem de força do braço operado *versus* diferença de comprimento.

distância AC-JMT ($p = 0{,}124$) ou entre a incidência de deformidades insatisfatórias e a diferença na distância AC-JMT ($p = 0{,}077$). As médias das diferenças na distância AC-JMT foram semelhantes nos pacientes que apresentaram deformidades satisfatórias (0,175 cm) e insatisfatórias (0,171 cm) ($p = 0{,}984$). Ambas apresentaram distribuição normal (►**Fig. 4**).

Infiltração Gordurosa

Nenhum paciente em nenhum dos grupos apresentou alterações na massa muscular do compartimento anterior do braço e não houve evidências de IG em imagens axiais ponderadas em T1 à altura de metade do comprimento total do braço. Todos os casos foram classificados como grau 0 (►**Fig. 5**).

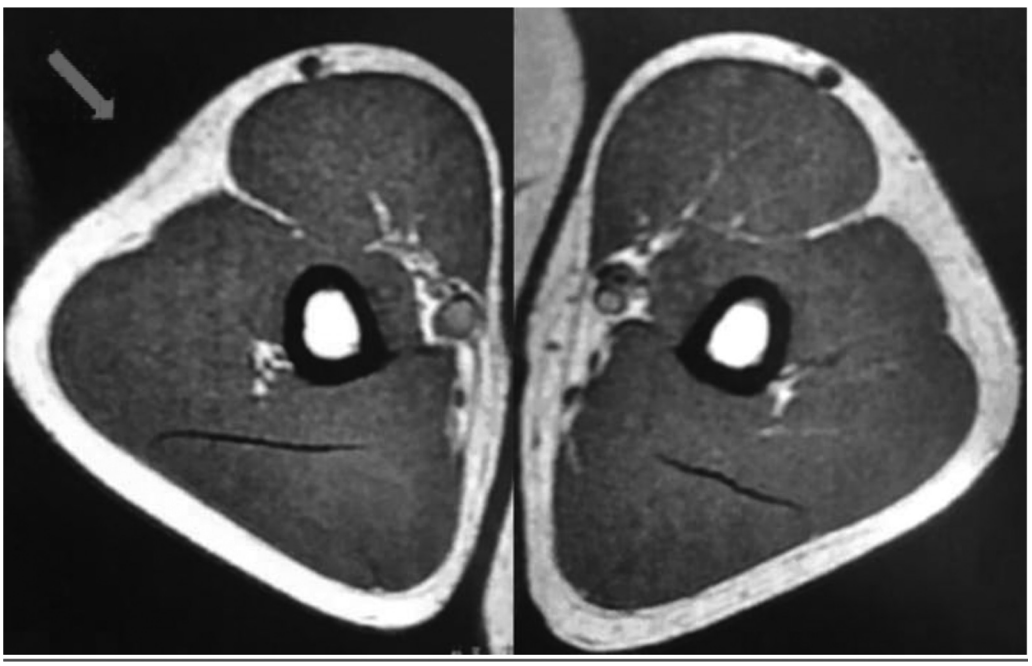
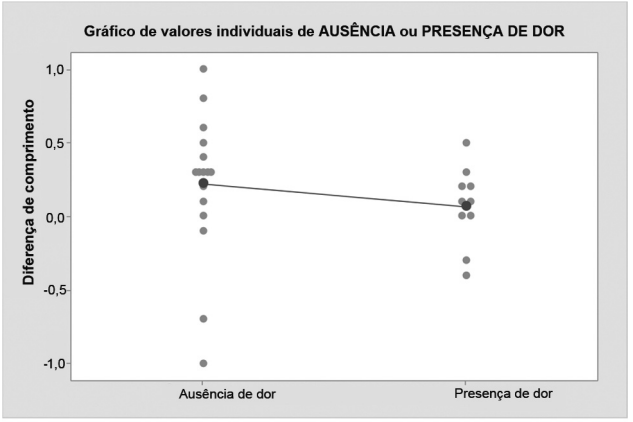


Fig. 5 Infiltração gordurosa.



Fonte: Preparada pelo autor.

Fig. 7 Gráfico de valores individuais de ausência ou presença de dor.

Força de Flexão

O percentual de força de flexão dos braços operados não apresentou relação linear com a diferença na distância AC-JMT ($p = 0{,}070$) (►**Fig. 6**). Não houve diferença na força percentual média entre os grupos ($p = 0{,}399$): 106,7% (variação de 92,86 a 137,57%) no grupo submetido a tenodese e 102,4% (variação de 75 a 130,77%) no grupo de tenotomia. A distribuição foi normal em ambos os grupos.

Dor à Palpação do Sulco Intertubercular

Não observamos relação significativa entre dor à palpação do sulco bicipital e a diferença na distância AC-JMT ($p = 0{,}103$) (►**Fig. 7**). Não houve correlação significativa entre a incidência de dor no sulco bicipital e a força percentual média de flexão do cotovelo do braço operado ($p = 0{,}062$).

Discussão

Não encontramos evidências de IG na massa muscular do compartimento anterior dos braços submetidos a procedimentos para o tratamento das lesões do TCLB em um período médio de acompanhamento pós-operatório de 5 anos. Não houve diferença na aparência do músculo na RM após tenotomia ou tenodese do bíceps. Assim, as variações no comprimento da massa muscular do bíceps detectadas pelo presente estudo (diferença na distância AC-JMT) não contribuíram para o aparecimento de IG no ventre do músculo. Além disso, não foi possível estabelecer uma correlação entre a discrepância no comprimento do bíceps medido à RM e dor residual, perda de força de flexão ou deformidade do braço.

Nossas imagens de RM foram obtidas de ambos os braços e de todos os 31 pacientes; a massa muscular do lado operado foi comparada à massa muscular contralateral, sem alterações significativas no bíceps e no manguito rotador. Investigamos quantitativamente a retração do ventre muscular e sua possível relação com a presença de IG.

Sete pacientes apresentavam deformidades insatisfatórias (moderadas ou graves) no braço operado. As médias das diferenças de distância AC-JMT foram semelhantes nos indivíduos com deformidades satisfatórias e insatisfatórias. Com isso, conclui-se que a distância AC-JMT não é o único aspecto a determinar a satisfação do paciente.

No presente estudo, realizamos exames de RM em ambos os braços dos 31 pacientes para comparação da massa muscular do compartimento anterior dos dois membros e da variação no comprimento da massa muscular do bíceps com base na diferença de distância AC-JMT. Não houve relação entre a diferença na distância AC-JMT e IG; da mesma maneira, não houve relação entre IG e a presença de deformidade do braço. Igualmente, nos 31 pacientes avaliados, não houve sinais de IG após um período pós-operatório médio de 5 anos. Esse achado sugere que lesões crônicas do bíceps podem ser reparadas, mantendo boa potência e função muscular, pois a musculatura é preservada ao longo dos anos mesmo em caso de retração. Também não observamos correlação entre IG e deformidade do braço.

A ausência crônica de carga e a tenotomia simples dos músculos do manguito rotador podem levar ao desenvolvimento de IG e a uma redução significativa do volume muscular.[2,15] A cabeça longa do bíceps se origina no tubérculo supraglenoide proximal, se funde à cabeça curta e se insere distalmente na tuberosidade do rádio, cruzando duas articulações; portanto, mesmo em caso de soltura de sua extremidade proximal, a extremidade distal permanece inserida, gerando carga e ativando as fibras musculares.

A tenotomia pode ser acompanhada por dor residual porque parte da força gerada pela contração muscular não é transmitida a um tendão ligado a osso;[3] há relato de aumento na incidência de câimbras no bíceps.[16] Na tenodese, a dor pode ser causada pela persistência da sinovite no sulco bicipital, principalmente se a fixação for realizada na margem articular ou na porção mais proximal do sulco intertubercular.[9] Independentemente da técnica, em caso de retração excessiva do ventre muscular, uma eventual tensão crônica no ramo comum do nervo musculocutâneo pode causar dor. Não observamos relação significativa entre dor à palpação do sulco intertubercular e a diferença na distância AC-JMT ($p = 0{,}103$). A dor residual relacionada ao bíceps pode ser encontrada em 19% dos casos de tenotomia e em 24% dos casos de tenodese.[9] Em nosso estudo, a dor à palpação do sulco intertubercular foi detectada em 10 dos 31 pacientes, 3 pertencentes ao grupo de tenodese (18,75%) e 7 ao grupo de tenotomia (46,6%); no entanto, essa diferença não foi significativa ($p = 0{,}135$), talvez devido ao tamanho da amostra.

Nosso estudo comparou o percentual de força de flexão do cotovelo à diferença na distância AC-JMT, sem estabelecimento de uma relação significativa ($p = 0{,}070$). Ainda há controvérsias acerca da existência de uma diferença clínica na perda de força após a tenotomia ou tenodese.[9] Shank et al.[17] não encontraram diferença de força na comparação após a realização de tenodese ou tenotomia. Outro estudo detectou uma perda de 20% da força de flexão do cotovelo após a tenotomia[16] Embora não seja o objetivo do nosso estudo, comparamos individualmente os resultados dos dois grupos e não encontramos diferença significativa no percentual de força de flexão do cotovelo ($p = 0{,}311$). O grupo

submetido a tenotomia apresentou força média de 102,4% em comparação ao lado contralateral, enquanto o grupo de tenodese teve uma força média um pouco superior, de 106,7%.

Nosso estudo tem algumas limitações. A princípio, considerando que a JMT pode se estender por ~ 8 cm[11] estipulamos como medida padrão as primeiras fibras musculares do bíceps identificadas no corte axial ponderado em T1; no entanto, esta medida pode sofrer variações anatômicas individuais. Para minimizar esses efeitos, todos os exames de RM foram realizados no mesmo equipamento, seguindo o mesmo protocolo, e foram avaliados pelo mesmo radiologista. Uma segunda limitação foi a ausência de avaliação histológica das fibras musculares. Embora a avaliação histológica talvez seja o padrão-ouro para avaliação de IG, sua execução seria eticamente impossível; além disso, a análise por RM tem sido bastante utilizada na investigação do trofismo muscular e está bem estabelecida na cirurgia de ombro e de cotovelo. Uma terceira limitação é o uso do dinamômetro manual, que não é a ferramenta perfeita, mas dá uma boa ideia da força de flexão do cotovelo. O número de indivíduos pode ter sido insuficiente para algumas análises secundárias; no entanto, foi absolutamente suficiente para o objetivo inicial e principal de avaliação da IG do músculo bíceps braquial.

Conclusão

Em um período médio de acompanhamento de 5 anos, nenhum dos pacientes avaliados apresentou evidência de IG na massa muscular do compartimento anterior do braço após tenodese ou tenotomia do bíceps.

Não houve diferença entre tenotomia e tenodese em relação ao padrão de massa muscular observado na RM.

Não foi possível estabelecer uma correlação entre a discrepância do comprimento do músculo bíceps medido na RM, a presença de deformidades, a força e a presença de IG no compartimento anterior do braço.

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 Lim TK, Moon ES, Koh KH, Yoo JC. Patient-related factors and complications after arthroscopic tenotomy of the long head of the biceps tendon. Am J Sports Med 2011;39(04):783–789
2 Gerber C, Meyer DC, Flück M, et al. Muscle degeneration associated with rotator cuff tendon release and/or denervation in sheep. Am J Sports Med 2017;45(03):651–658
3 Deutch SR, Gelineck J, Johannsen HV, Sneppen O. Permanent disabilities in the displaced muscle from rupture of the long head tendon of the biceps. Scand J Med Sci Sports 2005;15(03):159–162
4 The B, Brutty M, Wang A, et al. Biceps muscle fatty infiltration and atrophy. A midterm review after arthroscopic tenotomy of the long head of the biceps. Arthroscopy 2015;31(03):477–481
5 Sanders B, Lavery KP, Pennington S, Warner JJ. Clinical success of biceps tenodesis with and without release of the transverse humeral ligament. J Shoulder Elbow Surg 2012;21(01):66–71
6 Hsu AR, Ghodadra NS, Provencher MT, Lewis PB, Bach BR. Biceps tenotomy versus tenodesis: a review of clinical outcomes and biomechanical results. J Shoulder Elbow Surg 2011;20(02):326–332
7 Neer CS II. Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the shoulder: a preliminary report. J Bone Joint Surg Am 1972;54(01):41–50
8 Elser F, Braun S, Dewing CB, Giphart JE, Millett PJ. Anatomy, function, injuries, and treatment of the long head of the biceps brachii tendon. Arthroscopy 2011;27(04):581–592
9 Slenker NR, Lawson K, Ciccotti MG, Dodson CC, Cohen SB. Biceps tenotomy versus tenodesis: clinical outcomes. Arthroscopy 2012;28(04):576–582
10 Werner BC. Editorial commentary: how can I tenodese the biceps tendon of the shoulder? Let me count the ways. Arthroscopy 2018;34(06):1762–1763
11 Lafrance R, Madsen W, Yaseen Z, Giordano B, Maloney M, Voloshin I. Relevant anatomic landmarks and measurements for biceps tenodesis. Am J Sports Med 2013;41(06):1395–1399
12 Fuchs B, Weishaupt D, Zanetti M, Hodler J, Gerber C. Fatty degeneration of the muscles of the rotator cuff: assessment by computed tomography versus magnetic resonance imaging. J Shoulder Elbow Surg 1999;8(06):599–605
13 Kang JR, Gupta R. Mechanisms of fatty degeneration in massive rotator cuff tears. J Shoulder Elbow Surg 2012;21(02):175–180
14 Scheibel M, Schröder RJ, Chen J, Bartsch M. Arthroscopic soft tissue tenodesis versus bony fixation anchor tenodesis of the long head of the biceps tendon. Am J Sports Med 2011;39(05):1046–1052
15 Meyer DC, Hoppeler H, von Rechenberg B, Gerber C. A pathomechanical concept explains muscle loss and fatty muscular changes following surgical tendon release. J Orthop Res 2004;22(05):1004–1007
16 Koh KH, Ahn JH, Kim SM, Yoo JC. Treatment of biceps tendon lesions in the setting of rotator cuff tears: prospective cohort study of tenotomy versus tenodesis. Am J Sports Med 2010;38(08):1584–1590
17 Shank JR, Singleton SB, Braun S, et al. A comparison of forearm supination and elbow flexion strength in patients with long head of the biceps tenotomy or tenodesis. Arthroscopy 2011;27(01):9–16

Hálux valgo percutâneo: Um algoritmo de tratamento cirúrgico*

Percutaneous Hallux Valgus: An Algorithm for the Surgical Treatment

Igor Marijuschkin[1] Matheus Levy Souza[2] José Luiz Garcia Diaz[1] Paulo Carvalho[3]

[1] Hospital São Lucas, Santos, SP, Brasil
[2] Hospital Mater Dei, Belo Horizonte, MG, Brasil
[3] Hospital Ortopédico de Santana, Parede, Portugal

Endereço para correspondência Igor Marijuschkin, MD, Clínica do Pé, Av. Washington Luis 316, Santos, SP, 11055-001, Brasil (e-mail: igormarijus@hotmail.com).

Rev Bras Ortop 2021;56(4):504–512.

Resumo

Objetivo Apresentar os resultados clínicos e radiográficos da correção cirúrgica de hálux valgo utilizando quatro técnicas percutâneas escolhidas de acordo com uma classificação radiográfica predefinida.

Métodos Avaliamos prospectivamente 112 pés em 72 pacientes com hálux valgo operado em um período de um ano. A liberação de tecido mole distal (LTMD) percutâneo e o procedimento de Akin (LTMD-Akin) foram realizados em casos leves. Em hálux valgo de leve a moderado com ângulo distal da articulação do metatarso acima de 10°, adicionamos a osteotomia de Reverdin-Isham (RI). Em casos moderados com incongruência articular, realizamos o *chevron* percutâneo (CHP). Finalmente, uma osteotomia proximal percutânea fixada (OPPF) com um parafuso, semelhante à de Ludloff , foi proposta em casos graves com ângulo intermetatarsal (AIM) acima de 17°. De acordo com esses critérios, foram realizados 26 LTMDs-Akin, 36 CHPs, 35 RIs e 15 OPPFs. O seguimento médio foi de 17,2 meses (12 a 36 meses). A média de idade em operação foi de 58,8 anos (17 a 83 anos), e 89% dos pacientes eram do sexo feminino.

Resultados A média do ângulo de hálux valgo (AHV) pré-operatório e o AIM diminuíram de 21° para 10,2°, e de 11,2° para 10,3°, respectivamente, em casos de LTMD-Akin. Em casos de RI, a média do AHV diminuiu de 26,6° para 13,7°, e o AIM, de 11,2° para 10,3°; em casos de CHP, o AHV médio diminuiu de 31° para 14,5°, o AIM diminuiu de 14,9° para 10,7°, e a OPPF, de 39,2° para 17,7°, e o AIM 11,8° para 6,8°. A média do escore de tornozelo e retropé da American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS) aumentou de 49,2 para 88,6. A taxa de complicação foi de 11%.

Conclusão Nosso protocolo de tratamento não difere muito dos clássicos, com resultados semelhantes. Temos como vantagem menos agressividade aos tecidos

Palavras-chave
- hálux valgo
- ossos do metatarso
- procedimentos cirúrgicos minimamente invasivos

* *Trabalho desenvolvido no Hospital São Lucas, Santos, SP, Brazil.*

recebido
28 de Abril de 2020
aceito
16 de Setembro de 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1721367.
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

moles e melhores resultados cosméticos. Nível de evidência: nível IV, série de casos prospectivos.

Abstract

Objective To present the clinical and radiographic results of hallux valgus surgical correction using four percutaneous techniques, chosen according to a predefined radiographic classification.

Methods We prospectively evaluated 112 feet in 72 patients with hallux valgus operated over the course of 1 year. Percutaneous distal soft tissue release (DSTR) and the Akin procedure (DSTR-Akin) were performed in mild cases. In mild to moderate hallux valgus with distal metatarsal joint angle $> 10°$, we added the Reverdin-Isham (RI) osteotomy. In moderate cases with joint incongruity, we performed the percutaneous chevron (PCH). Finally, a Ludloff-like percutaneous proximal osteotomy fixed (PPOF) with a screw was proposed in severe cases with an intermetatarsal angle (IMA) $> 17°$. According to these criteria, 26 DSTRs-Akin, 36 PCHs, 35 RIs, and 15 PPOFs were performed. The mean follow-up was of 17.2 months (range: 12 to 36 months). The mean age at operation was 58.8 years (range: 17 to 83 years), and 89% of the patients were female.

Results The mean preoperative hallux valgus angle (HVA) and the IMA decreased from 21° to 10.2° and from 11.2° to 10.3° respectively in the DSTR-Akin. In the RI, the mean HVA decreased from 26.6° to 13.7°, and the IMA, from 11.2° to 10.3°; in the PCH, the mean HVA decreased from 31° to 14.5°, and the IMA decreased 14.9° to 10.7°; as for the PPOF, the mean HVA decreased from 39.2° to 17.7°, and the IMA, from 11.8° to 6.8°. The average ankle and hindfoot score of the American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS) increased from 49.2 to 88.6. The rate of complications was of 11%.

Conclusion Our treatment protocol does not differ much from the classic ones, with similar results as well. We have as advantages less aggression to soft tissues and better cosmetic results. Level of Evidence: level IV, prospective case series.

Keywords
- hallux valgus
- metatarsal bones
- minimally invasive surgical procedures

Introdução

A cirurgia percutânea é um conjunto de técnicas realizadas com incisões punctiformes, a fim de permitir osteotomias, exostectomias e capsulotomias, minimizando a agressão aos tecidos moles. Essa abordagem cirúrgica foi desenvolvida há 65 anos, mas só ganhou notoriedade após 1985 nos Estados Unidos,[1] na década de 1990 na Europa, com Mariano Prado e Pau Golano,[2] e, em 2002, na França com o Groupe de Recherche et d'Etude en Chirurgie Mini-Invasive du Pied (GRECMIP, Grupo de Pesquisa e Estudos em Cirurgia Minimamente Invasiva do Pé, em francês).[3]

Seguindo uma tendência mundial em diversas áreas da ortopedia para reduzir incisões e agressões cirúrgicas, a fim de diminuir complicações e comorbidades, desenvolvemos um protocolo para cirurgia de hálux valgo (HV). Utilizamos critérios radiográficos já definidos, o que não difere muito de outros autores.[4,5] Foram utilizadas quatro técnicas percutâneas para a realização dos procedimentos de forma individualizada, respeitando alterações angulares, características particulares, e todos os aspectos que podem alterar a indicação cirúrgica, semelhantes aos encontrados em algoritmos relativos a procedimentos abertos.

O objetivo do presente estudo é descrever os resultados clínicos, funcionais e radiográficos do tratamento cirúrgico do HV por técnicas percutâneas.

Material e Métodos

O projeto foi apresentado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição, com o número 0001/2020.

Avaliamos prospectivamente 112 pés em 72 pacientes com HV operados ao longo de 1 ano pelo mesmo cirurgião. As indicações cirúrgicas basearam-se na gravidade dos achados radiográficos angulares, bem como na presença de uma articulação metatarsofalangeana (MTF) congruente e aumento do ângulo articular distal do metatarso (AADM). A deformidade foi considerada leve quando o ângulo de hálux valgo (AHV) estava entre 12° e 30°, o ângulo intermetatarsal (AIM) estava entre 8° e 14°, e o AADM era inferior a 10°. O HV moderado foi considerado quando o AHV foi de até 40°, o AIM, entre 14° e 17°, e o HV leve a moderado, com aumento do AADM se o AADM for superior a 10°, com AHV até 40° e AIM até 17°. O HV grave foi definido como AHV acima de 40° ou AIM acima de 17° (►**Tabela 1**).

Tabela 1 Características radiográficas e procedimento proposto

	Hálux valgo leve	Hálux valgo leve a moderado com alto ângulo articular distal do metatarso	Hálux valgo moderado	Hálux valgo grave
Ângulo	Ângulo intermetatarsal $< 14°$	Ângulo intermetatarsal: 8° a 17°	Ângulo intermetatarsal: 12° a 17°	Ângulo intermetatarsal $> 17°$
	Ângulo de hálux valgo $< 30°$	Ângulo de hálux valgo: 12° a 40°	Ângulo de hálux valgo: 20° a 40°	Ângulo de hálux valgo $> 30°$
		Ângulo articular distal do metatarso $> 10°$	Incongruência da articulação	
Técnica	Liberação de tecido mole distal e procedimento de Akin percutâneos	Procedimento de Reverdin-Isham	*Chevron* percutâneo	Osteotomia proximal percutânea

O AHV é o ângulo formado pelo eixo médio da diáfise da falange do hálux proximal e do eixo mecânico do primeiro metatarso. O AIM é o ângulo formado entre o eixo mecânico do primeiro e segundo metatarsos, e o AADM é o ângulo formado entre a linha perpendicular à superfície articular da cabeça do primeiro metatarso e o eixo longo do primeiro metatarso. Todas as medições angulares foram realizadas digitalmente com raios-x anteroposterior de carga, utilizando um software disponível comercialmente (Directview, Carestream, NY, EUA) (►**Fig. 1A, B** e **C**). Os pacientes foram avaliados utilizando o escore de tornozelo e retropé da American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS),[6] seguido de avaliações de satisfação clínica, radiográfica e de satisfação subjetiva de Johnson,[7] cada uma realizada antes e depois da cirurgia.

A análise estatística foi feita com o programa Eviews 11 (IHS Markit, Londres, Reino Unido) para Windows, e o teste *t* de Student emparelhado foi utilizado para avaliar os resultados com nível de significância $< 0,05$.

Em casos de HV leve, realizamos exostectomia percutânea, liberação de tecido mole distal (LTMD) e osteotomia de Akin[8] (LTMD-Akin). A cirurgia foi realizada sob anestesia locorregional ou espinhal, com o paciente em posição supina e os pés suspensos sobre a extremidade da mesa, com o pé operado apoiado no intensificador da imagem. Torniquete não era necessário.

Uma incisão foi feita na base plantar da exostose do primeiro metatarso com o bisturi Beaver 64 (BVI, Waltham, MA, EUA). Depois, removemos o periósteo com o raspador ou o bisturi, e realizamos uma exostectomia usando a broca *wedge* de 3.1 mm. O osso foi removido da articulação por compressão manual ou curetagem, e às vezes com soro fisiológico. Em seguida, fizemos uma incisão dorsolateral na articulação metatarsofalangeal do hálux para realizar a tenotomia do tendão do adutor de hálux e capsulotomia lateral (►**Fig. 2A** e **B**). Para isso, movemos o dedo medialmente, promovendo um varo do hálux, introduzindo o bisturi Beaver com a A apontada lateralmente e



Fig. 1 Medidas angulares. (**A**) Ângulo de hálux valgo (AHV); (**B**) ângulo intermetatarsal (AIM); (**C**) Ângulo articular distal do metatarso (AADM).

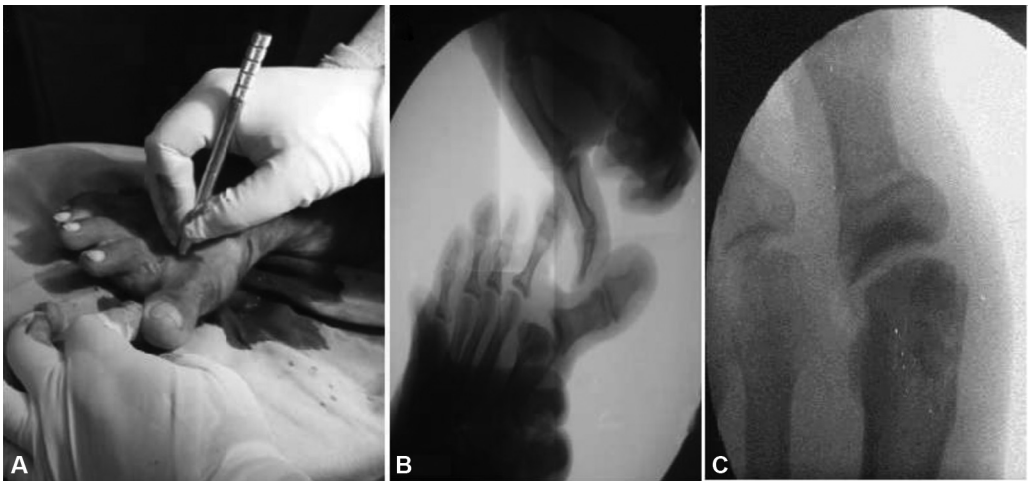


Fig. 2 (A) Incisão dorsolateral na articulação metatarsofalangeal do hálux; (B) fluoroscopia após tenotomia do tendão adutor e capsulotomia; (C) procedimento de Akin no intensificador de imagem.

profundamente, e realizamos a capsulotomia lateral e a tenotomia. Finalmente, realizamos uma incisão medial na base da falange proximal, e, com a broca *wedge* de 3.1 mm, foi feita uma osteotomia incompleta para obter uma cunha de fechamento após uma compressão manual. A osteotomia foi estável, e não foi necessária fixação (►**Fig. 1C**).

Em deformidades leves a moderadas com AADM alterado, executamos a técnica Reverdin-Isham[1,3] (RI). Realizamos a exostectomia como descrito anteriormente, seguida de osteotomia utilizando a mesma abordagem. Introduzimos a broca de Shannon de dorsal a plantar com 45 graus de inclinação lateral na cabeça metatarsal, tomando cuidado para preservar o cortical lateral. Isso permite uma osteoclasia em varo, fechando a osteotomia e corrigindo o AADM, e, ao mesmo tempo, mantendo a estabilidade (►**Fig. 3**). Em seguida, realizamos a liberação de tecidos moles laterais e osteotomia de Akin, como descrito anteriormente.



Fig. 3 Procedimento de Reverdin-Isham (RI) associada à exostectomia, tenotomia e osteotomia de Akin.

Em casos de HV moderado com incongruência articular, realizamos técnica de *chevron* percutânea (CHP) conforme descrito por Vernois.[9] Foi feita uma incisão na base da exostose medial com o bisturi Beaver. Com uma broca de Shannon de 20 mm de comprimento, uma osteotomia em forma de V foi feita com o ápice ligeiramente dorsal em relação ao centro do eixo. O primeiro corte dorsal foi perpendicular ao chão, e o segundo, a 90°, paralelo ao chão. (►**Fig. 4A, B** e **C**). A broca deve ser paralela à articulação distal no plano horizontal. Com um fio de Kirschner (K) ou alavanca, a primeira cabeça metatarsal foi movida lateralmente e fixada com 1 ou 2 parafusos de 3 mm de diâmetro. A exostectomia foi realizada se necessário, seguida de liberação lateral de tecidos moles e procedimento de Akin.

Nos casos de HV grave, osteotomia proximal percutânea fixada (OPPF) com parafuso, semelhante à osteotomia Ludloff,[10] foi realizada. O Beaver 64 foi usado para criar uma incisão proximal e lateral, 1 cm distal da articulação metatarso-cuneiforme. Destacamos o periósteo, e, com a broca de 2×20 mm de Shannon, realizamos uma osteotomia de plantar distal oblíqua a proximal dorsal (►**Fig. 5A**). Com um fio K preso abaixo da cabeça metatarsal, o primeiro metatarso foi movido lateralmente e fixado com um parafuso de 3,0 mm (►**Fig. 5B**). Depois disso, fizemos a exostectomia percutânea, liberação lateral, e procedimento de Akin, como descrito.

O curativo é realizado com gaze e fita adesiva, mantendo o dedo em posição neutra, com 10° de flexão. O curativo foi trocado semanalmente, durante 4 semanas, e o suporte imediato de peso com sapatos rígidos foi permitido como tolerado. Quando a patologia era bilateral, os pacientes foram operados em ambos os pés. A medição angular foi feita, e os questionários, aplicados, em seis semanas, seis meses e um ano.



Fig. 4 (A) Controle de fluoroscopia mostrando a posição da broca, paralela à superfície articular do primeiro metatarso durante o primeiro corte para a osteotomia em *chevron*; (**B**) a linha vermelha mostra as direções para o corte em chevron; (**C**) fixação do *chevron* percutâneo com um parafuso. O fio de Kirschner é usado para ajudar na redução.

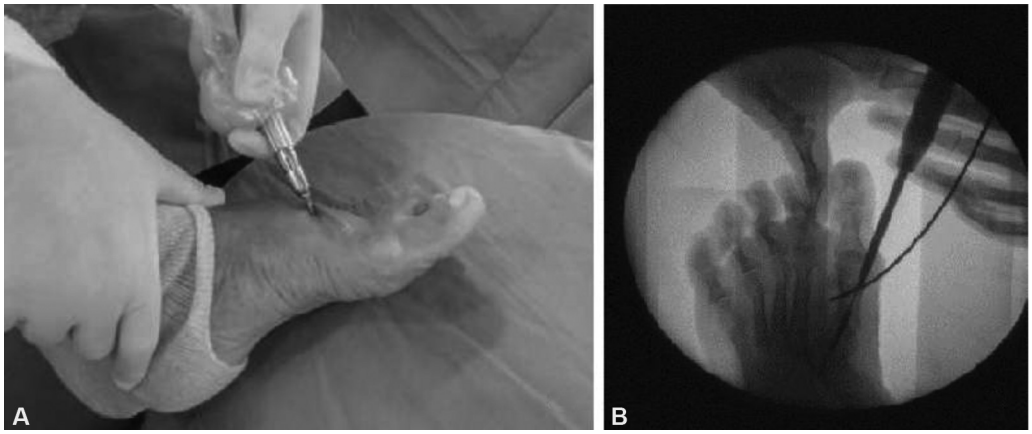


Fig. 5 (A) posição da broca para realizar a osteotomia de Ludloff; (**B**) fixação da osteotomia com um parafuso. O fio de Kirschner é usado para ajudar a trasladar a cabeça metatarsal.

Resultados

Foram operados 72 pacientes com idade média de 58,8 anos (gama: 17 a 83 anos), e 89% eram do sexo feminino. Eles foram divididos nas quatro categorias mencionadas anteriormente: 26 LTMDs-Akin (23,2%), 36 CHPs (32,1%), 35 RIs (31,25%), e 15 OPPFs (13,4%). Em 54 (48%) pés, foram necessários procedimentos adicionais para corrigir outras deformidades associadas. Realizamos osteotomias metatarsais distais minimamente invasivas em 26 pés, osteotomias corretivas de quinto joanete em 14, osteotomias corretivas de deformidades do dedo do pé em 34, neurólise em 1, e osteotomias calcâneas para pés chatos em 2 pacientes.

O seguimento médio foi de 17,2 meses (gama: 12 a 36 meses). A média do AHV pré-operatório foi de 35,1° (gama: 13° a 51°), e de 12,3° no pós-operatório (gama: 0° a 28°). Assim, obteve-se uma correção média de 22,8°, sendo a diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$). O AIM pré-operatório médio foi de 13,7° (gama: 6° a 23°), e de 9,3° no pós-operatório (gama: 5° a 19°), com correção média de 4,4° ($p < 0,05$). A média pré-operatória escore da AOFAS foi de 49,2 (gama: 34 a 60), e, no último seguimento, foi de 88,6 (gama: 45 a 100), com aumento médio de 39,4 pontos ($p < 0,05$).

Quando os grupos foram analisados separadamente, nos casos de HV leve (►**Fig. 6A** e **B**), a média do AHV pré-operatório foi de 21° (gama: 15° a 27°), e, no último seguimento, de 10,2° (gama: 4° a 21°). A correção angular média foi de 10,8° (gama: 7° a 20°). O AIM pré-operatório médio foi de 11,2° (gama: 6° a 15°) e, no último seguimento, de 10,3° (8° a 13°), com uma correção média de 0,9° (gama: 0° a 2°). A média do escore da AOFAS no pré-operatório foi de 55,6 (gama: 34 a 65), e, no pós-operatório, foi de 94,2 (gama: 77 a 100).

Nos casos em que foi realizada a técnica de RI (►**Fig. 7A** e **B**), a média pré-operatória do AHV foi de 26,5° (gama: 18° a 36°), e, no pós-operatório, de 13,7° (gama: 6° a 21°), com correção média de 12,8°. A média do AIM foi de 13,4° (gama: 11° a 17°) no pré-operatório, e de 12,6° (gama: 7° a 17°) no pós-operatório, com correção média de 0,8°. A pontuação média no escore da AOFAS aumentou de 52,4 (gama: 44 a 60) para 85,3 (gama: 70 a 100) pontos. Nos casos moderados com incongruência articular em que o CHP foi indicado (►**Fig. 8A** e **B**), o AHV diminuiu de 31° (gama: 26° a 40°) para 14,5° (gama: 3° a 26°), com uma correção média de 16,5°. O AIM diminuiu de 14,9 ° (gama: 9° a 17°) para 10,7° (gama: 8° a 16°), com uma correção média de 4,2°. A pontuação média no escore da AOFAS aumentou de 42 para 87,1 pontos.



Fig. 6 (A) caso leve no pré-operatório. (**B**) caso leve no pós-operatório (exostectomia + liberação de tecido mole distal + procedimento de Akin).

Em casos graves, em que a OPPF foi executada (►**Fig. 9A** e **B**), a média pré-operatória do AHV diminuiu de 39,2° (gama: 30° a 51°) para 17,7° (gama: 8° a 28°), com correção média de 21,5°. A média do AIM no pré-operatório diminuiu de 18,4° (gama: 15° a 23°) para 11,8° (gama: 7° a 17°), com uma correção média de 6,8°. A média do escore da AOFAS no pré-operatório foi de 41,8 (gama: 34 A 50) e aumentou para 88 (gama: 70 a 100) pontos no último seguimento. Um paciente ficou insatisfeito com o desfecho devido a recidiva.

Em relação às complicações, houve 6 casos de remoção do parafuso (3 CHPs e 3 OPPFs), uma fístula (CHP), 3 casos de rigidez articular (2 RIs e 1 CHP), 2 casos de edema residual após 1 ano de cirurgia (OPPF), 2 casos de metatarsalgia de transferência (1 CHP e 1 OPPF), 2 não uniões de DMMOs assintomáticas após 1 ano, e 1 broca quebrada que não pôde ser removida. Dois pacientes apresentaram calo sintomático, causado pela luxação dorsal da primeira cabeça metatarsal (1 RI e 1 OPPF), 1 recorrência em menos de 1 ano (OPPF), e 1 neuropatia não transitória (LTMD-Akin). Estes representam 18% do total de casos. O percentual de complicações foi proporcionalmente maior nos casos graves (33%; OPPF), seguido pelos moderados (18%; CHP), intermediários (17,6%; RI) e leves (12%; LTMD-Akin).

Discussão

Várias técnicas para o tratamento cirúrgico de HV foram descritas. Não acreditamos que haja uma técnica que possa resolver todos os casos. O presente estudo é baseado em conceitos modernos de tratamento, que originaram protocolos baseados em mudanças clínicas e radiográficas.[11,12] Nosso protocolo baseia-se nos critérios e técnicas já estabelecidos para procedimentos abertos. A principal diferença é a aplicação deste protocolo com técnica percutânea e fixação estável, preservando a biologia local.[13]

Em casos leves, optamos por realizar LTMD-Akin, segundo Kayali et al.,[14] pois a liberação de tecidos moles reequilibra as forças deformantes e, com ela, pode-se obter boas correções em casos de HV leve. Este procedimento é feito somente quando o AIM é inferior a 15°. No presente estudo, não houve recidiva com até 28,6 meses de seguimento. Colloff e Weitz[15] e Martinez-Nova et al.[16] também realizaram LTMD-Akin percutânea no tratamento de HV leve a moderado, com resultados semelhantes no curto prazo. Pansini et al.[17] utilizaram osteotomia de Akin em 89,1% das cirurgias de HV, destacando a importância deste procedimento para a correção da deformidade em combinação com outras técnicas.

Obtivemos resultados semelhantes em comparação com os já publicados na literatura, na qual a técnica de Austin é a mais popular.[18,19] Basile et al.[20] compararam o procedimento de Akin associado com *chevron* com LTMD-Akin, e descreveram resultados semelhantes, com leve vantagem radiográfica para *chevron* com Akin.

Em casos leves a moderados, que requerem correção de AADM, consideramos o *chevron*[21] biplano a técnica aberta mais adequada. Realizamos a técnica de RI[4] com bons resultados como já descrito na literatura em um estudo multicêntrico.[5]



Fig. 7 (A) caso moderado no pré-operatório com AADM qalterado; (**B**) procedimento de RI pós-operatória com exostectomia + tenotomia + procedimento de Akin.



Fig. 8 (A) Pré-operatório de caso moderado com incongruência articular; (**B**) pós-operatório depois de *chevron* percutâneo.



Fig. 9 (A) Pré-operatório de caso grave de hálux valgo; (**B**) pós-operatório de osteotomia similar ao procedimento de Ludloff.

Tabela 2 Valores pré- e pós-operatórios do AHV e do AIM com correção média e do escore da AOFAS

	Resultados							
Procedimento	**AHV inicial**	**AHV final**	**AHV (CM)**	**AIM inicial**	**AIM final**	**AIM (CM)**	**AOFAS Inicial**	**AOFAS Final**
LTMD-Akin	21°	10,2°	10,8°	11,2°	10,3°	0,9°	55,6	94,2
Reverdin-Isham	26,5°	13,7°	12,8°	13,4°	12,6°	0,8°	52,4	85,3
Chevron percutâneo	31°	14,5°	16,5°	14,9°	10,7°	4,2°	42	87,1
OPPF	39,2°	17,7°	21,5°	18,4°	11,8°	6,8°	41,8	88
Total	35,1°	17,2°	22,8°	13,7°	9,3°	4,4°	49,2	88,6

Abreviaturas: AHV, ângulo de hálux valgo; AIM, ângulo intermetatarsal; AOFAS, escore de tornozelo e retropé da American Orthopaedic Foot and Ankle Society; CM, correção média; LTMD-Akin, liberação de tecido mole distal percutâneo e procedimento de Akin; OPPF, osteotomia proximal percutânea fixada com parafuso.

Em casos de HV moderado a grave com incongruência articular, escolhemos o CHP como descrito por Vernois e Redfern.[22] Marijuschkin et al.[23] demonstraram a vantagem dessa técnica com baixa taxa de complicações e alta taxa de satisfação do paciente em comparação com as técnicas convencionais. Lam et al.,[24] em estudo comparativo com a osteotomia em cachecol, destacaram a vantagem no tempo cirúrgico e na dor pós-operatória. Brogan et al.[25] compararam o *chevron* convencional e o CHP, e afirmaram que não houve diferenças nas complicações e resultados, sugerindo vantagem de curto prazo para o CHP.

Em casos graves, optou-se pela OPPF com parafusos, semelhante à osteotomia Ludloff, permitindo a correção do AIM. Segundo Saxena e McCammon,[26] que realizaram a osteotomia de Ludloff convencional, essa técnica tem a vantagem de proporcionar melhor estabilidade do que o *chevron* proximal e a osteotomia crescente. Lavigne et al.[27] descreveram uma osteotomia percutânea tripla para a correção de deformidades graves, fazendo três cunhas de encurtamento fixo, o que não foi nossa escolha, devido à grande dificuldade técnica. Vernois e Redfern[13] realizaram osteotomia de CHP e osteotomias de base metatarsal incompletas para o tratamento de HV grave, ambas com bons resultados; estas também podem ser boas opções. Quanto às técnicas abertas, Mann et al.[28] realizaram osteotomia proximal e liberação lateral com resultados semelhantes e com elevação de 28% da cabeça metatarsal, complicações elevadas típicas de casos graves. Considerando a osteotomia de Ludloff, Myerson[29] descreveu complicações em 22 de 75

pés, e considerou esses bons resultados, com boas correções radiográficas e boa satisfação do paciente.

A cirurgia percutânea tem muitas vantagens, especialmente considerando suas características minimamente invasivas. Conforme apresentado por Lara et al.,[30] é menos dolorosa do que a cirurgia aberta, e tem um resultado cosmético melhor, e resultados gerais muito semelhantes. Estes podem ser confirmados em nossos resultados pela elevada satisfação do paciente e pelos altos escores da AOFAS.

O presente estudo tem algumas limitações em relação ao formato de série de casos. Por um lado, não tivemos um grupo de controle de cirurgia aberta, e o acompanhamento foi limitado. Por outro lado, trata-se de um trabalho prospectivo com um número significativo de pacientes operados em um período de um ano pelo mesmo cirurgião. Acreditamos que novas pesquisas são necessárias para estabelecer esse protocolo, mas nosso estudo é inicial, e mostra que a técnica percutânea, com todos os seus benefícios, poderia ser aplicada em substituição aos procedimentos abertos, com resultados muito semelhantes. Em estudos futuros, sugerimos um acompanhamento mais longo para avaliar a recorrência potencial e uma amostra mais numerosa, para confirmar o protocolo.

Conclusão

As técnicas cirúrgicas descritas foram eficazes no tratamento do HV, com melhora no escore da AOFAS, alta satisfação do paciente, e boa correção radiográfica.

Com a cirurgia percutânea e a cirurgia convencional, pode-se tratar o HV em relação às características peculiares de cada caso, considerando o conhecimento radiográfico e clínico já adquirido com os estudos clássicos. A cirurgia percutânea tem como vantagem menos agressividade aos tecidos moles, proporcionando melhores resultados cosméticos e recuperação menos dolorosa.

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 Isham SA. The Reverdin-Isham procedure for the correction of hallux abducto valgus. A distal metatarsal osteotomy procedure. Clin Podiatr Med Surg 1991;8(01):81–94
2 De Prado M, Ripoll PL, Golano P. Hallux valgus. In: Percutaneous foot surgery. Barcelona: Masson; 2003:57–94
3 Bauer T, Biau D, Lortat-Jacob A, Hardy P. Percutaneous hallux valgus correction using the Reverdin-Isham osteotomy. Orthop Traumatol Surg Res 2010;96(04):407–416
4 Coughlin MJ. Hallux valgus. J Bone Joint Surg Am 1996;78(06):932–966
5 Coughlin MJ, Saltzman CL, Anderson RB. Mann's Surgery of the Foot and Ankle. 9th ed. Philadelphia: Elsevier/Saunders; 2014
6 Rodrigues RC, Masiero C, Mizusaki JM, et al. Translation, cultural adaptation and validation of American Orthopedic Foot and Ankle Society (AOFAS) Ankle-Hindfoot scale. Acta Ortop Bras 2008;16 (02):107–111
7 Johnson KA, Cofield RH, Morrey BF. Chevron osteotomy for hallux valgus. Clin Orthop Relat Res 1979;(142):44–47
8 Akin O. The treatment of hallux valgus - a new operative procedure and its results. Med Sentinel 1925;33:678–683
9 Vernois J. L'ostéotomie et chevron percutané du premier métatarsien. In: Cazeau C, ed. Chirurgie mini-invasive et percutanée du pied. Paris: Sauramps Médical; 2009:97–104
10 Ludloff K. Die beseitgung des hallux valgus Dirch die schrage plantodorsale osteotomei des metatarsalus I. Arch Klin Chir 1918; 110:364–387
11 Robinson AH, Limbers JP. Modern concepts in the treatment of hallux valgus. J Bone Joint Surg Br 2005;87(08):1038–1045
12 Trnka HJ. Osteotomies for hallux valgus correction. Foot Ankle Clin 2005;10(01):15–33
13 Vernois J, Redfern DJ. Percutaneous chevron: The union of classic stable fixed approach and percutaneous technique. Fuss & Sprunggelenk 2013;11(02):70–75
14 Kayali C, Ozturk H, Agus H, Altay T, Hancerli O. The effectiveness of distal soft tissue procedures in hallux valgus. J Orthop Traumatol 2008;9(03):117–121
15 Colloff B, Weitz EM. Proximal phalangeal osteotomy in hallux valgus. Clin Orthop Relat Res 1967;54(54):105–113
16 Martínez-Nova A, Sánchez-Rodríguez R, Leal-Muro A, Sánchez-Barrado E, Pedrera-Zamorano JD. Percutaneous distal soft tissue release-akin procedure, clinical and podobarometric assessment with the BioFoot in-shoe system: a preliminary report. Foot Ankle Spec 2008;1(04):222–230
17 Pansini JV, Matunaga RY, Aguiar A, Buchen EC. Clinical and radiographic analysis of hallux valgus treatment by distal Chevron osteotomy. Rev ABTPe 2008;2(01):17–22
18 Coull R, Stephens M. Operative decision making in hallux valgus. Curr Orthop 2002;16(03):180–186
19 Trnka HJ, Zembsch A, Wiesauer H, Hungerford M, Salzer M, Ritschl P. Modified Austin procedure for correction of hallux valgus. Foot Ankle Int 1997;18(03):119–127
20 Basile A, Battaglia A, Campi A. Comparison of chevron-Akin osteotomy and distal soft tissue reconstruction-Akin osteotomy for correction of mild hallux valgus. Foot Ankle Surg 2000;6(03):155–163
21 Nery C, Barroco R, Réssio C. Biplanar chevron osteotomy. Foot Ankle Int 2002;23(09):792–798
22 Vernois J, Redfern DJ. Percutaneous Surgery for Severe Hallux Valgus. Foot Ankle Clin 2016;21(03):479–493
23 Marijuschkin I, Camargo AA, Diaz JL, Magalhães SL. Surgical treatment of mild and moderate hallux valgus by percutaneous Chevron technique. Tobillo Pie 2015;7(01):21–28
24 Lam P, Lee M, Xing J, Di Nallo M. Percutaneous Surgery for Mild to Moderate Hallux Valgus. Foot Ankle Clin 2016;21(03):459–477
25 Brogan K, Lindisfarne E, Akehurst H, Farook U, Shrier W, Palmer S. Minimally Invasive and Open Distal Chevron Osteotomy for Mild to Moderate Hallux Valgus. Foot Ankle Int 2016;37(11):1197–1204
26 Saxena A, McCammon D. The Ludloff osteotomy: a critical analysis. J Foot Ankle Surg 1997;36(02):100–105
27 Lavigne C, Rasmont Q, Hoang B. Percutaneous double metatarsal osteotomy for hallux valgus correction of severe deformity. Acta Orthop Belg 2011;77(04):516–521
28 Mann RA, Rudicel S, Graves SC. Repair of hallux valgus with a distal soft-tissue procedure and proximal metatarsal osteotomy. A long-term follow-up. J Bone Joint Surg Am 1992;74(01):124–129
29 Myerson MS. The Ludloff osteotomy. In: Joint Meeting of the American Orthopaedic Foot & Ankle Society and the Japanese Society for Surgery of the Foot. Hawaii, November 13–15, 1997
30 Lara LC, Montesi Neto DJ, Guerra RR, Marques RF, Bicudo LR. Postoperative pain behavior of the hallux valgus using conventional, minimally invasive and percutaneous techniques. Rev ABTPe 2011;5(02):81–86

Medição da versão acetabular após artroplastia total do quadril: Comparação de dois métodos radiográficos*

Measuring Acetabular Version after Total Hip Arthroplasty: A Comparison of Two Radiographic Methods

Afonso Cardoso[1] Mafalda Duarte[2] Rui Viegas[1] Filipe Oliveira[1] Pedro Pinto[1] Paulo Rego[1]

[1] Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Hospital Beatriz Ângelo, Loures, Portugal
[2] Faculdade de Medicina da Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal

Rev Bras Ortop 2021;56(4):513–516.

Endereço para correspondência Afonso Nobre Pinto Cardoso, MD, Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Hospital Beatriz Ângelo, Av. Carlos Teixeira, 514, 2674, Loures, Portugal (e-mail: afonso.cardoso@hbeatrizangelo.pt).

Resumo

Objetivo O objetivo do presente trabalho foi comparar a medição da versão do componente acetabular em radiografias em incidência anteroposterior (AP) e *cross-table* após artroplastia total do quadril (ATQ).

Métodos Foram selecionadas radiografias de 60 quadris com ATQ primário. A versão foi calculada na radiografia AP usando o método de Lewinnek e, na *cross-table*, usando o método direto do Woo e Morrey.

Resultados A média e o desvio padrão (DP) foram diferentes em ambas as radiografias, sendo $9{,}7^\circ \pm 5{,}5^\circ$ no AP, enquanto na *cross-table* foram $20{,}6^\circ \pm 8{,}4^\circ$ ($p < 0{,}001$). Considerando nosso objetivo de 10°, as medidas da *cross-table* foram estatisticamente diferentes dele ($p < 0{,}001$), enquanto a medição AP não diferiu ($p = 0{,}716$).

Conclusão O presente estudo mostrou que a melhor maneira de avaliar corretamente o posicionamento do componente acetabular após uma ATQ é medindo a anteversão e a abdução em uma radiografia AP após confirmar, em uma radiografia *cross-table*, que o componente não é retrovertido.

Palavras-chave
- artroplastia de quadril
- acetábulo
- radiografia

Abstract

Objective The objective of the present work was to compare the measurement of acetabular component version on anteroposterior (AP) and on cross-table radiographs after total hip arthroplasty (THA).

Methods Radiographs of 60 hips with a primary THA were selected. Version was calculated on the AP radiograph using the Lewinnek method and, on the cross-table, using the Woo and Morrey direct method.

* *Trabalho desenvolvido no Departamento de Ortopedia e Traumatologia do Hospital Beatriz Ângelo, Loures, ,Portugal.*

recebido
10 de Março de 2020
aceito
16 de Setembro de 2020
Publicado on-line
Março 22, 2021

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1721360.
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 Mean and standard deviation (SD) were different on both radiographs, being $9.7° \pm 5.5°$ on the AP, whereas in the cross-table the measurements were $20.6° \pm 8.4°$ ($p < 0.001$). Minding our aim of 10°, the cross-table measurements were statistically different from it ($p < 0.001$), while the AP measurement did not differ ($p = 0.716$).

Conclusion The present study showed that the best way to correctly evaluate the acetabular component positioning following a THA is by measuring anteversion and abduction on an AP radiograph after confirming, in a cross-table radiograph, that the component is not retroverted.

Keywords
- arthroplasty, replacement, hip
- acetabulum
- radiography

Introdução

A estabilidade é um dos fatores e objetivos mais importantes em uma artroplastia total do quadril (ATQ) e, para alcançá-la, a colocação correta do componente é de suma importância.[1] O posicionamento ruim do componente acetabular tem se mostrado uma causa importante de luxação, e também leva a uma limitação do movimento e ao aumento do desgaste do polietileno.[2–4] A posição acetabular é definida por sua abdução e sua versão.[5] A abdução é definida como o ângulo entre a face do copo e o eixo transversal, enquanto a versão é definida como o ângulo entre o eixo do componente e o plano coronal.[5] A importância desses parâmetros reside no reconhecimento de que diferenças sutis de orientação podem levar a uma taxa de deslocamentos maior.[6] Lewinnek et al. sugerem que um componente acetabular ideal deve ter um abdução de 40° e uma anteversão de 15°.[7] A abdução acetabular é relativamente fácil de medir em radiografias anteroposteriores (APs), mas isso não é verdade para a versão. Inúmeros estudos têm se concentrado em diferentes métodos para medir a versão em radiografias, embora nem todos tenham se mostrado consistentes e precisos.[5,7–12] Um método ideal deve ser preciso, reprodutível e viável dentro de uma prática cotidiana. Para medir a abdução, usa-se uma radiografia AP pélvica, enquanto que para medir a versão, os métodos consistem em diferentes equações matemáticas que usam radiografias AP ou uma medida direta em uma radiografia *cross-table*.[5,7–12] Embora seja verdade que a medição da versão é simples com radiografias *cross-table*, essas radiografias muitas vezes dependem de imagens de boa qualidade que podem ser comprometidas pela rigidez da articulação do quadril contralateral.[13]

O objetivo do presente trabalho foi comparar a medida da versão do componente acetabular em uma radiografia AP usando o método Lewinnek e a medida direta em uma radiografia *cross-table*. Nossa hipótese é a de que a radiografia *cross-table* é mais influenciada pelo posicionamento do paciente, o que poderia levar a uma medida incorreta da versão acetabular.

Material e Métodos

Entre junho de 2018 e julho de 2018, os pacientes que compareceram ao hospital foram examinados para inclusão no presente estudo. Os critérios de inclusão foram ATQ primários para coxartrose primária feitos em nossa instituição. Foram excluídos pacientes com histórico de cirurgia instrumentada na coluna vertebral. Os pacientes selecionados foram submetidos a um AP pélvico e a uma radiografia *cross-table*. O estudo foi aprovado pelo comitê de ética da instituição e o consentimento informado foi obtido de todos os pacientes. Em todos os pacientes, foi utilizado o mesmo componente acetabular (Epifit, Smith & Nephew, Londres, Reino Unido). Utilizamos o guia de alinhamento, de acordo com a técnica cirúrgica, para colocar o componente acetabular em 10° de anteversão.

Todas as radiografias foram tiradas no mesmo departamento de radiologia de acordo com um protocolo padrão. As radiografias AP pélvicas foram feitas na posição supina, com ambos os quadris estendidos, com uma distância de imagem de origem de 100 cm do filme, perpendicular ao paciente, centrada no aspecto superior da sínfise púbica. As radiografias laterais *cross-table* foram tomadas com o quadril contralateral flexionado o máximo possível até 90°, com o raio central inclinado perpendicularmente ao eixo longo do pescoço do fêmur (45° cefálico), paralelo à mesa de exame. Todas as imagens foram adquiridas, e todas as medições foram feitas utilizando o software Picture Archiving and Communication System (PACS) (syngo.plaza, Siemens Healthineers, Erlangen, Alemanha).

A versão foi calculada na radiografia AP usando o método de Lewinnek.[7] Neste método, utiliza-se a elipse formada pelo componente acetabular para que a versão seja $= \text{sen}^{-1}$ (eixo curto/eixo longo) (►**Fig. 1**). Na radiografia *cross-table*, a

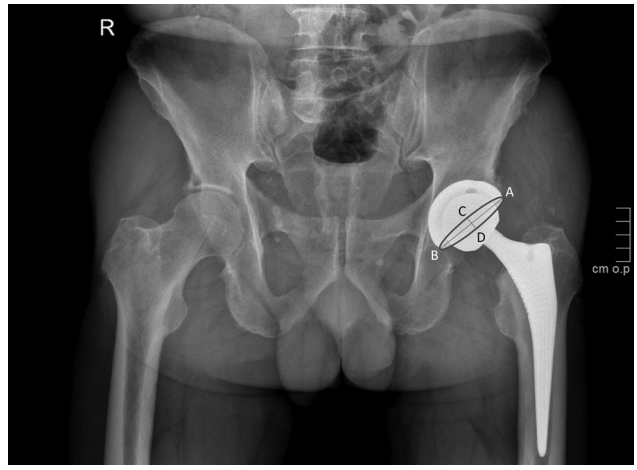


Fig. 1 Representação do método de Lewinnek: versão $= \text{sen}^{-1}$ (AB / CD).

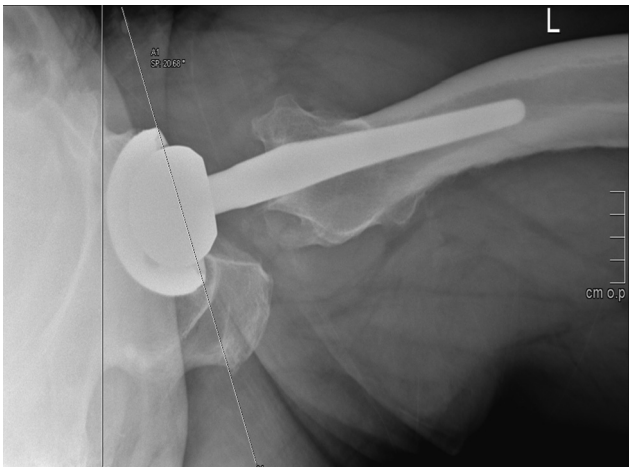


Fig. 2 Representação do método de Woo e Morrey: versão = ângulo entre uma linha perpendicular e uma linha tangencial à face de abertura do componente acetabular.

versão foi o ângulo medido entre uma linha perpendicular à mesa de exame e uma linha tangencial à face de abertura do componente acetabular, conforme descrito por Woo et al.[4] (►**Fig 2)**. A radiografia *cross-table* também foi analisada com o objetivo de excluir a retroversão, que seria indetectável nas radiografias AP.

A normalidade dos dados foi testada com o teste de Kolmogorov-Smirnov. Os dados foram comparados e analisados utilizando-se o teste-*t* de Student para uma amostra e amostra dependente, e o teste de Mann-Whitney ou Wilcoxon, de acordo com a normalidade dos dados. A correlação dos dados foi analisada com o coeficiente de correlação de Pearson ou Spearman de acordo com sua normalidade. As variáveis nominais foram comparadas utilizando-se o teste qui-quadrado. Valores-p $< 0,05$ foram considerados significativos. Um software estatístico dedicado (IBM SPSS Statistics for Windows, versão 21, IBM Corp., Armonk, NY, EUA) foi utilizado.

Resultados

Identificamos e incluímos 54 pacientes (60 quadris). Havia 36 homens e 18 mulheres e a média de idade dos pacientes em cirurgia era de 68,5 anos. Não foram encontradas diferenças entre as medidas e idade ou gênero. O seguimento médio foi de 45,3 meses (24 a 71 meses).

Para a medida de anteversão pelo método Lewinnek em radiografias AP, a média e o desvio-padrão (DP) foram $9,7° \pm 5,5°$ (2°–21°). Para a medida de anteversão em radiografias *cross-table*, a média e o DP foram de $20,6° \pm 8,4°$ (0°–40°). Como tal, não houve casos de retroversão. Houve correlação positiva entre ambos os métodos ($n = 60$, $r = 0,642$, $p < 0,0001$). No entanto, ambas as medidas deram resultados estatisticamente diferentes ($p < 0,001$). A média e o DP para a diferença de ambos os métodos foram de $10,8° \pm 6,6°$ (- 13°–29°). Considerando nosso objetivo de 10° de anteversão, testamos ambas as medidas contra esse valor e descobrimos que a medição *cross-table* era estatisticamente diferente dele ($p < 0,0001$), enquanto a medição AP não difere ($p = 0,716$).

Discussão

Após a ATQ, existem vários exames de imagem que podem ser realizados para avaliar o estado da artroplastia e a posição dos componentes. Embora exames como tomografia computadorizada (TC) possam ser mais precisos, eles representam aumento de custos e radiação para o paciente. Portanto, a radiografia tradicional continua sendo o exame mais importante no acompanhamento das artroplastias.

O posicionamento dos componentes é essencial para sua estabilidade, função e longevidade.[2,3,7] No entanto, como alcançá-lo, ou seja, quanto dar de anteversão acetabular, permanece controverso. Vários autores recomendam entre 0° e 30° de anteversão.[1,14,15] Em nosso centro, buscamos uma anteversão de 10°. Embora o conceito de zona segura de Lewinnek tenha guiado o posicionamento de componentes acetabulares por muitos anos, há evidências de que uma importante proporção de ATQ se desloca dentro dessa zona segura.[16,17] Além disso, a anteversão acetabular não deve ser analisada por conta própria, pois a combinação das anteversões femoral e acetabular pode prever melhor o risco de luxação.[18] Por outro lado, outros autores tentam colocar o componente acetabular em posição anatômica de acordo com referências anatômicas específicas do paciente (como o ligamento acetabular transversal).[19,20] Qual dos dois métodos produz melhores resultados, no entanto, ainda é uma questão de debate. Os cirurgiões devem ter em mente que a estabilidade de uma ATQ é uma interação entre a anatomia específica do paciente e o posicionamento de componentes, e também depende da restauração adequada da tensão e do equilíbrio do tecido mole.

Considerando que é fácil medir a abdução acetabular, não se pode dizer o mesmo para a anteversão. Nho et al. estudaram vários métodos e concluíram que os métodos de Lewinnek, Hassan e Liaw, baseados em radiografias AP, eram semelhantes às medições feitas em TCs.[10] Em seu estudo, eles também incluíram o método de Woo e Morrey para radiografias *cross-table* que também deram resultados semelhantes.[10] No entanto, outro estudo de Arai et al. encontrou uma diferença de 5° entre as medidas de AP e de *cross-table*.[13] Além disso, e talvez mais clinicamente relevante, eles também encontraram uma correlação entre um quadril duro contralateral e a medição da versão acetabular na radiografia de *cross-table* devido à inclinação pélvica.[13]

Em nosso estudo, encontramos uma anteversão acetabular média de $9,7° \pm 5,5°$ ao usar o método de Lewinnek em uma radiografia AP, o que não é significativamente diferente da nossa meta de 10°. Por outro lado, utilizando a radiografia *cross-table*, medimos uma anteversão de $20,6° \pm 8,4°$, o que difere significativamente do nosso alvo cirúrgico. Ambas as medidas foram estatisticamente diferentes umas das outras. Observamos também uma gama mais ampla de medições nas radiografias transversais (40° *versus* 19°). Encontramos uma correlação moderada entre ambos os métodos que está abaixo das expectativas ao medir o mesmo parâmetro.

A radiografia *cross-table*, quando o posicionamento adequado é enfatizado, tem sido mostrada para determinar com precisão a anteversão acetabular.[21] No entanto, dados os resultados do presente estudo, acreditamos que este método

é propenso à imprecisão, devido ao mau posicionamento, provavelmente relacionado ao quadril contralateral ou rigidez lombar. Além disso, é nossa opinião que a inclinação pélvica é mais difícil de detectar em radiografias *cross-table* do que em incidências de AP, o que impede erros negligentes nessa última, mas não na primeira. Não obstante, as radiografias AP têm algumas limitações porque a retroversão não pode ser detectada e o ápice da elipse é um pouco difícil de identificar quando um forro de metal é usado.

Quanto às limitações do nosso estudo, um padrão de medição, como uma TC, poderia fortalecer ainda mais nossas conclusões.

Conclusão

O presente estudo mostrou que a melhor maneira de avaliar corretamente o posicionamento do componente acetabular após um ATQ é medindo a anteversão e a abdução em uma radiografia AP após confirmar, em uma radiografia *cross-table*, que o componente não é retrovertido.

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 Charnley J. Total hip replacement by low-friction arthroplasty. Clin Orthop Relat Res 1970;72(72):7–21
2 Del Schutte H Jr, Lipman AJ, Bannar SM, Livermore JT, Ilstrup D, Morrey BF. Effects of acetabular abduction on cup wear rates in total hip arthroplasty. J Arthroplasty 1998;13(06):621–626
3 Widmer KH, Zurfluh B. Compliant positioning of total hip components for optimal range of motion. J Orthop Res 2004;22(04):815–821
4 Woo RY, Morrey BF. Dislocations after total hip arthroplasty. J Bone Joint Surg Am 1982;64(09):1295–1306
5 Murray DW. The definition and measurement of acetabular orientation. J Bone Joint Surg Br 1993;75(02):228–232
6 Biedermann R, Tonin A, Krismer M, Rachbauer F, Eibl G, Stöckl B. Reducing the risk of dislocation after total hip arthroplasty: the effect of orientation of the acetabular component. J Bone Joint Surg Br 2005;87(06):762–769
7 Lewinnek GE, Lewis JL, Tarr R, Compere CL, Zimmerman JR. Dislocations after total hip-replacement arthroplasties. J Bone Joint Surg Am 1978;60(02):217–220
8 Ackland MK, Bourne WB, Uhthoff HK. Anteversion of the acetabular cup. Measurement of angle after total hip replacement. J Bone Joint Surg Br 1986;68(03):409–413
9 Müller O, Reize P, Trappmann D, Wülker N. Measuring anatomical acetabular cup orientation with a new X-ray technique. Comput Aided Surg 2006;11(02):69–75
10 Nho JH, Lee YK, Kim HJ, Ha YC, Suh YS, Koo KH. Reliability and validity of measuring version of the acetabular component. J Bone Joint Surg Br 2012;94(01):32–36
11 Visser JD, Konings JG. A new method for measuring angles after total hip arthroplasty. A study of the acetabular cup and femoral component. J Bone Joint Surg Br 1981;63B(04):556–559
12 Widmer KH. A simplified method to determine acetabular cup anteversion from plain radiographs. J Arthroplasty 2004;19(03):387–390
13 Arai N, Nakamura S, Matsushita T. Difference between 2 measurement methods of version angles of the acetabular component. J Arthroplasty 2007;22(05):715–720
14 Coventry MB. Late dislocations in patients with Charnley total hip arthroplasty. J Bone Joint Surg Am 1985;67(06):832–841
15 Seki M, Yuasa N, Ohkuni K. Analysis of optimal range of socket orientations in total hip arthroplasty with use of computer-aided design simulation. J Orthop Res 1998;16(04):513–517
16 Abdel MP, von Roth P, Jennings MT, Hanssen AD, Pagnano MW. What Safe Zone? The Vast Majority of Dislocated THAs Are Within the Lewinnek Safe Zone for Acetabular Component Position. Clin Orthop Relat Res 2016;474(02):386–391
17 Esposito CI, Gladnick BP, Lee YY, et al. Cup position alone does not predict risk of dislocation after hip arthroplasty. J Arthroplasty 2015;30(01):109–113
18 Jolles BM, Zangger P, Leyvraz PF. Factors predisposing to dislocation after primary total hip arthroplasty: a multivariate analysis. J Arthroplasty 2002;17(03):282–288
19 Ha YC, Yoo JJ, Lee YK, Kim JY, Koo KH. Acetabular component positioning using anatomic landmarks of the acetabulum. Clin Orthop Relat Res 2012;470(12):3515–3523
20 Bhaskar D, Rajpura A, Board T. Current Concepts in Acetabular Positioning in Total Hip Arthroplasty. Indian J Orthop 2017;51(04):386–396
21 McArthur B, Cross M, Geatrakas C, Mayman D, Ghelman B. Measuring acetabular component version after THA: CT or plain radiograph? Clin Orthop Relat Res 2012;470(10):2810–2818

Aprimoramento do planejamento pré-operatório na cirurgia de trauma ortopédico usando um software de apresentação*

Enhancing Preoperative Planning in Orthopedic Trauma Surgery Using a Presentation Software

Alejandro Ordas-Bayon[1] David Cabrera Ortiz[2] Karl Logan[1] Rodrigo Pesantez[3]

[1] Departamento de Trauma e Cirurgia Ortopédica, Cambridge University Hospitals, Cambridge, Reino Unido
[2] Departamento de Trauma e Cirurgia Ortopédica, Universidad del Rosario, Bogotá, Colômbia
[3] Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Fundación Santa Fe de Bogotá, Bogotá, Colômbia

Endereço para correspondência Alejandro Ordas Bayon, MD, Fellow of the European Board of Orthopedics and Traumatology (FEBOT), Departamento de Trauma e Cirurgia Ortopédica, Cambridge University Hospitals, Cambridge Biomedical Campus, Hills Road, CB2 0QQ, Cambridge, Reino Unido (e-mail: ordastrauma@gmail.com).

Rev Bras Ortop 2021;56(4):517–522.

Resumo

Palavras-chave
- cuidados pré-operatórios
- ortopedia
- trauma
- cirurgia
- educação

O planejamento pré-operatório (PP) é fundamental para garantir um resultado bem-sucedido na cirurgia de trauma ortopédico. Desde que foi descrita pela primeira vez há trinta anos, não foram feitas modificações na técnica de planejamento pré-operatório original (PPO), que foi escrita à mão usando caneta e papel. Acreditamos que o uso de um software de apresentação (como o Microsoft PowerPoint, Microsoft Corp., Redmond, WA, EUA) pode facilitar, melhorar e atualizar o PPO e complementar o PP tridimensional. O objetivo deste artigo é apresentar nosso método de PP por meio de software de apresentação (SA).

Abstract

Keywords
- preoperative care
- orthopedics
- trauma
- surgery
- education

Preoperative planning (PP) is critical to ensure a successful outcome in orthopedic trauma surgery. Since it was first described thirty years ago, no modifications have been made to the original preoperative planning (OPP) technique, which was written by hand using pen and paper. We believe that the use of a presentation software (such as Microsoft PowerPoint, Microsoft Corp., Redmond, WA, US) can ease, improve and update the OPP and complement three-dimensional PP. The objective of the present paper is to describe our method for PP using a presentation software (PS).

* *Trabalho desenvolvido no Departamento de Trauma e Cirurgia Ortopédica, Fundación Santa Fe, Bogotá, Colômbia.*

recebido
28 de Abril de 2020
aceito
16 de Setembro de 2020
Publicado on-line
Abril 15, 2021

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1721833.
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

O planejamento pré-operatório (PP) é um passo essencial na cirurgia de trauma ortopédico,[1–3] pois permite que o cirurgião reflita sobre o caso em um ambiente livre de pressão.[4] Também ajuda na seleção dos materiais e implantes necessários para a redução e fixação da fratura. O PP pode, portanto, ajudar a antecipar problemas, proporcionando a oportunidade de projetar planos alternativos. Resumindo, o PP economiza tempo e minimiza complicações, o que se traduz em melhores resultados do paciente.[1,5]

A técnica de planejamento pré-operatório original (PPO)[6] inclui quatro estágios sequenciais:

1. *A reconstrução* envolve identificar e remontar os fragmentos de fratura, que são desenhados no papel de rastreamento usando o lado ileso como modelo.
2. *A tomada de decisão* envolve a definição da indicação cirúrgica e questões como métodos de abordagem e de fixação para minimizar os danos aos tecidos moles.
3. *Fixação*. Os implantes são selecionados e modelados fisicamente no desenho anterior para permitir que o cirurgião determine sua função, comprimento e tamanho, e se eles precisam sofrer modificações.
4. *Tática cirúrgica.* Desenvolvida em quatro etapas: listagem dos *equipamentos* necessários, *preparação* (equipe cirúrgica, anestesia, antibióticos, torniquete, perda de sangue esperada, tempo cirúrgico estimado), um passo a passo de todo o procedimento, e, finalmente, um regime *pós-operatório.*

O PPO rende três documentos: a tática cirúrgica, o desenho com anotações, e a lista de equipamentos.

Este método simples e reprodutível, que permanece válido até hoje, estabeleceu os princípios do PP no trauma ortopédico. Acreditamos que esse processo pode ser atualizado e aprimorado pelo uso de uma ferramenta digital onipresente, como um software de apresentação (SA).

Técnica para PPSA

O planejamento pré-operatório com software de apresentação (PPSA) segue os mesmos princípios da PPO. Estimulamos o leitor a consultar os vídeos complementares para entender melhor os seguintes processos.

Materiais necessários para o PPSA:

1. Hardware: *notebook* ou PC (Windows ou Linux), Mac, iOS e/ou dispositivos Android
2. Software: SAs, como PowerPoint, Keynote etc. Os autores usaram o Microsoft PowerPoint (Microsoft Corp., Redmond, WA, EUA), versão 16.27 para Mac.

Configurações básicas (►Vídeo 1)

Vídeo 1

Introdução ao PPSA e à reconstrução.
Online content including video sequences viewable at: https://s20.video-stream-hosting.de/tvg/ejournal/10.1055-s-00042410/10-1055-s-0040-1721833-rbo-20-00126-v1_360p.mp4.

Tabela 1 *Layout* de apresentação para o planejamento pré-operatório com software de apresentação

- **Slide de título** Palavras-chave e data identificando o caso
- **Histórico Médico** Informações do paciente e mecanismo de lesão
- **Estado do tecido mole** Imagens da área envolvida
- **Organização da sala de operação** Slide único mostrando pessoal e organização da sala (►**Fig. 1**)
- **Imagem**
- **Reconstrução**
- **Tomada de decisão**
- **Fixação**
- **Tática Cirúrgica**
◦ Equipamento
◦ Preparação
◦ Passo a passo



Fig. 1 Slide representando a organização da sala de operação. Como pode ser visto pelo pessoal da sala de operação, ela melhora a comunicação da equipe e economiza tempo. S = cirurgião; A = assistente; N = enfermeira; AN = anestesista; Tela II = tela intensificadora de imagem.

Uma vez aberto o programa, altere o *Design* e selecione o fundo de slides preto com uma fonte branca, pois isso aumenta o contraste das radiografias. Adicione os slides



Fig. 2 Vistas ortogonais de uma fratura da extremidade distal do úmero (**A**). As mesmas imagens após a aplicação dos comandos *Formatar* > *Efeitos Artísticos* > *Extremidades Brilhantes* (**B**).

correspondentes ao *layout* do PPSA proposto (►**Tabela 1**) e à organização da sala de operação (►**Fig. 1**).

Imagens

Radiografias relevantes pré-operatórias, e quadros de tomografia e/ou ressonância magnética são adicionados à apresentação. A maioria dos visualizadores do tipo sistema de comunicação e arquivamento de imagens (*picture archiving and communication system*, PACS, em inglês) permite que o usuário exporte e salve as imagens em formato genérico (ou seja, .jpeg, .png, .tiff). Este é o nosso método preferido, porque a qualidade da imagem é muito melhor. A alternativa é colar uma captura de tela das imagens em um slide e cortá-las (*Formatar* > *Cortar*). Exibimos vistas ortogonais da fratura em um slide, que será então usado como modelo para reconstruir e corrigir a fratura (►**Fig. 2A**). A qualidade das imagens pode ser aprimorada se necessário usando os comandos *Formatar* > *Correções* > *Nitidez 50%*.

Reconstrução (Vídeo 1)

Para identificar fragmentos de fratura, o SA oferece duas opções. A primeira é selecionar cada imagem e ir para *Formatar* > *Efeitos Artísticos* > *Extremidades Brilhantes*. Este efeito simula o desenho manual (►**Fig. 2B**). A segunda opção é usar a ferramenta *Desenhar*, que permite ao cirurgião desenhar diretamente na imagem.

Fragmentos de fratura podem então ser isolados individualmente selecionando-se a imagem e clicando em *Formatar* > *Remover plano de fundo*. Isso permite delinear cada fragmento separadamente usando os comandos *Marcar Áreas para Manter* e *Marcar Áreas para Remover* (►**Fig. 3 A, B, C, D**). Depois de todos os fragmentos principais da fratura serem transformados em imagens isoladas, eles podem ser colados em um novo slide e manipulados, podendo também ser arrastados e girados, sendo assim possível reduzir e reconstruir a fratura (►**Fig. 3E**). De modo alternativo, se radiografias contralaterais estiverem disponíveis, estas podem ser espelhadas, e a fratura, reconstruída sobre elas.



Fig. 3 Uma visão anteroposterior da fratura é cortada e colada como uma imagem separada (**A**). Utilizando o comando *Remoção de plano de fundo*, os fragmentos distais (**B, C**) e proximais (**D**) são delimitados. Ambas as imagens são montadas juntas para se reconstruir a fratura (**E**).

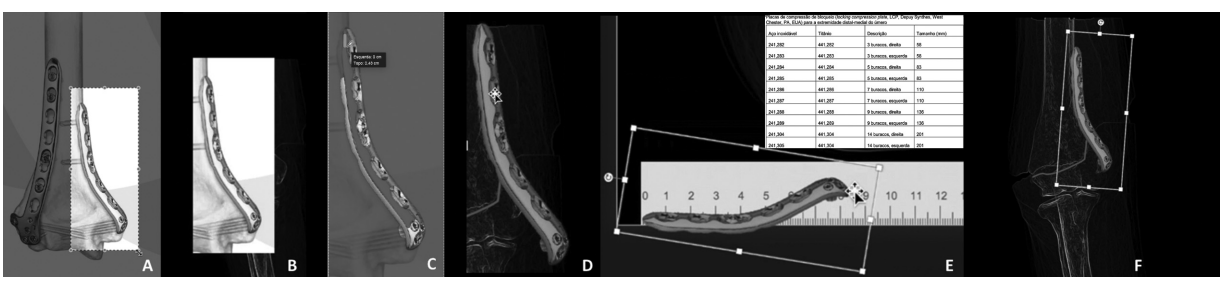


Fig. 4 Uma captura de tela do implante da técnica operativa (placa da extremidade distal-medial do úmero) é feita (**A**). A imagem é colada em um slide (**B**) e editada para ter seu fundo removido (**C**) e sua cor alterada (**D**). A imagem editada é sobreposta à régua para ser dimensionada com precisão, de acordo com o gráfico de tamanho do implante (E). A imagem final é ajustada para se encaixar na fratura reconstruída (F).

Fixação (►**Vídeo 2**)

Vídeo 2

Lista de fixação e equipamento.
Online content including video sequences viewable at: https://s20.video-stream-hosting.de/tvg/ejournal/10.1055-s-00042410/10-1055-s-0040-1721833-rbo-20-00126-v2_360p.mp4.

Para projetar a construção da fixação, o cirurgião deve ter acesso ao manual da técnica cirúrgica do implante. A maioria pode ser baixada em formato pdf. Estes manuais contêm as dimensões dos implantes e imagens deles em vários planos. Essas imagens são capturadas com capturas de tela (►**Fig. 4A**), coladas em um slide separado (►**Fig. 4B**), e modificadas para remover seu fundo (*Formatar* > *Remover Plano de Fundo*, ►**Fig. 4C**). Seguindo as diretrizes da PPO, a cor do implante pode ser alterada para azul (*Formatar* > *Cor*, ►**Fig. 4D**). Para uma previsão de tamanho mais precisa, uma imagem de uma régua é baixada, e o implante é sobreposto à régua até que corresponda ao seu tamanho real (►**Figs. 4E** e **5C**). Observe que as radiografias pré-operatórias devem ser tiradas com um marcador radiológico para dimensionar a imagem com precisão. Por fim, a imagem do implante pode ser ajustada para se encaixar na radiografia pré-operatória em *Formatar* > *Mais Opções de Rotação* > *Rotação 3D* (►**Figs. 4F** e **5**). **Se muitos implantes forem utilizados, a**

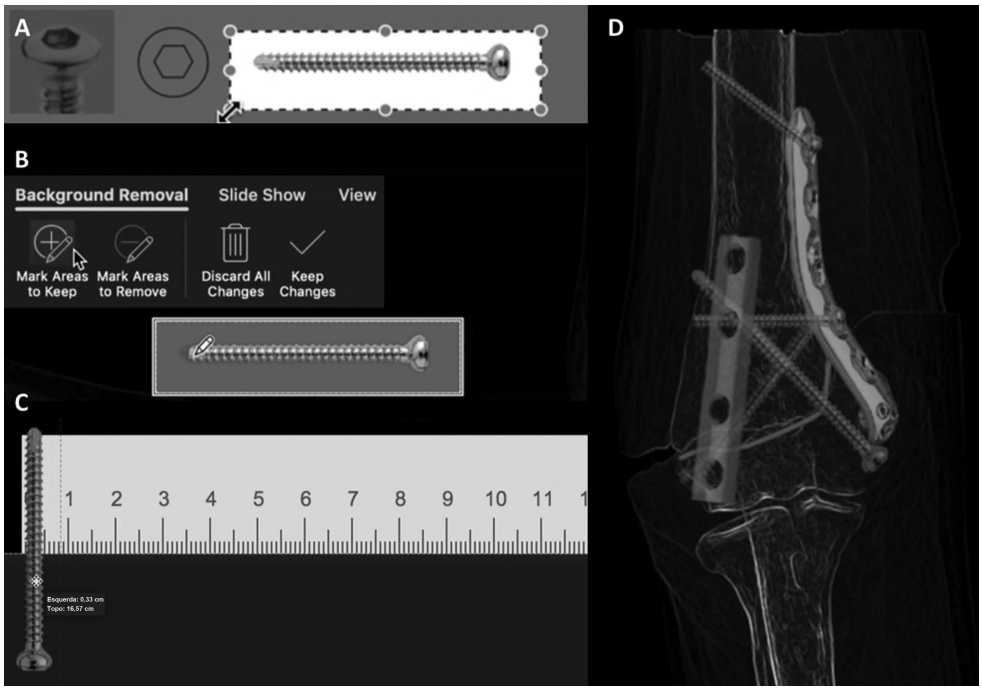


Fig. 5 Estágio de *fixação* de um parafuso cortical de 3,5 mm no planejamento pré-operatório com software de apresentação (PPSA). Uma captura de tela do manual da técnica cirúrgica é cortada (**A**) e colada em um slide para ter seu fundo removido (**B**). A cor da imagem é alterada para azul e colocada sobre uma régua para dimensionar seu diâmetro (**C**). A placa tubular de um terço e os parafusos são mostrados ao longo da reconstrução após a aplicação da ferramenta *Transparência* (**D**).



Fig. 6 Slides mais importantes do resultado do PPSA.

ferramenta *Transparência* (*Formatar* > *Transparência*) permite a visualização de muitos implantes em diferentes camadas (►Fig. 5D). De modo alternativo, a fixação pode ser rapidamente esquematizada usando-se a ferramenta *Draw*.

Tática Cirúrgica (Vídeo 2)

Adicione slides descrevendo como a fixação proposta será alcançada, a lista de materiais, as ferramentas e implantes necessários, e o plano pós-operatório, dada a estabilidade do construto proposto.

O produto final do PPSA é uma apresentação que contém o estado pré-operatório, a necessária redução pós-operatória e a reconstrução da fratura, as estratégias de fixação, e um plano de reabilitação (►**Fig. 6**).

Discussão

Como o PPO foi inicialmente projetado para ser feito em papel, ele requer materiais físicos, como radiografias, modelos de implante, papel de rastreamento, e canetas coloridas. Estes

materiais são baratos, e, em teoria, estão disponíveis em todo o mundo. No entanto, a maioria dos hospitais atualmente usa PACS para armazenar imagens radiológicas, de modo que as radiografias de acetato raramente estão disponíveis. Na prática, portanto, o PPO exige que o cirurgião imprima as radiografias, o que afeta a precisão do PP. Os modelos impressos também estão muitas vezes indisponíveis. Todos os quatro autores deste artigo tiveram problemas para encontrá-los em diferentes países. A PPO também requer habilidades artísticas e pode ser bastante demorada, especialmente quando o cirurgião precisa criar muitas cópias desenhadas à mão.

O software de apresentação está amplamente disponível na maioria dos hospitais e dispositivos próprios dos cirurgiões, sendo familiar para a maioria dos cirurgiões ortopédicos. O PPSA pode ser realizado em quase qualquer dispositivo com SA. As apresentações podem ser mantidas online, o que facilita o acesso e o compartilhamento. Esta é uma vantagem significativa com relação ao PPO. Além disso, não há degradação de imagem quando o cirurgião faz experiências com as imagens radiológicas digitais no SA. A ferramenta "slide duplicado" também evita que o cirurgião precise fazer muitas cópias desenhadas à mão. Estamos cientes, no entanto, de que o processo de copiar, colar e cortar imagens pode ser bastante repetitivo. No entanto, encontramos duas razões importantes para seu uso. Em primeiro lugar, o exercício de selecionar os melhores cortes e capturá-los permite uma ampla visualização de imagem, proporcionando ao cirurgião uma boa imagem tridimensional mental da fratura, especialmente quando as tomografias estão disponíveis. Em segundo lugar, o processo se torna "automático" após algumas tentativas de PPSA, e, portanto, é muito mais rápido. Em nossa experiência, leva de 5 a 15 minutos para se preparar uma apresentação, dependendo do caso. A maioria das salas de operação agora tem um computador em que o PPSA pode ser exibido antes do início do caso. A equipe pode acessar e navegar tanto pela organização da sala de operações quanto pela lista de equipamentos, o que economiza tempo e melhora a comunicação da equipe.

Softwares especializados (TraumaCad [Brainlab AG, Munique, Alemanha] e PeekMed [PeekMed, Braga, Portugal] etc.) também foram desenvolvidos para o PP. São ferramentas maravilhosas e precisas, mas não são tão facilmente acessíveis e amplamente utilizadas quanto um simples **PPSA**. Pela experiência dos autores, eles estão em grande parte indisponíveis nas Américas Central e do Sul, na Ásia, na África, e no sul da Europa. Eles também exigem integração entre o PACS hospitalar e o hardware especializado para funcionar corretamente.

Em nossa opinião, a principal vantagem do PPSA é a oportunidade educacional que ele proporciona, pois permite que o cirurgião inclua fotos ou vídeos da avaliação clínica do paciente (como, feridas, achados incomuns de exames físicos etc.). Seu formato facilita a discussão com os colegas. Além disso, o PPSA vai além do PP. Uma vez encerrado o caso, a fluoroscopia intraoperatória também pode ser adicionada ao PPSA. O cirurgião pode identificar armadilhas *a posteriori*, ao rever o caso. Planos antigos também podem ser úteis ao se planejar novos casos com uma lesão semelhante. Por fim, é útil para o acompanhamento do paciente na clínica e para fins de monitoramento (por exemplo, o estado do tecido mole). Todos esses recursos tornam o PPSA particularmente útil para o ensino e a aprendizagem autoguiada.

Revendo a literatura,[1–3,7] descobrimos que há uma lacuna significativa entre o PPO e o PP tridimensional (PP-3D), que estabeleceu um novo paradigma em PP, pois permite que o cirurgião toque em fragmentos da fratura, aplique técnicas de redução antecipadamente, e meça e ajuste os implantes ainda no pré-operatório. Embora o PP-3D esteja evoluindo rapidamente,[8] sua disponibilidade, e, portanto, a aplicação prática ainda são restritas. Ele requer técnicas avançadas de imagem (tomografia computadorizada, ressonância magnética), de modo que sua aplicabilidade a fraturas diafísicas ou fraturas articulares simples é limitada. Os custos ambientais de produção de uma quantidade significativa de fibras termoplásticas, assim como o material utilizado pelas impressoras 3D, também devem ser considerados. Por outro lado, o PPSA pode ser usado para todos os casos de fratura com imagem simples, e pode complementar tanto o PPSA quanto o PP-3D.

Conclusão

Para concluir, o PPSA aprimora e atualiza métodos conhecidos de PP. Trata-se de uma técnica barata, simples e amplamente acessível, que proporciona ao cirurgião um resumo completo do caso em uma apresentação digital, com um valor educacional e documental incalculável.

Declaração
Alejandro Ordas-Bayon, David Cabrera, Karl Logan e Rodrigo Pesántez certificam que não têm conflito financeiro de interesses (por exemplo, consultorias, propriedade de ações, participação acionária, acordos de patente/licenciamento etc.) em relação a este artigo.

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

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

Referências

1 Ruedi PT, Buckley ER, Moran GC. AO Principles of Fracture Management. Philadelphia: Thieme; 2007
2 Tornetta IP 3rd, Ricci WM, Ostrum RF, McQueen M. Rockwood and Green's Fractures in Adults. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2019
3 Browner B, Jupiter J, Krettek C, Anderson P. Skeletal Trauma: Basic Science, Management and Reconstruction. Philadelphia: Elsevier; 2019
4 Graves ML. The value of preoperative planning. J Orthop Trauma 2013;27(10, Suppl 1):S30–S34
5 Hak DJ, Rose J, Stahel PF. Preoperative planning in orthopedic trauma: benefits and contemporary uses. Orthopedics 2010;33(08):581–584
6 Mast J, Ganz R, Jacob R. Planning and reduction technique in fracture surgery. Berlin: Springer-Verlag; 1989
7 Cabrera D, Bermúdez J. Planeamiento prequirúrgico en fracturas de la mano y muñeca. In: Pinilla E, Naquira LF. Fracturas Del Radio Distal, Evaluacion y Tratamiento. Bogotá: Asociación Colombiana de Cirugía; 2018
8 Chana-Rodríguez F, Mañanes RP, Rojo-Manaute J, Gil P, Martínez-Gómiz JM, Vaquero-Martín J. 3D surgical printing and pre contoured plates for acetabular fractures. Injury 2016;47(11):2507–2511

Síndrome da artéria mesentérica superior – Uma complicação incomum após correções cirúrgicas de deformidades da coluna

Superior Mesenteric Artery Syndrome – An Uncommon Complication After Surgical Corrections of Spinal Deformities

Alex Oliveira de Araujo[1] Rafael Garcia de Oliveira[1] Amanda Jordão de Castro Arraes[2] Eduardo Magalhães Mamare[2] Ivan Dias Rocha[3] Cicero Ricardo Gomes[1]

[1] Departamento de Ortopedia, Rede Sarah de Hospitais de Reabilitação, Brasília, DF, Brasil
[2] Departamento de Cirurgia Geral, Rede Sarah de Hospitais de Reabilitação, Brasília, DF, Brasil
[3] Instituto de Ortopedia e Traumatologia, Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

Endereço para correspondência Alex Oliveira de Araujo, MD, Rede Sarah de Hospitais de Reabilitação, SMHS 501, Bloco A, Brasília, Distrito Federal, 70.335-901, Brasil (e-mail: alexiotfmusp@gmail.com).

Rev Bras Ortop 2021;56(4):523–527.

Resumo

A compressão vascular da terceira parte do duodeno pela artéria mesentérica superior resulta no desenvolvimento de uma condição incomum de oclusão do trânsito duodenal conhecida como síndrome da artéria mesentérica superior. Este fenômeno pode acontecer após cirurgias de correção de deformidades da coluna, e sua taxa de ocorrência é de ~ 0,5 a 4,7% dos casos. Isso ocorre em virtude da alteração do posicionamento do ponto de emergência da artéria, decorrente da mudança do comprimento do tronco após a cirurgia, e está associado a fatores de risco, como baixo índice de massa corpórea e perda ponderal. Os pacientes costumam se apresentar com um quadro de oclusão intestinal, com dor abdominal, náusea, vômito bilioso e saciedade precoce. O reconhecimento desta condição é importante para instituir o tratamento adequado, que varia do tratamento clínico, com sondagem e descompressão gástrica associados a suporte nutricional; à necessidade de abordagem cirúrgica. Complicações secundárias relacionadas à síndrome da artéria mesentérica superior incluem: recuperação cirúrgica e nutricional retardadas, problemas com a cicatrização e hospitalização prolongada. O objetivo do presente estudo é relatar um caso de síndrome da artéria mesentérica superior, ocorrido em um paciente com escoliose neuromuscular secundária a sequela de mielite transversa, submetido ao tratamento cirúrgico da deformidade da coluna.

Palavras-chave
- síndrome da artéria mesentérica superior/complicações
- obstrução intestinal
- fusão vertebral
- escoliose/cirurgia

recebido
27 de Maio de 2020
aceito
16 de Setembro de 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1722258.
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

Vascular compression of the third part of the duodenum by the superior mesenteric artery results in an unusual occlusion of the duodenal transit known as superior mesenteric artery syndrome. This syndrome can occur after surgeries to correct spinal deformities in a rate ranging from 0.5% to 4.7%. It results from a positional alteration of the artery emergency point due to a change in trunk length after surgery. It is associated with risk factors such as low body mass index and weight loss. Patients usually present with intestinal occlusion, abdominal pain, nausea, bilious vomiting, and early satiety. Superior mesenteric artery syndrome must be recognized early to institute an adequate treatment, which can be clinical (with gastric tube for decompression and nutritional support) or require a surgical procedure. Secondary complications related to superior mesenteric artery syndrome include delayed surgical and nutritional recovery, healing problems, and prolonged hospitalization. The present study aims to report a case of superior mesenteric artery syndrome in a patient with neuromuscular scoliosis secondary to a transverse myelitis who underwent surgical treatment for spinal deformity correction.

Keywords

- superior mesenteric artery syndrome/ complications
- intestinal obstruction
- spinal fusion
- scoliosis/surgery

Introdução

A compressão vascular da terceira parte do duodeno pela artéria mesentérica superior (AMS) resulta no desenvolvimento de uma condição incomum de oclusão do trânsito do duodeno conhecida como síndrome da artéria mesentérica superior (SAMS). A sua etiologia está ligada à relação anatômica da terceira parte do duodeno com o ângulo aortomesentérico.[1] A obstrução é causada pela compressão extrínseca criada pelo feixe neurovascular mesentérico superior e a base da raiz do mesentério do intestino delgado, que se cruzam anteriormente ao duodeno.[2]

A AMS sai da aorta no nível do corpo vertebral de L1, está envolvida por um tecido adiposo e linfático e forma um ângulo de 45 a 60º com a aorta. O duodeno geralmente cruza a aorta ao nível de L3 e é suspenso pelo ligamento de Treitz. O desequilíbrio na relação entre essas estruturas pode levar à SAMS[3] (►**Figura 1**).

A incidência da SAMS após procedimentos cirúrgicos para correção de deformidades da coluna varia entre 0,5 e 4,7%, e em geral afeta predominantemente pacientes adolescentes, astênicos e altos.[1] Acredita-se que estes pacientes tenham menos gordura retroperitoneal, perdendo o "coxim adiposo" entre o duodeno e a artéria mesentérica.[4]

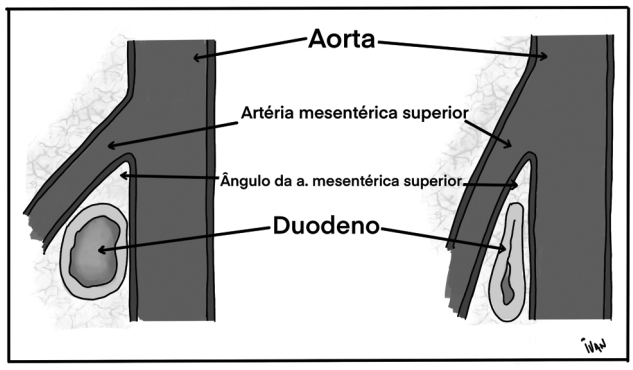


Fig. 1 Ilustração demonstrando a relação anatômica da 3ª porção do duodeno com a artéria mesentérica superior e a sua obstrução observada na síndrome da artéria mesentérica superior.

A apresentação clínica da SAMS é caracterizada por dor abdominal, náusea, vômito bilioso e saciedade precoce, e o seu principal diagnóstico diferencial é o íleo paralítico.[4] Complicações secundárias relacionadas à síndrome da artéria mesentérica superior incluem: recuperação cirúrgica e nutricional retardadas, problemas com a cicatrização e hospitalização prolongada.[5]

O objetivo do presente estudo é relatar um caso de síndrome da artéria mesentérica superior, ocorrido em um paciente com escoliose neuromuscular submetido ao tratamento cirúrgico da deformidade da coluna.

Relato de Caso

Paciente do sexo masculino, admitido aos 12 anos de idade, portador de sequela de mielite transversa viral, com comprometimento diplégico sensitivo-motor.

Durante o seguimento, o paciente apresentou uma escoliose neuromuscular progressiva que necessitou de tratamento cirúrgico. Na ocasião, o paciente apresentava uma escoliose de 63° (T2 a L2), associada a cifose na transição toracolombar de 37° (T10 a L2). Na internação, apresentava-se com índice de massa corpórea (IMC) de 15,87 (magreza) e havia perdido 13 kg nos 2 anos precedentes (►**Figuras 2** e **3**).

Foi realizada artrodese posterior da coluna de T2 a S1, sem intercorrências, e o paciente evoluiu com melhora clínica progressiva nos primeiros dias de pós-operatório (DPO). No 9° DPO, iniciou quadro de vômitos e febre. No 11° DPO, manteve-se com vômitos recorrentes e apresentou distensão abdominal e inapetência. A tomografia de abdome mostrou uma grande distensão gástrica estendendo-se até a terceira porção do duodeno. Em virtude da região anatômica onde ocorreu a dificuldade de trânsito intestinal, foi considerada a possibilidade de SAMS (►**Figura 4**).

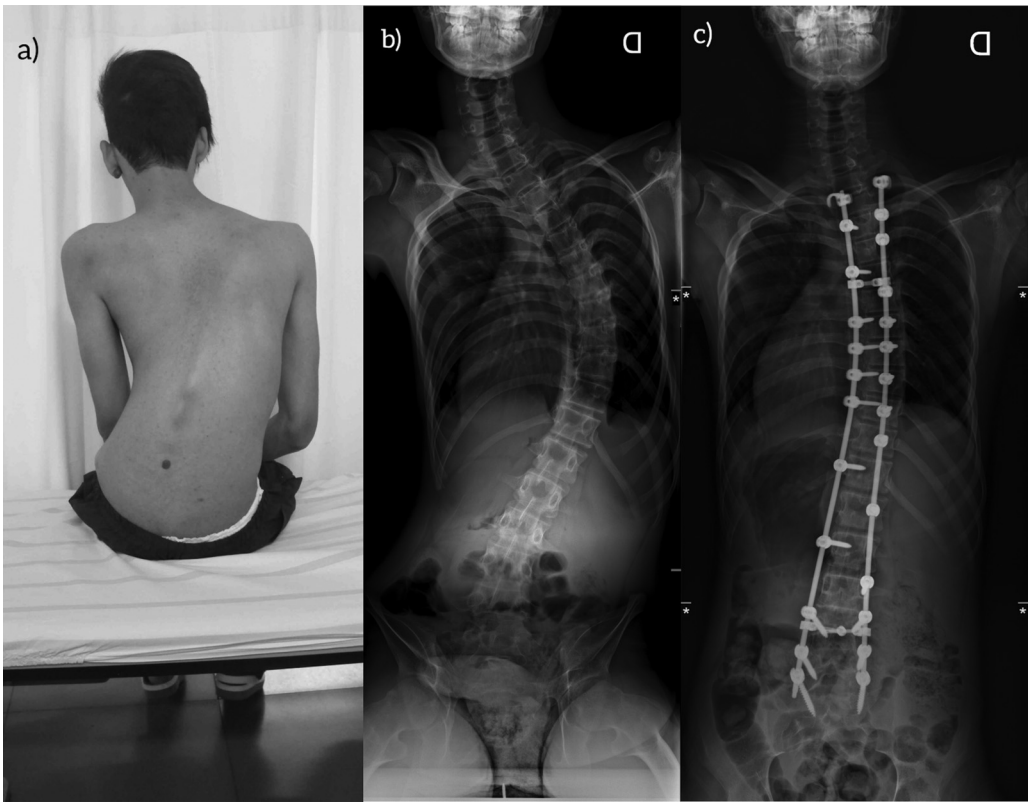


Fig. 2 (a) Imagem clínica pré-operatória (b) Radiografia panorâmica da coluna pré-operatória (c) Radiografia panorâmica pós-operatória.

Foi realizada sondagem nasogástrica com saída inicial de 1.200mL de líquido com característica biliosa e alívio parcial dos sintomas; contudo, o paciente não apresentou melhora do quadro nos dias seguintes e foi indicada intervenção cirúrgica pela equipe de cirurgia geral. O paciente foi submetido a uma endoscopia digestiva alta, sendo observada grande quantidade de líquido de estase desde o esôfago até o duodeno, além de uma obstrução completa da luz duodenal na sua 3ª porção e a presença de pulsação atribuída à artéria mesentérica superior, que o comprimia. Foi realizada uma laparotomia mediana supra umbilical, sendo feita derivação duodenojejunal cerca de 20 cm após o ângulo de Treitz (►**Figura 5**).

Houve uma evolução satisfatória no pós-operatório. A ingestão de líquidos foi iniciada no 6° dia pós-operatório, e a sonda nasogástrica foi retirada no 8°. No 11° dia, foi iniciada alimentação oral líquida e realizada progressão lenta da dieta para alimentos pastosos e sólidos. Após 17 dias, o paciente recebeu alta hospitalar. No primeiro retorno, após 7 dias da alta, pesava 46,3 kg. Após 4 meses, o seu peso era de 50kg, com ritmo intestinal normalizado e sem nenhuma intolerância alimentar. No 8° mês, estava pesando 54kg, totalizando um ganho ponderal de 7,7 kg, e não apresentava qualquer sintoma gastrointestinal.

Discussão

Náuseas e vômitos são frequentes em pacientes submetidos a artrodese da coluna para correção de escoliose. Podem decorrer do uso de medicações analgésicas como os opioides, ou mesmo de um quadro de íleo paralítico, comum após cirurgias de grande porte. Geralmente, o íleo paralítico é resolvido dentro dos primeiros 5 a 7 dias.[6]

A combinação da correção cirúrgica da deformidade da coluna com a perda ponderal prévia aumenta o risco para a SAMS. Os sintomas da síndrome geralmente tornam-se aparentes após 6 a 8 dias da cirurgia e, diferente do íleo paralítico, os ruídos hidroaéreos costumam estar presentes.[7] Existem casos mais tardios descritos, com início dos sintomas em até 40 dias.[3]

O tratamento conservador da SAMS consiste na descompressão nasogástrica associada ao suporte nutricional e a correção dos distúrbios hidroeletrolíticos. Quando a drenagem através da sonda diminui para menos de 100 ml em 8 horas, pode-se iniciar a ingestão de líquidos orais e avançar lentamente para alimentos pastosos em pequenas quantidades e com maior frequência.[4,8]

Grande parte dos pacientes que desenvolvem a SAMS evoluem de forma satisfatória com o tratamento conservador. Geralmente, as crianças têm evolução mais favorável do que os adultos, e os sintomas melhoram em torno de 2 a 3 dias de descompressão gástrica através da sondagem.[5,6] Se os sintomas persistirem, o tratamento cirúrgico deve ser considerado, sendo as principais opções a gastrojejunostomia ou a duodenojejunostomia.

A SAMS pode ocorrer tanto nas correções cirúrgicas das cifoescolioses quanto durante o tratamento conservador das deformidades com colete de gesso, sendo conhecida também como "síndrome do gesso." A explicação para que a imobilização com colete inicie a compressão vascular do duodeno é



Fig. 3 (a) Radiografia panorâmica da coluna em perfil pré-operatória (b) Radiografia no pós-operatório.

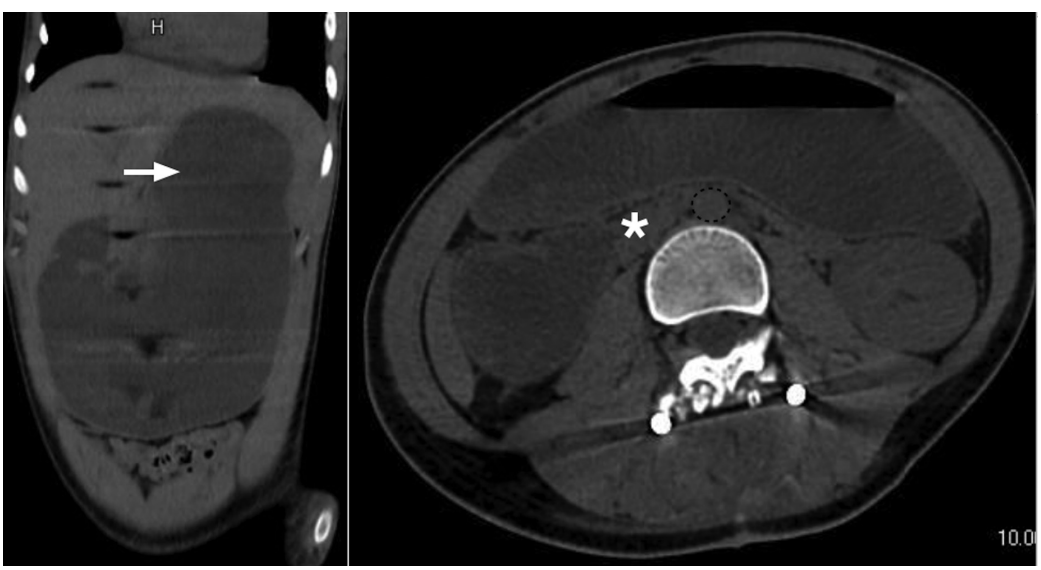


Fig. 4 Cortes tomográficos coronal e axial do abdome. (seta branca - distensão gástrica; * afilamento do duodeno na 3ª porção).



Fig. 5 Ilustração demonstrando a derivação duodenojejunal com redirecionamento do trânsito intestinal.

obscura. O primeiro caso de compressão vascular mesentérica associada à aplicação de colete gessado foi descrito por Willett em 1878, com o uso de um gesso de "Sayre" em um garoto de 17 anos, e a partir de então novos casos foram relatados com diferentes patologias geradoras de deformidades na coluna. Evarts et al.[9] descreveram 18 casos de pacientes que desenvolveram a síndrome no curso do tratamento de deformidades da coluna. Os autores alertaram para a necessidade de suspeitar de SAMS em pacientes sintomáticos após correções com colete gessado, coletes tipo Milwaukee, tração halofemoral ou correção cirúrgica.[4,9–11]

Altiok et al. realizaram um estudo retrospectivo no qual foram revisados 2.939 prontuários, sendo encontrados 17 casos de SAMS. Os autores avaliaram a influência das manobras de translação e derrotação vertebral na incidência da síndrome, e concluíram que as novas manobras de correção não eliminaram a síndrome. A própria correção da coluna leva ao seu alongamento, o que acarreta uma mudança no ambiente anatômico da artéria mesentérica superior.[4]

Braun et al.[12] observaram que os pacientes com IMC menor que o 25° percentil para a idade, aqueles com uma curva torácica mais rígida (< 60% de correção nas radiografias de inclinação) e aqueles com uma curva lombar deslocada lateralmente (modificador lombar da classificação de Lenke tipo B ou C) estão em maior risco para o desenvolvimento da SAMS após a correção da deformidade.[12,13] Carelli et al.[11] relataram 2 casos de síndrome da artéria mesentérica superior ocorridos após correções de deformidades sagitais da coluna, nos quais o tratamento conservador da oclusão intestinal foi satisfatório para a resolução dos quadros. Os autores acreditam que a incidência da síndrome deva ser mais comum do que o descrito, com grande parte dos casos apresentando uma resolução espontânea.

A SAMS, embora seja incomum, é uma complicação que pode ocorrer após correções de deformidades da coluna. É importante que a equipe envolvida no tratamento tenha conhecimento da síndrome e um alto grau de suspeição na presença de sintomas gastrointestinais, para evitar atraso no diagnóstico e tratamento, evitando desfechos desfavoráveis.

Nota

Trabalho realizado no departamento de Ortopedia da rede Sarah de Hospitais de Reabilitação, Brasília, DF, Brasil.

Suporte Financeiro

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

Conflito de Interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

1 Tsirikos AI, Anakwe RE, Baker AD. Late presentation of superior mesenteric artery syndrome following scoliosis surgery: a case report. J Med Case Reports 2008;2:9
2 Rabinovitch J, Pines B, Felton M. Superior mesenteric artery syndrome. JAMA 1962;179:257–263
3 Crowther MA, Webb PJ, Eyre-Brook IA. Superior mesenteric artery syndrome following surgery for scoliosis. Spine (Phila Pa 1976) 2002;27(24):E528–E533
4 Altiok H, Lubicky JP, DeWald CJ, Herman JE. The superior mesenteric artery syndrome in patients with spinal deformity. Spine (Phila Pa 1976) 2005;30(19):2164–2170
5 Voleti SPR, Sridhar J. Superior Mesenteric Artery Syndrome after Kyphosis Correction - A Case Report. J Orthop Case Rep 2017;7 (05):67–70
6 Bernotavičius G, Saniukas K, Karmonaitė I, Zagorskis R. Superior mesenteric artery syndrome. Acta Med Litu 2016;23(03):155–164
7 Jalanko T, Helenius I, Pakarinen M, Koivusalo A. Gastrointestinal Complications After Surgical Correction of Neuromuscular Scoliosis: A Retrospective Cohort Study. Scand J Surg 2018;107(03): 252–259
8 Tsirikos AI, Jeans LA. Superior mesenteric artery syndrome in children and adolescents with spine deformities undergoing corrective surgery. J Spinal Disord Tech 2005;18(03):263–271
9 Evarts CM, Winter RB, Hall JE. Vascular compression of the duodenum associated with the treatment of scoliosis. Review of the literature and report of eighteen cases. J Bone Joint Surg Am 1971;53(03):431–444
10 Zhu ZZ, Qiu Y. Superior mesenteric artery syndrome following scoliosis surgery: its risk indicators and treatment strategy. World J Gastroenterol 2005;11(21):3307–3310
11 Carelli LE, Schettino LC, Pedras CV, Pedras SV. Síndrome da artéria mesentérica superior após correção de deformidades vertebrais. Orthop Trauma 2004;1:5–10
12 Braun SV, Hedden DM, Howard AW. Superior mesenteric artery syndrome following spinal deformity correction. J Bone Joint Surg Am 2006;88(10):2252–2257
13 Lenke LG, Edwards CC 2nd, Bridwell KH. The Lenke classification of adolescent idiopathic scoliosis: how it organizes curve patterns as a template to perform selective fusions of the spine. Spine (Phila Pa 1976) 2003;28(20):S199–S207

Luxação traumática isolada da articulação trapézio-metacárpica - Relato de dois casos clínicos*

Traumatic Isolated Thumb Carpometacarpal Joint Dislocation - Report of Two Clinical Cases

Filipa Porto Pires[1] Eurico Lisboa Monteiro[2] Filipa Oliveira[2] Pedro Atilano Carvalho[2] João Pedro Teixeira[2] António Miranda[2]

[1] Unidade de Saúde Local da Guarda (ULS Guarda), Guarda, Portugal
[2] Centro Hospitalar de Entre Douro e Vouga (CHEDV), Santa Maria da Feira, Portugal

Rev Bras Ortop 2021;56(4):528–532.

Endereço para correspondência Filipa Porto Pires, Master, Unidade de Saúde Local da Guarda (ULS Guarda), Guarda, Portugal (e-mail: filipaportopires@gmail.com).

Resumo

A luxação traumática isolada da articulação trapézio-metacárpica é uma lesão rara que faz parte de menos de 1% de todas as lesões de mãos.

Os autores apresentam dois casos de luxação traumática isolada da articulação trapézio-metacárpica. Um dos casos foi tratado com redução fechada e imobilização com gesso, e o outro foi tratado com redução fechada, fixação com fios Kirschner, e imobilização com gesso. O primeiro paciente teve um bom resultado funcional e não mostrou sinais de instabilidade trapeziometacarpal. O paciente tratado com fios Kirschner apresentou sinais de instabilidade clínica e subluxação radiológica.

A luxação isolada da articulação trapeziometacarpal é uma lesão rara que pode causar instabilidade articular que interfere com a funcionalidade normal da mão e pode resultar em mudanças articulares degenerativas.

O melhor manejo dessa lesão ainda é controverso, já que ainda faltam evidências na literatura que mostrem a superioridade de um tratamento em relação ao outro.

Palavras-chave
- luxação articular
- polegar
- mão

Abstract

Isolated thumb carpometacarpal joint dislocation is a rare lesion that accounts for less than 1% of all hand lesions.

The authors present two cases of traumatic isolated thumb carpometacarpal joint dislocation. One of them was treated with closed reduction and cast immobilization, and the other was treated with closed reduction, Kirschner-wires pinning, and cast immobilization.

The first patient had a good functional outcome and showed no signs of thumb carpometacarpal instability. The patient treated with Kirschner wires presented signs of clinical instability and radiological subluxation.

* Trabalho desenvolvido no Centro Hospitalar de Entre Douro e Vouga (CHEDV), Santa Maria da Feira, Portugal.

recebido
30 de Julho de 2019
aceito
12 de Dezembro de 2019
Publicado on-line
Maio 29, 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1702950.
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
- joint dislocations
- thumb
- hand

Isolated thumb carpometacarpal dislocation is a rare lesion that can cause joint instability, which interferes with the normal function of the hand and can lead to articular degenerative changes.
The best management of this lesion is still controversial, since there is lack of evidence in the literature showing superiority of one treatment over the other.

Introdução

A luxação traumática isolada da articulação trapézio-metacárpica é uma lesão rara que representa menos de 1% de todas as lesões de mãos.[1–4] O mecanismo de lesão mais comum envolve uma força axial aplicada em um polegar parcialmente flexionado.[1–3,5,6]

O tratamento padrão-ouro ainda não está claro. Escolhas de tratamento variam desde a redução fechada e imobilização com gesso e redução fechada e fixação com fios Kirschner até a redução aberta com reparo capsular e reconstrução do ligamento.[1–10]

A primeira articulação carpometacarpal é uma articulação em forma de sela, que é responsável pela mobilidade extraordinária e função importante do polegar.[1] Se essa luxação não é diagnosticada ou tratada corretamente, pode resultar em instabilidade mecânica crônica, deficiência na mão, e mudanças articulares degenerativas.[4,9]

Os autores apresentam dois casos de luxação traumática isolada da articulação trapézio-metacárpica. Um desses casos foi tratado com redução fechada e imobilização com gesso, e o outro foi tratado com redução fechada, fixação com fios Kirschner, e imobilização com gesso.

Relato de caso 1

Um homem de 25 anos de idade caiu de bicicleta e lesionou a mão esquerda.

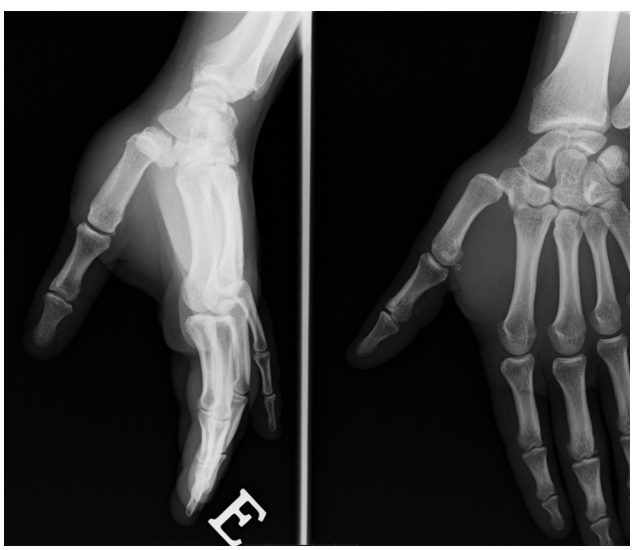


Fig. 1 Luxação carpometacarpal isolada do polegar.

Ele se apresentou no departamento de emergência reclamando de dor, deformidade, e edema no polegar esquerdo.

Os raios-x oblíquo e anteroposterior da mão revelaram luxação isolada da articulação trapézio-metacárpica (►**Fig. 1**).

A redução fechada foi feita facilmente, e a articulação foi imobilizada com gesso e tala por 4 semanas.

Na consulta de seguimento de 3 meses, o paciente estava assintomático, sem sinais de instabilidade, e apresentou amplitude de movimento completa e força de aperto normal.

O raio-x de seguimento após 6 meses não mostrou qualquer sinal de subluxação ou mudanças degenerativas articulares (►**Fig. 2**).

Relato de caso 2

Um homem de 56 anos de idade foi admitido no departamento de emergência após cair e lesionar a mão esquerda durante um jogo de futebol.

Ele reclamou de dor e deformidade do polegar esquerdo. As radiografias anteroposterior, lateral, e oblíqua da mão evidenciaram luxação trapeziometacarpal sem sinais de fratura (►**Fig. 3**).

Foram feitas redução fechada, fixação com fios Kirshner, e imobilização com gesso sob anestesia geral (►**Fig. 4**). A imobilização foi desfeita após 5 semanas, e o paciente começou a reabilitação funcional.

O raio-x de seguimento após 1 ano mostrou subluxação trapeziometacarpal, e instabilidade dorsal-volar foi evidenciada no exame clínico (►**Fig. 5**). Indicou-se redução aberta com reconstrução capsular-ligamentar, mas o paciente recusou tratamento cirúrgico.



Fig. 2 Consulta de seguimento após 6 meses.

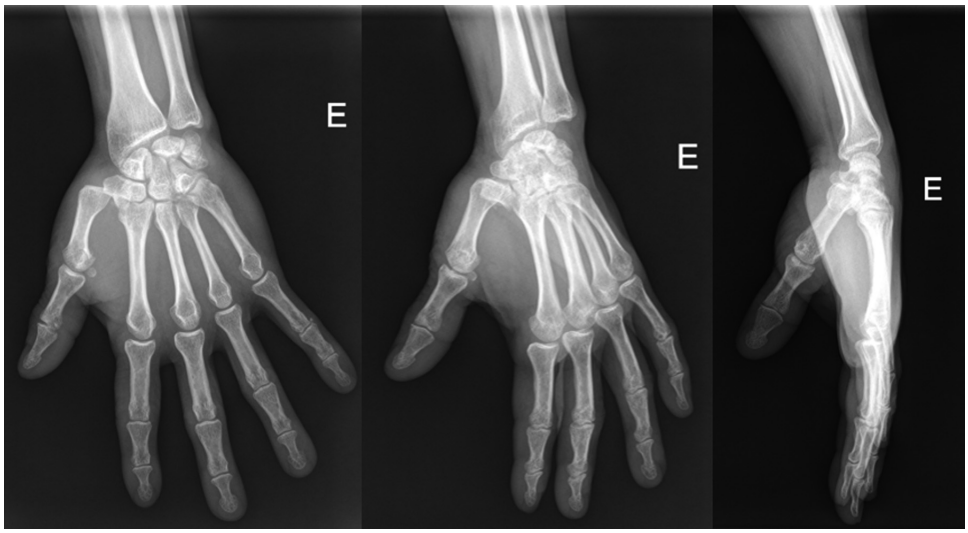


Fig. 3 Luxação trapeziometacarpal isolada.

Discussão

A primeira articulação carpometacarpal apresenta uma configuração única que permite uma ampla gama de movimentos estáveis, incluindo flexão/extensão, abdução/adução, e oposição/retropulsão.[1,5] Um mecanismo de torque "screw-home" (rotação metacarpal interna, tensionamento dos ligamentos dorsorradiais e trava do bico volar do metacarpo no trapézio) é responsável pela força dinâmica que transforma uma articulação estática flácida em um articulação estável congruente em oposição, o que permite movimentos de aperto e pegada fortes.[1] A estabilidade da articulação depende da congruência articular, da integridade capsular, e do funcionamento dos ligamentos volar/dorsal.[4]

Há muita controvérsia na literatura sobre quais dos 16 ligamentos existentes é um estabilizador mais importante para a articulação trapeziometacarpal. Inicialmente, o ligamento anterior oblíquo foi considerado o estabilizador primário, mas, posteriormente, Harvey e Bye[11] e Pagalidis et al.[12] defenderam que o ligamento mais importante era o posterior oblíquo. O maior estudo cadavérico realizado por Strauch et al.[13] mostrou que o complexo de ligamento dorsorradial é o maior responsável pela estabilidade articular, confirmando o que Shah e Patel[14] disseram em 1983. Os dois pacientes apresentaram luxação dorsal, mas os autores não puderam especificar que ligamento foi rompido porque eles usaram técnicas de tratamento fechado.

Os raios-x de mão ou polegar normalmente são suficientes para diagnosticar luxação carpometacarpal, mas lesões associadas devem ser descartadas com cuidado. A tomografia computadorizada pode ser usada para excluir lesões ósseas associadas. Ultrassonografia e ressonância magnética são úteis para avaliar lesões ligamentares e para planejar cirurgia.[9]



Fig. 4 Raio-x pós-operatório.



Fig. 5 Subluxação trapeziometacarpal na consulta de seguimento após 1 ano.

Tabela 1 Referências bibliográficas

Referências bibliográficas		Tratamento	Reclamações do paciente	Radiografias
Shah e Patel[14]	1983	2 reduções abertas e fixação com fios Kirschner	Não	Subluxação
		1 redução fechada e fixação com fios Kirschner	Não	–
		1 redução aberta	Não	–
Chen[15]	1987	1 reconstrução ligamentar	Não	–
Watt e Hopper[16]	1987	9 reduções fechadas e imobilização com gesso	3 sintomas leves	2 subluxações, 1 luxação persistente
		3 reduções fechadas e fixação com fios Kirschner	2 desconfortos leves	1 subluxação
Jakobsen e Elberg[17]	1988	1 redução fechada e fixação com fios Kirschner	Não	Subluxação
Simonian e Trumble[18]	1996	8 reduções fechadas e fixação com fios Kirschner	3 dor	4 subluxação
		9 reconstruções ligamentares	1 desconforto leve	3 aproximações articulares
Kural et al.[19]	2002	1 redução fechada e imobilização com gesso	Não	–
Khan et al.[20]	2003	2 reduções fechadas e imobilização com gesso	Não	–
Bosmans et al.[1]	2008	Redução fechada e imobilização com gesso	Não	–
Fotiadis et al.[6]	2010	1 reconstrução ligamentar	Não	–
Jeong et al.[4]	2012	1 redução fechada e fixação com fios kirshner	Não	–
		1 reconstrução ligamentar	Rigidez	–
Chan[8]	2013	1 redução fechada e imobilização com gesso	Não	–
Iyengar et al.[10]		1 redução fechada e fixação com fios kirshner	Dor	Subluxação
McCarthy e Awan[7]	2014	1 redução fechada e imobilização com gesso	Não	–
Ansari et al.[9]	2014	3 reconstruções ligamentares	1 dor leve	–
Annappa et al.[3]	2015	1 reconstrução ligamentar	Não	–
Lahiji et al.[5]	2015	5 reconstruções ligamentares	Não	–
		1 redução fechada e imobilização com gesso	Não	–
Slocum et al.[21]	2019	1 redução fechada e imobilização com gesso	Não	–

O tratamento de escolha para esse tipo de lesão ainda está sendo debatido (►**Tabela 1**).[1,4–10,14–21] A redução fechada e a imobilização são defendidas por alguns autores, tais como Kahn et al.[20] e Bosmans et al.,[1] que mostraram bom resultado funcional sem recorrência de instabilidade, como os autores descreveram no primeiro caso clínico. A redução fechada com fixação com fios Kirschner é uma técnica que apresenta resultados variáveis, com alguns casos de subluxação e instabilidade no seguimento, similares ao paciente referenciado no caso clínico 2. A redução aberta e o reparo ou reconstrução capsular e dos ligamentos são descritos por diversos autores com técnicas diferentes, mas são insuficientes como recomendação de tratamento cirúrgico primário.[22]

Os autores acham que uma avaliação cuidadosa da instabilidade após a redução fechada é essencial para a escolha do tratamento. Khan et al.[20] defendem que a impossibilidade de manter a redução fechada, instabilidade aguda, inchaço significativo, ou apresentação tardia são indicações para tratamento cirúrgico.

Uma abordagem cirúrgica gradual pode ser uma escolha inteligente, escolhendo reconstrução ligamentar no caso de perda de redução após fixação com fio Kirschner.

Conclusão

A luxação isolada da articulação trapézio-metacárpica é uma lesão rara que pode causar instabilidade articular e interferir com a funcionalidade normal da mão, podendo resultar em mudanças articulares degenerativas.

A literatura atual é insuficiente para escolher uma opção de tratamento em relação a outra e, por isso, o melhor manejo dessa lesão é controverso. Os autores acreditam que o tratamento de escolha depende da restauração anatômica e do grau de instabilidade articular.

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 Bosmans B, Verhofstad MH, Gosens T. Traumatic thumb carpometacarpal joint dislocations. J Hand Surg Am 2008;33(03): 438–441
2 McCarley M, Foreman M. Chronic Carpometacarpal Dislocation of the Thumb: A Case Report and Review of the Literature. JBJS Case Connect 2018;8(03):e49
3 Annappa R, Kotian P, P JA, Mudiganty S. Ligamentous Reconstruction of Traumatic Dislocation of Thumb Carpometacarpal Joint: Case Report and Review of Literature. J Orthop Case Rep 2015;5(04):79–81
4 Jeong C, Kim HM, Lee SU, Park IJ. Bilateral carpometacarpal joint dislocations of the thumb. Clin Orthop Surg 2012;4(03):246–248
5 Lahiji F, Zandi R, Maleki A. First Carpometacarpal Joint Dislocation and Review of Literatures. Arch Bone Jt Surg 2015;3(04):300–303
6 Fotiadis E, Svarnas T, Lyrtzis C, Papadopoulos A, Akritopoulos P, Chalidis B. Isolated thumb carpometacarpal joint dislocation: a case report and review of the literature. J Orthop Surg Res 2010;5:16
7 McCarthy CM, Awan HM. Trapeziometacarpal dislocation without fracture. J Hand Surg Am 2014;39(11):2292–2293
8 Chan Y. A painful thumb. BMJ Case Rep 2013;2013:bcr2013009349
9 Ansari MT, Kotwal PP, Morey VM. Primary repair of capsuloligamentous structures of trapeziometacarpal joint: A preliminary study. J Clin Orthop Trauma 2014;5(04):185–192
10 Iyengar K, Gandham S, Nadkarni J, Loh W. Modified Eaton-Littler's Reconstruction for Traumatic Dislocation of the Carpometacarpal Joint of the Thumb-A Case Report and Review of Literature. J Hand Microsurg 2013;5(01):36–42
11 Harvey FJ, Bye WD. Bennett's fracture. Hand 1976;8(01):48–53
12 Pagalidis T, Kuczynski K, Lamb DW. Ligamentous stability of the base of the thumb. Hand 1981;13(01):29–36
13 Strauch RJ, Behrman MJ, Rosenwasser MP. Acute dislocation of the carpometacarpal joint of the thumb: an anatomic and cadaver study. J Hand Surg Am 1994;19(01):93–98
14 Shah J, Patel M. Dislocation of the carpometacarpal joint of the thumb. A report of four cases. Clin Orthop Relat Res 1983;(175):166–169
15 Chen VT. Dislocation of the carpometacarpal joint of the thumb. J Hand Surg Br 1987;12(02):246–251
16 Watt N, Hooper G. Dislocation of the trapezio-metacarpal joint. J Hand Surg Br 1987;12(02):242–245
17 Jakobsen CW, Elberg JJ. Isolated carpometacarpal dislocation of the thumb. Case report. Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg 1988;22(02):185–186
18 Simonian PT, Trumble TE. Traumatic dislocation of the thumb carpometacarpal joint: early ligamentous reconstruction versus closed reduction and pinning. J Hand Surg Am 1996;21(05): 802–806
19 Kural C, Malkoç M, Uğraş AA, Sen A. [Isolated carpometacarpal dislocation of the thumb: a case report]. Acta Orthop Traumatol Turc 2002;36(05):446–448
20 Khan AM, Ryan MG, Teplitz GA. Bilateral carpometacarpal dislocations of the thumb. Am J Orthop 2003;32(01):38–41
21 Slocum AMY, Lui TH. Isolated first carpometacarpal joint dislocation managed with closed reduction and splinting. BMJ Case Rep 2019;12(03):e228715
22 Eaton RG, Littler JW. Ligament reconstruction for the painful thumb carpometacarpal joint. J Bone Joint Surg Am 1973;55(08): 1655–1666

Fratura osteocondral de Segond associada a fratura avulsão da cabeça da fíbula – "Sinal do arqueado"*

Osteochondral Segond Fracture Associated with Fibular Head Avulsion Fracture – "Arcuate Sign"

Frederico Silva Pimenta[1] Renata Gabriela Pereira Cunha[1] Lorran Fabrini de Araújo Rocha[1] Arthur Ribeiro Oliveira[1] Marco Túlio Lopes Caldas[1] Thiago Saldanha Gonçalves[1]

[1] Hospital Maria Amélia Lins, Belo Horizonte, MG, Brasil

Rev Bras Ortop 2021;56(4):533–536.

Endereço para correspondência Frederico Silva Pimenta, MsC, Rua do Campo 130, apto. 802, Vila da Serra, Nova Lima, Minas Gerais, CEP 34006-062, Brasil (e-mail: fredericopimenta86@hotmail.com).

Resumo

Uma fratura osteocondral desviada da tíbia anterolateral associada a avulsão da cabeça da fíbula em um paciente de 50 anos é relatada. A fratura avulsão do trato iliotibial em geral está associada lesões do ligamento cruzado, do menisco, e das estruturas laterais do joelho, como no caso em questão.

Palavras-chave
- lesões no joelho
- fraturas da tíbia
- fraturas do fêmur

Abstract

A deviated osteochondral fracture of the anterolateral tibia associated with fibular head avulsion in a 50-year-old patient is reported. In general, avulsion fracture of the iliotibial tract is associated with injuries in the cruciate ligament, in the meniscus and in lateral knee structures, as in the case herein reported.

Keywords
- knee injuries
- tibial fractures
- femoral fractures

Introdução

Fraturas avulsões do joelho são decorrentes de trauma de alta energia, e entre essas lesões se destacam a fratura de Segond e a avulsão da cabeça da fíbula "sinal do arqueado". O termo *fratura de Segond* é usado para descrever uma avulsão da tíbia anterolateral, e o *sinal do arqueado* refere-se à avulsão da cabeça da fíbula, visto que nestas lesões há avulsão do complexo arqueado, que consiste nos ligamentos fabelo-fibular, poplíteo-fibular e colateral lateral.[1–4] O mecanismo de lesão envolve um estresse em varo e rotação interna da tíbia. Essas lesões, se não reconhecidas e tratadas, levam à instabilidade crônica do joelho.

Relato de Caso

Paciente do sexo masculino, de 50 anos, vítima de atropelamento por moto, compareceu ao setor de emergência queixando-se de dor e aumento de volume no joelho esquerdo.

* *Trabalho desenvolvido no Hospital Maria Amélia Lins, Belo Horizonte, MG, Brasil.*

recebido
06 de Setembro de 2019
aceito
29 de Novembro de 2019
Publicado on-line
Março 23, 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1702956.
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

Exame físico

A amplitude de movimento do joelho era limitada a 40° de flexão devido à dor e ao derrame articular; o paciente apresentava dor à palpação da tíbia proximal anterolateral e da cabeça fibular. Ele apresentava abertura +3 no estresse em varo a 0° e 30° de flexão, e sem abertura no estresse em valgo. O teste de Lachman era positivo, e o Lachman reverso, negativo, e não apresentava queda posterior da tíbia. O exame neurovascular não apresentava alterações.

Exame de imagem

Foram feitas radiografias do joelho nas incidências anteroposterior (AP) e de perfil, em que se evidenciava uma enorme abertura do espaço articular lateral, com um grande fragmento ósseo da tíbia anterolateral e uma pequena avulsão da cabeça da fíbula (►**Fig. 1 A** e **B**)

Devido à instabilidade do joelho, foi realizada a fixação externa transarticular do joelho na urgência (►**Fig. 1 C**)

Técnica Cirúrgica

O procedimento cirúrgico foi realizado doze dias após a lesão, após melhora do edema de partes moles. Após anestesia raquidiana, o fixador externo foi retirado, e fez-se novo exame físico do joelho, que evidenciou gaveta anterior e Lachman positivos, gaveta posterior e teste da queda posterior (*sag test*) negativos, estresse em varo positivo +3 a 0° e 30° de flexão, e estresse em valgo negativo. Radiografias de estresse com o uso de intensificador de imagens foram obtidas, e demonstraram enorme abertura do espaço articular lateral, e a gaveta posterior sob estresse não evidenciou translação posterior da tíbia (►**Fig. 2 A** e **B**).

Um acesso cirúrgico lateral foi realizado entre a cabeça da fíbula e o tubérculo de Gerdy em direção ao epicôndilo lateral. Foi verificado um enorme fragmento osteocondral desviado da tíbia anterolateral e inserido no trato iliotibial, medindo 3 cm x 1,5 cm. O corno anterior e o corpo do menisco lateral estavam deslocados para o intercôndilo, e verificou-se uma avulsão do ligamento colateral da cabeça fibular e um pequeno fragmento ósseo do estiloide fibular avulsionado com o tendão do bíceps femoral (►**Fig. 3 A-C**). A ►**Figura 3 B** mostra o fragmento osteocondral da tíbia anterolateral, que foi fixado após redução anatômica com parafusos de Hebert, conforme descrito a seguir.

Procedeu-se à fixação do fragmento osteocondral da tíbia anterolateral com três parafusos de Hebert, o menisco lateral foi suturado, e o ligamento colateral lateral e o tendão do bíceps femoral foram reinseridos na fíbula com duas âncoras. O retináculo lateral foi reparado (►**Fig. 4 A-D**).

Após a cirurgia, o apoio foi retirado durante seis semanas, e foi utilizada uma joelheira não articulada que era removida diariamente para permitir o movimento do joelho restrito a 90° de flexão nas 4 primeiras semanas. Após seis meses da cirurgia, o paciente apresenta-se sem queixas para as atividades laborais e da vida diária, e a amplitude de movimento é de 0° a 120°, sem abertura no estresse em varo do joelho. Optou-se por não reconstruir o ligamento cruzado anterior no primeiro tempo cirúrgico devido à possibilidade aumentada de rigidez articular pós-operatória. A reconstrução

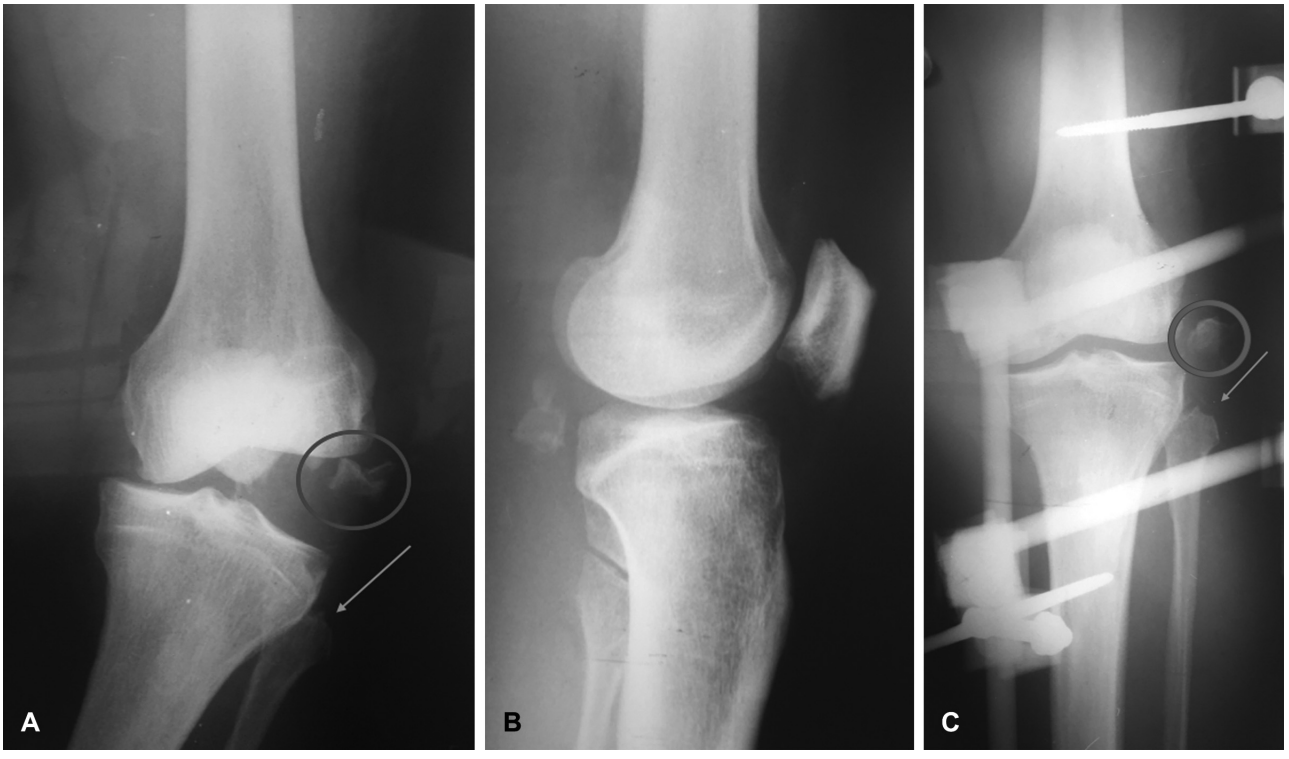


Fig. 1 (**A**) Radiografia em incidência anteroposterior (AP) da abertura do espaço articular lateral, de fragmento ósseo da tíbia anterolateral (círculo), e da avulsão da cabeça da fíbula (seta). (**B**) Radiografia em perfil. (**C**) Radiografia após fixação externa transarticular.

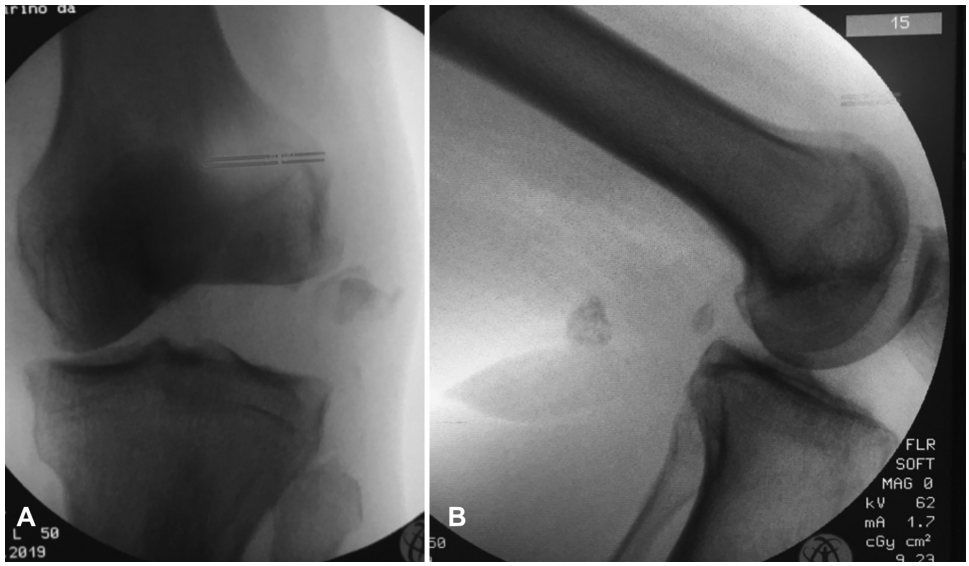


Fig. 2 (A) Exame de imagem sob estresse em varo demonstrando enorme abertura do espaço articular lateral, e em (B) gaveta posterior sob estresse sem translação posterior da tíbia.

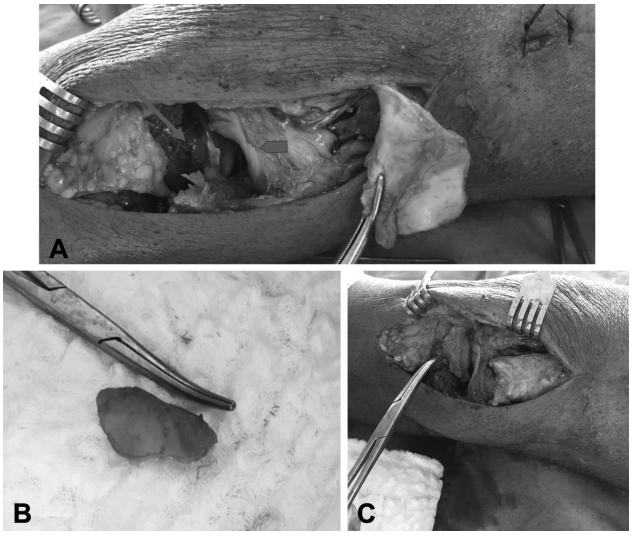


Fig. 3 (A) Fragmento osteocondral inserido no trato iliotibial, e (B) fragmento osteocondral da tíbia anterolateral. (C) Fragmento reposicionado no platô tibial. A seta indica defeito ósseo no platô tibial, e a ponta da seta, o menisco lateral.

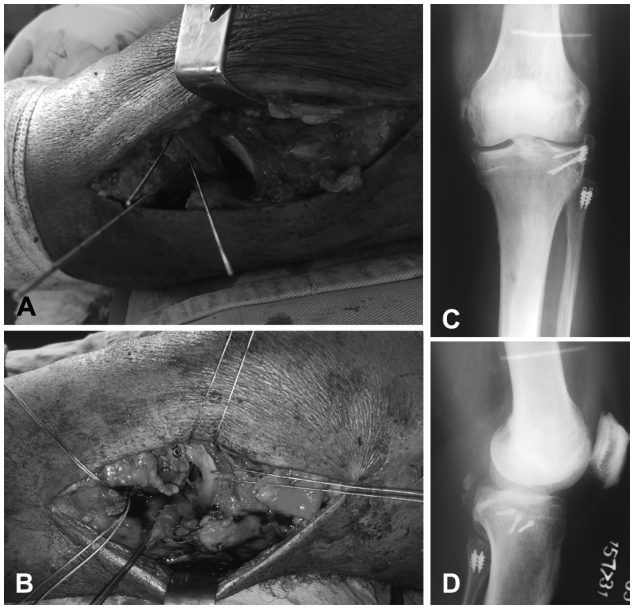


Fig. 4 (A) Fixação do fragmento osteocondral com parafusos de Hebert. (B) Reparo do menisco lateral, do ligamento colateral lateral, e do tendão do bíceps femoral. (C e D) Radiografias AP e de perfil pós-operatórias.

desse ligamento será realizada em segundo tempo, caso paciente apresente queixa de instabilidade do joelho.

Discussão

Este artigo apresenta um raro evento, que é um grande fragmento osteocondral da tíbia anterolateral desviado, fratura de Segond, associada a fratura avulsão da cabeça da fíbula, sinal do arqueado, que levou a uma enorme instabilidade articular do joelho.

O trato iliotibial, o ligamento colateral lateral, o tendão do bíceps femoral e a cápsula articular são responsáveis pela estabilidade lateral do joelho. O termo *fratura de Segond* é usado para descrever uma avulsão da tíbia anterolateral na qual se inserem as fibras do trato iliotibial e o ligamento anterolateral. O sinal do arqueado descreve uma fratura avulsão da fíbula proximal na qual se inserem os ligamentos poplíteo-fibular, fabelo-fibular e o ligamento colateral lateral. O mecanismo de lesão envolve um estresse em varo e rotação interna da tíbia.[5–8] Essas lesões, se não reconhecidas e tratadas, levam à instabilidade crônica do joelho.

A lesão isolada do trato iliotibial é rara, pois envolve um mecanismo em que somente forças em varo estejam atuando, e é sabido que durante o trauma forças multidirecionais são responsáveis pela lesão. Mais frequentemente, a fratura de Segond está associada a lesões de ligamento cruzado, de menisco e de estruturas laterais do joelho, como no caso em questão.[9]

Não foram encontrados na literatura estudos que revelassem associação de fratura de Segond e fratura avulsão da cabeça da fíbula. Fay et al[10] descreveram um relato de caso de uma fratura de Segond desviada associada a lesão de ligamento cruzado anterior e lesão da inserção proximal do ligamento colateral lateral, sem sinal do arqueado; porém nem o seguimento pós-operatório e nem radiografias de seguimento foram realizados.

Um caso de fratura de Segond desviada associada a fratura avulsão da fíbula foi relatado neste atrigo. O reconhecimento e tratamento dessas lesões na fase aguda leva a bom resultado funcional.

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 Gottsegen CJ, Eyer BA, White EA, Learch TJ, Forrester D. Avulsion fractures of the knee: imaging findings and clinical significance. Radiographics 2008;28(06):1755–1770
2 Haims AH, Medvecky MJ, Pavlovich R Jr, Katz LD. MR imaging of the anatomy of and injuries to the lateral and posterolateral aspects of the knee. AJR Am J Roentgenol 2003;180(03): 647–653
3 Juhng SK, Lee JK, Choi SS, Yoon KH, Roh BS, Won JJ. MR evaluation of the "arcuate" sign of posterolateral knee instability. AJR Am J Roentgenol 2002;178(03):583–588
4 Campos JC, Chung CB, Lektrakul N, et al. Pathogenesis of the Segond fracture: anatomic and MR imaging evidence of an iliotibial tract or anterior oblique band avulsion. Radiology 2001;219(02):381–386
5 Tei K, Kubo S, Matsumoto T, et al. Combined osteochondral fracture of the posterolateral tibial plateau and Segond fracture with anterior cruciate ligament injury in a skeletally immature patient. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2012;20(02):252–255
6 Kühle J, Südkamp NP, Niemeyer P. [Osteochondral fractures at the knee joint]. Unfallchirurg 2015;118(07):621–632
7 Nawata K, Teshima R, Suzuki T. Osseous lesions associated with anterior cruciate ligament injuries. Assessment by magnetic resonance imaging at various periods after injuries. Arch Orthop Trauma Surg 1993;113(01):1–4
8 LaPrade RF, Ly TV, Wentorf FA, Engebretsen L. The posterolateral attachments of the knee: a qualitative and quantitative morphologic analysis of the fibular collateral ligament, popliteus tendon, popliteofibular ligament, and lateral gastrocnemius tendon. Am J Sports Med 2003;31(06):854–860
9 Shaikh H, Herbst E, Rahnemai-Azar AA, et al. The Segond Fracture Is an Avulsion of the Anterolateral Complex. Am J Sports Med 2017;45(10):2247–2252
10 Fay K, Mannem R, Baynes K, Sarin D, DuBois M. Iliotibial band avulsion fracture: a case report with differential diagnosis. Emerg Radiol 2016;23(01):93–96

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