ISSN 0102–3616

SBOT
SOCIEDADE BRASILEIRA DE ORTOPEDIA E TRAUMATOLOGIA

RBO
REVISTA BRASILEIRA DE ORTOPEDIA

VOLUME 56 • N° 1 • JANEIRO/FEVEREIRO 2021

Escoliose degenerativa do adulto

Estenose degenerativa do canal lombar

Atualização no tratamento da hérnia discal cervical: Manejo conservador e indicações de diferentes técnicas cirúrgicas

Reconstrução combinada do ligamento cruzado Anterior e lesão do ligamento anterolateral comparada à reconstrução isolada do ligamento cruzado anterior: Uma metanálise

Eletromiografia do músculo peitoral maior após reconstrução cirúrgica da ruptura crônica do tendão

Análise de elementos finitos de um dispositivo de dinamização controlada para fixação circular externa

Avaliação do desgaste do polietileno de uma prótese de joelho nacional ultracongruente de base rotatória

Análise da inclinação tibial posterior como fator de risco para lesão do ligamento cruzado anterior

Estudo comparativo da função e qualidade de vida de pacientes submetidos à artroplastia total do joelho com plataformas tibiais fixa e móvel

Análise clínica e radiológica do resultado placa ponte versus fixador externo na fratura cominutiva do rádio distal

Existe associação entre a eletroneuromiografia e a ultrassonografia no diagnóstico da Síndrome do Túnel do Carpo?

Existe associação entre o diagrama da parestesia da mão e a eletroneuromiografia no diagnóstico da Síndrome do Túnel do Carpo?

Estudo duplo-cego randomizado da correlação entre radiografia simples e ressonância magnética na avaliação do ângulo crítico do ombro: Reprodutibilidade e curva de aprendizado

Manguito capturado: Um fator de mau prognóstico no reparo do manguito rotador

Osteonecrose da cabeça do úmero: Avaliação dos resultados da artroplastia parcial com seguimento mínimo de 10 anos

Avaliação pós-operatória comparativa dos pacientes submetidos ao tratamento cirúrgico das luxações acromioclaviculares aguda versus crônica

Avaliação do estado nutricional e correlação com complicações cirúrgicas em pacientes idosos submetidos a tratamento cirúrgico de fratura do fêmur proximal

Osteossíntese minimamente invasiva de fraturas transtrocantéricas com Dynamic Hip Screw (DHS)

Cisto aracnóide após trauma na coluna torácica com compressão medular: Relato de caso

Apresentação rara de schwannoma no tornozelo: Um relato de caso

Tratamento artroscópico do impacto femoroacetabular na epifisiólise capital femoral proximal: Relato de caso

Comentários sobre o artigo “Avaliação radiológica do posicionamento do túnel femoral na reconstrução do ligamento cruzado anterior”

Resposta à carta ao editor referente aos comentários sobre o artigo “Radiological Evaluation of the femoral Tunnel Positioning in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction”

Arnaldo Amado Ferreira Filho (1930–2020)

Arnaldo Amado Ferreira Filho: Pioneirismo na cirurgia de ombro e cotovelo do Brasil

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 1/2021

RBO
Revista Brasileira de Ortopedia

Artigos de Atualização

Coluna

1 Escoliose degenerativa do adulto
Alexandre Fogaça Cristante, Ricardo Teixeira e Silva, Guilherme Henrique Ricardo da Costa e Raphael Martus Marcon

9 Estenose degenerativa do canal lombar
Sergio Hennemann e Marcelo Rodrigues de Abreu

18 Atualização no tratamento da hérnia discal cervical: Manejo conservador e indicações de diferentes técnicas cirúrgicas
Luis Eduardo Carelli Teixeira da Silva e Luiz Eduardo Pereira Costa Assis de Almeida

Revisão Sistemática

Joelho

24 Reconstrução combinada do ligamento cruzado Anterior e lesão do ligamento anterolateral comparada à reconstrução isolada do ligamento cruzado anterior: Uma metanálise
Augusto Leão Bucar, Rodrigo Nunes de Albuquerque Pires, Rodrigo do Carmo Silva, Edicarlos André Cavalcante de Araujo, Messias Froes da Silva e Pedro Henrique Nunes de Araujo

Artigos Originais

Artroscopia e Traumatologia do Esporte

31 Eletromiografia do músculo peitoral maior após reconstrução cirúrgica da ruptura crônica do tendão
Benno Ejnisman, Carlos Vicente Andreoli, Paulo Santoro Belangero, William Ricado Komatsu, Debora Cristina Hipolide e Alberto de Castro Pochini

Asami

36 Análise de elementos finitos de um dispositivo de dinamização controlada para fixação circular externa
Fernando Ferraz Faria, Carlos Eduardo Miers Gruhl, Rafaela Rebonato Ferro, Rodrigo Nunes Rached, Jamil Faissal Soni e Paula Trevilatto

Joelho

42 Avaliação do desgaste do polietileno de uma prótese de joelho nacional ultracongruente de base rotatória
José Ricardo Pécora e Valéria Romero

47 Análise da inclinação tibial posterior como fator de risco para lesão do ligamento cruzado anterior
Pedro Guilme Teixeira de Sousa Filho, Andre Cavalcante Marques, Leonardo Soares Pereira, Breno Almeida Pigozzo e Rodrigo Sattamini Pires e Albuquerque

53 Estudo comparativo da função e qualidade de vida de pacientes submetidos à artroplastia total do joelho com plataformas tibiais fixa e móvel
Daiane Cavenaghi Nacca, Joicemar Tarouco Amaro, Mateus Kenji Christo Miyahira, João Victor Novaretti, Diego Costa Astur e Moisés Cohen

Thieme Revinter Publicações Ltda

online www.thieme-connect.com/products

Mão

61 Análise clínica e radiológica do resultado placa ponte versus fixador externo na fratura cominutiva do rádio distal

Beatriz Canhoto Carula, Matheus da Silva Pereira, Ana Paula Bonilauri Ferreira, Henrique Ayzemberg, Valdir Steglich e Tiago Salati Stangarlin

69 Existe associação entre a eletroneuromiografia e a ultrassonografia no diagnóstico da Síndrome do Túnel do Carpo?

Henver Ribeiro Paiva Filho, Bruno Adriano Borges Elias, Marlus Sérgio Borges Salomão Junior, Valdênia Graças Nascimento Paiva, Elias Felix Oliveira e Murilo Antônio Rocha

74 Existe associação entre o diagrama da parestesia da mão e a eletroneuromiografia no diagnóstico da Síndrome do Túnel do Carpo?

Henver Ribeiro Paiva Filho, Antonio Carlos Costa, Valdênia Graças Nascimento Paiva, Diego Abad Santos e Ivan Chakkour

Ombro e Cotovelo

78 Estudo duplo-cego randomizado da correlação entre radiografia simples e ressonância magnética na avaliação do ângulo crítico do ombro: Reprodutibilidade e curva de aprendizado

José Carlos Garcia Júnior, Leandro Sossai Altoe, Rachel Felix Muffareg do Amaral, Andre Yui Aihara, Hilton Vargas Lutfi e Marcelo Boulos Dumans Mello

83 Manguito capturado: Um fator de mau prognóstico no reparo do manguito rotador

Flavio de Oliveira França, José Márcio Alves Freitas, Ricardo Palombini Medeiros, Romero Ruan Cartaxo de Queiroga, Tiago Prause Nunes e Glaydson Gomes Godinho

91 Osteonecrose da cabeça do úmero: Avaliação dos resultados da artroplastia parcial com seguimento mínimo de 10 anos

Alberto Naoki Miyazaki, Guilherme do Val Sella, Luciana Andrade da Silva, Caio Santos Checchia e Felipe Cerávolo Lemos

98 Avaliação pós-operatória comparativa dos pacientes submetidos ao tratamento cirúrgico das luxações acromioclaviculares aguda versus crônica

Thiago Medeiros Storti, Leony Batista de Paula, Carolina Simionatto, João Eduardo Simionatto, Rafael Salomon Silva Faria e Alexandre Firmino Paniago

Trauma

104 Avaliação do estado nutricional e correlação com complicações cirúrgicas em pacientes idosos submetidos a tratamento cirúrgico de fratura do fêmur proximal

Tiane Raquel da Silva Dias, Bruno Bellaguarda Batista, Rafael Wei Min Leal Chang, Jorge Enrique Acosta Noriega e Giuseppe Lemos Pertoti de Figueiredo

Nota Técnica

Trauma

109 Osteossíntese minimamente invasiva de fraturas transtrocantéricas com Dynamic Hip Screw (DHS)

José André Melo Barreto Guimarães, Marcos Cezar Feitosa de Paula Machado, Pauliana Valéria Machado Galvão, Jéssika Cristina de Lima, Lucas Dos Santos Gomes e Pedro Ferreira Barreto Guimarães

Relatos de Caso

Coluna

114 Cisto aracnóide após trauma na coluna torácica com compressão medular: Relato de caso

Igor de Barcellos Zanon, Michel Kanas, Marcos Augusto Stávale Joaquim, Délio Eulálio Martins, Marcelo Wajchenberg e Nelson Astur

Oncologia

118 Apresentação rara de schwannoma no tornozelo: Um relato de caso
Prateek Kumar Gupta, Ashis Acharya e Shakti Swarup Panda

Quadril

121 Tratamento artroscópico do impacto femoroacetabular na epifisiólise capital femoral proximal: Relato de caso
Marco Antonio Pedroni, Ademir Antonio Schuroff, Rafael Wei Min Leal Chang e Bruno Bellaguarda Batista

Cartas ao Editor

Joelho

125 Comentários sobre o artigo "Avaliação radiológica do posicionamento do túnel femoral na reconstrução do ligamento cruzado anterior"
Mohammed Sadiq, Mohammed Ismail e Shivaraj A. Chatrashali

127 Resposta à carta ao editor referente aos comentários sobre o artigo "Radiological Evaluation of the femoral Tunnel Positioning in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction"
Luciano Rodrigo Peres, Matheus Silva Teixeira, Caetano Scalizi Júnior e Wolf Akl Filho

In Memoriam

128 Arnaldo Amado Ferreira Filho (1930–2020)
Sérgio Checchia e Osvandré Lech

130 Arnaldo Amado Ferreira Filho: Pioneirismo na cirurgia de ombro e cotovelo do Brasil
Arnaldo Amado Ferreira Neto

© 2020. Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. All rights reserved.
A *Revista Brasileira de Ortopedia* é uma publicação semestral 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 **http://www.rbo.org.br**.

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.

Escoliose degenerativa do adulto

Adult Degenerative Scoliosis

Alexandre Fogaça Cristante[1] Ricardo Teixeira e Silva[1] Guilherme Henrique Ricardo da Costa[1] Raphael Martus Marcon[1]

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

Rev Bras Ortop 2021;56(1):1–8.

Endereço para correspondência Ricardo Teixeira e Silva, Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Hospital das Clinicas HCFMUSP, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, R. Dr. Ovídio Pires de Campos, 333, Cerqueira César, São Paulo, SP, 05403-010, Brasil (e-mail: ricardo.teixeira.silva@gmail.com).

Resumo

O envelhecimento da população aumenta a incidência dos processos degenerativos osteomusculares, como a escoliose do adulto (EA). A EA é definida como uma deformidade da coluna no plano coronal com ângulo de Cobb $> 10°$ e pode ocorrer devido a um processo degenerativo (escoliose *de novo*), evolução de uma escoliose pré-existente ou de forma iatrogênica.

A EA é uma doença potencialmente limitante que acomete um grupo heterogêneo de pacientes. O tratamento clínico se mostrou pouco efetivo e a indicação cirúrgica é frequente. No presente artigo, é apresentada uma revisão sobre a fisiopatologia, a manifestação clínica e o diagnóstico da EA. Também são apresentadas as indicações cirúrgicas e as principais técnicas utilizadas atualmente.

Palavras-chave
- escoliose/fisiopatologia
- escoliose/terapia
- degeneração do disco intervertebral
- adulto

Abstract

Populational aging increases the incidence of musculoskeletal degenerative processes, such as adult scoliosis (AS). Adult scoliosis is defined as a spinal deformity in the coronal plane with a Cobb angle $> 10°$. Adult scoliosis may be iatrogenic or result from a degenerative process (scoliosis *de novo*) or a pre-existing scoliosis.

Adult scoliosis is a potentially limiting condition that affects a heterogeneous group of patients. Clinical treatment proved to be ineffective and surgery is often indicated. The present paper reviews AS pathophysiology, clinical presentation and diagnosis, in addition to surgical indications and the main techniques currently used.

Keywords
- scoliosis/physiopathology
- scoliosis/therapy
- intervertebral disc degeneration
- adult

Introdução

A população brasileira encontra-se em processo de transição demográfica, com o envelhecimento de sua população.[1] O grupo etário composto por pessoas > 65 anos cresceu de 3,5%, em 1970 para 5,5% da população em 2000. Estima-se que corresponderá a 19% da população brasileira em 2050.[2]

Este fenômeno traz implicações importantes nos cuidados em saúde, sobretudo por aumentar a incidência e prevalência dos processos degenerativos osteomusculares, como a escoliose do adulto (EA). A prevalência de deformidades vertebrais em pessoas > 65 anos varia de 32 a 68%, em diferentes estudos.[3]

A EA é definida como uma deformidade da coluna vertebral que apresenta um ângulo de Cobb $> 10°$ no plano

recebido
05 de Setembro de 2019
aceito
10 de Janeiro de 2020
Publicado online
Julho 22, 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1709736.
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

coronal, em um paciente esqueleticamente maduro.[4] Ela pode ocorrer em razão do processo degenerativo da coluna (chamada de escoliose *de novo)*, como progressão de uma escoliose pré-existente da infância/adolescência (escoliose idiopática do adulto [EIA]) ou de forma secundária a doenças sistêmicas e cirurgias prévias da coluna.[5]

É importante ressaltar seu efeito debilitante na saúde geral dos pacientes. Bess et al[6] observaram que pacientes com deformidade vertebral têm maior prevalência de distúrbios psiquiátricos e pior qualidade de vida em relação àqueles com idade semelhante ou com doenças crônicas gerais, como diabetes e hipertensão arterial. Em situações de desequilíbrio coronal e sagital graves, a limitação é similar a pacientes com câncer, déficit visual ou uso restrito dos membros superiores e inferiores.

O número de pacientes operados com EA aumenta a cada ano, sendo atualmente a condição em cirurgia de coluna com o maior crescimento proporcional de procedimentos realizados.[7] Alta complexidade cirúrgica, pacientes com condições clínicas frequentemente comprometidas e os altos custos em saúde são desafios presentes no seu tratamento.

Fisiopatologia

Acredita-se que a EA se inicie com a degeneração discal. Durante o envelhecimento, o disco intervertebral perde proteoglicanos pelo aumento da atividade das proteases com consequente diminuição da pressão osmótica e da hidratação discal.[8] Foi demonstrado que a partir dos 15 anos de idade as lesões anulares são comuns e também comprometem a biomecânica discal. Este processo resulta na perda da altura discal e na incapacidade do disco de desempenhar seu papel estabilizador, acarretando sobrecarga da coluna posterior.[9]

A sobrecarga das articulações facetárias, em geral, ocorre de maneira assimétrica, o que contribui para a deformidade progressiva e aumenta a probabilidade de estenose central e foraminal associadas. Especialmente a rotação axial pode comprometer o complexo ligamentar da coluna levando a laterolistese.[9,10]

Fatores como lipossubstituição da musculatura paravertebral, comprometimento discal pelo tabagismo, obesidade, herança genética, desenvolvimento de doenças neurodegenerativas e alterações do equilíbrio e mobilidade na senilidade estão relacionados com o desenvolvimento da EA.[3,10,11]

Pensava-se que a osteoporose estaria implicada no desenvolvimento da EA, o que foi refutado pela maioria dos estudos atuais que sugerem uma prevalência de osteoporose similar entre os pacientes com EA e a população geral. Não foi observada correlação entre o grau de osteopenia e a magnitude da curva. Constatou-se que a densidade mineral óssea é maior no lado côncavo da curva e no fêmur ipsilateral quando comparados com o outro lado.[12]

Apresentação Clínica

A apresentação clínica é variável em razão da heterogeneidade dos pacientes. Sintomas de estenose central com claudicação neurogênica são relatados em até 90% dos pacientes. Os pacientes com escoliose degenerativa do adulto também apresentam alívio dos sintomas ao se sentarem sustentando o tronco com os membros superiores.[9,13]

A dor lombar está presente em entre 60 e 80% dos pacientes, principalmente no lado convexo da curva devido às alterações degenerativas e à fadiga muscular acarretada pelo desequilíbrio sagital/coronal. A radiculopatia em um ou múltiplos níveis acomete entre 47 e 78% dos pacientes em razão da hipertrofia facetária do lado côncavo da curva e da laterolistese.[14]

A alterações posturais em razão de uma deformidade fixa ou por mecanismos compensatórios são frequentes e devem ser avaliadas de rotina. Inclinação do tronco, assimetrias pélvicas e escapulares, hipo/hipercifose, grau de flexão e extensão dos quadris, joelhos e tornozelos durante o ortostatismo e deambulação e a avaliação da linha do horizonte são os principais pontos de análise.[15]

Nos pacientes com EA, as queixas álgicas, neurológicas e as limitações em atividades de vida diária são mais frequentes que nos pacientes adolescentes, grupo no qual a deformidade estética e a progressão da curva são os principais motivos de insatisfação.[16]

A EA que ocorre em razão do processo degenerativo, a escoliose *de novo*, acomete similarmente ambos os gêneros, se inicia em geral aos 50 anos de idade e tem repercussões clínicas relevantes por volta de 70,5 anos de idade, afetando entre 32 e 68% dos indivíduos $>$ 65 anos de idade.[10,11] Tipicamente, acomete a coluna lombar com ângulo de Cobb $<$ 40°. A associação com laterolistese é frequente, sendo ocasional a presença de curvas torácicas compensatórias.[10] Quando comparada com a EIA, a escoliose *de novo* apresenta curvas com menor angulação, entretanto com maior progressão (1,64°/ano *versus* 0,82°/ano).[17]

A EIA ocorre em indivíduos com escoliose preexistente, principalmente do sexo feminino, em dois padrões principais. Um grupo apresenta progressão constante após a maturidade esquelética e o outro somente apresenta evolução da curva por volta da 4ª e 5ª décadas de vida, após a menopausa.[17] Quando comparada com a escoliose de novo, a EIA apresenta menos estenose central, ângulos de Cobb maiores (média $>$ 50°), as curvas torácicas compensatórias são mais frequentes, as taxas de laterolistese/espondilolistese e o desequilíbrio coronal/sagital são menos comuns.[14]

Em relação à deformidade rotatória, ela é observada em toda a coluna lombar nos casos de EIA, enquanto na escoliose *de novo*, ela é limitada ao ápice da escoliose e acompanhada de laterolistese.[14]

Avaliação radiográfica

A radiografia panorâmica da coluna em ortostase é o exame primordial para o diagnóstico e classificação da EA. Apesar de historicamente a avaliação destes casos ser feita essencialmente no plano coronal, a importância do equilíbrio sagital foi constatada nas últimas décadas, sendo fundamental seu estudo de rotina.[18]

A obtenção adequada das imagens radiográficas é crucial e deve evidenciar da base do crânio proximalmente às cabeças femorais distalmente. Sempre que possível, o paciente deve

estar em ortostase sem a utilização de suportes para avaliação dos mecanismos compensatórios presentes. Para não deambuladores, recomenda-se a radiografia sentado.

A flexibilidade da deformidade ou a presença de curvas estruturadas podem ser avaliadas através de radiografias dinâmicas com inclinações ou tração. Esta informação pode ser útil no planejamento pré-operatório, prevendo quais técnicas serão requeridas para a correção adequada da deformidade e dificuldades intraoperatórias.

No plano coronal, recomenda-se mensurar o ângulo de Cobb de todas as curvas presentes, identificação das vértebras terminais, estável e neutra; avaliação do equilíbrio coronal pela distância entre uma linha de prumo em C7 e a linha vertical sacral central, além da obliquidade pélvica (caso presente, descartar uma possível discrepância de membros inferiores).[10]

No plano sagital (►**Figura 1**), deve-se avaliar o equilíbrio sagital global pela distância entre uma linha de prumo em C7 e outra linha vertical passando pela borda posterosuperior de S1. Os parâmetros espinopélvicos, a lordose lombar e cifose torácica também devem ser avaliados.[10]

À análise radiográfica, o aumento da rotação da vértebra apical ($\geq$3 de Nash-Moe), ângulos de Cobb $>$ 30°, assimetria dos discos intervertebrais acima e abaixo da vértebra apical, laterolistese $>$ 6 milímetros, linha interilíaca (linha entre os aspectos superiores de ambas as cristas ilíacas) seccionando L5 ao invés de L4 são preditivos de progressão da curva. Já a presença de osteófitos anteriores confere maior estabilidade à coluna vertebral.[19]

Tabela 1 Valores radiográficos preditivos de incapacidade pelo Índice de Oswestry – 40 pontos[20]

Parâmetro radiográfico	Ponto de corte radiográfico	*r*
IP-LL	11°	0.45
VP	22°	0.38
SVA	46mm	0.47

Abreviações: IP, incidência pélvica; LL, lordose lombar; VP, versão pélvica; SVA, eixo sagital vertical.

A avaliação dos parâmetros espinopélvicos é fundamental para a classificação do paciente e para o estabelecimento da melhor estratégia cirúrgica (►**Tabela 1**). Valores de versão pélvica (VP) de 22°, eixo vertical sagital (SVA) de 46 mm e IP-LL de 11° são preditivos de incapacidade pelo Oswestry Disability Index (ODI) $>$ 40 e são contemplados pelos modificadores sagitais da classificação de SRS-Schwab.[20]

O estudo complementar por meio da tomografia computadorizada (TC) e da ressonância magnética (RM), apesar de não identificar fatores dinâmicos da ortostase, é benéfico por possibilitar a reprodução de imagens em três dimensões (3D) e detalhamento dos componentes ósseos e de partes moles intra e extravertebrais. A TC detalha melhor as características ósseas, incluindo artrose facetária, rotação vertebral e diâmetro do pedículo. Por outro lado, a RM fornece informações sobre o comprometimento discal, estenose central e foraminal além da lipossubstituição da musculatura paravertebral.[15]

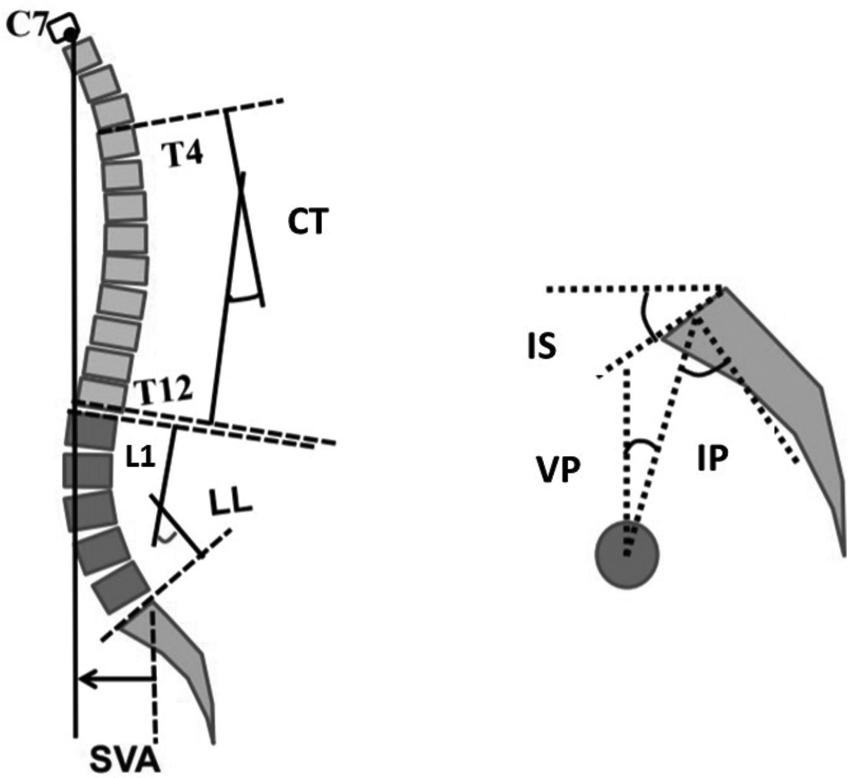


Fig. 1 SVA: Eixo Vertical Sagital; LL: lordose lombar; CT: cifose torácica. Parâmetros espinopélvicos – IS: Inclinação Sacral; VP: versão pélvica. IP: incidência pélvica.

Os aparelhos de imagem biplanar com capacidade tridimensional configuram um método diagnóstico relativamente novo e promissor com menores taxas de radiação. Fornecem imagens de todo o corpo, incluindo cabeça, coluna, pelve e membros inferiores, otimizando a análise do equilíbrio global do paciente.[21]

Classificações

A classificação atualmente utilizada, em razão de seu poder descritivo, reprodutibilidade e correlação com qualidade de vida, é a de SRS-Schwab (►**Figura 2**).[20] Inicialmente, deve-se mensurar o ângulo de Cobb no plano coronal com caracterização da deformidade. Posteriormente, a avaliação do plano sagital é realizada através da análise dos três modificadores sagitais.

A presença de escore "+" ou "++" em qualquer um dos modificadores sagitais é preditiva de pior performance clínica, conforme referido previamente.

Em razão da grande variedade de osteotomias e terminologias empregadas no tratamento da EA, existe uma importante limitação na comparação de resultados entre as diferentes técnicas. Com o propósito de superar este problema, Schwab et al propuseram uma classificação anatômica de osteotomias baseada no local da ressecção (►**Figura 3**).[22]

As artrodeses intersomáticas por vias anterolaterais ganharam popularidade na última década. Apesar de inicialmente terem sido empregadas para descompressão indireta, passaram a fazer parte do arsenal terapêutico das deformidades do adulto. O procedimento de realinhamento da coluna anterior (RCA) consiste no acréscimo de secção do ligamento longitudinal anterior (LLA) a tais técnicas, aumentando seu poder de correção.[23]

Os procedimentos de RCA, por proporcionarem a mobilidade das três colunas de Dennis, possibilitaram tratamentos minimamente invasivos para a correção de deformidades do adulto em casos historicamente tratados apenas através de osteotomias.[23]

Uribe et al, com o intuito de facilitar a comunicação entre os cirurgiões e padronizar as intervenções de RCA em pesquisas clínicas, utilizaram como base a classificação anatômica de osteotomias, e propuseram uma nova classificação (►**Figura 4**).[23]

O grau A é único no qual a correção se dá por abordagem anterior ou lateral, sem osteotomias posteriores. Nestes casos, a correção angular é alcançada através da secção do LLA e da lordose do espaçador discal. Aproximadamente, se atinge 7,8° de lordose por segmento com cages de 30°.[23] Os demais graus se baseiam nas osteotomias posteriores realizadas (modificador de Schwab) e por qual via foi realizado o procedimento de RCA (modificador de abordagem).

Tratamento

Tratamento Clínico

Apesar da ausência de evidências científicas consistentes que justifiquem sua indicação, os métodos não cirúrgicos são geralmente a primeira linha de tratamento. São raros os

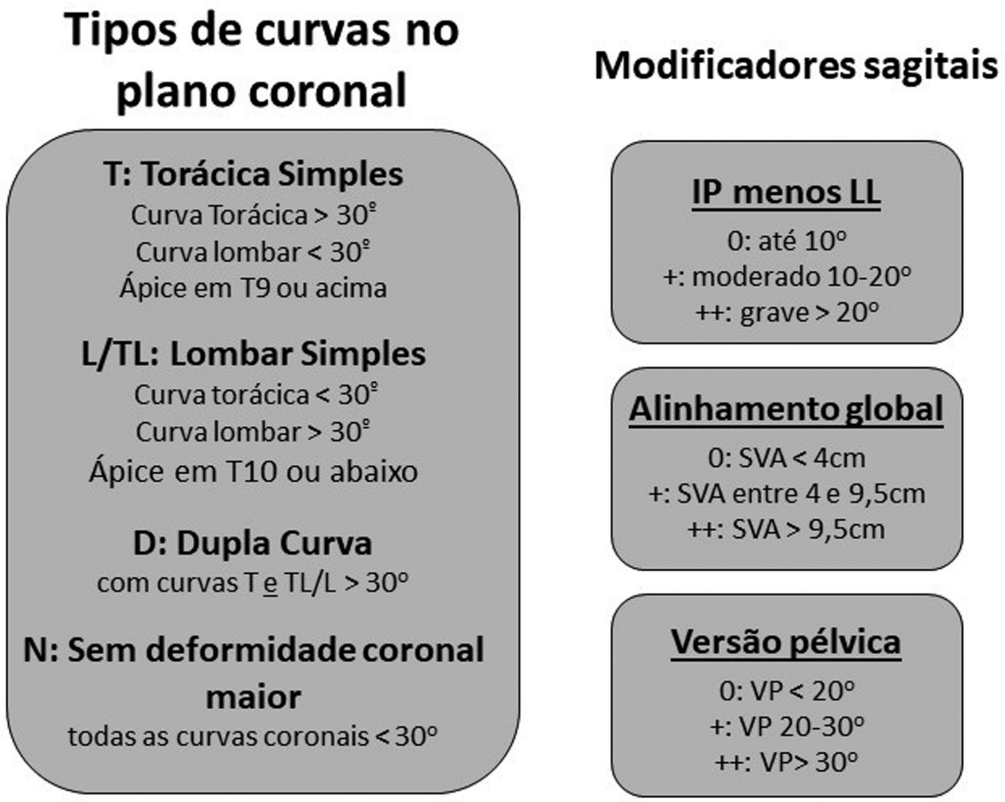


Fig. 2 Classificação de SRS-Schwab.[20] IP: incidência pélvica; LL: lordose lombar; SVA: eixo vertical sagital; VP: versão pélvica.

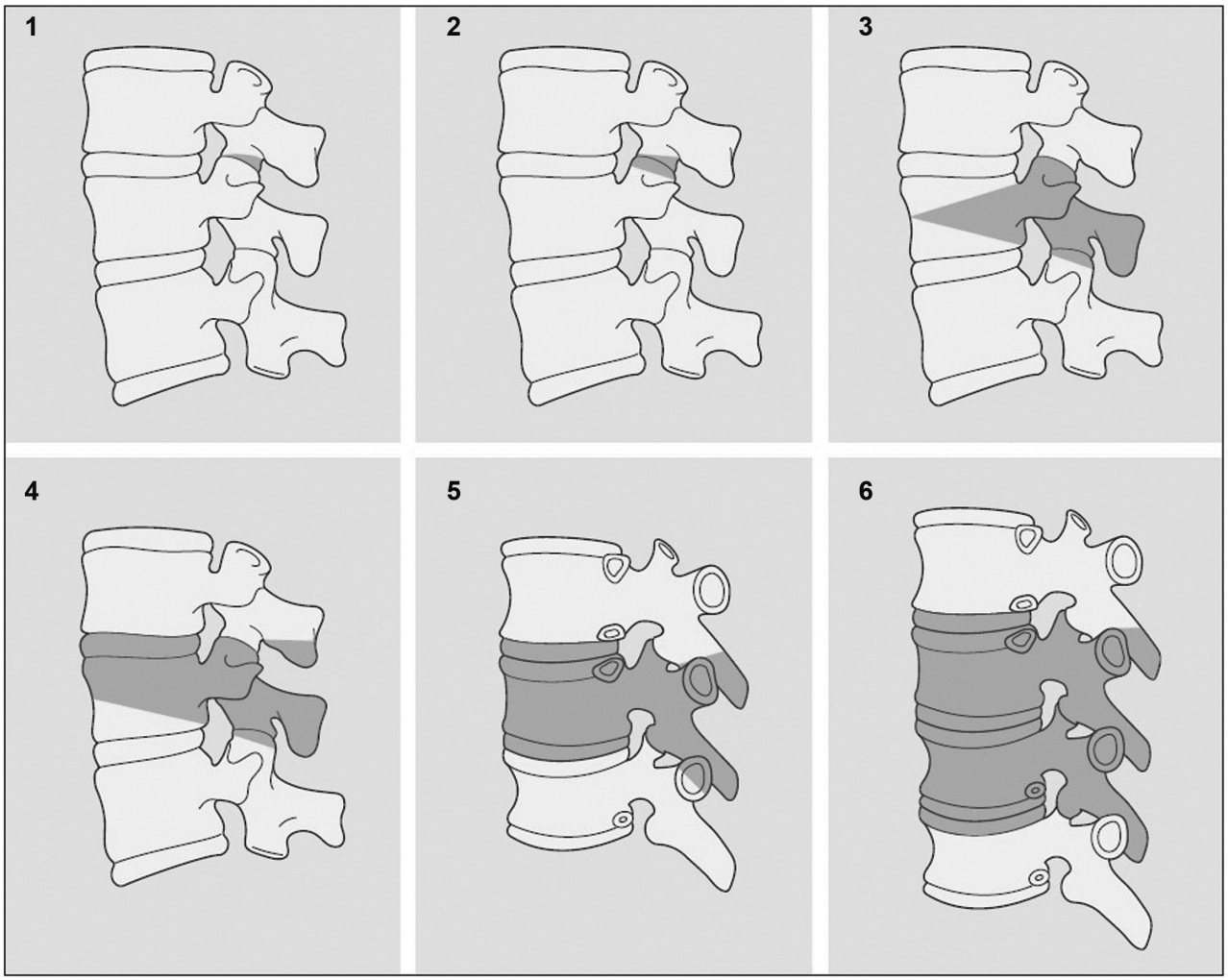


Fig. 3 Classificação anatômica de Osteotomias por Schwab et al.[22] Grau 1: Parcial das facetas. Grau 2: Total das facetas. Grau 3: Pedículo e parcial do corpo. Grau 4: Pedículo, parcial do corpo e disco. Grau 5: Completa de disco e corpo. Grau 6: Múltiplas vértebras e discos.

estudos que recomendam fisioterapia, alongamentos, terapia manual e calor local para pacientes com EA, nível de evidência IV.[24] Em casos de dor crônica, acupuntura e terapia cognitivo-comportamental podem ser consideradas. O uso de coletes nestes pacientes não se mostrou efetivo.[25]

O tratamento medicamentoso é baseado em analgésicos, anti-inflamatórios não esteroidais, anticonvulsivantes e antidepressivos. A avaliação da densidade mineral óssea deve ser realizada de rotina e deve ser iniciado tratamento específico, caso diagnosticada osteoporose. As infiltrações epidurais, de ponto gatilho ou bloqueios de nervos periféricos, são benéficas como provas terapêuticas e proporcionam alívio da dor em curto e médio prazo, embora ainda sejam necessários estudos sobre seus efeitos a longo prazo.[26]

Os pacientes que apresentam os melhores resultados com tratamento clínico são aqueles com deformidades leves, não progressivas e pouco sintomáticos. Em um estudo multicêntrico, Passias et al.[27] comparando os tratamentos clínico, cirúrgico e o clínico-para-cirúrgico *(crossover)* observaram que os participantes que optaram por cirurgia apresentavam mais limitação e piores desempenhos em escores de dor/qualidade de vida.

Tratamento cirúrgico

As principais indicações cirúrgicas são limitação em atividades de vida diária, dor, sintomas neurológicos, confirmação da progressão da curva e falha do tratamento conservador.[25] Em termos radiográficos, preconiza-se a intervenção cirúrgica em curvas lombares $>$ de 30° a 40°, 6 mm de laterolistese, progressão da curva em $>$ 10° ou da subluxação em $>$ 3 mm.[9]

Os principais pontos a serem considerados na indicação cirúrgica são o reestabelecimento dos parâmetros de equilíbrio global (principalmente o sagital) e a descompressão neurológica. A elevada prevalência de comorbidades nesta população, a complexidade cirúrgica e a expectativa do paciente sobre seu tratamento também devem ser ponderados.

A maioria dos estudos em deformidade do adulto comparando o tratamento clínico e cirúrgico favorecem a intervenção cirúrgica. Os pacientes operados apresentam melhora estatisticamente significativa em qualidade de vida, dor, performance e menor possibilidade de deterioração clínica em relação aos que receberam tratamento conservador.[28]

Classificação RCA	Estrutura	Modificador de Schwab	Modificador de Abordagem
Grau A		 0	Lateral ou Anterior
Grau 1		 1	Lateral ou Anterior ou Posterior
Grau 2		 2	
Grau 3		 3	
Grau 4		 4	
Grau 5		 5	

Fig. 4 Classificação dos procedimentos de realinhamento da coluna anterior.[23]

Quando o tratamento cirúrgico é escolhido, existem diversas técnicas que foram subdivididas em seis grupos de forma hierarquizada por Silva et al[9]: descompressão isolada; descompressão com artrodese posterolateral curta; descompressão com artrodese posterolateral da coluna lombar; descompressão com artrodese anterior e posterolateral; extensão da artrodese e instrumentação à coluna torácica; inclusão de osteotomias para correção de deformidades.

A descompressão isolada é melhor indicada em pacientes com sintomas neurológicos, sem dor axial e com curvas lombares estáveis (Cobb $< 30°$, < 2 mm de laterolistese e presença de osteófitos anteriores).[14] Em casos similares

com necessidade de descompressão ampla e possibilidade de instabilidade, se o equilíbrio sagital e coronal estiverem preservados, a artrodese apenas do segmento abordado deve ser considerada.[29]

Em pacientes com risco de pseudoartrose e programação de artrodese longa, a associação de artrodese intersomática é benéfica, sobretudo em níveis lombares baixos, caso seja realizada fusão lombossacra.[9] O emprego de técnicas de acesso anterior e lateral, além de proporcionarem descompressão direta e indireta pela distração foraminal, permitem o uso de espaçadores discais com maior área, menor risco de fratura dos platôs (subsidência) e com potencial de correção angular nos planos sagital e coronal.[10,29]

Na presença de desequilíbrio global importante associado a aumento da cifose torácica, a extensão da artrodese à coluna torácica pode ser necessária e reduz a chance de cifose juncional proximal. Prefere-se a fusão ao nível de T10 ou cefálicos em razão da estabilidade conferida pela articulação das respectivas costelas ao esterno nestes níveis (costelas verdadeiras), o que não ocorre com as costelas flutuantes (T11 e T12).[9,30]

Os casos que apresentam deformidades rígidas (< 30% de correção em radiografias dinâmicas) ou artrodese prévia com desequilíbrio sagital importante são elegíveis para osteotomias. As osteotomias, além de restaurarem o equilíbrio vertebral, diminuem a sobrecarga sobre a interface osso/material de síntese e a chance de falha mecânica.[9] Embora estes procedimentos aumentem o tempo cirúrgico, o sangramento e a morbidade perioperatória, a correção do equilíbrio sagital se mostrou como o fator isolado com melhor impacto nos resultados pós-operatórios.[19]

Como princípios de escolha dos níveis de artrodese, são recomentados[19]:

§ Não pare no ápice da curva
§ Não pare em pontos de cifose
§ Inclua níveis com subluxação lateral importante
§ Inclua espondilolistese ou retrolistese
§ A vértebra superior instrumentada deve, idealmente, ser horizontal
§ A fixação do ilíaco deve ser fortemente considerada em artrodeses longas

Técnicas Cirúrgicas

Comparando-se as técnicas de artrodese posterolateral (APL) e a artrodese lombar intersomática transforaminal (TLIF), constatou-se que a APL apresenta menor tempo cirúrgico, sangramento e complicações pós-operatórias. No entanto, a TLIF apresentou melhor correção sagital e melhores resultados clínicos em relação a dor e satisfação.[31] Em termos gerais, cirurgias com artrodese intersomática para EA apresentam melhores resultados clínicos que a APL estrita.[32]

A artrodese intersomática por via anterior (ALIF) apresenta a vantagem de liberação anterior, otimização da descompressão com colocação de maiores implantes intervertebrais, possibilitando maiores correções sagitais e menores taxas de subsidência quando comparada às técnicas por via posterior.[33] A técnica é adequada paras os níveis L4-L5 e sobretudo L5-S1 em razão da anatomia vascular local. A lesão vascular e visceral além de ejaculação retrógrada são complicações possíveis.[32]

A artrodese intersomática por via lateral (LLIF) ganhou popularidade nos últimos anos e permite correção de T12-L1 a L4-L5 nos planos sagital e coronal com implantes robustos como na ALIF e maior facilidade cirúrgica em pacientes com cirurgias abdominais prévias ou obesos. Como desvantagens, há a dificuldade em se acessar o disco L5-S1 devido à presença da crista ilíaca, a longa curva de aprendizado desta técnica, o risco de fraqueza do psoas e da lesão do plexo lombar.[19]

Em um estudo multicêntrico prospectivo com 107 pacientes submetidos a LLIF por escoliose degenerativa do adulto, Philips et al[34] relataram melhora nos escores de ODI, escala visual analógica (EVA) e no questionário de qualidade de vida SF-36. A média do ângulo de Cobb passou de 20.9° para 13,5° no pós-operatório, e se manteve em 15,2° após 2 anos de seguimento. Nos pacientes com redução da lordose lombar, esse parâmetro passou de 27,7° para 33,6° após dois anos.

Em razão do tempo cirúrgico prolongado e altas taxas de morbidade perioperatória pelos procedimentos clássicos, há um esforço atual no desenvolvimento de técnicas minimamente invasivas (MIS), com resultados preliminares encorajadores.

Complicações

Em uma revisão de casos realizada pela Sociedade de Pesquisa em Escoliose (SRS, na sigla em inglês) a taxa de complicações cirúrgicas na EA é de 13.4%, embora outros estudos relatem até 40%. Lesão de dura-máter, falha do implante, infecção superficial e profunda da ferida operatória e déficits neurológicos são as lesões mais frequentes.[35] Pacientes obesos, tabagistas, osteoporóticos e com idade avançada (> 65 anos) estão sob risco adicional.[11]

A cifose juncional proximal ocorre em entre 20 e 40% dos pacientes e pode se apresentar de forma precoce ou tardia. Os índices de pseudoartrose com as técnicas atuais são menores, estudos recentes apontam sua ocorrência em entre 4 e 24% dos casos. As taxas de reoperação vão de 16.7% com 90 dias a 40% em 11 anos.[11]

Dadas as características clínicas deste grupo, as complicações sistêmicas como infarto agudo do miocárdio, pneumonia, íleo adinâmico, trombose venosa profunda e infecção do trato urinário não são incomuns.

Considerações Finais

A escoliose degenerativa do adulto é uma doença potencialmente limitante que acomete um grupo heterogêneo de pacientes com importantes limitações clínicas. O tratamento clínico se mostrou pouco efetivo e a indicação cirúrgica é frequente. Representa um desafio aos cirurgiões de coluna por sua complexidade e aumento de prevalência.

A avaliação clínica e radiológica deve ser criteriosa para se determinar a real origem dos sintomas. A descompressão das estruturas neurológicas e a manutenção do equilíbrio sagital e coronal, sempre que possível, devem ser os principais objetivos do tratamento.

O desenvolvimento de técnicas minimamente invasivas já é realidade, e seu aperfeiçoamento poderá reduzir a

incidência de complicações pós-operatórias e também fornecer melhores resultados. Neste sentido, novos estudos são necessários para se atestar o real benefício destes procedimentos no tratamento da EA.

Nota

O artigo submetido é "Artigo de Atualização" não sendo necessária aprovação do Comitê de Ética em pesquisa.

Os autores atestam que o estudo foi realizado sem a participação direta de humanos.

Trabalho desenvolvido na Divisão de Cirurgia de Coluna Vertebral, Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Hospital das Clinicas HCFMUSP, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

Conflito De Interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

1 Wong LL, Carvalho JA. O rápido processo de envelhecimento populacional do Brasil: sérios desafios para as políticas públicas. Rev Bras Estud Popul 2006;23(01):5–26
2 Nasri F. O envelhecimento populacional no Brasil. Einstein (Sao Paulo) 2008;6(Suppl 1):S4–S6
3 Schwab F, Dubey A, Gamez L, et al. Adult scoliosis: prevalence, SF-36, and nutritional parameters in an elderly volunteer population. Spine (Phila Pa 1976) 2005;30(09):1082–1085
4 Aebi M. The adult scoliosis. Eur Spine J 2005;14(10):925–948
5 Youssef JA, Orndorff DO, Patty CA, et al. Current status of adult spinal deformity. Global Spine J 2013;3(01):51–62
6 Bess S, Line B, Fu KM, et al; International Spine Study Group. The Health Impact of Symptomatic Adult Spinal Deformity: Comparison of Deformity Types to United States Population Norms and Chronic Diseases. Spine (Phila Pa 1976) 2016;41(03):224–233
7 McCarthy I, Hostin R, O'Brien M, Saigal R, Ames CP. Health economic analysis of adult deformity surgery. Neurosurg Clin N Am 2013;24(02):293–304
8 Vernon-Roberts B, Moore RJ, Fraser RD. The natural history of age-related disc degeneration: the influence of age and pathology on cell populations in the L4-L5 disc. Spine (Phila Pa 1976) 2008;33 (25):2767–2773
9 Silva FE, Lenke LG. Adult degenerative scoliosis: evaluation and management. Neurosurg Focus 2010;28(03):E1
10 York PJ, Kim HJ. Degenerative Scoliosis. Curr Rev Musculoskelet Med 2017;10(04):547–558
11 Diebo BG, Shah NV, Boachie-Adjei O, et al. Adult spinal deformity. Lancet 2019;394(10193):160–172
12 Routh RH, Rumancik S, Pathak RD, Burshell AL, Nauman EA. The relationship between bone mineral density and biomechanics in patients with osteoporosis and scoliosis. Osteoporos Int 2005;16 (12):1857–1863
13 Grubb SA, Lipscomb HJ, Suh PB. Results of surgical treatment of painful adult scoliosis. Spine (Phila Pa 1976) 1994;19(14):1619–1627
14 Cho KJ, Kim YT, Shin SH, Suk SI. Surgical treatment of adult degenerative scoliosis. Asian Spine J 2014;8(03):371–381
15 Smith JS, Shaffrey CI, Fu KM, et al. Clinical and radiographic evaluation of the adult spinal deformity patient. Neurosurg Clin N Am 2013;24(02):143–156
16 Bess S, Boachie-Adjei O, Burton D, et al. International Spine Study Group. Pain and disability determine treatment modality for older patients with adult scoliosis, while deformity guides treatment for younger patients. Spine (Phila Pa 1976) 2009;34(20):2186–2190
17 Marty-Poumarat C, Scattin L, Marpeau M, Garreau de Loubresse C, Aegerter P. Natural history of progressive adult scoliosis. Spine (Phila Pa 1976) 2007;32(11):1227–1234
18 Schwab FJ, Blondel B, Bess S, et al. International Spine Study Group (ISSG). Radiographical spinopelvic parameters and disability in the setting of adult spinal deformity: a prospective multicenter analysis. Spine (Phila Pa 1976) 2013;38(13):E803–E812
19 Kim W, Porrino JA, Hood KA, Chadaz TS, Klauser AS, Taljanovic MS. Clinical Evaluation, Imaging, and Management of Adolescent Idiopathic and Adult Degenerative Scoliosis. Curr Probl Diagn Radiol 2019;48(04):402–414
20 Schwab F, Ungar B, Blondel B, et al. Scoliosis Research Society-Schwab adult spinal deformity classification: a validation study. Spine (Phila Pa 1976) 2012;37(12):1077–1082
21 Somoskeöy S, Tunyogi-Csapó M, Bogyó C, Illés T. Accuracy and reliability of coronal and sagittal spinal curvature data based on patient-specific three-dimensional models created by the EOS 2D/3D imaging system. Spine J 2012;12(11):1052–1059
22 Schwab F, Blondel B, Chay E, et al. The comprehensive anatomical spinal osteotomy classification. Neurosurgery 2014;74(01): 112–120
23 Uribe JS, Schwab F, Mundis GM, et al. The comprehensive anatomical spinal osteotomy and anterior column realignment classification. J Neurosurg Spine 2018;29(05):565–575
24 Teles AR, Mattei TA, Righesso O, Falavigna A. Effectiveness of Operative and Nonoperative Care for Adult Spinal Deformity: Systematic Review of the Literature. Global Spine J 2017;7(02): 170–178
25 Haldeman S, Nordin M, Chou R, et al. The Global Spine Care Initiative: World Spine Care executive summary on reducing spine-related disability in low- and middle-income communities. Eur Spine J 2018;27(Suppl 6):776–785
26 DePalma MJ, Slipman CW. Evidence-informed management of chronic low back pain with epidural steroid injections. Spine J 2008;8(01):45–55
27 Passias PG, Jalai CM, Line BG, et al. International Spine Study Group. Patient profiling can identify patients with adult spinal deformity (ASD) at risk for conversion from nonoperative to surgical treatment: initial steps to reduce ineffective ASD management. Spine J 2018;18(02):234–244
28 Sengupta D. Adult Spinal Deformity. In: Rao R, Smuck M, editors. Orthopaedic knowledge update: spine. 4th ed. Rosemont, IL: American Academy of Orthopaedic Surgeons; 2012:349–367
29 Cho KJ, Suk SI, Park SR, et al. Short fusion versus long fusion for degenerative lumbar scoliosis. Eur Spine J 2008;17(05):650–656
30 Fu X, Sun XL, Harris JA, et al. Long fusion correction of degenerative adult spinal deformity and the selection of the upper or lower thoracic region as the site of proximal instrumentation: a systematic review and meta-analysis. BMJ Open 2016;6(11):e012103
31 Li FC, Chen QX, Chen WS, Xu K, Wu QH, Chen G. Posterolateral lumbar fusion versus transforaminal lumbar interbody fusion for the treatment of degenerative lumbar scoliosis. J Clin Neurosci 2013;20(09):1241–1245
32 Mobbs RJ, Phan K, Malham G, Seex K, Rao PJ. Lumbar interbody fusion: techniques, indications and comparison of interbody fusion options including PLIF, TLIF, MI-TLIF, OLIF/ATP, LLIF and ALIF. J Spine Surg 2015;1(01):2–18
33 Rao PJ, Loganathan A, Yeung V, Mobbs RJ. Outcomes of anterior lumbar interbody fusion surgery based on indication: a prospective study. Neurosurgery 2015;76(01):7–23
34 Phillips FM, Isaacs RE, Rodgers WB, et al. Adult degenerative scoliosis treated with XLIF: clinical and radiographical results of a prospective multicenter study with 24-month follow-up. Spine (Phila Pa 1976) 2013;38(21):1853–1861
35 Sansur CA, Smith JS, Coe JD, et al. Scoliosis research society morbidity and mortality of adult scoliosis surgery. Spine (Phila Pa 1976) 2011;36(09):E593–E597

Estenose degenerativa do canal lombar

Degenerative Lumbar Spinal Stenosis

Sergio Hennemann[1] Marcelo Rodrigues de Abreu[2]

[1] Serviço de Ortopedia, Grupo da coluna, Hospital Mãe de Deus, Porto Alegre, RS, Brasil
[2] Radiologia Musculoesquelética, Hospital Mãe de Deus, Porto Alegre, RS, Brasil

Endereço para correspondência Sergio Hennemann, Rua Costa 30/806, Porto Alegre, RS, 90110270, Brasil (e-mail: sergiohe@terra.com.br).

Rev Bras Ortop 2021;56(1):9–17.

Resumo

A estenose degenerativa do canal vertebral lombar é a causa mais frequente de dor lombar e/ou ciática no paciente idoso; sua epidemiologia, fisiopatogenia, manifestações e testes clínicos são revistos em ampla investigação bibliográfica atual. A importância da relação entre a clínica e o estudo por imagens, principalmente a ressonância magnética (RM), é ressaltada. Antes da indicação do tratamento, é necessário identificar a localização precisa da dor, bem como o diagnóstico diferencial entre a claudicação neurogênica e a vascular. O tratamento conservador associando medicações com as diversas técnicas fisioterápicas resolve o problema na maioria dos casos, já o teste terapêutico com os bloqueios, seja epidural, foraminal ou facetário, é realizado quando as dores não cedem com o tratamento conservador e antes da indicação da cirurgia. Os bloqueios costumam dar melhores resultados no alívio dos sintomas de ciatalgia e menos no quadro de claudicação neurogênica. A descompressão da cauda equina e/ou radicular associada ou não à artrodese é o padrão ouro quando a intervenção cirúrgica é necessária. A artrodese após a descompressão é necessária nos casos com instabilidade segmentar, como na espondilolistese degenerativa. Quando a estenose de canal acontece em múltiplos níveis e vem acompanhada de desvio de eixo, seja coronal e/ou sagital, deve ser realizada, além das descompressões e artrodese, a correção dos desvios de eixo, principalmente o eixo sagital, quando a correção da lordose lombar se impõe com técnicas que corrigem a lordose retificada para valores próximos à incidência pélvica.

Palavras-chave
- artrodese
- claudicação intermitente
- descompressão
- estenose
- dor lombar

Abstract

Degenerative lumbar spinal stenosis is the most frequent cause of low back pain and/or sciatica in the elderly patient. Epidemiology, pathophysiology, clinical manifestations and testing are reviewed in a wide current bibliographic investigation. The importance of the relationship between clinical presentation and imaging study, especially magnetic resonance imaging (MRI), is emphasized. Prior to treatment indication, it

recebido
12 de Novembro de 2019
aceito
02 de Março de 2020
Publicado online
Julho 23, 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1712490.
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

is necessary to identify the precise location of pain, as well as the differential diagnosis between neurological and vascular lameness. Conservative treatment combining medications with various physical therapy techniques solves the problem in most cases, while therapeutic testing with injections, whether epidural, foraminal or facetary, is performed when pain does not subside with conservative treatment and before surgery is indicated. Injections usually perform better results in relieving sciatica symptoms and less in neurological lameness. Equine tail and/or root decompression associated or not with fusion is the gold standard when surgical intervention is required. Fusion after decompression is necessary in cases with segmental instability, such as degenerative spondylolisthesis. When canal stenosis occurs at multiple levels and is accompanied by axis deviation, whether coronal and/or sagittal, correction of axis deviations should be performed in addition to decompression and fusion, especially of the sagittal axis, in which a lumbar lordosis correction is required with techniques that correct the rectified lordosis to values close to the pelvic incidence.

Keywords
- arthrodesis
- intermittent claudication
- decompression
- stenosis
- low back pain

Introdução

A estenose de canal lombar é definida como todo e qualquer estreitamento do canal vertebral, dos forames ou do recesso lateral, levando a quadro clínico de dor lombar, a qual pode irradiar para nádegas e membros inferiores e apresenta causas desencadeantes e de alívio bem definidas, decorrentes da compressão das estruturas neurovasculares no interior do canal lombar.

Causas de estenose do canal vertebral

A. Alterações congênitas, como pedículos curtos ou orientação anômala das facetas articulares.

B. Causas adquiridas:

1. Como consequência de traumatismos: fratura de vértebra com fragmento ósseo projetado para dentro do canal, luxação vertebral;
2. Tumores ósseos ou metástases de tumores de partes moles que podem invadir o canal;
3. Hematomas de diversas origens;
4. Abscesso decorrente de processo infeccioso com origem no corpo vertebral ou nos discos intervertebrais;
5. Várias doenças ósseo-metabólicas ou endócrinas como acromegalia, osteodistrofia renal e hipoparatireoidismo;
6. Outras doenças ósseas deformantes como doença de Paget, acondroplasia, artrite reumatoide, espondilite anquilosante e hiperostose óssea idiopática difusa;
7. Causas iatrogênicas: pós-cirurgia de descompressão ou de ressecção óssea
8. Doença degenerativa por discopatia degenerativa e artrose facetária: a mais comum de todas.

C. Causas mistas: estenose congênita associada a estenose adquirida: por exemplo, estenose de canal por pedículos curtos associada a discoartrose.

Na presente revisão, nos ateremos à estenose de canal lombar de origem degenerativa.

Epidemiologia

Apesar de o processo degenerativo acometer a coluna vertebral de forma quase universal após os 50 a 60 anos de vida, apenas $\sim$ 6% das pessoas adultas sofrem de estenose de canal lombar sintomática.[1,2]

Quando a estenose de canal degenerativa se associa às causas congênitas (como pedículo curto ou orientação sagital das facetas articulares), as manifestações clínicas podem ocorrer já na faixa dos 30 aos 40 anos de vida.[3]

A estenose de canal lombar representa a causa mais comum das patologias da coluna lombar em pacientes $>$ 65 anos de idade que necessitam de tratamento cirúrgico, e estima-se que $\sim$ 0,1% da população vá necessitar de algum procedimento para tratar de problemas degenerativos da coluna lombar.[4]

Anatomia do canal

Os principais limites do canal vertebral são: anteriormente, o disco intervertebral e o corpo vertebral; lateralmente, os dois pedículos e as articulações interapofisárias com as suas cápsulas; posteriormente, as lâminas e o ligamento amarelo.

Na estenose central, ocorre o estreitamento do canal, anteriormente, pela protrusão do disco intervertebral e dos osteófitos da região posterior dos corpos vertebrais e, posteriormente, pela indentação do ligamento amarelo, que se apresenta espessado. O espaço do canal vertebral diminui com a extensão da coluna lombar e aumenta com a sua flexão, o que caracteriza o componente dinâmico dos sintomas da estenose de canal.[5]

Na estenose do recesso lateral, vemos a hipertrofia das cápsulas articulares interapofisárias e, nos estados mais avançados, a projeção dos osteófitos para o interior do canal a partir das facetas superiores da vértebra inferior são a principal causa, resultando na compressão do saco dural e da raiz transeunte.

Na estenose foraminal, a protrusão do disco intervertebral se associa ao osteófito que se forma a partir da apófise articular superior da vértebra inferior, vindo a comprimir a raiz nervosa emergente. Isso ocorre com maior frequência na coluna lombar baixa, onde o diâmetro do forâmen diminui anatomicamente ao mesmo tempo em que a raiz nervosa aumenta de

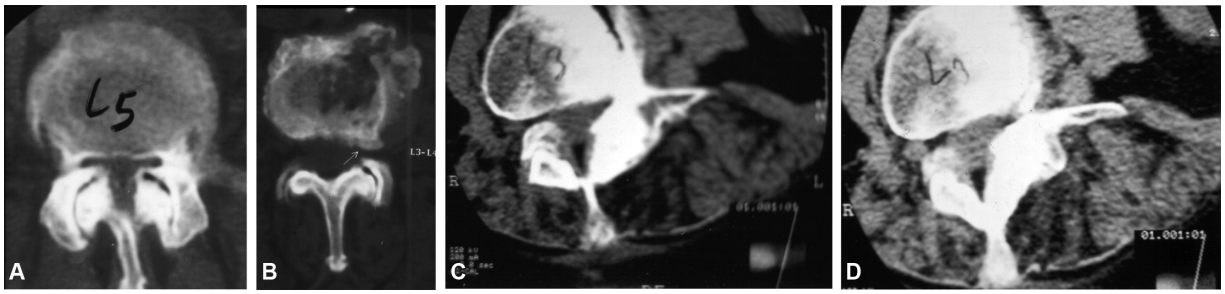


Fig. 1 Cortes axiais de tomografia computadorizada mostrando: Estenose central, de (A) recesso lateral e (B) foraminal; (C e D) Escoliose degenerativa com rotação vertebral e laterolistese com estenose foraminal.

diâmetro, tornando a coluna mais facilmente sujeita a compressões, mesmo por osteófitos menores (►**Figura 1**).

Clínica e história natural

A maior parte dos casos de estenose torna-se sintomática a partir da sexta década de vida, e os sintomas, com início geralmente insidioso, costumam estar relacionados com a degeneração que ocorre no nível de L3-L4 e L4-L5. Na maioria das vezes, em uma fase inicial, há queixas de dor lombar de repetição que, com o tempo, se torna permanente. Esse sintoma geralmente está relacionado com a degeneração discal, em suas diversas fases, e com o início da artrose facetária, caracterizada por sinovite.

Em sua evolução, a dor lombar pode se irradiar para os flancos e a região glútea e, eventualmente, para o trajeto da raiz nervosa, quando fica caracterizada a provável associação com hérnia de disco ou mesmo com a estenose foraminal ou do recesso lateral.

Quando a estenose é central, o sintoma clássico é a claudicação neurogênica, que consiste em dor nos membros inferiores, parestesias e diminuição de força, com progressão lenta e insidiosa. Esses sintomas estão associados com o caminhar ou o ficar de pé e aliviam quando o paciente está sentado, inclinando-se para frente ou deitado.[6]

Para melhor compreensão dos sintomas do paciente, temos que nos reportar à cascata degenerativa descrita por Kirkaldy-Willis et al,[7] que descrevem a evolução do processo degenerativo tanto no nível dos discos intervertebrais como no das facetas articulares e dos corpos vertebrais.

Uma possível causa da estenose lombar degenerativa é a orientação sagital das facetas articulares, a qual também constitui causa de estenose congênita.[8]

Numa fase final do processo degenerativo, advém a anquilose do(s) segmentos(s) comprometidos(s) e, clinicamente, pode ocorrer agravamento dos sintomas, com dor mesmo em repouso, e até alteração neurológica mais severa, como síndrome da cauda equina ou bexiga neurogênica.

Exame físico

Os achados do exame físico, na estenose de canal central, costumam ser pobres e pouco característicos.

Os sintomas da claudicação podem se manifestar quando o examinador solicita que o paciente caminhe ou hiperestenda a coluna. No estágio avançado, muitas vezes se verifica a retificação da lordose lombar e a perda do equilíbrio sagital, em que o paciente se encontra curvado para frente.

Eventualmente, o paciente pode apresentar sintomas e sinais radiculares em quadros de estenose foraminal, ou hérnia de disco associada aos sinais radiológicos de estenose do forâmen ou do recesso lateral. Na maioria das vezes, não encontramos sinal de irritação radicular ou sinal de Laségue positivo.

As eventuais diminuições de força de determinados grupos musculares e as correspondentes alterações da sensibilidade e dos reflexos, com distribuição metamérica, podem estar presentes mais raramente, dependendo da localização e do grau de estenose do canal lombar.

Conforme as conclusões de um grupo de 279 especialistas de 29 países, no sentido de obter um consenso internacional, existiriam 7 sinais e sintomas clínicos que fazem ter 80% de certeza da estenose de canal lombar na história e no exame físico, a saber: dor na região glútea ou nos membros inferiores ao caminhar; flexão anterior para aliviar os sintomas; sentir alívio ao usar carrinho de supermercado ou andar de bicicleta; distúrbios sensitivos ou motores ao caminhar; pulsos periféricos normais ou simétricos; fraqueza nas extremidades inferiores; e dor lombar.[9]

Uma eventual concomitância da estenose de canal lombar com estenose de canal cervical ou dorsal pode ocorrer, e nesse caso predominam os sinais de radiculopatia cervical ou de mielopatia, que se caracteriza pela presença de espasticidade, hiperreflexia, clonus e perda de equilíbrio.

Diagnóstico diferencial entre claudicação neurogênica e vascular

O diagnóstico diferencial entre claudicação neurogênica e vascular deve ser definido na ocasião do exame físico do paciente. O tratamento só deve ser iniciado depois da realização desse diagnóstico diferencial.

A claudicação de etiologia vascular (isquêmica), na maioria dos casos, se apresenta com dor na panturrilha, que pode se estender proximalmente. Os pulsos das artérias das extremidades inferiores geralmente estão diminuídos, devendo ser pesquisados por palpação ou ausculta os pulsos das artérias aorta, femoral, poplítea, tibial posterior e pediosa.

Geralmente, o paciente refere que os sintomas são agravados e aliviados por atividades em qualquer posição. O

alívio não tem relação com a posição de flexão ou extensão. Ao pedalar na bicicleta, os sintomas da estenose de origem vascular se agravam, o que não acontece em quadros de estenose neurogênica, devido à flexão do tronco.

Em caso de suspeita de alterações de origem vascular, devem ser pedidos exames específicos de investigação da circulação vascular periférica arterial e venosa.

É importante também, nos pacientes idosos, excluir a possibilidade de neuropatias periféricas, principalmente nos diabéticos. As características principais dessa situação são hipoestesia em "bota", redução da sensibilidade vibratória, presença de "queimação" noturna e falta de correlação com a atividade física. Nessa circunstância, para estabelecer o diagnóstico diferencial, é importante solicitar o exame de eletroneuromiografia.

Delamarter et al[10] e Rydevik et al[11] descreveram as alterações eletrofisiológicas das raízes nervosas decorrentes da congestão vascular provocada por uma compressão extrínseca, como ocorre na estenose do canal vertebral. Com isso, os autores quiseram demonstrar que os sintomas e sinais na estenose ocorreriam mais pelo distúrbio de vascularização das estruturas nervosas associado às alterações inflamatórias do que pela compressão em si. Assim, pode-se concluir que os sintomas e sinais decorrentes do quadro de estenose degenerativa do canal advêm de uma soma de alterações mecânicas, vasculares e neurológicas.

Avaliações por imagem da estenose do canal

A estenose do canal lombar é uma síndrome clínico-radiológica, sendo necessário o fornecimento das seguintes informações pelos radiologistas em caso de suspeita dessa síndrome: primeiro, se o paciente preenche ou não os critérios de estenose; segundo, se houver estenose, devem ser fornecidas informações detalhadas sobre a localização da estenose e o(s) fator(es) causador(es) dela. Essas informações são necessárias para recomendar opções de tratamento adequadas.

A North American Spine Society afirma, em suas diretrizes, que a imagem é o principal exame não invasivo para o diagnóstico da estenose espinhal lombar, mas não fornece critérios radiológicos para a estenose. Especialistas em radiologia musculoesquelética usam principalmente critérios qualitativos para o diagnóstico de estenose espinhal lombar. Genevay et al[12] relataram que vários critérios são usados para descrever a estenose espinhal lombar, mas que nem sempre são claramente definidos e podem impedir um diagnóstico confiável.

Critérios qualitativos utilizados para o diagnóstico de estenose espinhal lombar incluem a presença de:

- Protrusão de disco
- Apagamento da gordura perineural
- Degeneração da articulação facetária com hipertrofia
- Ausência de fluido ao redor da cauda equina
- Hipertrofia do ligamento amarelo
- Redundância das raízes da cauda equina e forma serpentiginosa
- Lipomatose epidural[13] (►**Figura 2A**)

Exame radiológico simples

A estenose do canal vertebral já pode ser fortemente suspeitada em radiografias simples, quando são realizadas em pacientes com dor nas costas. O diâmetro anteroposterior (AP) do canal vertebral aumenta caudalmente e deve ser considerado anormal se for < 12 mm na coluna lombar[14] e < 10 mm na coluna cervical.[15,16]

Ressonância magnética e tomografia

A ressonância magnética (RM) é sugerida como o teste não invasivo mais apropriado para confirmar a presença de estreitamento anatômico do canal vertebral ou de impacto radicular em pacientes com suspeita clínica de estenose espinhal lombar. Com base no diâmetro anteroposterior do canal medular ou na área da seção transversal do saco dural, pode-se diagnosticar a estenose do canal lombar.

A área transversal do saco dural é considerada normal se for $> 100\ mm^2$ no ponto mais estreito, estenótica se medir entre 76 e 100 mm^2 e gravemente estenótica se for $< 76\ mm^2$. A RM e a tomografia computadorizada (TC) têm a vantagem de possibilitar a visualização direta do canal central e lateral. A RM tem o benefício adicional de possibilitar a visualização de tecido mole.[17]

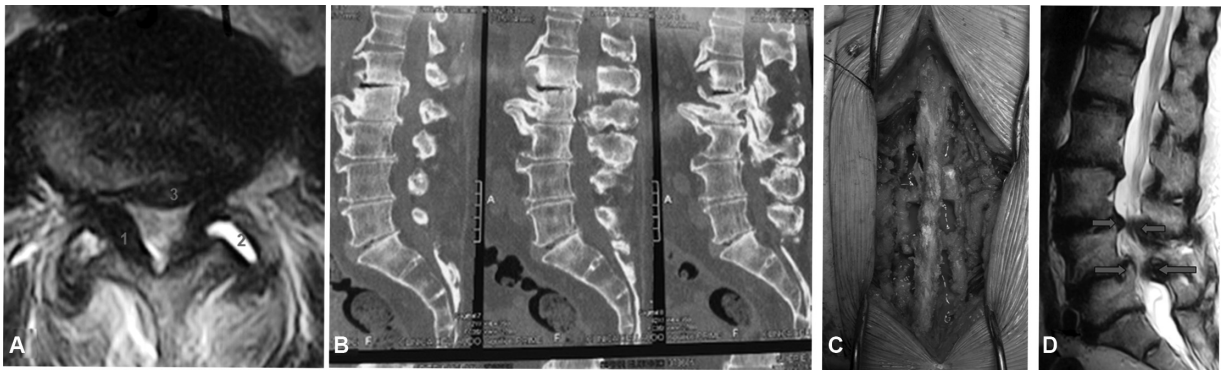


Fig. 2 (A) Corte axial de ressonância magnética mostrando estenose de canal com espessamento do ligamento amarelo (1), artrose facetaria com sinovite (2) e protusão discal (3). (B) Corte sagital de tomografia computadorizada mostrando estenose de canal em L1-L2-L3-L4. (C) Foto da cirurgia: descompressão nos três níveis com técnica convencional de laminectomia + ressecção do recesso lateral e foraminotomia bilateral. (D) Corte sagital de ressonância magnética mostrando estenose degenerativa do canal L3-L4 e L4-L5 com espondilolistese degenerativa em L4-L5.

Avaliação do canal vertebral, critérios diagnósticos

- Diâmetro AP do canal ósseo < 10 mm na coluna cervical ou < 12 mm na coluna lombar;
- A área da seção transversal do saco dural no ponto mais estreito é considerada estenótica se medir entre 76 e 100 mm^2 e gravemente estenótica se for < 76 mm^2.

Avaliação do neuroforâmen e do recesso lateral, critérios diagnósticos

- Diâmetro AP do forâmen < 3 mm nas imagens sagitais é considerado diagnóstico para estenose;
- Altura do recesso lateral < 3 mm ou ângulo lateral do recesso < 30° são também evidências de estenose espinhal.

Estenose funcional do canal

A estenose do canal funcional é mais importante do que a estenose óssea do canal vertebral na apresentação clínica.[14] A estenose do canal funcional é produzida por vários componentes de tecidos moles, tais como protrusão discal; ligamentos hipertróficos; cistos sinoviais; e instabilidades, que determinam os sintomas e manifestações neurológicas, muitas vezes não demonstrados no estudo por imagem. Estudos em posição ortostática (ressonância ortostática) e estudos funcionais (radiografias dinâmicas) podem contribuir para melhor firmar o diagnóstico de estenose por imagem.

Exames mais recentes de neurografia (ressonância especializada em nervos) podem fornecer informações específicas quantitativas sobre alterações fisiológicas das raízes e de seus gânglios por meio da difusão da água dos axônios, e podem contribuir para melhor entendimento dos sintomas e da correlação clínica.

Estenose de canal lombar: tratamento conservador

Em 1993, Onel et al[17] publicaram sua experiência de tratamento conservador, em um estudo prospectivo que incluía 145 pacientes com estenose de canal lombar.

O tratamento conservador consistiu em fisioterapia com termoanalgesia + exercícios + uso de calcitonina. Os pacientes apresentaram sensível melhora, com resultados estatisticamente significativos, com exceção daqueles relacionados a alterações no reflexo profundo. Os autores concluíram que o tratamento conservador pode ser o tratamento de escolha em pacientes mais idosos e naqueles sem condições clínicas para a cirurgia de descompressão.

Desde que o quadro de claudicação neurogênica não seja grave e não haja sintomatologia de déficit motor, o tratamento inicial deve visar o alívio da dor com repouso e mudança das atividades do dia a dia. Recomenda-se, inicialmente, o uso de analgésicos e anti-inflamatórios não esteroides, que podem ser associados a relaxantes musculares. Para obter alívio das dores, nessa fase, pode-se associar fisioterapia com termoanalgesia, estimulação nervosa transcutânea (TENS, na sigla em inglês) e exercícios leves de mobilização com alongamentos e reforço muscular progressivo de correção postural. A acupuntura, a quiropraxia e os exercícios indicados pelo método McKenzie também podem ser utilizados para obter o alívio das dores. Nenhum desses métodos mostra comprovada superioridade de um sobre outro, e nenhum proporciona melhora importante do quadro de claudicação neurogênica.[18,19]

Se houver história de dor crônica, parestesias, disestesias, ou dor do tipo neuropático nos membros inferiores, esse tratamento pode ser associado ao uso de antidepressivos tricíclicos e/ou anticonvulsivantes como a gabapentina ou a pregabalina.A pregabalina é a droga de escolha na dor neuropática – ~ 40% dos pacientes sentem alívio.[20]

Os analgésicos, anti-inflamatórios e anticonvulsivantes também não demonstram grande eficácia na melhora do sintoma de claudicação neurogênica. Os corticoesteroides podem ter seu uso indicado em caso de agudização dos sintomas de irritação radicular, sempre de forma breve para diminuir os riscos de efeitos colaterais, assim como o uso de analgésicos narcóticos.

O bloqueio epidural com injeções de corticoide no espaço epidural traz alívio dos sintomas da estenose de canal, mais para os sintomas de radiculopatias e menos para a claudicação neurogênica, apesar de não haver estudos que demonstrem a eficácia desse tratamento por tempo prolongado. Riew et al relatam que 71% dos pacientes que inicialmente concordavam com a cirurgia desistiram dela após serem submetidos a injeção seletiva de raízes nervosas com betametasona e bupivacaína.[21]

Esses bloqueios podem ser realizados por via interlaminar ou por acesso caudal e, quando predominam as dores radiculares, se indica injeção seletiva transforaminal na raiz nervosa com corticoide e bupivacaína, realizada sob orientação fluoroscópica.

Tratamento conservador ou cirúrgico?

Um estudo realizado por Johnsson et al[22] observou o resultado do tratamento conservador em um grupo de 49 pacientes e revelou que apenas 18% dos pacientes necessitaram de tratamento cirúrgico.

Zaina et al[23] avaliaram a efetividade das diferentes técnicas cirúrgicas comparadas com os diferentes tipos de tratamento conservador da estenose de canal lombar e concluíram ser impossível afirmar qual tratamento (cirúrgico ou conservador) é o melhor, devido à grande variedade de condutas nos tratamentos realizados.

O paciente tende a optar mais pelo tratamento cirúrgico quando a apresentação clínica está agravada por sintomas de comprometimento radicular, como na estenose do recesso lateral.[24]

Os resultados da descompressão cirúrgica com ou sem artrodese associada se mostram superiores nos primeiros anos de pós-operatório e tendem a convergir após 8 anos de tratamento cirúrgico.[25,26]

Com base nos diversos estudos, pode-se concluir que o tratamento conservador é o tratamento de escolha em uma fase inicial de tratamento tanto no quadro de sintomas radiculares como no de claudicação neurogênica, desde que não haja comprometimento neurológico com déficit motor com piora progressiva na primeira situação, ou claudicação no teste

de pequeno trajeto de caminhada na segunda situação. Nessas circunstâncias, é recomendado o tratamento cirúrgico.[27]

Tratamento cirúrgico

O tratamento cirúrgico da estenose de canal lombar tem indicação nos casos de falha do tratamento conservador. Também está indicado nos casos em que a sintomatologia já de início é muito aguda, com comprometimento radicular associado a sintomas de alterações sensitivas e motoras de dermátomo com agravamento progressivo ou a sintomas de claudicação neurogênica severa. Nessas circunstâncias, os sintomas devem ser relacionados com os achados do estudo por imagem, que irá guiar o tipo de cirurgia a ser realizada quanto ao segmento e à área que vai necessitar da descompressão.

É importante, também, avaliar a necessidade de descompressão e artrodese na situação de instabilidade clínica e/ou radiológica, principalmente quando, no estudo por imagem, há o diagnóstico de espondilolistese degenerativa. O estudo da necessidade de descompressão associada a artrodese e à correção de deformidades do eixo tanto coronal como sagital se impõe no momento do planejamento estratégico para a intervenção cirúrgica. O objetivo do tratamento cirúrgico é a melhora da função, o alívio da dor e a redução ou prevenção do déficit neurológico. Para isso, se impõe a descompressão das estruturas neurais, cuja extensão será determinada pelos sinais e sintomas e pelo estudo por imagem de cada caso. Mesmo quando a dor lombar é importante em comparação aos sintomas radiculares, se obtém alívio das dores na maioria dos casos submetidos a descompressão.[28]

A descompressão do canal vertebral pode ser realizada por diversas técnicas. O padrão ouro continua sendo a técnica aberta por laminectomia ou laminotomia, na qual, pela ressecção ou abertura das lâminas, seguida da ressecção do ligamento amarelo, que geralmente se encontra espessado, se expõem as estruturas nervosas sob compressão. A laminotomia pode ser unilateral, bilateral ou por divisão do processo espinhoso. Esta última diminui a agressão sobre a musculatura paravertebral, reduzindo assim as complicações pós-operatórias relacionadas a hematomas, seromas e infecções e à atrofia da musculatura extensora do tronco.[29,30] O saco dural é descomprimido após a sua exposição e afastado para permitir a ressecção do recesso lateral e a abertura do forâmen para descompressão da raiz nervosa transeunte e /ou emergente (►**Figuras 2B** e **2C**). Essa descompressão também pode ser realizada por técnicas minimamente invasivas.[31]

Em caso de necessidade de descompressão foraminal bilateral, isso pode ser realizado de diversas maneiras: por abertura bilateral; abertura unilateral para alcançar ambos os recessos laterais e ambos os foramens; ou pela abordagem unilateral, alcançando-se o lado contralateral pela técnica "*over the top*" endoscópica (►**Figura 2**).[32]

Existe, atualmente, muita discussão quanto aos resultados das técnicas abertas em comparação com as minimamente invasivas. As evidências das revisões sistemáticas e de metanálises sugerem que a técnica de laminectomia unilateral para descompressão bilateral minimamente invasiva é associada a menor perda sanguínea e a menor tempo de hospitalização, com perfil de complicações similar ao da técnica aberta e com resultado semelhante a longo prazo.[33]

A estenose, quando puramente foraminal, pode ser resolvida cirurgicamente por técnica aberta por laminectomia ou por técnica endoscópica percutânea com ressecção de osteófitos ou associada a discectomia.[34]

Cirurgia de descompressão e artrodese

A necessidade de artrodese após descompressão por estenose de canal lombar depende basicamente da presença de instabilidade segmentar clínica e/ou radiológica.

Devem-se levar em consideração os parâmetros radiológicos quando acompanhados de apresentação clínica indicativa de estenose de canal, lembrando que, algumas vezes, existem essas variações sem sintomatologia importante.[35,36]

É, também, indicada a cirurgia de artrodese associada a descompressão quando esta exige a ressecção de $> 50\%$ das facetas bilateralmente para descomprimir as estruturas neurológicas, o que leva ao risco de instabilidade iatrogênica, ou quando há escoliose degenerativa progressiva, com desvio de eixo coronal e sagital e estenose de canal associada em vários níveis.[37]

Espondilolistese degenerativa

Em muitos casos sintomáticos de estenose de canal lombar, há a presença da espondilolistese degenerativa no estudo por imagem. O grau de degeneração facetária e discal que leva à listese é muito variável de caso para caso, e existem diversos graus de escorregamento da vértebra superior sobre a inferior no sentido AP ou mesmo lateral. Essa translação pode levar à compressão de raízes nervosas nos foramens ou no recesso lateral, podendo também diminuir o diâmetro do canal vertebral, levando à estenose central (►**Figura 2D**).

Na maioria dos casos em que é necessário tratamento cirúrgico para a espondilolistese degenerativa, basta realizar a descompressão. Quando há necessidade de ressecção facetária mais ampla ou mesmo na evidência de instabilidade clínica ou radiológica presente se impõe a descompressão associada à artrodese.[38]

Uma metanálise da literatura realizada por Martdjetko et al[39] sobre trabalhos publicados entre 1970 e 1993 relativos à cirurgia por espondilolistese degenerativa demonstrou melhores resultados em pacientes submetidos a descompressão e artrodese, seja por artrodese in situ ou instrumentada, em comparação aos submetidos apenas a descompressão.[40]

Quando se decide pela artrodese associada à descompressão na espondilolistese degenerativa, pode-se realizá-la por via posterolateral aberta ou por técnica minimamente invasiva – fusão intersomática lombar transforaminal (*transforaminal lumbar interbody fusion* [TLIF, na sigla em inglês]) ou *minimally invasive* (MIS, na sigla em inglês) TLIF. Isso porque não foram encontradas, nos trabalhos publicados, maiores diferenças nos resultados entre as duas técnicas, a não ser o menor tempo de hospitalização, o menor sangramento e o menor grau de dor na técnica minimamente invasiva (MIS TLIF).[41]

A artrodese por técnica *mini-open* pelo acesso posterolateral transmuscular (técnica de Wiltse), de menor custo e com os mesmos resultados no comparativo com a técnica MIS TLIF, é a de preferência dos autores.[42,43]

Dispositivos interespinhosos

Esses dispositivos têm o propósito de promover, por meio de técnicas minimamente invasivas (*mini-open*), a distração entre os processos espinhosos, no sentido de restaurar a altura dos foramens e a estabilização do segmento afetado. Diversos trabalhos foram publicados no lançamento desses dispositivos, mostrando os resultados promissores do seu uso, superiores aos resultados obtidos com a técnica da descompressão simples.[44–46]

Porém, nos últimos anos, revisões sistemáticas e metanálises têm questionado os resultados obtidos, e a North American Spine Society considera que não existem evidências suficientes para indicar a sua utilização, sendo considerada uma técnica ainda investigacional.[47–50]

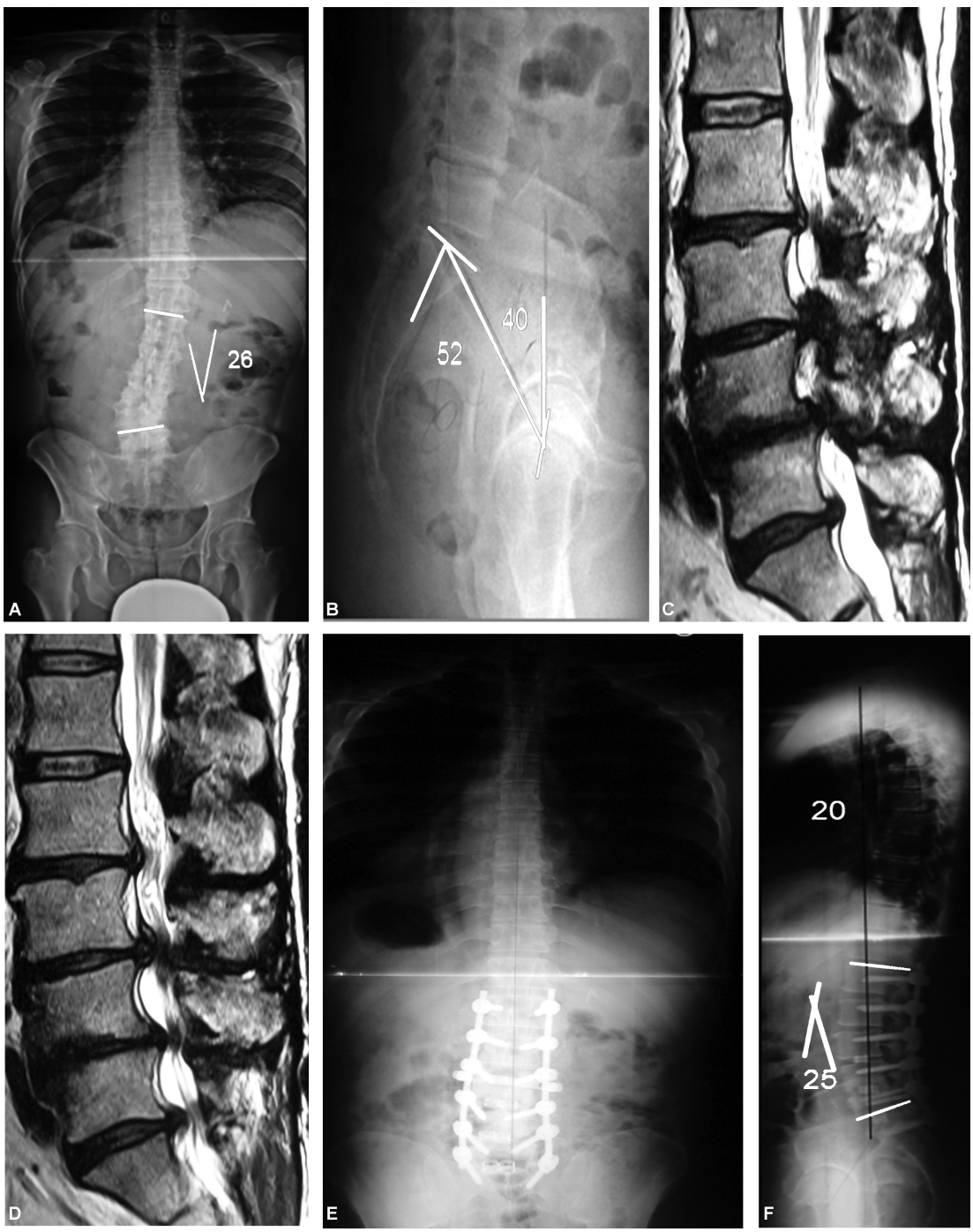


Fig. 3 Escoliose degenerativa: (A e B) Raio-X: escoliose degenerativa com diminuição da lordose lombar e aumento da versão pélvica. (C e D) Corte sagital de ressonância magnética: estenose de canal de L2 a S1. (E e F) Raio-X pós operatório: correção das deformidades com aumento da lordose lombar, diminuição da versão pélvica.

Escoliose degenerativa

A escoliose degenerativa é o estágio mais avançado da cascata degenerativa de Kirkaldy-Willis.

A deformidade do eixo coronal não costuma ser acentuada nessas circunstâncias, não ultrapassando, geralmente, os 30° Cobb. A deformidade do eixo sagital vai se desenvolvendo à medida que há a perda progressiva da lordose lombar, com consequente desequilíbrio do eixo.

É importante o estudo da relação espino-pélvica para avaliar o grau de desequilíbrio do eixo sagital e o grau de versão pélvica que eventualmente já tenha aumentado no sentido de compensar o desequilíbrio. Também é importante o estudo da discrepância da lordose lombar com o grau de incidência pélvica para o planejamento da cirurgia que eventualmente se fará necessária em caso de piora dos sintomas de dor, fadiga muscular, perda de força e dificuldade progressiva de deambulação. Restaurar a lordose lombar é a principal meta na correção da escoliose degenerativa, associada à descompressão dos elementos neurais e a artrodese (►**Figura 3A–F**).[51–55]

Hoje em dia, a fim de diminuir os riscos de complicações, recomenda-se a associação da artrodese minimamente invasiva por via anterior (*anterior lumbar interbody fusion* [ALIF, na sigla em inglês]), lateral (*extreme lateral interbody fusion* [X-LIF, na sigla em inglês]) ou oblíqua (*oblique lateral interbody fusion* [OLIF, na sigla em inglês])[56–59] com a fixação posterior, quando se faz necessário obter grande aumento da lordose lombar, em vez de osteotomia pedicular de subtração posterior.

Considerações finais

É imperativo conhecer a fisiopatogenia da estenose de canal e determinar a localização precisa da causa da dor pela clínica e pelo estudo por imagem para a indicação do tratamento conservador ou cirúrgico. No que diz respeito à necessidade de tratamento cirúrgico, saber quando indicar somente a descompressão ou associar a artrodese é a meta para obter o melhor resultado.

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

Referências

1 Eisenstein S. The morphometry and pathological anatomy of the lumbar spine in South African negroes and caucasoids with specific reference to spinal stenosis. J Bone Joint Surg Br 1977; 59(02):173–180
2 Paine KW. Clinical features of lumbar spinal stenosis. Clin Orthop Relat Res 1976;(115):77–82
3 Grobler LJ, Robertson PA, Novotny JE, Ahern JW. Decompression for degenerative spondylolisthesis and spinal stenosis at L4-5. The effects on facet joint morphology. Spine (Phila Pa 1976) 1993;18 (11):1475–1482
4 Turner JA, Ersek M, Herron L, Deyo R. Surgery for lumbar spinal stenosis. Attempted meta-analysis of the literature. Spine (Phila Pa 1976) 1992;17(01):1–8
5 Schönström N, Lindahl S, Willén J, Hansson T. Dynamic changes in the dimensions of the lumbar spinal canal: an experimental study in vitro. J Orthop Res 1989;7(01):115–121
6 Amundsen T, Weber H, Lilleås F, Nordal HJ, Abdelnoor M, Magnaes B. Lumbar spinal stenosis. Clinical and radiologic features. Spine (Phila Pa 1976) 1995;20(10):1178–1186
7 Kirkaldy-Willis WH, Wedge JH, Yong-Hing K, Reilly J. Pathology and pathogenesis of lumbar spondylosis and stenosis. Spine (Phila Pa 1976) 1978;3(04):319–328
8 Liu X, Zhao X, Long Y, Huang K, Xie D, Wang F, et al. Facet Sagittal Orientation: Possible Role in the Pathology of Degenerative Lumbar Spinal Stenosis. Spine (Phila Pa 1976) 2018;43(14):955–958
9 Tomkins-Lane C, Melloh M, Lurie J, et al. ISSLS Prize Winner: Consensus on the Clinical Diagnosis of Lumbar Spinal Stenosis: Results of an International Delphi Study. Spine (Phila Pa 1976) 2016;41(15):1239–1246
10 Delamarter RB, Bohlman HH, Dodge LD, Biro C. Experimental lumbar spinal stenosis. Analysis of the cortical evoked potentials, microvasculature, and histopathology. J Bone Joint Surg Am 1990; 72(01):110–120
11 Rydevik B, Brown MD, Lundborg G. Pathoanatomy and pathophysiology of nerve root compression. Spine (Phila Pa 1976) 1984;9(01):7–15
12 Genevay S, Atlas SJ, Katz JN. Variation in eligibility criteria from studies of radiculopathy due to a herniated disc and of neurogenic claudication due to lumbar spinal stenosis: a structured literature review. Spine (Phila Pa 1976) 2010;35(07):803–811
13 Mamisch N, Brumann M, Hodler J, Held U, Brunner F, Steurer J; Lumbar Spinal Stenosis Outcome Study Working Group Zurich. Radiologic criteria for the diagnosis of spinal stenosis: results of a Delphi survey. Radiology 2012;264(01):174–179
14 Gopinathan P. Lumbar spinal canal stenosis-special features. J Orthop 2015;12(03):123–125
15 Castillo M, Keith Smith J, Mukherji Suresh K. The spine. In: Lee JKT, Segal SS, Stanley RJ, Heiken JP, editors. Computed body tomography with MRI correlation. 3rd. Philadelphia: Lippincott-Raven; 1998:1451–1454
16 Verbiest H. Neurogenic Intermittent Claudication with Special Reference to Stenosis of the Lumbar Vertebral Canal in Hand Book of Clinical Radiology. Amsterdam: North Holand pub co.; 1976;611:e807
17 Onel D, Sari H, Dönmez C. Lumbar spinal stenosis: clinical/radiologic therapeutic evaluation in 145 patients. Conservative treatment or surgical intervention? Spine (Phila Pa 1976) 1993; 18(02):291–298
18 Tomkins CC, Dimoff KH, Forman HS, et al. Physical therapy treatment options for lumbar spinal stenosis. J Back Musculoskeletal Rehabil 2010;23(01):31–37
19 Donelson R, Silva G, Murphy K. Centralization phenomenon. Its usefulness in evaluating and treating referred pain. Spine (Phila Pa 1976) 1990;15(03):211–213
20 Moore RA, Straube S, Wiffen PJ, Derry S, McQuay HJ. Pregabalin for acute and chronic pain in adults. Cochrane Database Syst Rev 2009;(03):CD007076
21 Riew KD, Yin Y, Gilula L, et al. The effect of nerve-root injections on the need for operative treatment of lumbar radicular pain. A prospective, randomized, controlled, double-blind study. J Bone Joint Surg Am 2000;82(11):1589–1593
22 Johnsson KE, Udén A, Rosén I. The effect of decompression on the natural course of spinal stenosis. A comparison of surgically treated and untreated patients. Spine (Phila Pa 1976) 1991;16 (06):615–619
23 Zaina F, Tomkins-Lane C, Carragee E, Negrini S. Surgical Versus Nonsurgical Treatment for Lumbar Spinal Stenosis. Spine (Phila Pa 1976) 2016;41(14):E857–E868
24 Kurd MF, Lurie JD, Zhao W, et al. Predictors of treatment choice in lumbar spinal stenosis: a spine patient outcomes research trial study. Spine (Phila Pa 1976) 2012;37(19):1702–1707

25 Atlas SJ, Keller RB, Wu YA, Deyo RA, Singer DE. Long-term outcomes of surgical and nonsurgical management of lumbar spinal stenosis: 8 to 10 year results from the maine lumbar spine study. Spine (Phila Pa 1976) 2005;30(08):936–943

26 Malmivaara A, Slätis P, Heliövaara M, et al; Finnish Lumbar Spinal Research Group. Surgical or nonoperative treatment for lumbar spinal stenosis? A randomized controlled trial. Spine (Phila Pa 1976) 2007;32(01):1–8

27 Amundsen T, Weber H, Nordal HJ, Magnaes B, Abdelnoor M, Lilleâs F. Lumbar spinal stenosis: conservative or surgical management?: A prospective 10-year study. Spine (Phila Pa 1976) 2000;25(11): 1424–1435

28 Srinivas S, Paquet J, Bailey C, et al. Effect of spinal decompression on back pain in lumbar spinal stenosis: a Canadian Spine Outcomes Research Network (CSORN) study. Spine J 2019;19(06): 1001–1008

29 Rajasekaran S, Thomas A, Kanna RM, Prasad Shetty A. Lumbar spinous process splitting decompression provides equivalent outcomes to conventional midline decompression in degenerative lumbar canal stenosis: a prospective, randomized controlled study of 51 patients. Spine (Phila Pa 1976) 2013;38(20): 1737–1743

30 Cho DY, Lin HL, Lee WY, Lee HC. Split-spinous process laminotomy and discectomy for degenerative lumbar spinal stenosis: a preliminary report. J Neurosurg Spine 2007;6(03):229–239

31 Lee CH, Choi M, Ryu DS, et al. Efficacy and Safety of Full-endoscopic Decompression via Interlaminar Approach for Central or Lateral Recess Spinal Stenosis of the Lumbar Spine: A Meta-analysis. Spine (Phila Pa 1976) 2018;43(24):1756–1764

32 Siepe CJ, Sauer D, Michael Mayer H. Full endoscopic, bilateral over-the-top decompression for lumbar spinal stenosis. Eur Spine J 2018;27(Suppl 4):563–565

33 Rosen DS, O'Toole JE, Eichholz KM, et al. Minimally invasive lumbar spinal decompression in the elderly: outcomes of 50 patients aged 75 years and older. Neurosurgery 2007;60(03):503–509

34 Woo YH, Jung HT, Kim IB, Sun WS, Jung DW. Percutaneous Transforaminal Endoscopic Decompression for Lumbar Foraminal Stenosis. J Clin Exp Orthop3:42

35 Leone A, Guglielmi G, Cassar-Pullicino VN, Bonomo L. Lumbar intervertebral instability: a review. Radiology 2007;245(01): 62–77

36 da Costa LM, Hennemann AS, de Abreu MR, Antoneli PH. Correlação entre instabilidade radiográfica e presença do sinal de modic. Coluna/Columna 2011;10(02):132–135

37 Hansraj KK, O'Leary PF, Cammisa FP Jr, et al. Decompression, fusion, and instrumentation surgery for complex lumbar spinal stenosis. Clin Orthop Relat Res 2001;200(384):18–25

38 Schroeder GD, Kepler CK, Kurd MF, et al. Rationale for the Surgical Treatment of Lumbar Degenerative Spondylolisthesis. Spine (Phila Pa 1976) 2015;40(21):E1161–E1166

39 Mardjetko SM, Connolly PJ, Shott S. Degenerative lumbar spondylolisthesis. A meta-analysis of literature 1970-1993. Spine (Phila Pa 1976) 1994;19(20, Suppl)2256S–2265S

40 McAnany SJ, Baird EO, Qureshi SA, Hecht AC, Heller JG, Anderson PA. Posterolateral Fusion Versus Interbody Fusion for Degenerative Spondylolisthesis: A Systematic Review and Meta-Analysis. Spine (Phila Pa 1976) 2016;41(23):E1408–E1414

41 Hammad A, Wirries A, Ardeshiri A, Nikiforov O, Geiger F. Open versus minimally invasive TLIF: literature review and meta-analysis. J Orthop Surg Res 2019;14(01):229

42 Pakzaban P. Modified Mini-open Transforaminal Lumbar Interbody Fusion: Description of Surgical Technique and Assessment of Free-hand Pedicle Screw Insertion. Spine (Phila Pa 1976) 2016; 41(18):E1124–E1130

43 Ge DH, Stekas ND, Varlotta CG, et al. Comparative Analysis of Two Transforaminal Lumbar Interbody Fusion Techniques: Open TLIF Versus Wiltse MIS TLIF. Spine (Phila Pa 1976) 2019;44(09): E555–E560

44 Zucherman JF, Hsu KY, Hartjen CA, et al. A multicenter, prospective, randomized trial evaluating the X STOP interspinous process decompression system for the treatment of neurogenic intermittent claudication: two-year follow-up results. Spine (Phila Pa 1976) 2005;30(12):1351–1358

45 Kuchta J, Sobottke R, Eysel P, Simons P. Two-year results of interspinous spacer (X-Stop) implantation in 175 patients with neurologic intermittent claudication due to lumbar spinal stenosis. Eur Spine J 2009;18(06):823–829

46 Richter A, Schütz C, Hauck M, Halm H. Does an interspinous device (Coflex) improve the outcome of decompressive surgery in lumbar spinal stenosis? One-year follow up of a prospective case control study of 60 patients. Eur Spine J 2010;19(02): 283–289

47 Strömqvist BH, Berg S, Gerdhem P, et al. X-stop versus decompressive surgery for lumbar neurogenic intermittent claudication: randomized controlled trial with 2-year follow-up. Spine (Phila Pa 1976) 2013;38(17):1436–1442

48 Poetscher AW, Gentil AF, Ferretti M, Lenza M. Interspinous process devices for treatment of degenerative lumbar spine stenosis: A systematic review and meta-analysis. PLoS One 2018;13(07):e0199623

49 Gazzeri R, Galarza M, Alfieri A. Controversies about interspinous process devices in the treatment of degenerative lumbar spine diseases: past, present, and future. BioMed Res Int 2014; 2014:975052

50 Gazzeri R, Galarza M, Neroni M, et al. Failure rates and complications of interspinous process decompression devices: a European multicenter study. Neurosurg Focus 2015;39(04):E14

51 Yong-Hing K, Kirkaldy-Willis WH. The pathophysiology of degenerative disease of the lumbar spine. Orthop Clin North Am 1983; 14(03):491–504

52 Roussouly P, Gollogly S, Berthonnaud E, Dimnet J. Classification of the normal variation in the sagittal alignment of the human lumbar spine and pelvis in the standing position. Spine (Phila Pa 1976) 2005;30(03):346–353

53 Glassman SD, Berven S, Bridwell K, Horton W, Dimar JR. Correlation of radiographic parameters and clinical symptoms in adult scoliosis. Spine (Phila Pa 1976) 2005;30(06):682–688

54 Kim YJ, Bridwell KH, Lenke LG, Rhim S, Cheh G. An analysis of sagittal spinal alignment following long adult lumbar instrumentation and fusion to L5 or S1: can we predict ideal lumbar lordosis? Spine (Phila Pa 1976) 2006;31(20):2343–2352

55 Rose PS, Bridwell KH, Lenke LG, et al. Role of pelvic incidence, thoracic kyphosis, and patient factors on sagittal plane correction following pedicle subtraction osteotomy. Spine (Phila Pa 1976) 2009;34(08):785–791

56 Mundis GM, Akbarnia BA, Phillips FM. Adult deformity correction through minimally invasive lateral approach techniques. Spine (Phila Pa 1976) 2010;35(26, Suppl)S312–S321

57 Phillips FM, Isaacs RE, Rodgers WB, et al. Adult degenerative scoliosis treated with XLIF: clinical and radiographical results of a prospective multicenter study with 24-month follow-up. Spine (Phila Pa 1976) 2013;38(21):1853–1861

58 Amaral R, Marchi L, Oliveira L, et al. Opção minimamente invasiva lateral para artrodese intersomática tóraco-lombar. Coluna/Columna 2011;10(03):239–243

59 Abbasi H, Miller L, Abbasi A, Orandi V, Khaghany K. Minimally invasive scoliosis surgery with oblique lateral lumbar interbody fusion: single surgeon feasibility. Cureus 2017;9(06):e1389

Atualização no tratamento da hérnia discal cervical: Manejo conservador e indicações de diferentes técnicas cirúrgicas

Update on Cervical Hernia Treatment: Conservative Management and Indications of Different Surgical Techniques

Luis Eduardo Carelli Teixeira da Silva[Q1][1,2] Luiz Eduardo Pereira Costa Assis de Almeida[2]

[1] Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia (INTO), Rio de Janeiro, RJ, Brasil
[2] Instituto da Coluna Vertebral do Rio de Janeiro (INCOL), Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Rev Bras Ortop 2021;56(1):18–23.

Endereço para correspondência Luis Eduardo Carelli Teixeira da Silva, MD, Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia (INTO), Rua Desembargador João Claudino de Oliveira e Cruz, 50, Apt 1804, Barra da Tijuca, Rio de Janeiro, RJ, 22793-071, Brasil (e-mail: luiscarelli@uol.com.br).

Resumo

A dor cervical e radicular devido à hérnia de disco é uma causa comum de uma visita a um cirurgião ortopédico. É importante saber diagnosticar, tratar e inicialmente.[Q2] Quais são as melhores opções para tratar a hérnia de disco hoje em dia? Este artigo faz uma revisão da literatura e atualização sobre o tratamento clínico e cirúrgico da herniação do disco cervical.

Palavras-chave
- vértebras cervicais
- deslocamento do disco intervertebral/diagnóstico
- deslocamento do disco intervertebral/terapia
- deslocamento do disco intervertebral/cirurgia

Abstract

Cervical and root pain due to herniated disc is a common cause of a visit to an orthopedic surgeon. It is important to know how to diagnose, treat and initially.[Q3] What are the best options to treat a herniated disc nowadays? The present article reviews the literature and updates on the clinical and surgical treatment of cervical disc herniation.

Keywords
- cervical vertebrae
- intervertebral disc displacement/diagnosis
- intervertebral disc displacement/therapy
- intervertebral disc displacement/surgery

recebido
01 de Junho de 2020
aceito
16 de Setembro de 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0041-1724007.
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

A doença discal cervical pode ter diferentes formas de apresentação, tais como a cervicalgia, radiculopatia e mielopatia, sendo importante essa diferenciação pelo médico ortopedista para guiar o tratamento.

A cervicalgia é o sintoma mais prevalente da síndrome discal cervical, apresentando uma prevalência durante a vida de 48,5 a 66,7%, dependendo do estudo analisado.[1,2]

A radiculopatia cervical pode ser de etiologia compressiva ou inflamatória, pelas citocinas liberadas devido à hérnia discal e ruptura do ânulo fibroso.[3] Pode apresentar-se como braquialgia, alteração sensitiva, alteração motora, dor escapular e cefaleia.[4]

Já a mielopatia causada pela hérnia discal com compressão anterior da medula pode apresentar alterações da marcha e esfincterianas além de sinais de acometimento de primeiro neurônio motor.

O processo fisiopatológico que engloba a doença discal cervical tem início na terceira década de vida, com a diminuição da vascularização discal e aumento da esclerose das placas terminais, facilitando o desgaste discal e diminuindo a formação de proteoglicanos. Uma vez iniciado esse processo, ocorre alteração da absorção de carga pelo disco, promovendo fissuras do ânulo e, por fim, a hérnia discal ou o colapso.[5,6]

É importante ressaltar que o exame físico nos fornece informações valiosas na investigação etiológica e na localização da doença na coluna cervical.

Devemos sempre caracterizar a dor cervical, se ela tem contratura muscular associada, se a dor piora durante a extensão ou flexão cervical, e o tempo de curso da dor.

A dor radicular geralmente segue um padrão de distribuição no exame (►**Tabela 1**), que deverá ser investigado passo a passo e pode apresentar piora ao teste de Spurling e melhora na abdução do ombro.

Procurar achados de mielopatia é imprescindível já que, não raro, pode demorar a apresentar sintomas, e o desfecho pode ser catastrófico. Devemos sempre avaliar os reflexos, a marcha, o trofismo muscular e a presença do sinal de Hoffman.

Os exames complementares disponíveis para confirmação diagnóstica e entendimento da doença cervical em questão são: radiografia nas incidências anteroposterior, perfil, e perfil em flexão e em extensão; tomografia computadorizada; e ressonância magnética.

A discografia provocativa, utilizada no passado, está sendo cada vez menos indicada devido a sua acurácia limitada, com altas taxas de falso positivo, podendo chegar até 50%, e com a possibilidade de degeneração precoce nos níveis controles.[7]

Nos últimos anos, com o melhor entendimento do alinhamento sagital cervical e global na promoção das doenças cervicais, no planejamento cirúrgico e a sua correlação com o resultado clínico, as radiografias da coluna cervical e panorâmica se tornaram ferramentas importantes, necessitando realizar medidas radiológicas além da lordose cervical, tais como: o eixo sagital vertical (ESV) da coluna cervical, inclinação de T1 e versão cervical (*neck tilt*), parâmetros estes análogos aos descritos para o alinhamento espino-pélvico[8,9] (►**Figura 1**).

Tratamento

Existem várias opções de tratamento para a hérnia discal cervical, entre elas o tratamento medicamentoso; o tratamento não intervencionista, que engloba a fisioterapia, acupuntura, imobilização, tração; o tratamento intervencionista da dor, que inclui os bloqueios neurais e facetários; e o tratamento cirúrgico, que é indicado nos casos de radiculopatia intratável ou mielopatia[7] (**Quadro 1**).

Fazendo uma analogia com o tratamento conservador medicamentoso para a lombociatalgia, as melhores opções são os analgésicos comuns, como o parecetamol e a dipirona associados ou não aos opioides, e o uso orientado de anti-inflamatórios não esteroides (AINEs). Deve-se evitar o uso de corticoide oral, que não mostrou ter benefícios no controle da dor radicular.[10]

Nos dias atuais, a tração esquelética controlada e os exercícios de fortalecimento continuam sendo um dos melhores métodos para o alívio da dor a curto e médio prazo, sendo mais eficientes que o alongamento. A tração esquelética pode ser realizada em ventroflexão ou em leve extensão cervical, inicialmente com 4 a 7 kg e com possível incremento de carga. Não foram vistas complicações graves com o uso da tração.[11–13]

Tratamento intervencionista

Nos casos refratários ao tratamento conservador, podem ser realizados bloqueios terapêuticos para controle da dor radicular e axial. Basicamente, são utilizados três tipos de bloqueio: bloqueio seletivo foraminal, bloqueio epidural translaminar e bloqueios facetários.

O bloqueio seletivo foraminal guiado por fluoroscopia apresenta boa efetividade no tratamento da dor radicular, com taxas de sucesso de alívio da dor em torno de 81% da braquialgia e de 66% da cervicalgia, podendo, assim, evitar cirurgias. Ocorrências de complicações graves são pouco relatadas; consequentemente, esses procedimentos podem ser considerados seguros.

Tabela 1 Distribuição da disfunção radicular cérvico-braquial

Raiz	Localização da dor	Disfunção motora	Disfunção sensitiva	Reflexo
C5	Ombro e braço	Deltoide, supraespinhoso, infraespinhoso e bíceps.	Proximal e lateral do ombro	Biciptal
C6	Porção radial do antebraço	Bíceps e extensores do punho	Porção radial do antebraço	Estilorradial
C7	Porção dorsal do antebraço	Tríceps e flexores do punho	Dedo indicador e médio	Triciptal
C8	Porção ulnar do antebraço	Intrínsecos da mão	Anelar e borda ulnar da mão	—

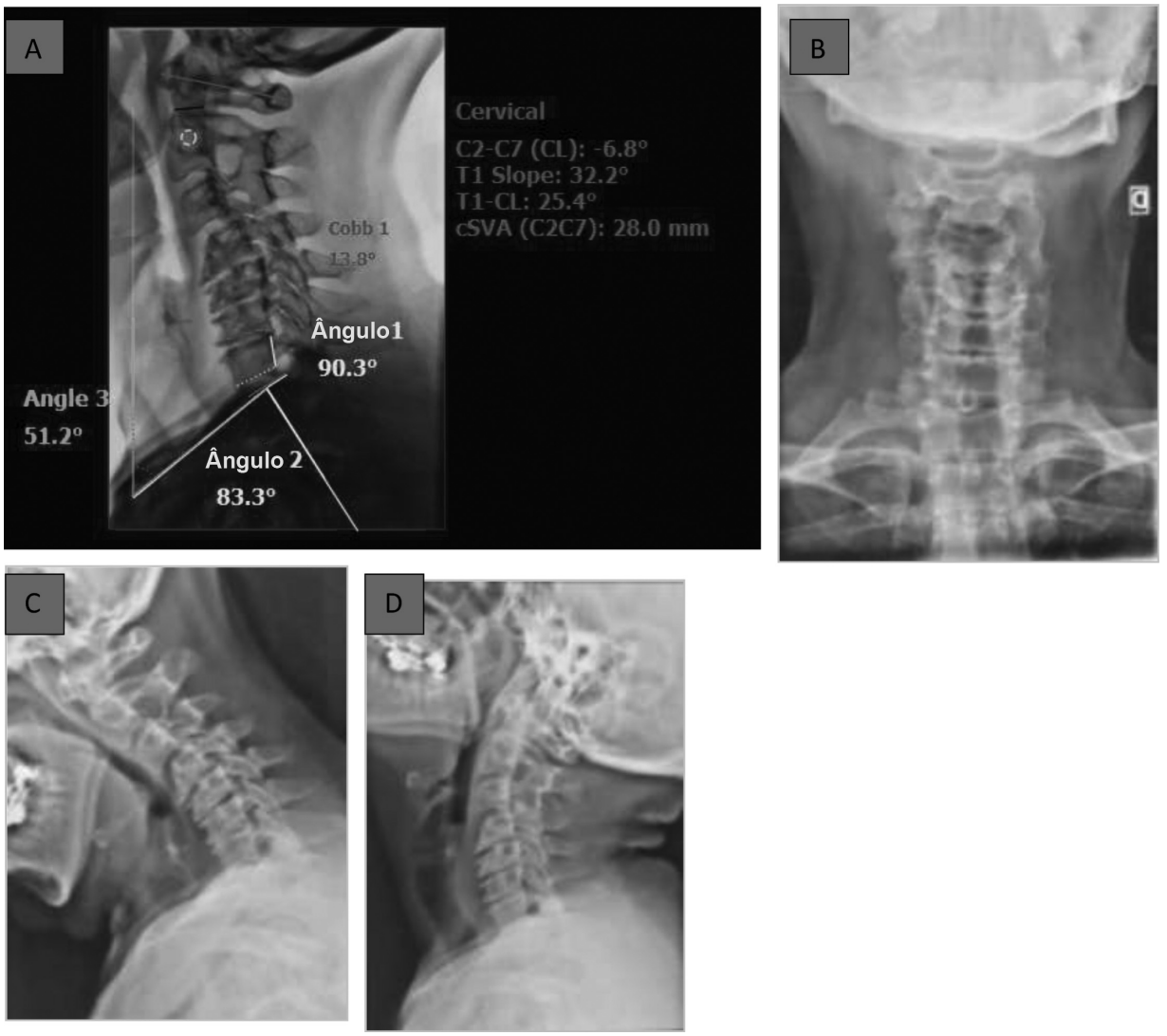


Fig. 1 Parâmetros radiográficos de alinhamento sagital cervical. (A) Radiografia em perfil com medições do alinhamento sagital da coluna cervical; (B) Radiografia em incidência anteroposterior; (C) Radiografia em perfil com flexão cervical; (D) Radiografia em perfil com extensão cervical; (E) Tomografia computadorizada da coluna cervical; (F-G) Ressonância magnética da coluna cervical.

Quadro 1 Opções de tratamento de hérnia discal cervical

Tratamento conservador	Tratamento intervencionista	Tratamento cirúrgico
• Medicamentoso • Fisioterapia • Tração • Fortalecimento	• Bloqueio foraminal • Bloqueio epidural translaminar	• Discetomia posterior + foraminotomia • Discectomia anterior + artrodese • Artroplastia discal cervical

Já o bloqueio cervical epidural por via interlaminar, de acordo com a literatura, apresenta taxa de sucesso moderada para alívio da dor radicular e, com alguns relatos de quadriparesia ou lesão medular cervical, é, portanto, proscrito para uso rotineiro.[14–18]

Tratamento cirúrgico

O tratamento cirúrgico da hérnia discal cervical está indicado nos casos de falha do tratamento conservador ou por sinais e sintomas de compressão mieloradicular, ocasionando dor excruciante, recorrente, ou déficit neurológico importante ou compressivo.

O principal objetivo a ser alcançado, independente da técnica cirúrgica a ser utilizada, é a descompressão das estruturas neurais.

Devemos ressaltar que as evidências atuais não suportam o tratamento cirúrgico da dor axial sem sintomas radiculares, seja por artrodese ou artroplastia discal cervical, por apresentarem resultados clínicos insatisfatórios na região subaxial e, portanto, devemos reservar o tratamento cirúrgico na presença de síndromes compressivas medulares ou radiculares.

Entre as opções de tratamento cirúrgico disponíveis, o cirurgião poderá escolher dentre as seguintes técnicas: Discectomia posterior associada a foraminotomia, aberta ou minimamente invasiva; abordagens cervicais anteriores para descompressão associada ou não à artrodese cervical; ou utilização de artroplastias do disco cervical.

Discectomia posterior

A discectomia posterior, abandonada no passado devido às complicações neurológicas e agressão tecidual em cirurgias abertas, está recuperando espaço em casos selecionados de herniações póstero-laterais ou foraminais que cursam com radiculopatia, utilizando métodos minimamente invasivos com afastadores tubulares ou endoscópicos.

A descompressão foraminal posterior, descrita por Scoville em 1944, tem sido aprimorada; no entanto, os preceitos básicos de preservação parcial de facetas articulares para evitar instabilidade, além das contraindicações para o seu uso nas hérnias de disco centrais e calcificação do ligamento longitudinal posterior devem ser respeitadas.

Desta maneira, o uso dos endoscópicos para esta finalidade tem se mostrado eficaz, com redução de 87 a 97% da dor radicular.[19–23]

Evidências atuais sugerem que talvez os riscos da cirurgia minimamente invasiva não superem os benefícios e que o uso rotineiro destas técnicas requeira estudos mais detalhados e com melhor nível de evidência. Contudo, com o adequado treinamento e seleção criteriosa de pacientes, as novas tecnologias têm se mostrado seguras e promissoras.[24]

Discectomia cervical anterior e artrodese

Em1958, Cloward descreveu a primeira discectomia e artrodese cervical anterior com enxerto estrutural de crista ilíaca e, respeitadas as devidas evoluções na técnica, esta ainda é amplamente reconhecida como o padrão-ouro para o tratamento cirúrgico da hérnia de disco cervical (►**Figura 2**). Atualmente, são utilizados espaçadores (*cages*) de titânio ou em polieteretercetona (PEEK, na sigla em inglês) e placas, com o objetivo de assegurar maior estabilidade, restaurar lordose cervical, diminuir taxas de subsidência e aumentar a osteointegração.[25,26]

Estudos recentes randomizados, de revisão sistemática e de meta-análise, comparando utilização de *cages* isolados (*stand-alone)* e cirurgias com uso de *cages* e placas, demonstraram vantagens na utilização adjunta de placas e parafusos, tais como: maior estabilidade biomecânica imediata, maiores taxas de artrodese, melhora da lordose cervical, melhora da cervicalgia e menores taxas de subsidência. No entanto, complicações não estatisticamente significativas podem ocorrer com maior frequência quando se utiliza placas e parafusos, como disfagia e falha de material de síntese.

Apesar da melhora da dor cervical nos trabalhos com a utilização de placa, os resultados funcionais são similares nos dois grupos.[27]

Com o objetivo de diminuir a agressão tecidual, disfagia e a síndrome do nível adjacente, foram desenvolvidos *cages* bloqueados utilizando âncoras ou parafusos.

Na literatura atual, trabalhos que demonstram a utilização de *cages* bloqueados comparados à placa, esses apresentam menor tempo cirúrgico, perda sanguínea e menor incidência de disfagia no pós-operatório tardio, bem como menor ossificação do nível adjacente. Entretanto, a avaliação dos resultados clínicos, funcionais, radiológicos e as taxas de subsidência se mostraram semelhantes em ambas as técnicas.[28,29]

Nos pacientes com desalinhamento do plano sagital cervical e cervicobraquialgia, a manutenção ou melhora do alinhamento cervical, principalmente da lordose cervical, da inclinação de T1 (*T1 slope)* e da discrepância da lordose cervical com a inclinação de T1 (CL–TS), mostrou ter boa correlação com os resultados clínicos e funcionais, sendo a artrodese o mais indicado nestes casos.[30]

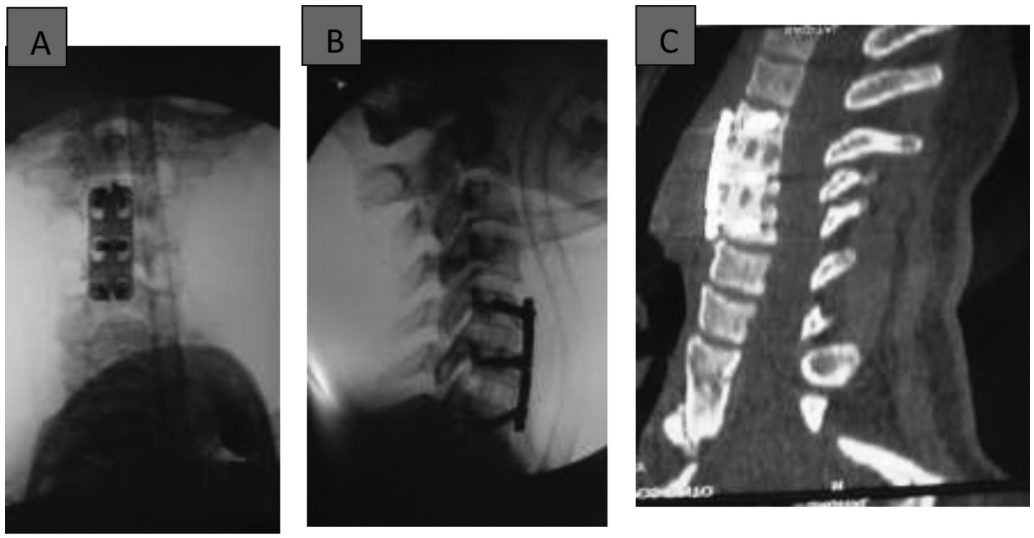


Fig. 2 Artrodese cervical anterior com placa e *cage* em polieteretercetona. (A) Imagem intraoperatória em incidência anteroposterior; (B) Imagem intraoperatória em perfil; (C) Tomografia computadorizada evidenciando consolidação.



Fig. 3 Artroplastia discal cervical. (A) Radiografia em incidência anteroposterior; (B) Radiografia em perfil.

Artroplastia

Com o intuito de preservação da mobilidade cervical no nível operado, prevenção de síndrome do nível adjacente e melhora de resultados clínicos, a artroplastia do disco intervertebral cervical vem sendo utilizada nos últimos anos (►**Figura 3**).

Inúmeros modelos de próteses, sejam elas constritas, não constritas e semiconstritas; confeccionadas de metal- metal ou com núcleos de poliuretano, todas elas mantêm as mesmas indicações da artrodese cervical anterior, apresentando as seguintes contraindicações: Cirurgia em três ou mais níveis, instabilidade cervical, osteopenia, infecção ativa e deformidade cifótica.[31]

Alguns trabalhos demonstram a superioridade da prótese, indicando a redução da incidência de reoperação no nível operado, a diminuição de síndrome do nível adjacente e a manutenção do arco de movimento da coluna cervical como vantagens, apesar do aparecimento de ossificação heterotópica relevante, que ocorre em torno de 23% dos casos, sem comprometer os melhores resultados clínicos e funcionais quando comparados à artrodese cervical anterior.[32]

Contudo, outros estudos randomizados questionam a efetividade da artroplastia quando comparada à discectomia cervical anterior associada ou não à fusão intersomática, com resultados funcionais semelhantes entre as técnicas, não evidenciando superioridade de uma em relação a outra.[33]

Considerações finais

Pacientes portadores de hérnia de disco cervical podem apresentar uma miríade de achados radiológicos que têm ou não correlação clínica. Na falha do tratamento conservador, os bloqueios guiados por imagem podem ser empregados para o tratamento de radiculopatia, e, caso haja necessidade de intervenção cirúrgica, deve ser realizado um planejamento correto, baseado na presença de discopatia, mielopatia, alinhamento cervical e presença ou não de instabilidade.

Após uma criteriosa avaliação do quadro clínico, a escolha do procedimento cirúrgico deve ser baseada em: recursos hospitalares disponíveis, experiência do cirurgião, e literatura com melhor nível de evidência; desta maneira, será possível indicar a melhor técnica cirúrgica: discetomia/foraminotomia posterior, artrodese anterior ou artroplastia.

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

Referências

1 Côté P, Cassidy JD, Carroll L. The Saskatchewan Health and Back Pain Survey. The prevalence of neck pain and related disability in Saskatchewan adults. Spine 1998;23(15):1689–1698
2 Fejer R, Kyvik KO, Hartvigsen J. The prevalence of neck pain in the world population: a systematic critical review of the literature. Eur Spine J 2006;15(06):834–848
3 Kang JD, Georgescu HI, McIntyre-Larkin L, Stefanovic-Racic M, Evans CH. Herniated cervical intervertebral discs spontaneously produce matrix metalloproteinases, nitric oxide, interleukin-6, and prostaglandin E2. Spine 1995;20(22):2373–2378
4 Hoy DG, Protani M, De R, Buchbinder R. The epidemiology of neck pain. Best Pract Res Clin Rheumatol 2010;24(06):783–792
5 Clark CR, Benzel EC, Eds. The cervical spine. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2005
6 Taylor TK, Melrose J, Burkhardt D, et al. Spinal biomechanics and aging are major determinants of the proteoglycan metabolism of intervertebral disc cells. Spine 2000;25(23):3014–3020
7 Manchikanti L, Abdi S, Atluri S, et al. An update of comprehensive evidence-based guidelines for interventional techniques in chronic spinal pain. Part II: guidance and recommendations. Pain Physician 2013;16(2, Suppl)S49–S283
8 Pratali RR, Hennemann SA, Amaral R, et al. Terminologia padronizada da deformidade vertebral do adulto para o português do Brasil. Coluna/Columna 2015;14(04):281–285
9 Ames CP, Blondel B, Scheer JK, et al. Cervical radiographical alignment: comprehensive assessment techniques and potential importance in cervical myelopathy. Spine 2013;38(22, Suppl 1): S149–S160
10 Goldberg H, Firtch W, Tyburski M, et al. Oral steroids for acute radiculopathy due to a herniated lumbar disk: a randomized clinical trial. JAMA 2015;313(19):1915–1923
11 Moustafa IM, Diab AA. Multimodal treatment program comparing 2 different traction approaches for patients with discogenic cervical radiculopathy: a randomized controlled trial. J Chiropr Med 2014;13(03):157–167
12 Yang JD, Tam KW, Huang TW, Huang SW, Liou TH, Chen HC. Intermittent Cervical Traction for Treating Neck Pain: A Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. Spine 2017;42(13): 959–965
13 Ylinen J, Takala EP, Nykänen M, et al. Active neck muscle training in the treatment of chronic neck pain in women: a randomized controlled trial. JAMA 2003;289(19):2509–2516
14 Ma DJ, Gilula LA, Riew KD. Complications of fluoroscopically guided extraforaminal cervical nerve blocks. An analysis of 1036 injections. J Bone Joint Surg Am 2005;87(05):1025–1030
15 Abbasi A, Malhotra G, Malanga G, Elovic EP, Kahn S. Complications of interlaminar cervical epidural steroid injections: a review of the literature. Spine 2007;32(19):2144–2151
16 Bose B. Quadriparesis following cervical epidural steroid injections: case report and review of the literature. Spine J 2005;5(05): 558–563

17 Hodges SD, Castleberg RL, Miller T, Ward R, Thornburg C. Cervical epidural steroid injection with intrinsic spinal cord damage. Two case reports. Spine 1998;23(19):2137–2142, discussion 2141–2142
18 Ludwig MA, Burns SP. Spinal cord infarction following cervical transforaminal epidural injection: a case report. Spine 2005;30 (10):E266–E268
19 Scoville WB. Recent developments in the diagnosis and treatment of cervical ruptured intervertebral discs. Proc Am Fed Clin Res 1945;2:23
20 Song Z, Zhang Z, Hao J, et al. Microsurgery or open cervical foraminotomy for cervical radiculopathy? A systematic review. Int Orthop 2016;40(06):1335–1343
21 O'Toole JE, Sheikh H, Eichholz KM, Fessler RG, Perez-Cruet MJ. Endoscopic posterior cervical foraminotomy and discectomy. Neurosurg Clin N Am 2006;17(04):411–422
22 Gala VC, O'Toole JE, Voyadzis JM, Fessler RG. Posterior minimally invasive approaches for the cervical spine. Orthop Clin North Am 2007;38(03):339–349, abstract v
23 Zdeblick TA, Zou D, Warden KE, McCabe R, Kunz D, Vanderby R. Cervical stability after foraminotomy. A biomechanical in vitro analysis. J Bone Joint Surg Am 1992;74(01):22–27
24 Evaniew N, Khan M, Drew B, Kwok D, Bhandari M, Ghert M. Minimally invasive versus open surgery for cervical and lumbar discectomy: a systematic review and meta-analysis. CMAJ Open 2014;2(04):E295–E305
25 Cloward RB. The anterior approach for removal of ruptured cervical disks. J Neurosurg 1958;15(06):602–617
26 Song KJ, Taghavi CE, Lee KB, Song JH, Eun JP. The efficacy of plate construct augmentation versus cage alone in anterior cervical fusion. Spine 2009;34(26):2886–2892
27 Oliver JD, Goncalves S, Kerezoudis P, et al. Comparison of Outcomes for Anterior Cervical Discectomy and Fusion With and Without Anterior Plate Fixation: A Systematic Review and Meta-Analysis. Spine 2018;43(07):E413–E422
28 Nambiar M, Phan K, Cunningham JE, Yang Y, Turner PL, Mobbs R. Locking stand-alone cages versus anterior plate constructs in single-level fusion for degenerative cervical disease: a systematic review and meta-analysis. Eur Spine J 2017;26(09): 2258–2266
29 Nemoto O, Kitada A, Naitou S, Tachibana A, Ito Y, Fujikawa A. Stand-alone anchored cage versus cage with plating for single-level anterior cervical discectomy and fusion: a prospective, randomized, controlled study with a 2-year follow-up. Eur J Orthop Surg Traumatol 2015;25(Suppl 1):S127–S134
30 Iyer S, Nemani VM, Nguyen J, et al. Impact of Cervical Sagittal Alignment Parameters on Neck Disability. Spine 2016;41(05): 371–377
31 Koreckij TD, Gandhi SD, Park DK. Cervical Disk Arthroplasty. J Am Acad Orthop Surg 2019;27(03):e96–e104
32 Hisey MS, Bae HW, Davis RJ, et al. Prospective, Randomized Comparison of Cervical Total Disk Replacement Versus Anterior Cervical Fusion: Results at 48 Months Follow-up. J Spinal Disord Tech 2015;28(04):E237–E243
33 Vleggeert-Lankamp CLA, Janssen TMH, van Zwet E, et al. The NECK trial: Effectiveness of anterior cervical discectomy with or without interbody fusion and arthroplasty in the treatment of cervical disc herniation; a double-blinded randomized controlled trial. Spine J 2019;19(06):965–975

Author Query Form (RBO/2000199pt)

Special Instructions: Author please write responses to queries directly on proofs and then return back.

Q1: AU: Please confirm that given names (red), middle names (black) and surnames (green) have been identified correctly. Author names in bibliographic citations and online will appear as: Silva LECTd, Almeida LEPCAd. Atualização no tratamento da hérnia discal cervical: Manejo conservador e indicações de diferentes técnicas cirúrgicas. Please confirm if this is correct.

Q2: AU: Please, consider revising for the sake of clarity. It looks like this sentence is missing a complement.

Q3: AU: Please, consider revising for the sake of clarity. It looks like this sentence is missing a complement.

Reconstrução combinada do ligamento cruzado Anterior e lesão do ligamento anterolateral comparada àreconstrução isolada do ligamento cruzado anterior: Uma metanálise

Combined Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament and Anterolateral Ligament Injury Compared with Isolated Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament: A Meta-Analysis

Augusto Leão Bucar[1] Rodrigo Nunes de Albuquerque Pires[1] Rodrigo do Carmo Silva[1] Edicarlos André Cavalcante de Araujo[1] Messias Froes da Silva[1] Pedro Henrique Nunes de Araujo[1]

[1] Departamento de Ortopedia, Hospital das Forças Armadas, Brasília, DF, Brasil

Endereço para correspondência Augusto Leão Bucar, MD, Hospital das Forças Armadas, SQNW, 310, bloco F, apartamento 509, Brasília, DF, 70675-731, Brasil (e-mail: augustobucar@hotmail.com).

Rev Bras Ortop 2021;56(1):24–30.

Resumo

O objetivo da presentepesquisa é comparar, por meio de uma metanálise, os resultados da reconstrução combinada do ligamento cruzado anterior (LCA) e do ligamento anterolateral (LLA), comparado com a reconstrução isolada padrão, em pacientes com lesão crônica do ligamento cruzado anterior. Buscando alcançar o objetivo da pesquisa, foi realizada uma meta-análise para determinar se a combinação da reconstrução combinada LCA e LLA levaria àmelhoria significativa da função do joelho, medida pelos escores de avaliação International Knee Documentation Committee (IKDC), Lysholm, KT-2000 e menor taxa de ruptura do enxerto, em comparação com a reconstrução isolada. Para identificar ensaios clínicos randomizados (ECR) comparando a reconstrução combinada do LCA e LLA com a reconstrução isolada do LCA, foram pesquisados artigos publicados entre 2010 e 2019 nas bases MEDLINE, EMBASE, SPORTDiscus, LILACS e Cochrane Central RegisterofControlled-Trials e seguiram os critérios de Itens de Relatórios Preferidos para Revisões Sistemáticas e Metanálises (PRISMA). A estabilidade da articulação do joelho é apenas marginalmente aprimorada com a reconstrução combinada de LCA e LLA, e ambas as técnicas de reconstrução mostram resultados funcionais. Os principais desfechos procurados foram a função do paciente e as taxas de estabilidade e ruptura do enxerto após a reconstrução do LCA. Dos 421 estudos identificados, 6estudos foram incluídos em nossa meta-análise. A qualidade do estudo (validade interna) foi avaliada usando o instrumento Cochrane risco-

Palavras-chave
- ligamento cruzado anterior
- ligamento anterolateral
- lesão ligamentar
- ruptura
- lesão crônica

* Trabalho desenvolvido no Hospital das Forças Armadas, SQNW, 310, bloco F, apartamento 509, Brasília, DF, Brasil.

recebido
16 de Setembro de 2019
aceito
02 de Março de 2020
Publicado online
Novembro 2, 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1709990.
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

de-viés; em geral, foi encontrada uma qualidade moderada de evidências dos estudos incluídos. Os pacientes submetidos à reconstrução isolada do LCA mostraram maior taxa de ruptura do enxerto (RR 0,22; índice de confiança [IC]95%: 0,12–0,41; $p<$ 0,00001).

Abstract

The present research aims to compare the outcomes from the combined reconstruction of the anterior cruciate ligament (ACL) and of the anterolateral ligament (ALL) with the standard isolated ACL reconstruction in patients with chronic ACL injury. To do so, a meta-analysis was carried out to determine whether the combined ACL and ALL reconstruction would lead to a significant improvement in knee function according to the International Knee Documentation Committee (IKDC), the Lysholm test and KT-2000 evaluation scores and lower graft rupture rates in comparison with isolated reconstruction. To identify randomized controlled trials (RCTs) comparing the combined ACL and ALL reconstruction with the isolated ACL reconstruction, papers published between 2010 and 2019 were searched in the MEDLINE, EMBASE, SPORTDiscus, LILACS and Cochrane Central Register of Controlled Trials databases, following the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) criteria. The stability of the knee joint is only marginally improved with the combined reconstruction of ACL and ALL, and both reconstruction techniques show functional results. The main outcomes sought were patient function and graft stability and rupture rates after ACL reconstruction. Out of the 421 studies identified, 6 were included in our meta-analysis. Study quality (internal validity) was assessed using the Cochrane risk-of-bias tool; in general, the studies included presented moderate-quality evidence. The graft rupture rate was higher in patients undergoing isolated ACL reconstruction (relative risk, 0.22; 95% confidence interval, 0.12 to 0.41; $p < 0.00001$).

Keywords

- anterior cruciate ligament
- anterolateral ligament
- ligament injury
- rupture
- chronic lesion

Introdução

As rupturas do ligamento cruzado anterior (LCA) estão entre as lesões mais comuns no joelho, e o número de reconstruções do LCA aumentou nas últimas décadas, alcançando ~130.000 procedimentos realizados anualmente.[1]

Estudos mostraram que a incidência de reconstrução do LCA aumentou ao longo dos anos, particularmente em mulheres, bem como aquelas com <20 anos e aquelas com ≥ 40 anos.Contudo, as pesquisas realizadas nos últimos anos, bem como as medidas para redução de custos, podem ser mais bem atendidas, visando prevenção e resultados positivos nesses grupos, porém os cirurgiões devem estar cientes de que o dano pode ocorrer a partir da reconstrução do LCA.[1]

A reconstrução do LCA visa restaurar a função e a estabilidade do joelho; entretanto, a estabilidade rotacional pode não ser completamente restaurada pelo uso da reconstrução padrão isolada.[2]

Reconstrução do LCA é um dos procedimentos mais comuns em cirurgia ortopédica. No entanto, mesmo com avanços nas técnicas e implantes cirúrgicos, alguns pacientes ainda apresentam frouxidão residual rotatória anterolateral após a reconstrução.[3]

Embora estudos individuais não tenham mostrado a superioridade da reconstrução combinada do LCA em comparação com a reconstrução isolada em termos de função e estabilidade, os princípios biomecânicos sugerem que uma abordagem combinada pode ser útil, portanto, agrupar (meta-análise) os estudos clínicos randomizados disponíveis pode ser esclarecedor.

Segundo o estudo de Saithna et al.,[4] a reconstrução combinada do LCA e do ligamento anterolateral (LLA) está associada a uma redução significativa nas taxas de ruptura do enxerto do LCA e a um índice muito baixo de complicações, entretanto registra-se um aumento no risco de reoperação.

A persistente instabilidade rotacional após a reconstrução padrão isolada do LCA tem sido amplamente descrita, e tem sido demonstrado que mantém correlação direta com piores resultados no pós-operatório.[5] A lesão do ligamento anterolateral (LLA) tem mostrado um papel relevante na gênese da instabilidade rotacional do joelho.[3,6]

Muitas publicações anatômicas definiram o LLA como um ligamento distinto.[6] Entretanto, alguns autores propuseram a associação da reconstrução do LCA e do LLA em indivíduos deficientes para aumentar ainda mais a estabilidade do joelho no pós-operatório.[7]

Depois de muitos anos de vigoroso debate na literatura, um painel de pesquisadores internacionais e clínicos que estão entre os mais influentes na cirurgia do LCA chegaram finalmente a um consenso: o LLA existe.[8]

O LLA foi descrito pela primeira vez em 1879 pelo Dr. Paul Segond como uma "faixa fibrosa perolada e resistente" que poderia resultar em uma fratura avulsão do planalto tibial quando o joelho fosse rotacionado internamente à força: a fratura deSegond (1879).

No início do século XIX, os anatomistas franceses Vallois e depois Josttiveramum interesse nas estruturas anterolaterais do joelho. Depois disso, não foi até 1976, quando Hughston et al. descreveram um "terço médio do ligamento capsular lateral," que o interesse nas estruturas anterolaterais do joelho foirenovado.[9,10] Numerosos estudos se seguiram e o LLA foi denominado de várias maneiras diferentes, resultando em alta confusão em torno da anatomia anterolateral do joelho.[11]

A falta de consenso ainda predomina entre os especialistas do LCA em relação à confiabilidade da reconstrução combinada, considerando a controvérsia que envolve tanto a anatomia da LLA quanto a biomecânica.[12,13] Ensaios clínicos com alto nível de evidência e acompanhamento a longo prazo podem ser úteis para determinar a confiabilidade do procedimento combinado no cenário clínico.

Desta forma, o objetivo da presente pesquisa é comparar, por meio de uma metanálise, os resultados da reconstrução combinada LCA e do (LLA), comparado com a reconstrução isolada padrão, em pacientes com lesão crônica do LCA.

A hipótese estabelecida no presenteestudo é de que os pacientes que foram submetidos à reconstrução combinada do LCA e do LLA exibem menor frouxidão residual e melhores desfechos clínicos se comparados com a reconstrução isolada.

Metodologia

Para identificar ensaios clínicos randomizados (ECR) comparando a reconstrução combinada do LCA (reconstrução combinada) com a reconstrução isolada do LCA, foram pesquisados artigos nas bases MEDLINE, EMBASE, SPORTDiscus, LILACS e Cochrane Central RegisterofControlledTrials, e foram seguidos os critérios de Itens de Relatórios Preferidos para Revisões Sistemáticas e Metanálises (PRISMA) (►**Figura 1**).

Dois autores pesquisaram de forma independente as bases de dados eletrônicas entre abril e junho de 2019. Ensaios em andamento e recentemente concluídos foram identificados por pesquisano ClinicalTrials.gov. Não aplicamos nenhuma restrição com base em idiomas e os serviços de tradução foram usados quando necessário. Listas de referência de artigos relevantes foram verificadas quanto à sua completude. Também trabalhamos com resumos de conferências (disponíveison-line entre o período de 2010 a2019) da Sociedade Internacional de Artroscopia, Cirurgia do Joelho e Medicina Esportiva Ortopédica; Sociedade Ortopédica Americana de Medicina Esportiva; e a American AcademyofOrthopaedicSurgeons.

Nossa pesquisa bibliográfica identificou um total de 421 estudos, e após a exclusão de relatos obviamente irrelevantes e duplicados, 10artigos foram recuperados para avaliação. Nós reconhecemos dois relatórios do mesmo estudo; embora tenhamos combinado dados úteis de ambos os relatórios, a informação mais relevante foi extraída do relatório de texto completo.[8] Nós excluímos outro estudo que não era um ECR. Os seis estudos restantes preencheram os critérios de inclusão para nossa revisão sistemática.[3]

A qualidade do estudo (validade interna) foi avaliada usando a ferramenta Cochrane risco-de-viés.[11] Em geral,

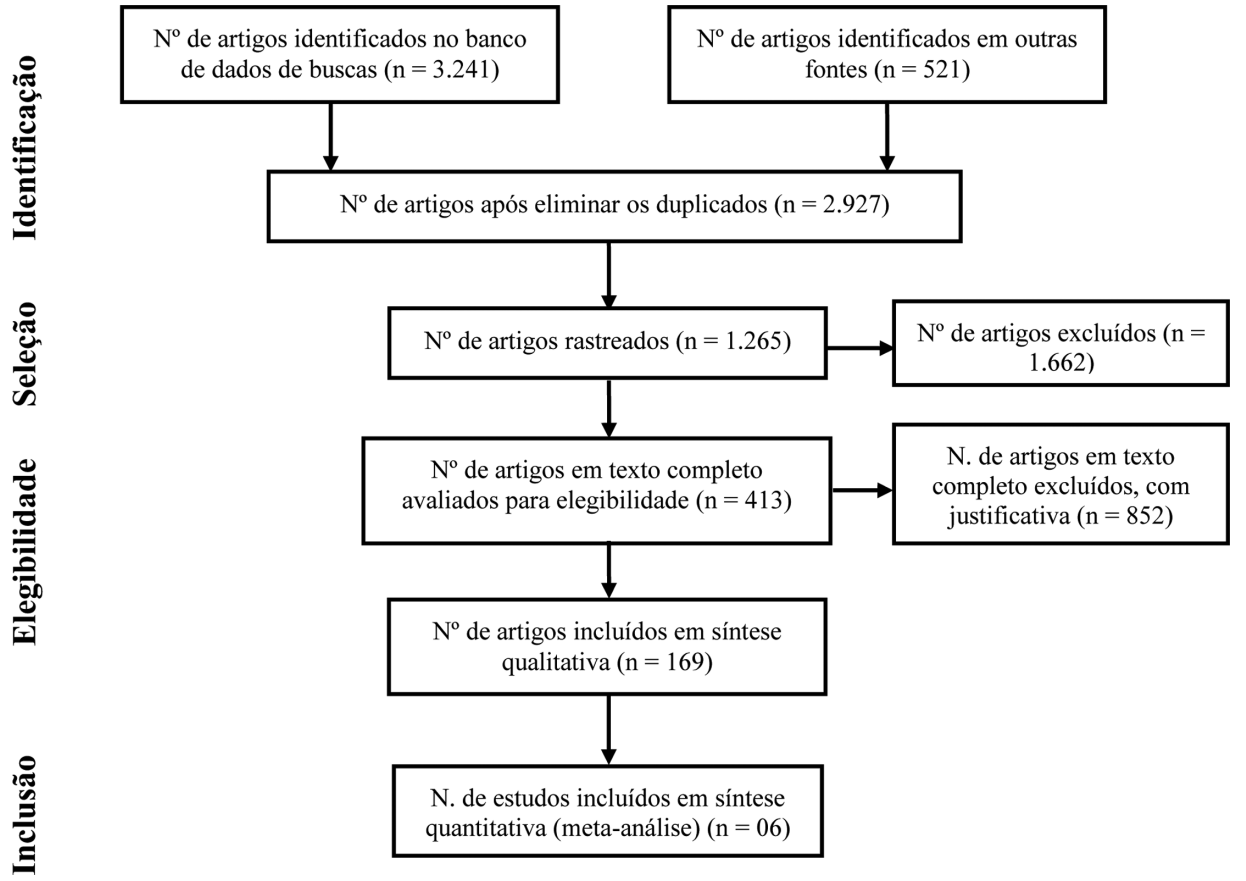


Fig. 1 Fluxograma segundo PRISMA.

encontramos os estudos incluídos como sendo de qualidade moderada nessa escala.

Todas as análises estatísticas foram realizadas usando o software estatístico Review Manager 5.3 (RevMan 5.3; Centro Nórdico Cochrane, The Cochrane Collaboration, Copenhague, Dinamarca).[14] Os efeitos do tratamento foram expressos como razões de risco (RRs) para resultados dicotômicos e diferenças médias para resultados contínuos em intervalos de confiança de 95% (IC95%). Uma meta-análise de efeito fixo foi realizada para dados considerados homogêneos. A heterogeneidade dos efeitos do tratamento foi avaliada visualmente pela observação de ICs sobre parcelas florestais, além de sua direção e magnitude. Além disso, I^2 estatísticas foram calculadas para uma avaliação objetiva da heterogeneidade.

A análise de subgrupos foi realizada quando possível. O viés de publicação foi avaliado por inspeção visual de gráficos de funil a partir de resultados primários. As avaliações podem não ser precisas devido ao pequeno número de tentativas. Os estudos estão bem distribuídos por todo o enredo e o viés de publicação não é uma grande preocupação. Como medida de segurança, pesquisamos a literatura cinzenta sobre esse assunto para encontrar trabalhos com resultados não relevantes ou negativos.

Os principais resultados que procuramos foram função do paciente, estabilidade e rupturas do enxerto após a reconstrução do LCA. Dos 421 estudos identificados, 6 estudos foram incluídos ($n = 776$ participantes; seguimento, 12–84 meses; homens-mulheres na razão de 2,17:1) em nossa meta-análise.

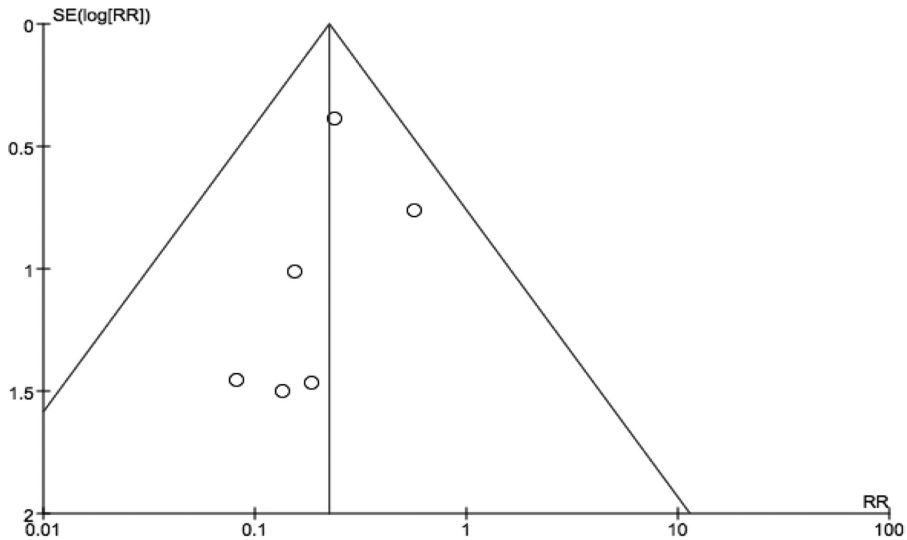
Nenhum dos estudos forneceu evidências de nível 1. Dois dos estudos alcançaram nível de evidência 2, com randomização. Os demais apresentaram nível de evidência 3 e 4.

Resultados

Dos seis artigos selecionados, todos apresentaram seguimento de técnicas de reconstrução do LCA e do LAL. Todos os estudos juntos incluíram 776 pacientes, 402 foram submetidos a reconstrução do LCA e do LLA. Um artigo comparou a reconstrução do LCA isolada com a reconstrução do LCA e do LLA. Outro estudo comparou três técnicas de reconstrução do LCA: reconstrução com banda única, reconstrução com banda dupla e reconstrução anatômica com banda única associada à reconstrução do LLA. Um terceiro estudo também comparou três técnicas anatômicas de reconstrução do LCA: com enxerto do tendão patelar, enxerto quádruplo de tendões flexores e enxerto de tendões flexores combinado com reconstrução do LLA.

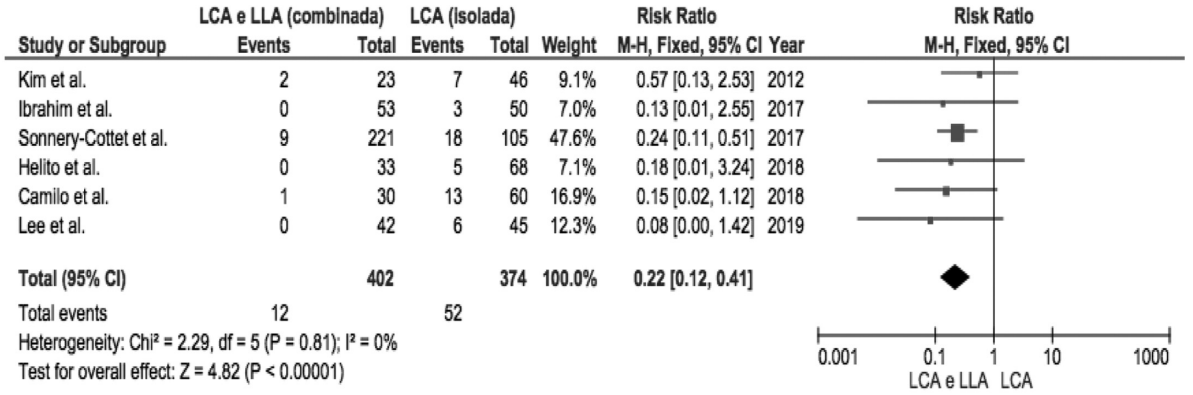
Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando o software estatístico Review Manager 5.3(The Nordic Cochrane Center, The Cochrane Collaboration, Copenhagen, Dinamarca). Os efeitos do tratamento foram expressos como razões de risco (RRs) para desfechos dicotômicos e diferenças médias para desfechos contínuos com IC95%. Para os dados julgados homogêneos, uma meta-análise de efeito fixo foi realizada. A heterogeneidade dos efeitos do tratamento foi avaliada visualmente pela observação de ICs sobrepostos em parcelas no *forestplot* e a direção e magnitude dos efeitos do tratamento. Além disso, I estatísticas foram calculadas para uma avaliação objetiva da heterogeneidade. Alta heterogeneidade foi indicada pela ausência de sobreposição de ICs em parcelas no *forestplot* e $I > 50\%$ e as razões para heterogeneidade foram investigadas. Análise de subgrupo foi realizada quando viável.

Os gráficos de funil mostram o erro padrão (SE) e a razão de risco (RR) para os casos de ruptura do enxerto. O viés de publicação foi avaliado por inspeção visual de gráficos de funil a partir de desfechos primários (►**Figura 2**). As avaliações podem não ter precisão devido ao pequeno número de tentativas. Os estudos estão bem distribuídos ao longo da trama e o viés de publicação não é uma grande preocupação. Como medida de segurança, pesquisamos literatura cinza na área com o objetivo de encontrar estudos com resultados não relevantes ou negativos.



Fonte: Elaboração própria dos autores (2019).

Fig. 2 Gráfico de funil mostrando o erro padrão (SE) e a razão de risco (RR) para os casos de ruptura do enxerto.



Fonte: Elaboração própria dos autores (2019).

Fig. 3 Gráfico de *Forest Plot* resultante da metanálisepara os casos de ruptura do enxerto.

A partir da comparação dos casos de ruptura do enxerto (►**Figura 3**), o gráfico de *forestplot* mostra diferença significativa ($p< 0,05$) no número de casos que foram submetidos apenas à reconstrução isolada do LCA e aqueles que foram submetidos à reconstrução combinada do LCA e do LLA, de forma que a taxa de ruptura de enxerto é significativamente maior no grupo de pacientes submetidos á reconstrução isolada do LCA (RR 0,22; IC95%: 0,12–0,41; $p< 0,00001$).

A diferença média lado a lado (e desvio padrão) na translação anterior da tíbia, medida com artrômetro KT-2000 diferiu significativamente ($p< 0.05$) entre os pacientes submetidos à reconstrução isolada do LCA, comparados aos pacientes submetidos à reconstrução combinada do LCA (RR -0.65; IC95%: -0.78–-0.51; $p< 0,00001$). Deste modo, a média da translação anterior da tíbia é significativamente menor entre os pacientes submetidos à reconstrução combinada do LCA.

Em síntese, na avaliação da frouxidão ligamentar com uso do artrômetro KT-2000, observa-se que o LCA combinado com o LLA permite menor translação anterior da tíbia do que a reconstrução isolada do ACL (►**Figura 4**).

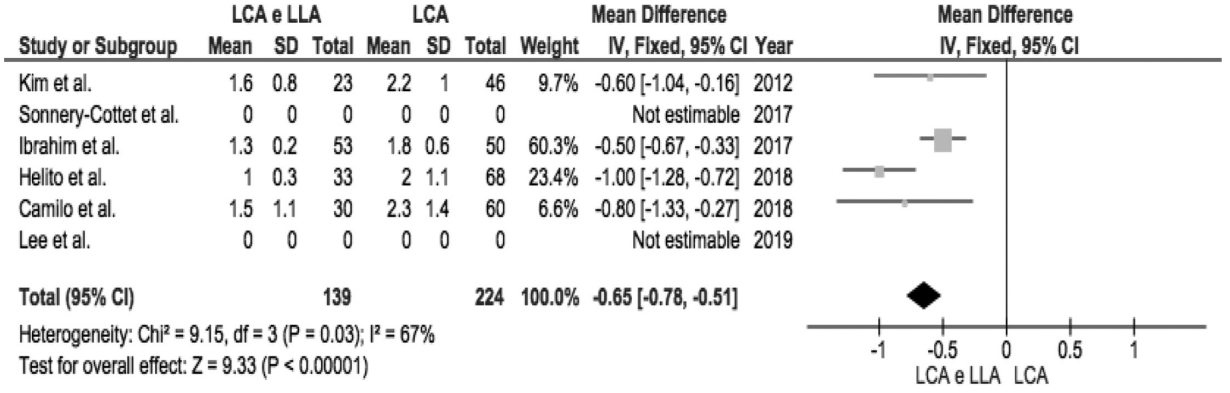
Os escores médios do teste Lysholm não diferiram significativamente ($p > 0,05$) entre os pacientes submetidos à reconstrução isolada do LCA, comparados aos pacientes submetidos à reconstrução combinada do LCA (RR 1,11; IC95%: -0,20–2,42; $p = 0,10$).

Os escores médios subjetivos do IKDC não diferiram significativamente ($p > 0,05$) entre os pacientes submetidos à reconstrução isolada do LCA, comparados aos pacientes submetidos à reconstrução combinada do LCA (RR 1,05; IC95%: -0,47–2,56; $p = 0,17$).

Discussão

O principal achado da presentemetanálisefoi que, comparada apenas à reconstrução isolada do LCA, a reconstrução combinada do LCA e do LLA não resultou em diferenças significativas na função do joelho.

Resultados relativamente consistentes da reconstrução isolada do LCA foram relatados e os resultados mostraram recuperação da função do joelho na maioria dos pacientes. No entanto, a estabilidade rotacional pode não ser restaurada apenas pela reconstrução isolada. O principal achado da nossa metanálise foi que, comparada apenas à reconstrução isolada do LCA, a reconstrução combinada LCA e LLA não resultou em diferenças significativas na função do joelho. Embora a estabilidade do joelho tenha sido superior no grupo de reconstrução



Fonte: Elaboração própria dos autores (2019).

Fig. 4 Gráfico de *Forest Plot* resultante da Metanálise para comparações dos resultados do teste KT-2000 com artrômetro após a reconstrução do LCA.

combinada do LCA, os resultados do IKDC e do teste Lysholm foram apenas marginalmente melhorados.

Com base na avaliação da frouxidão ligamentar com o uso do artrômetro KT-2000, observamos que o LCA combinado com o LLA permite menor translação anterior do que a reconstrução isolada do LCA. Além disso, uma melhora na taxa de falha do enxerto após LCA combinada também foi relatada.

A pesquisa de Helito et al.[3] apontou evidências de que a reconstrução combinada do LCA e do LLA em pacientes com lesão crônica do LCA é uma solução eficaz e segura e leva a bons resultados funcionais sem aumento da taxa de complicações. A relevância clínica desse achado foi a possibilidade de indicar esse tipo de procedimento quando os pacientes apresentam $>$ 12 meses após a lesão cirúrgica.[3]

Resultados semelhantes também foram apontados no estudo realizado por Saithna et al., onde os resultados clínicos da reconstrução articular avançada do LCA demonstraram uma redução significativa nas correntes de ruptura do LCA e taxas melhoradas de retorno aos esportes em comparação com a reconstrução isolada do LCA.[4]

Esse achado é apoiado por estudos laboratoriais que demonstraram que a associação de reconstrução do LCA e os sintomas extra-articulatórios laterais são procedimentos que protegem o acúmulo de cargas doLCA e é a recuperação mais confiável da cinemática normal do joelho em comparação com a reconstrução isolada do LCA.

Uma melhora na taxa de falha do enxerto após RLCA + RLLA combinada também foi relatada por Helito et al.[3] Em sua coorte de pacientes com um acompanhamento mínimo de 2anos, a taxa de falha do enxerto foi de 0 e 7,3% em pacientes com LTA + RTA e LCA, respectivamente ($p > 0,05$).

Uma outra pesquisa realizada por Sonnery-Cottet et al. mostrou que uma grande série comparativa prospectiva de 502 reconstruções do LCA realizadas com uma de 3técnicas cirúrgicas diferentes e um acompanhamento mínimo de 2anos demonstrou taxas significativamente reduzidas de ruptura do enxerto do LCA em uma população de alto risco (pacientes jovens participando de esportes) após reconstrução combinada do LCA e do LLA em comparação com uma coorte pareada submetida a reconstrução isolada do LCA.[11]

Inderhaug et al. mostraram que apesar das inúmeras descrições técnicas dos procedimentos anterolaterais, o conhecimento é limitado quanto ao efeito do ângulo de flexão do joelho durante a fixação do enxerto.[15]

Buscando determinar o efeito do ângulo de flexão do joelho durante a fixação do enxerto na cinemática da articulação tibiofemoral para uma reconstrução modificada da tenodeseLemaire ou do LLA combinada com a reconstrução do LCA, Inderhaug et al. mostraram que no LCA combinado e na deficiência anterolateral, a reconstrução isolada do LCA deixou frouxidão residual tanto na translação anterior como na rotação interna.[15] A tradução anterior foi restaurada para todas as combinações de procedimentos LCA e anterolateral. A reconstrução combinada do LCA e o procedimento de LLA restauraram a cinemática intacta do joelho quando o enxerto foi fixado em extensão completa, mas quando o enxerto foi fixado em 30° e 60°, o procedimento combinado deixou frouxidão residual na rotação interna ($p = 0,043$). A reconstrução combinada do LCA e o procedimento modificado de Lemaire restauraram a rotação interna, independentemente do ângulo de flexão do joelho na fixação do enxerto. Quando a reconstrução combinada do LCA e os estados do procedimento lateral foram comparados com o estado reconstruído apenas do LCA, uma redução significativa na frouxidão da rotação interna foi observada com a tenodese modificada de Lemaire, mas não com o procedimento LLA.

Em síntese, o estudo biomecânico dos autores citados acima demonstraram que, quando existe uma lesão combinada do LCA e anterolateral, um LCA-L isolado não consegue restaurar a estabilidade normal do joelho.[15]

Com base na avaliação da frouxidão ligamentar com o uso do artrômetro KT-2000, Kim et al. observaram que a reconstrução combinada do LCA e do canto posterolateral permitiu menor translação anterior do que a reconstrução isolada do LCA.[5] No entanto, não conseguiu identificar diferenças significativas entre os dois grupos em termos de resultados funcionais.

Ibrahim et al. mostraram que a reconstrução combinada do LCA e do LLA mostrou-se eficaz para melhorar os resultados subjetivos e objetivos.[16] No entanto, esses achados não foram significativamente superiores à reconstrução isolada do LCA, exceto para os resultados dos testes de lassidão do joelho. Isso pode indicar que a reconstrução doLLA não deve ser realizada rotineiramente para pacientes submetidos à reconstrução do LCA.

Considerações Finais

A estabilidade articular do joelho melhorou apenas marginalmente com reconstrução combinada do LCA e do LLA, e o resultado funcional foi semelhante para as duas técnicas de reconstrução estudadas.

A reconstrução do LCA em combinação com a reconstrução doLLA reduz significativamente a frouxidão ligamentar com o uso do artrômetro KT-2000 e mostrou uma menor taxa de ruptura do enxerto do que a reconstrução LCA isolada, embora não tenham sido apontadas diferenças significativas nos resultados do teste funcional entre os dois grupos.

A quantidade reduzida de artigos selecionados para compor a metanálisee a qualidade moderada dos mesmos estão entre as principais limitações da presentepesquisa.

Conflito de Interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

1 Mall NA, Chalmers PN, Moric M, et al. Incidence and trends of anterior cruciate ligament reconstruction in the United States. Am J Sports Med 2014;42(10):2363–2370
2 Rezende FC. Reconstrução combinada intra e extra-articular versus reconstrução intra-articular isolada do ligamento cruzado anterior: revisão sistem [tese]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP); 2016
3 Helito CP, Camargo DB, Sobrado MF, et al. Combined reconstruction of the anterolateral ligament in chronic ACL injuries leads to better clinical outcomes than isolated ACL reconstruction. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2018;26(12):3652–3659

4 Saithna A, Thaunat M, Delaloye JR, Ouanezar H, Fayard JM, Sonnery-Cottet B. Sonnery-CottetB. Combined ACL and anterolateral ligament reconstruction. JBJS Essential Surg Tech 2018;8(01):e2
5 Kim SJ, Choi DH, Hwang BY. The influence of posterolateral rotatory instability on ACL reconstruction: comparison between isolated ACL reconstruction and ACL reconstruction combined with posterolateral corner reconstruction. J Bone Joint Surg Am 2012;94(03):253–259
6 Claes S, Vereecke E, Maes M, Victor J, Verdonk P, Bellemans J. Anatomy of the anterolateral ligament of the knee. J Anat 2013; 223(04):321–328
7 Dodds AL, Halewood C, Gupte CM, Williams A, Amis AA. The anterolateral ligament: Anatomy, length changes and association with the Segond fracture. Bone Joint J 2014;96-B(03):325–331
8 Tulloch S, Getgood A. Consideration of lateral augmentation in anatomic anterior cruciate ligament reconstruction. Ann Joint 2019;4:15
9 Hughston JC, Andrews JR, Cross MJ, Moschi A. Classification of knee ligament instabilities. Part II. The lateral compartment. J Bone Joint Surg Am 1976;58(02):173–179
10 Cavaignac E, Faruch M, Wytrykowski K, et al. Ultrasonographic Evaluation of Anterolateral Ligament Injuries: Correlation With Magnetic Resonance Imaging and Pivot-Shift Testing. Arthroscopy 2017;33(07):1384–1390
11 Sonnery-Cottet B, Saithna A, Cavalier M, et al. Anterolateral ligament reconstruction is associated with significantly reduced ACL graft rupture rates at a minimum follow-up of 2 years: a prospective comparative study of 502 patients from the SANTI study group. Am J Sports Med 2017;45(07):1547–1557
12 Guenther D, Rahnemai-Azar AA, Bell KM, et al. The anterolateral capsule of the knee behaves like a sheet of fibrous tissue. Am J Sports Med 2017;45(04):849–855
13 Kittl C, El-Daou H, Athwal KK, et al. The role of the anterolateral structures and the ACL in controlling laxity of the intact and ACL-deficient knee. Am J Sports Med 2016;44(02):345–354
14 Geeslin AG, Moatshe G, Chahla J, et al. Anterolateral Knee Extra-articular Stabilizers: A Robotic Study Comparing Anterolateral Ligament Reconstruction and Modified Lemaire Lateral Extra-articular Tenodesis. Am J Sports Med 2018;46(03): 607–616
15 Inderhaug E, Stephen JM, Williams A, Amis AA. Anterolateral tenodesis or anterolateral ligament complex reconstruction: effect of flexion angle at graft fixation when combined with ACL reconstruction. Am J Sports Med 2017;45(13):3089–3097
16 Ibrahim SA, Shohdy EM, Marwan Y, et al. Anatomic reconstruction of the anterior cruciate ligament of the knee with or without reconstruction of the anterolateral ligament: a randomized clinical trial. Am J Sports Med 2017;45(07):1558–1566

Eletromiografia do músculo peitoral maior após reconstrução cirúrgica da ruptura crônica do tendão*

Electromyography of the Pectoralis Major Muscle after Surgical Reconstruction of Chronic Tendon Rupture

Benno Ejnisman[1] Carlos Vicente Andreoli[1] Paulo Santoro Belangero[1] William Ricado Komatsu[2] Debora Cristina Hipolide[3] Alberto de Castro Pochini[1]

[1] Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, São Paulo, Brasil
[2] Departamento de Medicina do Esporte e Atividade Física, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, São Paulo, Brasil
[3] Departamento de Psicobiologia, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, São Paulo, Brasil

Address for correspondence Endereço para correspondência: Alberto de Castro Pochini, Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Universidade Federal de São Paulo, Rua Estado de Israel, 636, Vila Clementino, São Paulo, SP, 01421001, Brasil (e-mail: apochini@uol.com.br).

Rev Bras Ortop 2021;56(1):31–35.

Resumo

Objetivo Avaliar a atividade eletrofisiológica do músculo peitoral maior (PM) lesionado de pacientes operados que realizam halterofilismo, mais especificamente exercícios de supino, especialmente a atividade das porções clavicular e esternocostal do PM.

Métodos Todos os atletas no estudo I (10 pacientes) tiveram rupturas completas unilaterais durante o exercício de supino, e tinham histórico de uso de esteroides anabolizantes, associação descrita em até 86,7% das rupturas tendinosas do PM. O grupo controle incluiu 10 homens sem lesão no tendão do PM que não realizaram exercícios de supino. Descrição do projeto transversal. Os valores de *p* foram obtidos por múltiplas comparações com a correção de Bonferroni.

Resultados Na comparação entre o grupo controle (C) e os halterofilistas durante o pós-operatório (POS), não foram encontradas diferenças nas medidas obtidas nas porções clavicular e esternocostal do músculo PM: nível médio clavicular ($p = 0,847$); desvio padrão (DP) clavicular ($p = 0,777$); área clavicular ($p = 0,933$); mediana da clavícula ($p = 0,972$); nível médio esternocostal ($p = 0,633$); DP esternocostal ($p = 0,602$); área esternocostal ($p = 0,931$); e mediana esternocostal ($p = 0,633$).

Conclusão Neste estudo, a atividade eletromiográfica do músculo PM em atletas de halterofilismo (exercício de supino) que foram submetidos a cirurgia esteve dentro dos parâmetros normais para as porções claviculares e esternocostais estudadas.

Palavras-chave
- músculos peitorais/lesões
- eletromiografia
- lesões atléticas
- levantamento de peso/lesões

* *Estudo realizado no Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, Brasil.*

recebido
27 de Janeiro de 2020
aceito
10 de Março de 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1713387.
ISSN 0102-3616.

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

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

Abstract

Objectives To evaluate the electrophysiological activity of the injured pectoralis major (PM) muscle of operated patients who perform weightlifting, more specifically bench press exercises, especially the activity of the clavicular and sternocostal portions of the PM.

Methods All athletes in study I (10 patients) had unilateral complete ruptures during bench press exercises and a history of use of anabolic steroids, an association that is described in up to 86.7% of PM tendon ruptures. The control group included 10 men without PM tendon injury who did not perform bench press exercises. Description of the cross-sectional design. The *p*-values were obtained by multiple comparisons with Bonferroni correction.

Results In the comparison between the control (C) group and the weightlifters during the postoperative period (POS), we found no evidence of differences in any measurements obtained in the clavicular and sternocostal portions of the PM muscle: clavicular average level ($p = 0.847$); clavicular standard deviation (SD) ($p = 0.777$); clavicular area ($p = 0.933$); clavicular median ($p = 0.972$); sternocostal average level ($p = 0.633$); sternocostal SD ($p = 0.602$); sternocostal area ($p = 0.931$); and sternocostal median ($p = 0.633$).

Conclusion In the present study, the electromyographic activity of the PM muscle in weightlifters (bench press exercise) who underwent surgery was within the normal parameters for the clavicular and sternocostal portions studied.

Keywords

- pectoralis muscles/injuries
- electromyography
- athletic injuries
- weightlifting/injuries

Introdução

A ruptura do músculo peitoral maior (PM) tem se tornado cada vez mais comum devido à associação entre o uso de academia, uso de esteroides anabolizantes, e o sexo masculino (não há relatos de ruptura de PM em mulheres).[1,2] No caso de frequentadores de academia ou atletas, estágios crônicos de lesão de PM podem resultar em perda significativa de adução (de 10% a 50%) e importante deformidade cosmética do hemitórax.[3–14]

O tratamento cirúrgico tem sido recomendado nesses pacientes para restabelecer a função e a estética.[2] Em geral, a porção esternocostal é tipicamente comprometida em atletas e fisiculturistas (lesão no supino). As lesões da porção clavicular do tendão do PM variam em termos da extensão do dano e do número de pacientes afetados, mas esse tipo de lesão é caracterizado por uma perda funcional de força residual que limita essa população de atletas e frequentadores de academia.[9,10,14,15] O retorno às atividades físicas regulares geralmente ocorre em mais de 90% dos pacientes (nossos estudos) após a reparação do tendão do PM e a reconstrução cirúrgica, que são grandes cirurgias que requerem o uso de enxerto tendinoso.

Mesmo com bons desfechos clínicos e funcionais durante o pós-operatório da cirurgia tendinosa do PM, persistem dúvidas sobre a atividade eletrofisiológica do músculo lesionado.

A eletromiografia (EMG) permite o registro extracelular da atividade bioelétrica gerada pelas fibras musculares. É realizada usando um eletrodo de superfície, que mede a atividade elétrica de várias unidades motoras ao mesmo tempo.[16] Apesar de captar a atividade elétrica gerada pelo recrutamento das unidades motoras e não pela força muscular,[17] a literatura sugere uma boa correlação entre o número de unidades motoras ativadas e a força muscular. Assim, esse método desempenha um papel importante na ilustração do perfil eletrofisiológico do músculo lesionado e reconstruído no momento do exame, e auxilia na evolução durante a fisioterapia e retorno ao esporte. Este estudo teve como objetivo avaliar o PM de pacientes operados que realizam halterofilismo, mais especificamente, exercícios de supino, especialmente a atividade das porções clavicular e esternocostal do PM.

Embora esse tipo de avaliação esteja sendo cada vez mais utilizado no cuidado clínico e na pesquisa científica, falta um consenso sobre vários aspectos do método. A colocação do sensor, o número de contrações de fibras fásicas, o tempo de contração de fibras tônicas, a necessidade de avaliação concomitante dos músculos sinérgicos, e a possibilidade de uso em situações especiais ainda devem ser padronizados.

Materiais e Métodos

População do Estudo

Foram analisados 20 atletas de halterofilismo previamente cadastrados e tratados no Centro de Traumatologia Esportiva-Ortopedia, de acordo com o número 20959813.0.0000.5505 da Plataforma Brasil.

Todos os atletas do estudo I (10 pacientes) apresentaram rupturas completas unilaterais durante o exercício de supino e histórico de uso de esteroides anabolizantes,

associação descrita em até 86,7% das rupturas tendinosas do PM. O grupo controle incluiu dez praticantes de exercícios de resistência sem lesão no tendão do PM que não realizaram exercícios de supino. Os indivíduos foram obrigados a assinar um termo de consentimento livre e esclarecido.

Critérios de Inclusão

Estudo I

Grupo de Casos
Esse grupo incluiu dez indivíduos que já estavam sendo monitorados no ambulatório de Medicina Esportiva, tinham histórico de ruptura do tendão peitoral e reconstrução cirúrgica do tendão do PM seguindo o protocolo padrão,[14] realizaram exercícios de supino pelo menos três vezes por semana antes da lesão, tinham mais de dez anos de experiência competitiva de halterofilismo no supino, e tinham histórico de uso de esteroides anabolizantes.

Grupo de Controle
Este grupo incluiu dez indivíduos que eram compatíveis com sexo e idade em comparação com o grupo de casos, eram sedentários ou praticavam esportes esporadicamente, e não tinham histórico de uso de esteroides anabolizantes.

Critérios de Exclusão

Foram excluídos do estudo indivíduos com lesão tendinosa do PM ocorridas durante esportes que não fossem halterofilismo, indivíduos sem histórico de uso de esteroides, e atletas com histórico de doença crônica, como diabetes, nefropatia ou outras doenças que são conhecidas por apresentarem tendinopatia.

Avaliações

Avaliação Clínica

Todos os sujeitos responderam a um questionário específico avaliando o período em que realizaram o halterofilismo e o tipo e a frequência do uso de esteroides anabolizantes nos últimos 12 meses.

Em média, os pacientes com lesão crônica de PM tiveram um período de espera de 5,5 meses entre a lesão e a cirurgia de reconstrução do PM com a mesma técnica operatória.[11] A técnica cirúrgica utilizada foi previamente descrita em nossos estudos,[14] e o protocolo de reabilitação utilizado também foi padrão para este tipo de lesão e cirurgia.

Eletromiografia

Visitas ao Centro de Traumatologia Esportiva-Ortopedia foram agendadas por chamada telefônica, e os indivíduos foram submetidos à EMG, que foi coletada dinamicamente usando um MegaWin 3.1, ME-6000 T-8 canal, versão 3.0, com sistema com uma frequência de calibração de 2.000 Hz, filtro de passe alto de 20 Hz, e filtro de passe baixo de 500 Hz.

Foram utilizados eletrodos Meditrace (DBI Medical, São Paulo, SP, Brasil) descartáveis, adesivos, passivos e monopolares, juntamente com gel sólido, de prata/cloreto de prata (Ag/AgCl), com área de captura de 1 cm, e distância de 2 cm entre os eletrodos. Os pacientes foram analisados durante os exercícios de supino e submetidos à EMG seguindo o protocolo validado, no qual os eletrodos foram colocados com base em medições de fita da clavícula para o processo xifoide, considerando 60% desse comprimento como área muscular do PM. Após a determinação desse valor, 80% da largura do PM foram calculados medindo a inserção do PM do úmero para o esterno. O resultado para a largura de 80% foi considerado o ponto central, e um eletrodo foi colocado em cada lado desse ponto seguindo a direção das fibras musculares no lado dominante. O eletrodo terra foi colocado na epífise medial da clavícula no lado dominante.

Os atletas realizaram uma série máxima de cada exercício com uma carga equivalente ao máximo de 10 repetições. A ordem dos exercícios foi aleatória entre os indivíduos. O exercício foi realizado utilizando-se equipamento de prensa olímpica da linha FW. Os praticantes foram instruídos a realizar a fase excêntrica dirigindo a barra em uma linha próxima ao centro do esterno, sem tocar no peito para evitar o movimento do eletrodo.

Um total de 20 atletas foram selecionados para medição eletromiográfica no exercício de supino para avaliar o recrutamento das duas principais porções do músculo PM durante o exercício realizado no pós-operatório de reconstrução tendinosa do PM utilizando enxertos tendinosos flexores.

Todos os pacientes crônicos foram avaliados por eletromiografia aos 5 meses de pós-operatório.

Projeto de Estudo

Descrição do Projeto Transversal

Métodos de Análise
As variáveis numéricas são descritas pela média e desvio padrão (DP), e as variáveis categóricas são descritas pelas frequências absoluta e relativa. Os modelos de equação de estimativa generalizada (EEG) foram ajustados considerando a dependência entre os lados do mesmo indivíduo. Os modelos foram equipados por uma função de distribuição gama e *link* de *log*, e os resultados são apresentados como os valores médios estimados e intervalos de confiança de 95%. Os valores de *p* foram obtidos por múltiplas comparações com a correção de Bonferroni.

As análises foram realizadas utilizando-se o programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS, IBM Corp., Armonk, NY, EUA), versão 19, e foi adotado um nível de significância de 5%.

Resultados

As medidas das porções claviculares e esternocostais do músculo PM foram obtidas utilizando-se EMG bilateral em halterofilistas e controles para comparar os grupos; os lados direito e esquerdo foram considerados medidas de réplica de um sujeito.

Um paciente foi perdido no pós-operatório porque não retornou para a avaliação de seguimento de cinco meses.

Tabela 1 Medições das porções claviculares e esternocostais do músculo peitoral maior obtidas por eletromiografia em controles saudáveis e em halterofilistas, após cirurgia, nos lados operado e contralateral

	Grupos			Valor de *p*	
	Controle (C)	Pós-operatório: lado operado (POS)	Pós-operatório: lado contralateral (POCL)	C x POS	POS x POCL
Clavicular					
Nível médio	293,2(200,0, 386,3)	273,8(99,7, 447,8)	203,7(99,6, 307,7)	0,847	0,058
Desvio padrão	104,9(70,3, 139,5)	96,1(46,1, 146,1)	72,4(35,3, 109,6)	0,777	0,002
Área	7.481,4(4.896,9, 10.065,9)	7.743,2(2.230,2, 13.256,2)	5.773,1(2.429,0, 9.117,2)	0,933	0,09
Mediana	269,9(174,5, 365,2)	266,0(76,4, 455,6)	194,7(90,2, 299,2)	0,972	0,109
Esternocostal					
Nível médio	345,0(204,0, 486,0)	304,4(216,0, 392,9)	233,2(160,3, 306,2)	0,633	0,121
Desvio padrão	119,0(71,3, 166,6)	103,6(70,7, 136,4)	92,8(53,0, 132,5)	0,602	0,554
Área	8.314,2(4.778,2, 11.850,2)	8.125,7(5.707,6, 10543,8)	6.471,4(4.200,6, 8.742,3)	0,931	0,126
Mediana	335,9(187,8, 484,0)	292,4(193,4, 391,5)	215,2(143,7, 286,8)	0,633	0,091

Notas: Os dados são expressos em μV como meio de estimativas e intervalos de confiança de 95%; *p*: múltiplas comparações entre grupos.

Dos pacientes submetidos à cirurgia, foram avaliados 9 halterofilistas que realizaram exercícios de supino, tiveram lesão unilateral, e tinham idade média de 36,7 anos (DP = 9,1 anos). Foram analisados nove pacientes de controle para uma amostra homogênea entre o grupo C e nove casos. Além disso, foram avaliados nove pacientes de controle. As medidas foram obtidas pelo EMG nos lados lesionados submetidos a reconstrução do PM com enxerto de tendão flexor (grupo pós-operatório [POS]: nove medidas), e nas laterais contralaterais aos lados operados (grupo pós-operatório contralateral [POCL]: nove medidas).

As comparações entre os grupos foram realizadas por meio de modelos de montagem considerando a dependência entre as medições bilaterais de um mesmo indivíduo.

Na comparação entre os grupos C e POS, não foram encontradas diferenças (►**Tabela 1**) em quaisquer medidas obtidas nas porções clavicular e esternocostal do músculo PM: nível médio clavicular ($p = 0,847$); DP clavicular ($p = 0,777$); área esternovicular ($p = 0,933$); mediana da clavícula ($p = 0,972$); nível médio esternocostal ($p = 0,633$); DP esternocostal ($p = 0,602$); área esternocostal ($p = 0,931$); e mediana esternocostal ($p = 0,633$).

Discussão

A frequência da lesão muscular do PM levou a estudos da capacidade do músculo PM reparado ou cirurgicamente reconstruído de retornar à atividade funcional adequada.[2–15]

A avaliação isocinética utilizando o pico de torque e o trabalho muscular na adução horizontal tem sido muito útil na obtenção de uma avaliação mais objetiva, ainda que indireta, da força muscular do PM nos períodos pré e pós-operatório de lesões crônicas que requerem reconstrução do PM. Em geral, após a melhora, o nível de força muscular deve apresentar um déficit não superior a 15% do músculo contralateral. No entanto, essa melhora se deve ao recrutamento da atividade de partes musculares que não a parte esternocostal mais machucada? Este estudo ajuda a compreender melhor esses aspectos funcionais durante o pós-operatório nesses pacientes.

Uma das principais variáveis analisadas pela EMG é a contração voluntária máxima (CVM), que é realizada por fibras musculares de contração rápida (tipo II), e é responsável pela força muscular.[1]

Nos atletas submetidos à reconstrução do PM, a atividade EMG do músculo PM não foi diferente entre os lados lesionado e contralateral, o que pode indicar que o músculo reconstruído tem capacidade funcional para auxiliar na atividade de halterofilismo. Estudos de anatomia patológica não mostraram degeneração muscular significativa, mesmo em casos crônicos, de dois a cinco anos após a lesão do PM.

A maior atividade de EMG no lado operado na porção clavicular em relação à porção contralateral pode estar relacionada à tentativa da porção muscular não afetada pela ruptura de auxiliar a porção esternocostal lesionada. Assim, observa-se uma variância na melhora funcional.

Esses pacientes não foram submetidos à avaliação isocinética porque a recuperação do nível de força entre cinco meses e um ano após a cirurgia foi bem estabelecida em outros estudos publicados pelo nosso grupo de pesquisa e outros autores. A recuperação muscular é obviamente variável, mas, em média, permite um retorno suficiente à atividade competitiva.

Conforme descrito, o principal objetivo deste estudo foi examinar a atividade elétrica e funcional da contração muscular da musculatura lesionada e a musculatura da região clavicular. Em média, os pacientes tiveram um período de espera de 5,5 meses entre a lesão e a cirurgia de reconstrução do PM.

Todos os pacientes crônicos foram avaliados por eletromiografia aos cinco meses de pós-operatório.

É possível que o tempo entre o exame de eletromiografia, a lesão, ou o exame pós-operatório possa ter algum impacto no resultado. Em nosso estudo, o tempo médio entre a lesão e a cirurgia foi de 5,5 meses. Os exames de eletromiografia foram realizados a cada cinco meses após a cirurgia.

Conclusão

Neste estudo, a atividade eletromiográfica do músculo PM em halterofilistas (exercício de supino) que foram submetidos a cirurgia esteve dentro dos parâmetros normais para as porções claviculares e esternocostais estudadas.

Apoio Financeiro
Este estudo foi apoiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa de São Paulo (Fapesp) – processo 2014/04180-6.

Financiamento
Fapesp: http://dx.doi.org/10.13039/5011000018072014/04180-6 benno ejnisman.

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

Referências

1 Auchincloss CC, McLean L. The reliability of surface EMG recorded from the pelvic floor muscles. J Neurosci Methods 2009;182(01): 85–96
2 Bak K, Cameron EA, Henderson IJ. Rupture of the pectoralis major: a meta-analysis of 112 cases. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2000;8(02):113–119
3 de Castro Pochini A, Andreoli CV, Belangero PS, et al. Clinical considerations for the surgical treatment of pectoralis major muscle ruptures based on 60 cases: a prospective study and literature review. Am J Sports Med 2014;42(01):95–102
4 de Castro Pochini A, Ejnisman B, Andreoli CV, et al. Exact moment of tendon of pectoralis major muscle rupture captured on video. Br J Sports Med 2007;41(09):618–619, discussion 619
5 de Castro Pochini A, Ejnisman B, Andreoli CV, et al. Pectoralis major muscle rupture in athletes: a prospective study. Am J Sports Med 2010;38(01):92–98
6 Ejnisman B, Andreoli CV, de Castro Pochini A, Carrera EF, Abdalla RJ, Cohen M. Ruptura do musculo peitoral maior em atletas. Rev Bras Ortop 2002;37(11):482–488
7 de Figueiredo EA, Terra BB, Cohen C, et al. Footprint do tendão do peitoral maior: estudo anatômico. Rev Bras Ortop 2013;48(06): 519–523
8 Fleury AM, Silva AC, de Castro Pochini A, Ejnisman B, Lira CA, Andrade MdosS. Isokinetic muscle assessment after treatment of pectoralis major muscle rupture using surgical or non-surgical procedures. Clinics (São Paulo) 2011;66(02):313–320
9 Lee J, Brookenthal KR, Ramsey ML, Kneeland JB, Herzog R. MR imaging assessment of the pectoralis major myotendinous unit: an MR imaging-anatomic correlative study with surgical correlation. AJR Am J Roentgenol 2000;174(05):1371–1375
10 Ohashi K, El-Khoury GY, Albright JP, Tearse DS. MRI of complete rupture of the pectoralis major muscle. Skeletal Radiol 1996;25 (07):625–628
11 Pochini A, Ejnisman B, Andreoli CV, Cohen M. Reconstruction of the pectoralis major tendon using autologous grafting and cortical button attachment: description of the technique. Tech Shoulder Elbow Surg 2012;13(05):77–80
12 Pochini AdeC, Andreoli CV, Ejnisman B, Maffulli N. Surgical repair of a rupture of the pectoralis major muscle. BMJ Case Rep 2015; 2015:bcr201320229
13 Pochini AdeC, Ferretti M, Kawakami EF, et al. Analisys of pectoralis major tendon in weightlifting athletes using ultrasonography and elastography. Einstein (Sao Paulo) 2015;13(04):541–546
14 Pochini AC, Rodrigues MSB, Yamashita L, Belangero PS, Andreoli CV, Ejnisman B. Surgical treatment of pectoralis major muscle rupture with adjustable cortical button. Rev Bras Ortop 2017;53(01):60–66
15 ElMaraghy AW, Devereaux MW. A systematic review and comprehensive classification of pectoralis major tears. J Shoulder Elbow Surg 2012;21(03):412–422
16 Vodusek DB. Electromyography. In: Bø K, Berghmas B, Mørkved S, Van Kampen M, editors. Evidence-based physical therapy for the pelvic floor. Philadelphia: Elsevier; 2007:53–63
17 Vodusek DB. The role of electrophysiology in the evaluation of incontinence and prolapse. Curr Opin Obstet Gynecol 2002;14 (05):509–514

Análise de elementos finitos de um dispositivo de dinamização controlada para fixação circular externa

Finite Element Analysis of a Controlled Dynamization Device for External Circular Fixation

Fernando Ferraz Faria[1] Carlos Eduardo Miers Gruhl[1] Rafaela Rebonato Ferro[2] Rodrigo Nunes Rached[3] Jamil Faissal Soni[4] Paula Trevilatto[3]

[1] Escola de Ciências da Vida, Departamento de Ciências da Saúde, Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), Curitiba, Paraná, Brazil
[2] Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Hospital Universitário Cajuru, Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), Curitiba, Paraná, Brazil
[3] Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Faculdade de Ciências da Vida, Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), Curitiba, Paraná, Brazil
[4] Programa de Pós-Graduação em Medicina, Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), Curitiba, Paraná, Brazil

Endereço para correspondência Paula Trevilatto, PhD, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, PR, Brasil (e-mail: paulatrevilatto@pucpr.br).

Rev Bras Ortop 2021;56(1):36–41.

Resumo

Objetivo Construir um protótipo virtual de um dispositivo de fixação circular externa para fraturas em ossos longos com dinamização controlada a partir de dois materiais diferentes e prever seu comportamento mecânico por meio da análise de elementos finitos AEF).

Método Modelos tridimensionais compostos de duas peças metálicas unidas por uma junta deslizante em rabo de andorinha e um amortecedor de silicone de alta densidade foram criados em um *software*. Análises de elementos finitos distintas foram simuladas considerando dois materiais (aço inoxidável ou titânio), modos (bloqueado ou dinamizado) e condições de carregamento (estático/pontual ou dinâmico/0,5 segundo) diferentes com carga axial uniforme de 150 kg na porção superior do dispositivo.

Resultados O modelo de elementos finitos (EFs) apresentou 81.872 nós e 45.922 elementos. Com aço inoxidável, o pico de tensão máxima (140,98 MPa) foi alcançado com o dispositivo bloqueado e sob carga estática, enquanto o maior deslocamento (2.415×10^{-3} mm) foi obtido com o dispositivo bloqueado e sob carga dinâmica. Com titânio, o pico de tensão máxima (141,45 MPa) ocorreu com o dispositivo bloqueado e sob carga estática, enquanto o maior deslocamento (3.975×10^{-3} mm) foi observado com o dispositivo bloqueado e sob carga dinâmica.

Conclusão O protótipo do dispositivo desempenhou o papel de suporte de tensão com deformação aceitável nos dois modos, bloqueado ou dinamizado, e pode ser fabricado com aço inoxidável ou titânio.

Palavras-chave
- fraturas ósseas
- fixadores externos
- consolidação da fratura
- dinamização

recebido
31 de Janeiro de 2020
aceito
17 de Setembro de 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1721368.
ISSN 0102-3616.

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

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

Abstract

Objective to virtually prototype a device for external circular fixation of long bone fractures with controlled dynamization made of two different materials and predict their mechanical behavior by using finite element method analysis (FEA).

Method A software was used for 3D modeling two metal parts closely attached by a sliding dovetail joint and a high-density silicone damper. Distinctive FEAs were simulated by considering two different materials (stainless steel or titanium), modes (locked or dynamized) and loading conditions (static/point or dynamic/0.5 sec) with uniform 150 kg axial load on top of the device.

Results The finite elements (FEs) model presented 81,872 nodes and 45,922 elements. Considering stainless steel, the maximum stress peak (140.98 MPa) was reached with the device locked under static loading, while the greatest displacement ($2{,}415 \times 10^{-3}$ mm) was observed with the device locked and under dynamic loading. Regarding titanium, the device presented the maximum stress peak (141.45 MPa) under static loading and with the device locked, while the greatest displacement ($3{,}975 \times 10^{-3}$ mm) was found with the device locked and under dynamic loading.

Conclusion The prototyped device played the role of stress support with acceptable deformation in both locked or dynamized modes and may be fabricated with both stainless steel and titanium.

Keywords

- fractures, bone
- external fixators
- fracture healing
- dynamization

Introdução

O sucesso da consolidação óssea biológica parece dependente de um ambiente mecânico favorável e, segundo a lei de Wolff e a teoria de tensão (*strain*) de Perren, vários sistemas de osteossíntese podem ser usados para promover a estabilização adequada e os diversos tipos de diferenciação celular no sítio da fratura.[1,2] A relativa estabilidade indicada para fraturas diafisárias ou cominutivas extra-articulares permite um grau controlado de mobilidade no sítio da fratura e a formação de calo ósseo exuberante, que caracteriza a ossificação indireta ou endocondral. Para prevenção da formação de calosidades ósseas volumosas em fraturas articulares, recomenda-se a ossificação direta ou intramembranosa após a fixação absoluta com maior rigidez.[3]

A chamada "dinamização" se refere ao uso de dispositivos de fixação externa para otimização do ambiente mecânico de osteossíntese. A fixação percutânea é um método rápido, de baixo custo e com mínima perda de sangue, que utiliza fixadores externos para estabilização de fraturas complexas com acometimento de tecidos moles ou mesmo correção progressiva de deformidades por meio da estabilização com sustentação de peso e mobilização de grandes articulações.[4,5] Além disso, a formação de calo ósseo aumenta de forma significativa devido ao movimento interfragmentar, principalmente na faixa ideal de 0,5 mm para a aceleração da cicatrização tardia de fraturas diafisárias.[6] A teoria de biocompressão, considerada tão essencial quanto os fatores osteogênicos na consolidação de fraturas ósseas, foi comprovada pelo achado de calos ósseos em pacientes com fratura de tíbia submetidos ao tratamento com fixador externo para proporcionar boa estabilidade e compressão local.[7] Da mesma maneira, outros autores sugeriram o uso de fixadores externos unilaterais para promoção de dinamização controlada nas fraturas expostas e casos com retardos de consolidação.[8,9] O uso de fixação externa flexível para cicatrização de fraturas em ossos longos é preconizado desde 1986 devido à maior mobilidade e formação de calo ósseo. O primeiro modelo foi utilizado por Lambotte em 1902 e modificado por Anderson e Hoffman em 1938; o clássico fixador em anel desenvolvido por Ilizarov em 1952 continua a ser uma boa opção por sua versatilidade, capacidade adaptativa, baixo custo e capacidade de aplicação de forças neutras, de compressão ou distração sobre os ossos.[10–12]

A análise de elementos finitos (AEF) é muito útil devido à dificuldade de conduzir pesquisas clínicas sobre as forças necessárias para estimular a consolidação óssea.[13] Este método tem sido bastante usado em medicina e ortopedia por dar uma visão geral abrangente da dissolução de vetores em estruturas debilitadas, permitir a detecção precisa de falhas e evitar custos desnecessários em casos em que a falha só seria identificada após o projeto estrutural ou fabricação.[14] Além disso, o tempo transcorrido entre o primeiro projeto conceitual e a produção é reduzido, uma vez que não há necessidade de fabricação de um grande número de espécimes experimentais. A AEF gera informações que são muito difíceis de obter em condições laboratoriais, como a distribuição da tensão prevista e a resistência do material, que são de grande importância na avaliação da resistência à fadiga.[15,16]

A dinamização deve acelerar a consolidação dos ossos longos e melhorar a reabilitação e a recuperação dos pacientes, mas ainda não é proporcionada pelos atuais fixadores circulares externos. Assim, este estudo teve como objetivo construir um protótipo virtual de um dispositivo capaz de conectar dois anéis de um conjunto circular externo padrão e promover a dinamização. Este protótipo foi simulado com dois materiais diferentes e seu comportamento mecânico foi previsto por meio de FEA.

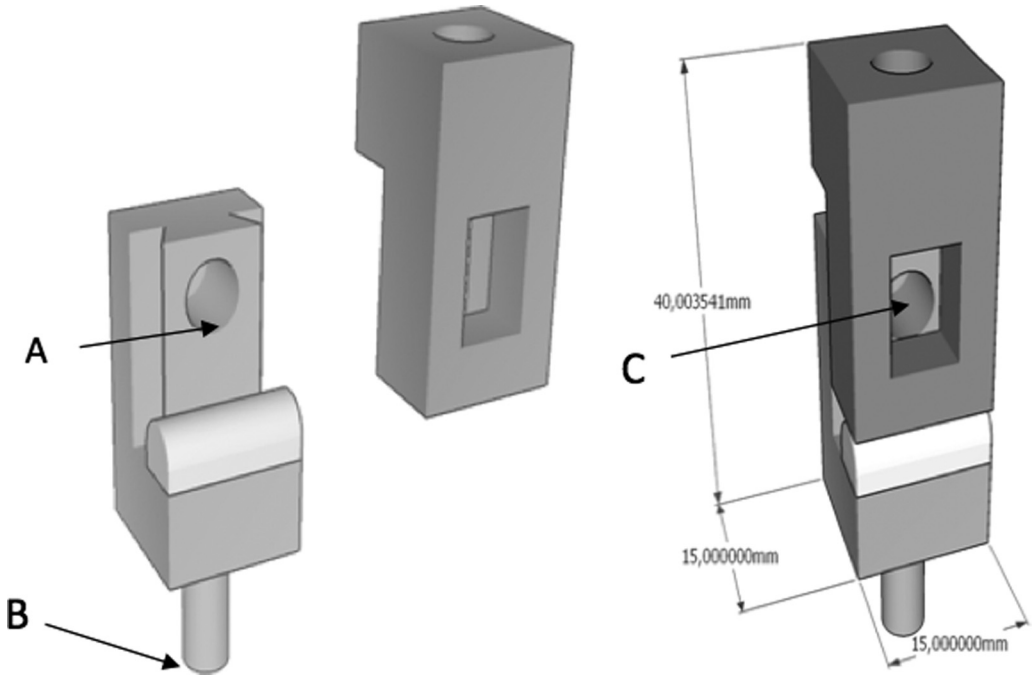


Fig. 1 Modelagem geométrica. (A) Deslizamento do rabo de andorinha. (B) Haste roscada. (C) Orifício do parafuso.

Método

Modelamento geométrico

Um *software* de *design* tridimensional (Google SketchUp 2017, Goggle LLC, Menlo Park, CA, Estados Unidos) foi utilizado para modelamento de um dispositivo (patente BR 10 2017 018227 4 registrada no Instituto Nacional da Propriedade Industrial, INPI) composto de duas partes metálicas unidas por uma junta deslizante em rabo de andorinha e um amortecedor de silicone de alta densidade (►**Fig. 1**). A junta em rabo de andorinha evita a separação das peças durante os movimentos angulares e de torção, enquanto o amortecedor de silicone suaviza e controla o deslocamento axial.

O dispositivo foi projetado para operação em modo bloqueado, em que as duas partes aparafusadas formam um bloco único e totalmente rígido; entretanto, nos casos em que a dinamização (modo dinâmico) é desejada, o médico afrouxa o parafuso para permitir a movimentação deslizante entre as peças e a transferência da carga para o osso. Há uma haste rosqueada na parte inferior do dispositivo. O orifício na parte superior permite sua versátil conexão a um fixador externo. Além disso, o dispositivo tem aplicação universal em equipamentos de diferentes fabricantes devido à padronização de furos, parafusos e dimensões da haste.

Geração de malha

Após a modelagem geométrica, um modelo de elementos finitos (EFs) foi gerado com um *software* específico (Ansys r14.5, Ansys Inc., Canonsburg, PA, Estados Unidos) (►**Fig. 2**). O comportamento biomecânico do dispositivo foi simulado considerando as propriedades físicas de dois materiais diferentes indicados pela *American Society for Testing and Materials* (ASTM) para aplicações biomédicas (aço inoxidável F138/18-cromo 14-níquel 2,5-molibdênio ou titânio F1295/Ti6Al7Nb) para prever sua viabilidade para posterior usinagem (►**Tabela 1**).

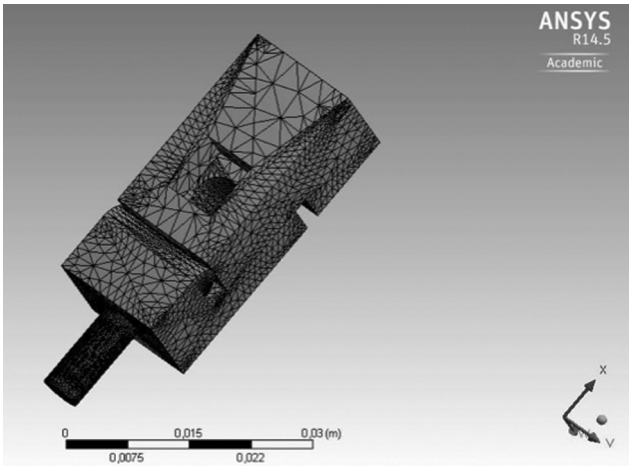


Fig. 2 Modelo de elementos finitos com 81.872 nós e 45.922 elementos.

Simulação virtual

Durante a aplicação de uma carga de 500 N que, de acordo com a *Food and Drug Administration* (FDA) dos Estados Unidos, corresponde a um peso corpóreo humano de 150 Kg, o modelo foi submetido à análise estrutural de deslocamento intrínseco, deformação e sítio suscetível à fadiga. Essa carga se justifica pelo uso simultâneo de pelo menos três dispositivos em uma situação de vida real. A carga foi aplicada em direção ao centro do dispositivo, em sua superfície superior, com inclinação constante de 90°.

Para simulação dos estágios de tratamento bloqueado (sem movimento no sítio da fratura) e dinâmico (com

Tabela 1 Propriedades físicas dos materiais

Material	Módulo de elasticidade (MPa)	Coeficiente de Poisson	Força máxima de compressão (MPa)	Força máxima de tensão (MPa)
Aço inoxidável	187.500	0,33	800	800
Titânio	113.800	0,34	950	950
Borracha de silicone	0.515	0,4	0,0552	0,0552

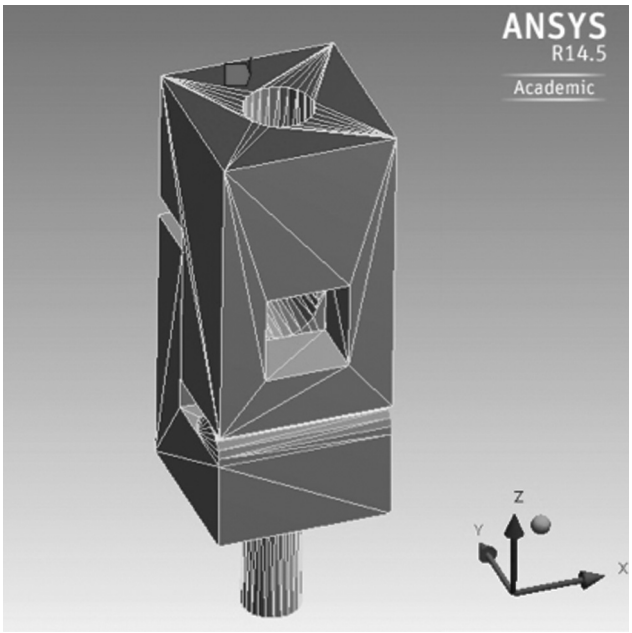


Fig. 3 Aplicação de uma carga de 150 kg à área vermelha.

Tabela 2 Resultados do dispositivo de aço inoxidável

Modo do dispositivo	Bloqueado		Dinamizado	
Carga	Estática	Dinâmica	Estática	Dinâmica
Tensão máxima (MPa)	140,98	80.637	9,2798	9,0956
Deslocamento máximo (mm)	$2{,}35 \times 10^{-3}$	$2{,}41 \times 10^{-3}$	$2{,}60 \times 10^{-4}$	$2{,}55 \times 10^{-4}$

Tabela 3 Resultados do dispositivo de titânio

Modo do dispositivo	Bloqueado		Dinamizado	
Carga	Estática	Dinâmica	Carga	Estática
Tensão máxima (MPa)	141,45	80,73	9,2015	9,0189
Deslocamento máximo (mm)	$3{,}86 \times 10^{-3}$	$3{,}97 \times 10^{-3}$	$4{,}25 \times 10^{-4}$	$4{,}17 \times 10^{-4}$

transferência de carga para o osso e movimentação controlada), o dispositivo foi testado com as duas partes completamente fixadas uma à outra e, depois, com a possibilidade de deslocamento axial. Nos dois modos, a variável analisada após o carregamento foi o deslocamento entre as partes do dispositivo e os sítios de deformação.

A translação entre as peças foi calculada após a aplicação de forças axiais com limite de 2 mm de deslocamento aceitável. Os limiares de deformação sobre as forças axiais foram de 1 mm para o modo bloqueado e entre 1 a 2 mm de compressão para o modo dinâmico, com restabelecimento da forma original após a retirada da carga.[17]

Considerando os materiais de construção e os modos, duas análises distintas de FE foram conduzidas para carregamento estático (pontual) ou dinâmico (0,5 segundo) com carga axial uniforme de 150 kg no topo do dispositivo para simulação de movimento ou posição ortostática, respectivamente (►**Fig. 3**). O material do dispositivo (aço inoxidável ou titânio), o modo (bloqueado ou dinamizado) e a condição de carregamento (estático ou dinâmico) foram tratados como variáveis independentes, enquanto a resistência e o deslocamento dos componentes foram analisados como variáveis dependentes.

Resultados

Em conformidade ao desenvolvimento sequencial de modelagem geométrica, malha, modelagem constitutiva, condições de contorno e condições de carregamento, nosso modelo de EFs apresentou um total de 81.872 nós e 45.922 elementos. Os resultados da AEF em relação à tensão e deslocamento máximos obtidos com cada material, modo e condição de carregamento são descritos nas ►**Tabelas 2** e **3**, enquanto as distribuições de tensão são mostradas na ►**Figura 4**.

Na simulação do dispositivo em aço inoxidável, a tensão máxima não atingiu um terço da propriedade mecânica relatada, o que representa confiabilidade contra falha por fadiga quando o dispositivo bloqueado é submetido à carga estática máxima (pico de tensão máxima de 140,98 MPa na área proximal da ranhura em rabo de andorinha); as demais simulações geraram valores menores, e o menor pico de estresse, de 9,0956 MPa, foi obtido com o dispositivo dinamizado sob carga dinâmica. Além disso, o maior deslocamento do dispositivo de aço inoxidável foi observado sob carga dinâmica e em modo bloqueado ($2{,}415 \times 10^{-3}$ mm); entretanto, esse valor ficou bem abaixo do limite pré-estabelecido de 1 mm. O deslocamento foi ainda menor ao ativar a dinamização e o menor valor foi observado em carga estática ($2{,}60 \times 10^{-4}$ mm) e deslocamento uniforme do

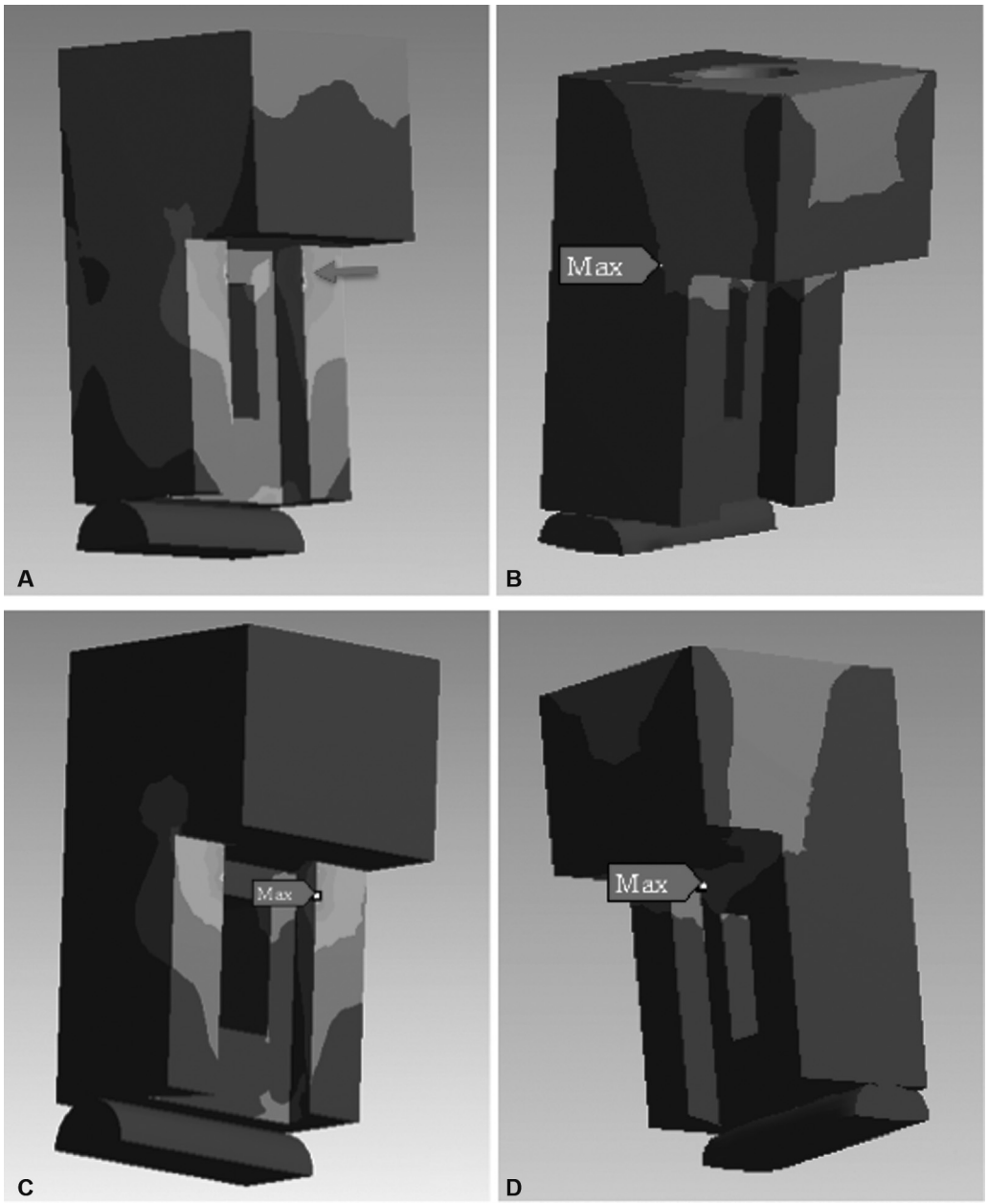


Fig. 4 Análise de elementos finitos (AEF) da distribuição de tensões sob carga dinâmica do (A) dispositivo de aço inoxidável bloqueado, (B) dispositivo de aço inoxidável dinamizado, (C) dispositivo de titânio bloqueado e (D) dispositivo de titânio dinamizado. Uma parte do dispositivo foi retirada intencionalmente da imagem para permitir a visualização dos sítios de picos de tensões máximas (indicados pelas setas vermelhas).

rabo de andorinha; a confiabilidade de promoção do deslocamento axial controlado sem interferência da deformação do dispositivo variou de 1,3477 a 2,3562 da margem de segurança.

Na simulação do dispositivo produzido em titânio, a tensão máxima observada foi 6,7 vezes menor que o limite de propriedade do material; o maior valor (141,45 MPa) foi obtido com o dispositivo bloqueado sob carga estática (pico de tensão máxima na área proximal ao rabo de andorinha) e o menor valor foi observado com o dispositivo dinamizado sob carga dinâmica (9,0189 MPa). O dispositivo bloqueado sob carga dinâmica apresentou o maior deslocamento (3.975×10^{-3} mm) na área proximal do rabo de andorinha com margem de segurança de 10,9, enquanto o dispositivo dinamizado sob carga estática teve o menor deslocamento (4.256×10^{-4} mm), e o pico de tensão máxima estava na área proximal do rabo de andorinha. Considerando que esses valores ficaram abaixo do limiar pré-estabelecido de 1 mm, a eficácia do dispositivo em suportar cargas axiais sem interferência de deformação ou mobilidade foi demonstrada.

Discussão

Este estudo teve como objetivo desenvolver um dispositivo eficaz, mais acessível e de baixo custo para dinamização

controlada para melhorar o uso de um fixador circular externo bastante conhecido, semelhante ao introduzido por Ilizarov.[10] O dispositivo para fixação circular externa foi submetido a simulações com materiais de diferentes propriedades físicas amplamente utilizados para osteossíntese: aço inoxidável altamente rígido e titânio com alta resistência à tensão e compressão.[18]

Em relação às diferentes cargas durante o movimento ou posição ortostática, nossos achados reforçam a confiabilidade do protótipo no controle da compressão e do deslocamento axial. As simulações do dispositivo em aço inoxidável mostraram, de forma consistente, maior deslocamento máximo em comparação ao titânio; no entanto, esses valores sempre estiveram bem abaixo do limite pré-estabelecido, assegurando a eficácia e segurança em cargas axiais realistas de até 500 N.[19] A tensão máxima variou de acordo com a dinamização do dispositivo; os maiores valores foram observados com o dispositivo de titânio bloqueado tanto no carregamento estático quanto no dinâmico. Por outro lado, o dispositivo de aço inoxidável dinamizado apresentou maior tensão máxima nas duas condições de carregamento (estático e dinâmico), embora esses valores fossem inferiores a um terço da propriedade do material.[18] Portanto, os dois materiais foram considerados igualmente seguros em termos de resistência e sobrecarga. Além da possibilidade de montagem com fixador circular externo sem alteração de funcionalidade inicial, o dispositivo dinamizado controlado modifica a distribuição de cargas durante o período desejado sem a necessidade de novas cirurgias.

Embora os resultados da AEF apoiem o uso deste dispositivo para a consolidação de fraturas ósseas, nossos dados devem ser interpretados com cautela e estudos clínicos randomizados controlados são definitivamente necessários para relacionar esses achados à função clínica.

Conclusão

Pode-se concluir que o protótipo desempenhou a função de suporte de tensões sem deformação em modo bloqueado ou dinamizado e pode ser fabricado tanto em aço inoxidável quanto em titânio.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

1 Wolff J. Das Gesetz der Transformation der Knochen. Berlin: Hirschwald; 1892

2 Perren S, Boitzy A. Cellular differentiation and bone biomechanics during the consolidation of a fracture. Clin Anat 1978;1:13–28

3 Glatt V, Matthys R. Adjustable stiffness, external fixator for the rat femur osteotomy and segmental bone defect models. J Vis Exp 2014;9(92):e51558

4 Compton J, Fragomen A, Rozbruch SR. Skeletal Repair in Distraction Osteogenesis: Mechanisms and Enhancements. JBJS Rev 2015;3(08):pii: 01874474–201508000–00002

5 Henderson DJ, Rushbrook JL, Stewart TD, Harwood PJ. What Are the Biomechanical Effects of Half-pin and Fine-wire Configurations on Fracture Site Movement in Circular Frames? Clin Orthop Relat Res 2016;474(04):1041–1049

6 Frost HM. Bone "mass" and the "mechanostat": a proposal. Anat Rec 1987;219(01):1–9

7 Lazo-Zbikowski J, Aguilar F, Mozo F, Gonzalez-Buendia R, Lazo JM. Biocompression external fixation. Sliding external osteosynthesis. Clin Orthop Relat Res 1986;(206):169–184

8 Marsh JL, Nepola JV, Wuest TK, Osteen D, Cox K, Oppenheim W. Unilateral external fixation until healing with the dynamic axial fixator for severe open tibial fractures. J Orthop Trauma 1991;5 (03):341–348

9 Barquet A, Massaferro J, Dubra A, Milans C, Castiglioni O. The dynamic ASIF-BM tubular external fixator in the treatment of open fractures of the shaft of the tibia. Injury 1992;23(07):461–466

10 Foxworthy M, Pringle RM. Dynamization timing and its effect on bone healing when using the Orthofix Dynamic Axial Fixator. Injury 1995;26(02):117–119

11 Moss DP, Tejwani NC. Biomechanics of external fixation: a review of the literature. Bull NYU Hosp Jt Dis 2007;65(04):294–299

12 Fragomen AT, Rozbruch SR. The mechanics of external fixation. HSS J 2007;3(01):13–29

13 Roseiro LM, Neto MA, Amaro A, Leal RP, Samarra MC. External fixator configurations in tibia fractures: 1D optimization and 3D analysis comparison. Comput Methods Programs Biomed 2014; 113(01):360–370

14 Lotti RS, Machado AW, Mazzieiro ET, Landre Júnior J. Scientific application of finite elemento method. Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial 2006;11:35–43

15 Easley SK, Pal S, Tomaszewski PR, Petrella AJ, Rullkoetter PJ, Laz PJ. Finite element-based probabilistic analysis tool for orthopaedic applications. Comput Methods Programs Biomed 2007;85(01):32–40

16 Kluess D, Souffrant R, Mittelmeier W, Wree A, Schmitz KP, Bader R. A convenient approach for finite-element-analyses of orthopaedic implants in bone contact: modeling and experimental validation. Comput Methods Programs Biomed 2009;95(01):23–30

17 Burgers PT, Van Riel MP, Vogels LM, Stam R, Patka P, Van Lieshout EM. Rigidity of unilateral external fixators–a biomechanical study. Injury 2011;42(12):1449–1454

18 Gao Y, Jin Z, Wang L, Wang M. Finite element analysis of sliding distance and contact mechanics of hip implant under dynamic walking conditions. Proc Inst Mech Eng H 2015;229(06):469–474

19 Pan M, Chai L, Xue F, Ding L, Tang G, Lv B. Comparisons of external fixator combined with limited internal fixation and open reduction and internal fixation for Sanders type 2 calcaneal fractures: Finite element analysis and clinical outcome. Bone Joint Res 2017; 6(07):433–438

Avaliação do desgaste do polietileno de uma prótese de joelho nacional ultracongruente de base rotatória*

Evaluation of Polyethylene Wear in a Brazilian Ultracongruent Knee Prosthesis with a Rotating Platform

José Ricardo Pécora[1] Valéria Romero[2]

[1] Grupo do Joelho, Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Instituto de Ortopedia e Traumatologia, Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo (HCFMUSP), São Paulo, SP, Brasil
[2] Faculdade de Medicina, Universidade de Campinas, Campinas, SP, Brasil

Endereço para correspondência Valéria Romero, PhD, Faculdade de Medicina, Universidade de Campinas, Rua Sérgio Buarque de Holanda, Cidade Universitária, Campinas, SP, 13083859, Brasil (e-mail: emaildavaleria@gmail.com).

Rev Bras Ortop 2021;56(1):42–46.

Resumo

Objetivo Avaliar o desgaste do polietileno de uma prótese de joelho brasileira ultracongruente de base rotatória (Rotaflex, Víncula, Rio Claro, SP, Brasil).

Métodos Utilizou-se o método de ensaio com os parâmetros de carregamento e preparação citados na norma *ISO 14243-1:2009*, e os métodos de medição citados na norma *ISO 14243-2:2009*, para a avaliação do comportamento de desgaste de uma prótese nacional com base rotatória. O equipamento utilizado para o teste de desgaste foi o simulador de marcha ISO 14243–1 (EndoLab, Riedering, Alemanha).

Resultados Após 10 milhões de ciclos, a avaliação do desgaste do polietileno mostrou uma aparência regular do desgaste da superfície com taxa média de 2,56 mg por milhão de ciclos.

Conclusão O desgaste do polietileno da prótese avaliada foi mínimo após os ensaios realizados e com os limites de segurança superiores aos preconizados pela engenharia biomecânica.

Palavras-chave
- artroplastia do joelho
- prótese do joelho
- desenho de prótese
- falha de prótese

Abstract

Objective To evaluate the wear of polyethylene in a Brazilian ultracongruent knee prosthesis with a rotating platform (Rotaflex, Víncula, Rio Claro, SP, Brazil).

Methods We used the test method with the loading and preparation parameters mentioned in the standards regulation *ISO 14243-1:2009*, and the measurement methods

* *Trabalho desenvolvido no Grupo do Joelho, Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo (HCFMUSP), São Paulo, SP, Brasil, e na Faculdade de Medicina, Universidade de Campinas, Campinas, SP, Brasil.*

recebido
04 de Fevereiro de 2020
aceito
02 de Março de 2020
Publicado online
Junho 10, 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1712491.
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

mentioned in the standards regulation *ISO 14243-2:2009*, for the evaluation of the wear behavior of a Brazilian prosthesis with a rotating platform. The equipment used for the wear test was the ISO 14243–1 gait simulator (EndoLab, Riedering, Germany).

Results After 10 million cycles, the evaluation of the polyethylene wear showed a regular appearance of surface wear at a mean rate of 2.56 mg per million cycles.

Conclusion The wear of the polyethylene of the evaluated prosthesis was minimal after the tests performed and with safety limits higher than those recommended by biomechanical engineering.

Keywords
- arthroplasty, replacement, knee
- knee prosthesis
- prosthesis design
- prosthesis failure

Introdução

O envelhecimento da população e a maior prevalência de pacientes com osteoartrose têm aumentado a frequência da indicação da artroplastia total do joelho (ATJ).[1,2] A ATJ pode ser definida como um procedimento cirúrgico de alta complexidade para o tratamento da artrose capaz de demonstrar dados satisfatórios e duradouros na melhora da dor, da qualidade de vida, e da função do paciente, bem como na correção de deformidades e instabilidades de origens relacionadas a processos degenerativos que comprometem a articulação do joelho.[3] Este procedimento apresenta excelentes resultados pós-operatórios em relação à sobrevida do implante, com índices de mais de 95% em pelo menos 10 anos de seguimento.[4]

O desgaste do polietileno pode produzir detritos que influenciam na soltura dos componentes protéticos. A ATJ com plataforma rotatória apresenta vantagens biomecânicas teóricas sobre um desenho de plataforma fixa.[5] Estas vantagens incluem uma melhora da cinemática, aumentando a amplitude de movimento, facilitando a rotação axial, uma melhor distribuição das tensões entre os componentes femoral e tibial, e uma redução das forças de soltura na interface do implante com o osso.[6–8] Muitas variáveis podem influenciar no comportamento de desgaste por atrito do polietileno, sendo elas o desenho da prótese, a matéria-prima utilizada, a técnica cirúrgica aplicada, e as morbidades do paciente, tais como o nível de atividade e a massa corpórea. O objetivo do presente estudo foi avaliar o desgaste do polietileno de uma prótese de joelho nacional ultracongruente de base rotatória (Rotaflex, Víncula, São Paulo, SP, Brasil).

Materiais e Métodos

Utilizou-se o método de ensaio com os parâmetros de carregamento e preparação citados na norma *ISO 14243-1:2009–Implants for Surgery – Wear of Total Knee Joint Prostheses – Part 1: Loading and Displacement Parameters for Wear Testing Machines with Load Control and Corresponding Environmental Conditions for Tests (Accredited)* e os métodos de medição citados na norma *ISO 14243–2:2009–Implants for Surgery – Wear of Total Knee Joint Prostheses – Part 2: Methods of Measurement (Accredited)*. Para a avaliação do comportamento de desgaste, utilizou-se a prótese Rotaflex.[9,10]

Foram realizados 3 ensaios simultâneos no simulador de marcha da articulação de joelho ISO 14243–1 (EndoLab, Riedering, Alemanha) em 5 sistemas, num total de 15 componentes (►**Figuras 1** e **2**).

Nas simulações, o implante foi fixado no dispositivo em extensão. Aplicou-se uma variação cíclica de flexo-extensão de 0° a 58° (►**Tabela 1**). Aplicou-se também uma força axial variando de 168 N a 2.600 N, conforme o grau de flexão, simulando uma caminhada humana normal (►**Tabela 1**). A base tibial estava livre para se acomodar em relação ao componente femoral sob influência das forças de contato aplicadas, tendo este movimento todos os graus de liberdade, exceto o ângulo de flexo-extensão, que seguiu a variação cíclica especificada. Com esta simulação, as ações de força de contato aplicadas foram: força axial, força anteroposterior (AP, e torque de rotação tibial. Os componentes metálicos femoral e tibial, assim como o polietileno, foram imersos em um meio fluido simulando o líquido sinovial humano no decorrer de todo o ensaio, que foi realizado em um ambiente controlado, simulando as condições fisiológicas.

A avaliação do desgaste seguiu as normas *ISO 14243-–2:2009* com 10 milhões de ciclos e medições realizadas a cada milhão de ciclo. Seguindo as normas mencionadas, o desgaste foi avaliado analisando a perda da massa.

Resultados

A análise qualitativa da superfície do polietileno, após 10 milhões de ciclos, mostrou uma aparência de desgaste regular, com áreas polidas e foscas (►**Figura 2**). Este padrão regular de desgaste indica uma estabilidade intrínseca dos componentes protéticos (►**Figura 3**).

O resultado quantitativo do desgaste de massa por cada milhão de ciclo encontra-se na ►**Tabela 1**. A ►**Figura 3** expressa os resultados mencionados na ►**Tabela 2**.

A taxa média de desgaste foi de 2,56 mg por milhão de ciclos, e foi determinada após 10 milhões de ciclos (►**Figura 1**).

Discussão

A ATJ visa promover o alívio da dor e a melhora da função de maneira duradoura. Porém, a cirurgia pode falhar por uma série de razões, como soltura dos componentes, infecção, instabilidade e dor persistente, por exemplo.[11] Visando a diminuição do desgaste do polietileno e, consequentemente, a produção de detritos, criou-se um componente tibial com plataforma rotatória, no qual o polietileno pode se



1- Dispositivo de fixação superior;

2- Dispositivo de isolamento do sistema para exclusão de partículas externas da câmara;

3- Furo para preenchimento do fluido de teste (após o preenchimento o furo é selado);

4- Sistema para ATJ;

5- Sensor de temperatura e nível do fluido;

6- Aquecimento;

7- Dispositivo de fixação inferior.

Fig. 1 Representação da câmara de teste individual.

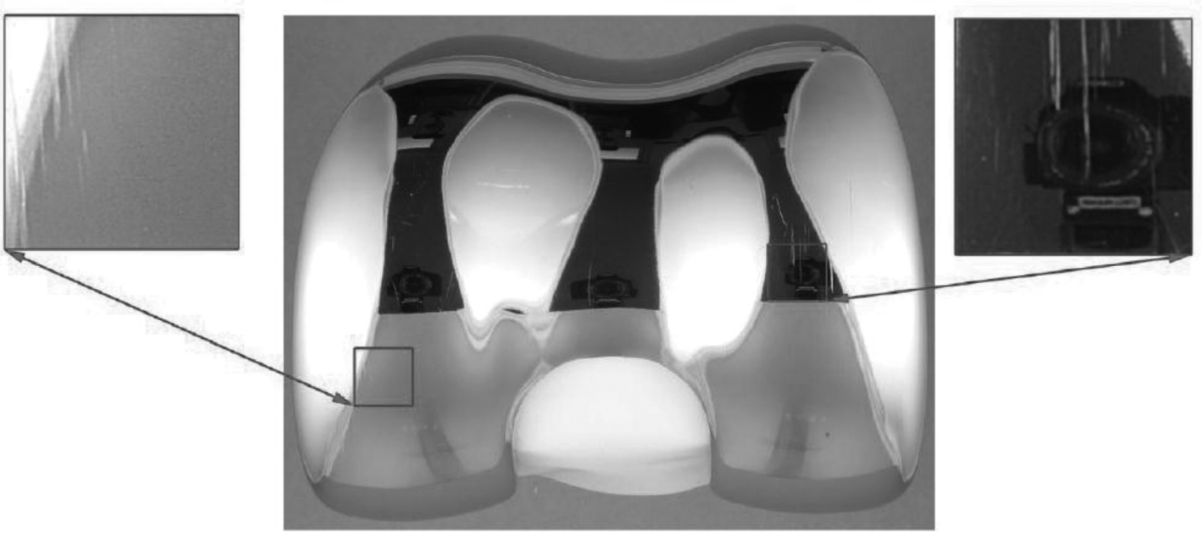


Fig. 2 Análise virtual qualitativa do desgaste.

movimentar rotacionalmente sobre o componente tibial, hipoteticamente diminuindo o atrito e o desgaste do componente.[6,7,12]

Em um estudo,[11] os autores afirmam que as próteses com apoio rotatório ultracongruente apresentam a vantagem de uniformizar as pressões de contato entre os componentes, reduzindo assim a formação de partículas de polietileno e, consequentemente, a osteólise, além de adaptação melhor do mecanismo extensor às possíveis imperfeições no posicionamento rotacional do componente tibial.[11] Um estudo videofluoroscópico in vivo, seguido de reconstrução tridimensional das imagens obtidas, comparando-se próteses com base fixa e móveis, com a mesma origem e desenho, demonstrou que a superfície de contato femoro-tibial é duas vezes maior nas próteses com apoio rotatório quando comparadas às com apoio fixo.[13] Nesse estudo,[13] os autores notaram que os bons resultados foram semelhantes em ambos os modelos, mas, tanto objetivamente quanto subjetivamente, o apoio móvel foi julgado como sendo o mais aproximado do joelho normal.[13]

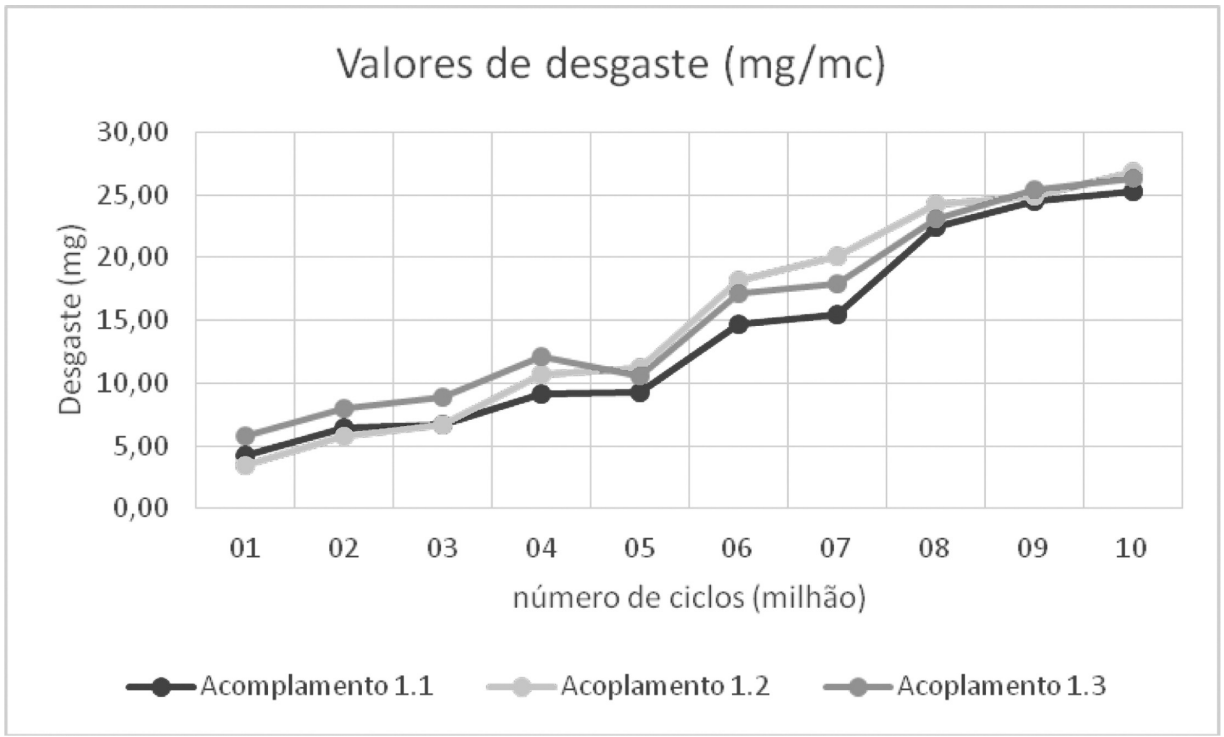


Fig. 3 Desgaste do inserto X-UHMWPE versus número de ciclos.

Tabela 1 Parametros de carregamento

Parâmetro	Valores conforme ISO 14243–1
Flexão/Extensão	0° a 58°
Força axial	168 N a 2600 N
Força anteroposterior	–265 N a 110 N
Torque	–1 Nm a 6 Nm
Frequencia	1 Hz
Fluido de teste	Soro de bezerro
Restrição de movimento - anteroposterior* (contrário ao movimento positivo anteroposterior)	9,3 N/mm
Restrição de movimento - anteroposterior* (contrário ao movimento negativo anteroposterior)	44 N/mm
Restrição de rotação da tíbia**	0,36 Nm/°

Notas: *A restrição de movimento anteroposterior do sistema é 0 quando a articulação de joelho total é igual ou próximo a 2,5 mm em qualquer direção da posição de referência. **A restrição de rotação tibial do sistema é 0 quando a articulação de joelho total é igual ou próximo a +/- 6° em qualquer sentido a partir do ponto de referência.

A alta durabilidade das próteses com componente de polietileno rotatório é bem elucidada na literatura, e as próteses podem atingir sobrevida superior a 20 anos em 97,7% dos casos.[14]

Schmidt et al[15] estudaram a taxa de desgaste do polietileno em diferentes modelos de próteses já comercializados e consagrados no mercado, e encontraram valores de desgaste volumétrico que variaram de 1,9 mg/mc a 14,6 mg/mc. No presente estudo, o resultado obtido foi de 2,67 mg/mc do desgaste volumétrico após 10 milhões de ciclos de ensaio, e, comparado aos valores de Schmidt et al,[15] demonstrou-se que o sistema Rotaflex se aproxima à menor taxa encontrada (1,9 mg/mc). Além disso, o resultado mensurado do desgaste do componente de polietileno da prótese nacional avaliada, de 2,67 mg/mc, obteve um desempenho de resistência ao desgaste 5,47 vezes superior aos valores máximos publicados.

Conclusão

O desgaste do polietileno da prótese avaliada foi mínimo após os ensaios realizados, e com os limites de segurança superiores aos preconizados pela engenharia biomecânica.

Tabela 2 Dados de desgaste dos insertos X-UHMWPE (de polietileno) testados

Acoplamento	1.1		1.2		1.3	
	Massa		Massa		Massa	
Ciclos (milhões)	Inserto X-UHMWPE 1.1 (g)	Inserto X-UHMWPE 1.1 (mg)	Inserto X-UHMWPE 1.2 (g)	Inserto X-UHMWPE 1.2 (mg)	Inserto X-UHMWPE 1.3 (g)	Inserto X-UHMWPE 1.3 (mg)
0,0	44,71242	0,00	44,48231	0,00	44,66329	0,00
0,5	44,70981	3,91	44,48121	2,41	44,65973	4,86
1,0	44,71073	4,24	44,48138	3,48	44,66000	5,84
2,0	44,71047	6,47	44,48102	5,81	44,65979	8,01
3,0	44,71210	6,71	44,48202	6,69	44,66085	8,83
4,0	44,71149	9,18	44,47986	10,70	44,65949	12,06
5,0	44,71378	9,30	44,48183	11,14	44,66343	10,52
6,0	44,71097	14,74	44,47747	18,13	44,65948	17,09
7,0	44,71004	15,47	44,47531	20,08	44,65842	17,95
7,5	44,71357	17,77	44,47810	23,13	44,66167	20,54
8,0	44,70607	22,38	44,47417	24,17	44,65625	23,06
9,0	44,70556	24,50	44,47504	24,90	44,65551	25,40
10,0	44,70660	25,23	44,47497	26,75	44,65645	26,24

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

Referências

1 Jämsen E, Jäntti P, Puolakka T, Eskelinen A. Primary knee replacement for primary osteoarthritis in the aged: gender differences in epidemiology and preoperative clinical state. Aging Clin Exp Res 2012;24(06):691–698
2 Hernandez AJ, Camanho GL, Pécora JR. Artrodese do joelho: gênese e soluções. São Paulo: Atheneu; 2010
3 Ferreira MC, Oliveira JCP, Zidan FF, Franciozi CEDS, Luzo MVM, Abdalla RJ. Total knee and hip arthroplasty: the reality of assistance in Brazilian public health care. Rev Bras Ortop 2018;53(04):432–440
4 McLaughlin JR, Lee KR. Hybrid total knee arthroplasty: 10- to 16-year follow-up. Orthopedics 2014;37(11):e975–e977
5 Tirico LEP, Pasqualin T, Pécora JO, Gobbi RG, Pécora JR, Demange MK. Estudo da estabilidade dos componentes na artroplastia total do joelho sem cimento. Acta Ortop Bras 2012;20(04):230–234
6 Kim YH, Park JW, Kim JS, Kulkarni SS, Kim YH. Long-term clinical outcomes and survivorship of press-fit condylar sigma fixed-bearing and mobile-bearing total knee prostheses in the same patients. J Bone Joint Surg Am 2014;96(19):e168
7 Fransen BL, van Duijvenbode DC, Hoozemans MJM, Burger BJ. No differences between fixed- and mobile-bearing total knee arthroplasty. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2017;25(06):1757–1777
8 Cobra H, Palma IM. Polietileno tibial móvel na artroplastia total do joelho. Rev Bras Ortop 2009;44(06):475–478
9 ISO 14243–1:2009 Implants for surgery - Wear of total knee-joint prostheses–Part 1: Loading and displacement parameters for wear-testing machines with load control and corresponding environmental conditions for test. Disponível em: https://www.iso.org/standard/44262.html
10 ISO 14243–2:2009 Implants for surgery–Wear of total knee-joint prostheses–Part 2: Methods of measurement. Disponível em: https://www.iso.org/standard/44263.html
11 Guglielmetti LG, Couto RC, Camargo OP, et al. Artroplastia total do joelho com o apoio tibial móvel. Avaliação dos resultados a médio prazo. Acta Ortop Bras 2010;18(06):310–314
12 Jorgensen NB, McAuliffe M, Orschulok T, Lorimer MF, de Steiger R. Major Aseptic Revision Following Total Knee Replacement: A Study of 478,081 Total Knee Replacements from the Australian Orthopaedic Association National Joint Replacement Registry. J Bone Joint Surg Am 2019;101(04):302–310
13 Ranawat CS, Flynn WF Jr, Saddler S, Hansraj KK, Maynard MJ. Long-term results of the total condylar knee arthroplasty. A 15-year survivorship study. Clin Orthop Relat Res 1993;(286):94–102
14 McEwen HM, McNulty DE, Auger DD, et al. Wear analysis of mobile bearing knee. In: Hamelynck KJ, Stiehl JB, editors. LCS mobile bearing knee arthroplasty: a 25 years worldwide review. Heidelberg, Germany: Springer Verlag; 2002:67–73
15 Scmidt R, Jinnah R, Green J, Moseley J, Brownhill J. In vitro assessment of a cruciate retaining and cruciate sacrificing medially pivoting knee replacement. In: Annual Meeting of the Orthopaedic Research Society 2011, Long Beach, CA, 2011. (Poster n° 1150. ORS 2011)

Análise da inclinação tibial posterior como fator de risco para lesão do ligamento cruzado anterior

Analysis of Posterior Tibial Slope as Risk Factor to Anterior Cruciate Ligament Tear

Pedro Guilme Teixeira de Sousa Filho[1,2] Andre Cavalcante Marques[1] Leonardo Soares Pereira[1] Breno Almeida Pigozzo[1] Rodrigo Sattamini Pires e Albuquerque[1]

[1] Centro de Cirurgia do Joelho, Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia (INTO), Rio de Janeiro, RJ, Brasil
[2] Grupo GENU, Fortaleza, CE, Brasil

Endereço para correspondência Pedro Guilme Teixeira de Sousa Filho, MD, MSc, Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia, Rio de Janeiro, RJ, Brasil (e-mail: drpedroguilme@gmail.com).

Rev Bras Ortop 2021;56(1):47–52.

Resumo

Objetivo O objetivo do presente estudo foi avaliar a relação entre pacientes com lesão do ligamento cruzado anterior (LCA) por trauma indireto e o aumento da inclinação posterior da tíbia.

Métodos Estudo retrospectivo, realizado por análise de prontuários e radiografias digitais de pacientes, presentes em banco de dados de um hospital terciário de ortopedia e traumatologia. A amostra foi composta por dois grupos, sendo o primeiro formado por pacientes com diagnóstico de lesão do LCA, por trauma indireto, e um grupo controle pareado por idade.

Resultados Cada grupo foi formado por 275 pacientes, cujas medidas de inclinação tibial posterior foram aferidas por 3 especialistas. Observou-se que o grupo dos pacientes com lesão do LCA apresentou slope tibial (em graus) significativamente maior que o grupo controle na amostra total e nas subamostras estratificadas por gênero. Identificou-se como o melhor ponto de corte (*cutoff*) para o primeiro grupo uma inclinação tibial posterior $\geq 8°$, atingindo uma sensibilidade de 63,3% e uma especificidade de 62,5%. O primeiro grupo também apresentou proporção de slope tibial $\geq 8°$ (63,3%), significativamente maior que o grupo controle (37,5%), com razão de chances de 2,8.

Conclusão Concluiu-se que o aumento da inclinação tibial posterior está associado com um maior risco para lesão do LCA por trauma indireto, principalmente para valores $\geq 8°$,

Palavras-chave
- ligamento cruzado anterior
- ligamentos
- traumatismos do joelho
- tíbia

Abstract

Objective The objective of the present study was to evaluate the relationship between patients with anterior cruciate ligament (ACL) injury by indirect trauma and increased posterior tibial inclination.

recebido
08 de Março de 2019
aceito
20 de Fevereiro de 2020
Publicado online
Setembro 22, 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1712495.
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

Methods Retrospective study, performed by analysis of medical records and digital radiographs of patients, present in a database of a tertiary orthopedic hospital. The sample consisted of two groups, the first group consisting of patients diagnosed with ACL injury by indirect trauma, and a control group matched by age.

Results Each group consisted of 275 patients, whose measurements of posterior tibial inclination were measured by three specialists. It was observed that the group of patients with ACL lesion presented a significantly higher tibial slope (in degrees) than the control group in the total sample and in the subsamples stratified by gender. The best cutoff point for the first group was identified as a posterior tibial inclination $\geq 8°$, achieving a sensitivity of 63.3% and a specificity of 62.5%. The first group also had a tibial slope ratio $\geq 8°$ (63.3%), significantly higher than the control group (37.5%), with an odds ratio of 2.8.

Conclusion It was concluded that the increase of the posterior tibial inclination is associated with an increased risk for injury of the ACL by indirect trauma, mainly for values $\geq 8°$.

Keywords
- anterior cruciate ligament
- ligaments
- knee injuries
- tibia

Introdução

O ligamento cruzado anterior (LCA) é o principal restritor da translação anterior da tíbia sobre o fêmur, sendo responsável por 85% da estabilização anterior do joelho.[1,2] Ele também atua limitando a rotação interna e restringindo secundariamente os estresses em valgo e varo.[2–4]

A lesão do LCA é uma das mais comuns lesões ligamentares do joelho, com crescente incidência devido ao número cada vez maior de indivíduos envolvidos com a prática de atividades esportivas.[2,4] Ocorre, predominantemente, secundária a um trauma indireto, com uma associação entre estresse em valgo do joelho e rotação interna da tíbia.[2,4,5] O não tratamento adequado de uma instabilidade anterior pode levar a lesões de outras estruturas ou alterações degenerativas em longo prazo. O seu tratamento cirúrgico tem bons resultados, apesar de nem sempre o paciente conseguir retornar às atividades esportivas com o mesmo desempenho de antes da lesão.[5–7]

A identificação de fatores de risco para a lesão do LCA durante a realização de atividades físicas e esportivas tornou-se um foco de pesquisa osteomuscular. A compreensão dos mecanismos que produzem esta instabilidade permite a identificação de pessoas com risco acrescido para que intervenções preventivas possam ser aplicadas.[6,7]

A inclinação posterior da tíbia tem sido cada vez mais estudada como um fator de risco potencial à lesão do LCA, mostrando resultados bastante variados entre seu aumento e a lesão ligamentar.[6,8,9]

Alguns estudos biomecânicos da articulação do joelho verificam que, durante uma carga de compressão axial, a inclinação posterior da tíbia age produzindo um componente de força que leva à anteriorização da tíbia em relação ao fêmur.[8–12] Sabe-se que o LCA é o sistema de retenção primária contra este tipo de movimento do joelho, ou seja, um aumento da inclinação tibial posterior irá gerar um aumento do estresse neste ligamento.[1,11,12] Apesar de alguns estudos sugerirem a relação da inclinação posterior do planalto tibial com a lesão do LCA, o nível de risco apresentado por este fator intrínseco permanece obscuro.[6,8,9]

A redução na ocorrência de lesões no LCA em indivíduos ativos jovens continua a ser um objetivo importante em medicina esportiva. O objetivo do presente estudo é avaliar, na população brasileira, a relação entre pacientes com lesão do LCA por trauma indireto e o aumento da inclinação tibial posterior.

Material e Métodos

Trata-se de um estudo retrospectivo, realizado através da análise de prontuários e de radiografias digitais de pacientes presentes em banco de dados de um hospital terciário de ortopedia e traumatologia no Brasil, no período de janeiro de 2014 a janeiro de 2016.

A amostra foi composta por dois grupos, sendo o Grupo I formado por pacientes com diagnóstico de lesão do LCA por trauma indireto. Durante o período do estudo, foram identificados 643 pacientes com lesão do LCA. Para formar o grupo I, foram excluídos os pacientes que não tinham prontuário evidenciando de forma clara o mecanismo de trauma como indireto. Outros critérios de exclusão foram radiografias do joelho que inviabilizavam a mensuração confiável da inclinação tibial posterior (qualidade ruim, alterações radiológicas por cirurgias prévias ou osteoartrose).

Um grupo controle (Grupo II) foi formado a partir de um banco de dados de radiografias do joelho, pareado por idade com o Grupo I. Foi excluído qualquer paciente com evolução do prontuário evidenciando lesão ligamentar do joelho. Também foram excluídos os sujeitos de pesquisa com imagem que impossibilitava a mensuração confiável do slope tibial, como descrito para o grupo I. Após análise dos critérios de exclusão, cada grupo foi composto por 275 pacientes. A idade da amostra variou de 16 a 55 anos. A ►**Tabela 1** fornece dados relativos à idade e à distribuição quanto ao gênero.

Tabela 1 Caracterização da amostra quanto à idade e quanto ao gênero

Variável	Lesão do LCA por Trauma indireto ($n = 275$)	Grupo controle ($n = 275$)	Total ($n = 550$)
Idade (anos)			
Média (DP)	33,0 (8,8)	38,4 (9,7)	35,7 (9,7)
Gênero (N)			
Masculino	241 (87,6%)	212 (77,1%)	453 (82,4%)
Feminino	34 (12,4%)	63 (22,9%)	97 (17,6%)

Abreviação: DP, desvio padrão; LCA, ligamento cruzado anterior.

Todos os pacientes foram submetidos a estudo radiográfico de acordo com a rotina preconizada pela instituição. Foi usado o aparelho de raios-X Shimatzu (RADspeed MF, Shimadzu, Kyoto, Japão) de 500 mA com técnica de 50 KV e 25 mA. Um filme de 30×40 cm foi colocado a uma distância de um metro da ampola do aparelho radiográfico digital. Foram, então, obtidas as imagens em incidência lateral (perfil) em semiflexão de 30°.

Os pacientes tiveram suas radiografias em perfil do joelho analisadas, e sua inclinação tibial posterior foi mensurada por três especialistas em ortopedia que desconheciam a qual grupo cada um dos pacientes pertencia. Essa medida foi realizada traçando-se uma linha na cortical posterior da tíbia e outra na superfície articular proximal da tíbia. O ângulo formado entre a perpendicular à linha da cortical posterior e a linha da superfície articular correspondeu à medida da inclinação tibial posterior, conforme descrito na ►**Figura 1** e determinado pela técnica de Hohmann et al.[13]

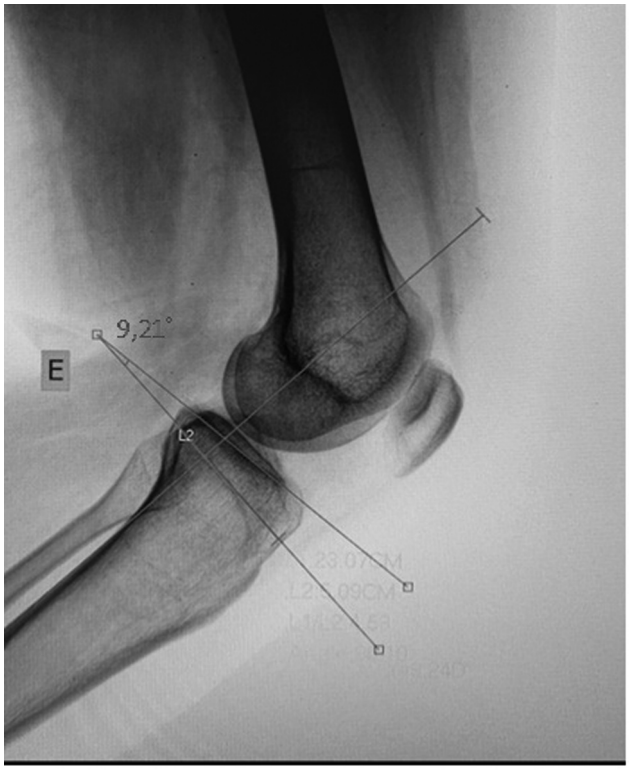


Fig. 1 Demonstração de mensuração da inclinação tibial posterior.

A análise estatística foi composta pelo teste *t* de Student para amostras independentes na comparação de dados contínuos entre o grupo com lesão do LCA por mecanismo indireto e o grupo controle, e pelo teste de qui-quadrado ($\chi 2$) na comparação de dados categóricos. Na associação entre variáveis contínuas, foi utilizado o coeficiente de correlação de Pearson.

A curva Receiver Operating Characteristic (ROC) foi construída para identificar o melhor ponto de corte da inclinação tibial posterior para trauma indireto. A força da associação entre a inclinação tibial posterior elevada com o trauma indireto foi medida pela razão de chances (odds ratio [OR]) e seu respectivo intervalo de confiança (IC) de 95%.

A normalidade na distribuição dos dados foi avaliada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov e análise gráfica do histograma. O critério de determinação de significância adotado foi o nível de 5%. A análise estatística foi processada pelo software IBM SPSS Statistics for Windows, versão 20.0 (IBM Corp., Armonk, NY, EUA). O estudo foi previamente aprovado pelo comitê de ética em pesquisa do hospital em que o estudo foi realizado sob o número CAAE 79853617.0.0000.5273.

Resultados

Os valores da inclinação tibial posterior variaram de 2,6° a 18,1° no primeiro grupo, com média de 9,1°, e de 0 a 17,6° no segundo, com valor médio de 7,3°. Avaliando-se as variáveis inclinação tibial posterior e os gêneros como um todo, segundo o teste *t* de Student, verificamos não haver associação significativa ($p = 0{,}66$), ou seja, os homens não apresentaram slope tibial médio ($8{,}2 \pm 2{,}9$ graus) significativamente diferente das mulheres ($8{,}1 \pm 2{,}8$ graus).

Tabela 2 Slope tibial (em graus) de acordo com os grupos e estratificado por gênero. Teste *t* de Student para amostras independentes

Amostra	Lesão do LCA por Trauma indireto	Grupo Controle	*valor-p*
Todos *($n = 275 \times 275$)*			
Média (DP)	9,1 (2,9)	7,3 (2,6)	$< 0{,}0001$
Mínimo–máximo	2,6–18,1	0–17,6	
Homens *($n = 241 \times 212$)*			
Média (DP)	9,0 (2,9)	7,3 (2,6)	$< 0{,}0001$
Mínimo–máximo	2,6–18,1	0,10–17,6	
Mulheres *($n = 34 \times 63$)*			
Média (DP)	9,3 (3,0)	7,4 (2,5)	0,001
Mínimo–máximo	3,1–14,6	0–12,5	

Abreviações: DP, desvio padrão; LCA, ligamento cruzado anterior.

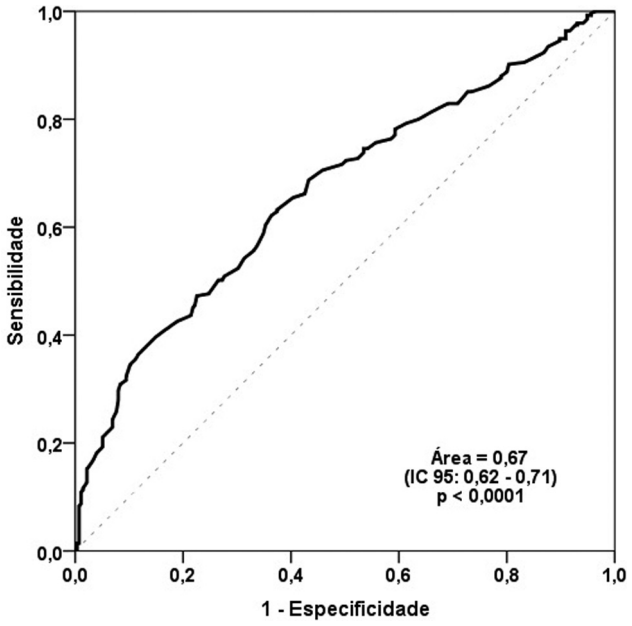


Fig. 2 Curva ROC do *slope* tibial (em graus) para os pacientes com lesão do LCA por trauma indireto.

Ao realizarmos a associação entre *slope* tibial e os dois grupos em estudo, observamos que o grupo dos pacientes com lesão do LCA por trauma indireto apresentou slope tibial (em graus) significativamente maior que o grupo controle na amostra total e nas subamostras estratificadas por gênero. A ►**Tabela 2** fornece a descritiva do slope tibial (média, desvio padrão [DP], mínimo e máximo, em graus) de acordo com os grupos e o correspondente nível descritivo (*valor-p*) do teste *t* de Student para amostras independentes, no total da amostra e estratificado por gênero (homens e mulheres).

A ►**Figura 2** ilustra a curva ROC da inclinação tibial posterior para o grupo com lesão do LCA por trauma indireto na amostra total. A acurácia global de um teste pode ser descrita como a área sob a curva ROC, quanto maior a área, ou seja, mais próximo de 1, melhor é o teste.

Observou-se uma área de 0,67 com IC95% de 0,62 a 0,71, expressando um poder discriminatório "moderado/regular," com valor significativo ($p < 0{,}0001$). Além disso, considerando o grupo controle como categoria de referência, pode-se identificar o melhor ponto de corte (*cutoff*) para o primeiro grupo, que, segundo a curva ROC nesta amostra em estudo, foi uma inclinação tibial posterior $\geq 8°$, atingindo uma sensibilidade de 63,3% e uma especificidade de 62,5%.

A ►**Tabela 3** fornece a frequência (n) e o percentual (%) do slope tibial $\geq 8°$, segundo os grupos em análise, o correspondente nível descritivo (*valor-p*) e a razão de chances (RC) para lesão do LCA por trauma indireto com o respectivo IC95%, na amostra total. Observou-se, na amostra total, que o grupo com lesão do LCA por trauma indireto apresentou proporção de slope tibial $\geq 8°$ (63,3%) significativamente maior que o grupo controle (37,5%), com razão de chances de 2,8 (IC 95%: 2,04–4,07) (►**Figura 3**).

Já na ►**Tabela 4**, observou-se que o grupo I apresentou proporção de inclinação tibial posterior $\geq 8°$ significativamente maior que o grupo controle ao estratificar em subamostras de acordo com o gênero, com razão de chances ~ 3 para lesão do LCA por trauma indireto.

Discussão

A associação entre lesão do LCA e a inclinação tibial posterior está bem documentada na literatura mesmo que ainda não exista, em caráter bem sedimentado, o nível de risco que tal associação possa ter. O presente estudo procurou avaliar, especificamente, a importância do grau de inclinação tibial posterior em pacientes com lesão do LCA originadas a partir de trauma indireto. Frente aos resultados encontrados, percebe-se que não há uma associação entre o gênero do paciente e a intensidade da inclinação tibial posterior, diferentemente do que foi encontrado por Hohmann et al.,[13] que encontrou angulações maiores no sexo feminino. Diante de condições iguais de exposição, sabe-se que o sexo feminino tem um maior risco de lesão do LCA que o sexo masculino;[7,14] entretanto, a inclinação tibial posterior não poderia ser considerada, segundo resultados encontrados, umas das razões para esse risco aumentado.

A relação entre a inclinação tibial posterior e pacientes com lesão do LCA por trauma indireto mostrou que um aumento da angulação representaria um risco aumentado à estrutura do LCA quando comparado a um grupo controle, comprovando uma interferência importante da anatomia e da biomecânica do joelho na estabilidade da articulação.

Essa relação já foi anteriormente descrita por alguns autores[9,15–18] que demonstraram que a inclinação tibial posterior tem um efeito adverso na cinemática do joelho. Em um modelo de cadáver, Dejour et al.[15] mostraram um aumento de 6 mm na translação anterior da tíbia para cada aumento de 10° na inclinação tibial posterior. Da mesma forma, Giffin et al.[16] demonstraram um aumento significativo na translação anterior da tíbia se a inclinação posterior fosse aumentada em 4,4° após uma osteotomia tibial alta na cunha de abertura. Fening et al.[9] realizaram osteotomias tibiais altas na cunha de abertura e também relataram um aumento na translação anterior da tíbia com um aumento na inclinação tibial.

McLean et al.[19] sugeriram que a compressão axial de um joelho com uma maior inclinação do planalto tibial lateral,

Tabela 3 Distribuição dos pacientes com inclinação tibial posterior $\geq 8°$ segundo os grupos

Slope tibial	Lesão do LCA por trauma indireto	Grupo Controle	*valor-p*	RC	IC95%
$\geq 8°$	174 (63,3%)	103 (37,5%)	$< 0{,}0001$	2,87	2,04 - 4,07
$< 8°$	101 (36,7%)	172 (62,5%)			

Abreviações: IC, intervalo de confiança; LCA, ligamento cruzado anterior; RC, razão de chances.
Teste de χ^2.

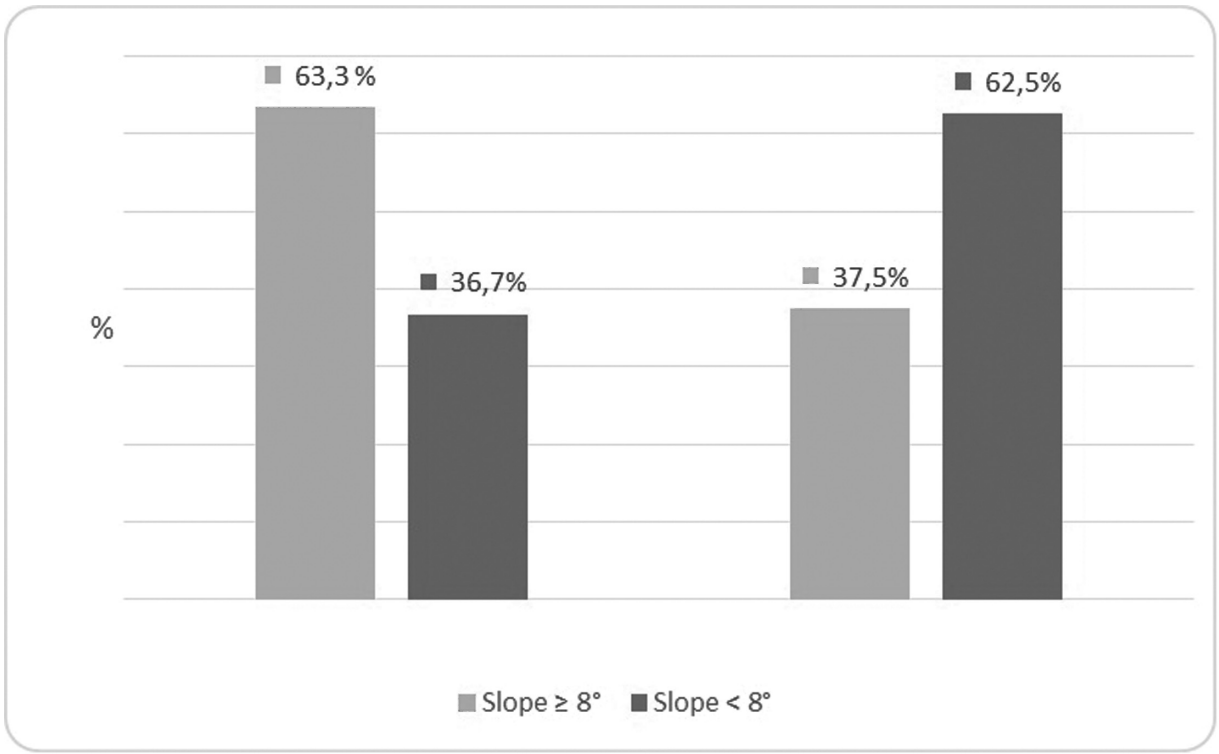


Fig. 3 *Slope* tibial $\geq 8°$ segundo os grupos em estudo.

Tabela 4 Slope tibial ≥ 8 graus segundo o tipo de trauma na amostra total e estratificada por gênero e faixa etária

Slope tibial	Lesão do LCA por trauma indireto	Grupo controle	*valor-p*	RC	IC 95%
Todos *(n = 275 × 275)*					
≥ 8 graus	174 (63,3%)	103 (37,5%)	$< 0,0001$	2,87	2,04–4,07
< 8 graus	101 (36,7%)	172 (62,5%)			
Homens *(n = 241 × 212)*					
≥ 8 graus	149 (61,8%)	74 (34,9%)	0,011	3,02	2,05–4,43
< 8 graus	92 (38,2%)	138 (65,1%)			
Mulheres *(n = 34 × 63)*					
≥ 8 graus	25 (73,5%)	29 (46,0%)	$< 0,0001$	3,25	1,31–8,08
< 8 graus	9 (26,5%)	34 (54,0%)			

Abreviações: IC, intervalo de confiança; LCA, ligamento cruzado anterior; RC, razão de chances.
Teste de χ^2.

em comparação com a do planalto tibial medial, pode causar um maior movimento anterior do compartimento lateral da tíbia, em comparação com o outro, gerando um estresse em rotação interna da tíbia em relação ao fêmur, aumentando ainda mais a carga no LCA.

A análise estatística do presente estudo encontrou que pacientes com uma angulação $\geq 8°$ possuem 3 vezes mais chances de lesionar o LCA através de um trauma indireto que pacientes com angulação $< 8°$, independente do gênero.

Alguns autores defendem a realização da osteotomia deflexora como tratamento cirúrgico para pacientes com inclinação tibial posterior excessiva associada à ruptura do LCA.[20,21] Dejour et al.[20] avaliaram, retrospectivamente, uma série de pacientes com *slope* tibial $> 12°$ e que foram submetidos a uma segunda revisão de reconstrução do LCA associada a osteotomia deflexora. Após um seguimento mínimo de 2 anos, os 9 pacientes do estudo, que atenderam aos critérios adotados, estavam livres de complicações e com escores funcionais satisfatórios, justificando o procedimento para casos selecionados.

O presente estudo apresentou limitações por ser retrospectivo. Isso levou à exclusão de sujeitos de pesquisa, devido às informações incompletas nos prontuários, além de dificultar o pareamento dos grupos quanto a outros critérios importantes, como o nível de atividade esportiva desempenhada ou quanto a outros fatores de risco associados para lesão do LCA, como deformidades angulares.

Conclusão

Conclui-se que o aumento da inclinação tibial posterior está associado com um maior risco para lesão do LCA por trauma indireto, independente do gênero. Dessa forma, medidas corretivas devem ser consideradas, principalmente, para aqueles que apresentarem inclinação tibial excessiva associada à instabilidade anterior do joelho.

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

Referências

1 Butler DL, Noyes FR, Grood ES. Ligamentous restraints to anterior-posterior drawer in the human knee. A biomechanical study. J Bone Joint Surg Am 1980;62(02):259–270
2 Dargel J, Gotter M, Mader K, Pennig D, Koebke J, Schmidt-Wiethoff R. Biomechanics of the anterior cruciate ligament and implications for surgical reconstruction. Strateg Trauma Limb Reconstr 2007;2(01):1–12
3 Dennis DA, Mahfouz MR, Komistek RD, Hoff W. In vivo determination of normal and anterior cruciate ligament-deficient knee kinematics. J Biomech 2005;38(02):241–253
4 Logan M, Dunstan E, Robinson J, Williams A, Gedroyc W, Freeman M. Tibiofemoral kinematics of the anterior cruciate ligament (ACL)-deficient weightbearing, living knee employing vertical access open "interventional" multiple resonance imaging. Am J Sports Med 2004;32(03):720–726
5 Domnick C, Raschke MJ, Herbort M. Biomechanics of the anterior cruciate ligament: Physiology, rupture and reconstruction techniques. World J Orthop 2016;7(02):82–93
6 Wordeman SC, Quatman CE, Kaeding CC, Hewett TE. In vivo evidence for tibial plateau slope as a risk factor for anterior cruciate ligament injury: a systematic review and meta-analysis. Am J Sports Med 2012;40(07):1673–1681
7 Smith HC, Vacek P, Johnson RJ, et al. Risk factors for anterior cruciate ligament injury: a review of the literature - part 1: neuromuscular and anatomic risk. Sports Health 2012;4(01):69–78
8 Zeng C, Cheng L, Wei J, et al. The influence of the tibial plateau slopes on injury of the anterior cruciate ligament: a meta-analysis. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2014;22(01):53–65
9 Fening SD, Kovacic J, Kambic H, McLean S, Scott J, Miniaci A. The effects of modified posterior tibial slope on anterior cruciate ligament strain and knee kinematics: a human cadaveric study. J Knee Surg 2008;21(03):205–211
10 Dejour H, Bonnin M. Tibial translation after anterior cruciate ligament rupture. Two radiological tests compared. J Bone Joint Surg Br 1994;76(05):745–749
11 Torzilli PA, Deng X, Warren RF. The effect of joint-compressive load and quadriceps muscle force on knee motion in the intact and anterior cruciate ligament-sectioned knee. Am J Sports Med 1994;22(01):105–112
12 Voos JE, Suero EM, Citak M, et al. Effect of tibial slope on the stability of the anterior cruciate ligament-deficient knee. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2012;20(08):1626–1631
13 Hohmann E, Bryant A, Reaburn P, Tetsworth K. Is there a correlation between posterior tibial slope and non-contact anterior cruciate ligament injuries? Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2011;19(Suppl 1):S109–S114
14 Alentorn-Geli E, Mendiguchía J, Samuelsson K, et al. Prevention of anterior cruciate ligament injuries in sports. Part I: systematic review of risk factors in male athletes. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2014;22(01):3–15
15 Dejour H, Walch G, Chambat P, Ranger P. Active sub-luxation in extension: a new concept of study of the ACL-deficient knee. Am J Knee Surg 1988;1:204–211
16 Giffin JR, Vogrin TM, Zantop T, Woo SL, Harner CD. Effects of increasing tibial slope on the biomechanics of the knee. Am J Sports Med 2004;32(02):376–382
17 Hohmann E, Bryant AL. Closing or opening wedge high tibial osteotomy: watch out for the slope. Oper Tech Orthop 2007;17(01):17–38
18 Liu W, Maitland ME. Influence of anthropometric and mechanical variations on functional instability in the ACL-deficient knee. Ann Biomed Eng 2003;31(10):1153–1161
19 McLean SG, Lucey SM, Rohrer S, Brandon C. Knee joint anatomy predicts high-risk in vivo dynamic landing knee biomechanics. Clin Biomech (Bristol, Avon) 2010;25(08):781–788
20 Dejour D, Saffarini M, Demey G, Baverel L. Tibial slope correction combined with second revision ACL produces good knee stability and prevents graft rupture. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2015;23(10):2846–2852
21 Sonnery-Cottet B, Archbold P, Cucurulo T, et al. The influence of the tibial slope and the size of the intercondylar notch on rupture of the anterior cruciate ligament. J Bone Joint Surg Br 2011;93 (11):1475–1478

Estudo comparativo da função e qualidade de vida de pacientes submetidos à artroplastia total do joelho com plataformas tibiais fixa e móvel

Comparative Study of the Function and Quality of Life of Patients Submitted to Total Knee Arthroplasty with Fixed and Mobile Tibial Platforms

Daiane Cavenaghi Nacca[1] Joicemar Tarouco Amaro[1] Mateus Kenji Christo Miyahira[2]
João Victor Novaretti[1] Diego Costa Astur[1] Moisés Cohen[1]

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

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

Rev Bras Ortop 2021;56(1):53–60.

Resumo

Objetivo Comparar a função e qualidade de vida dos pacientes submetidos a artroplastia total de joelho (ATJ) com plataforma tibial fixa e plataforma tibial móvel.
Métodos Foram avaliados 240 pacientes com diagnóstico de osteoartrose de joelho, em um ensaio clínico, randomizados em dois grupos: grupo A, composto por 120 pacientes submetidos a ATJ com plataforma tibial fixa, e grupo B, formado por 120 pacientes com plataforma móvel. Todos foram avaliados de acordo com a função e qualidade de vida pelos questionários de Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index (WOMAC) e Short Form Health Survey(SF-36), e escores de dor, por meio da escala visual analógica (EVA) de dor, no pré-operatório e com 6meses, 1ano, 2anos, 4anos e 8anos de cirurgia.
Resultados Com relação aos diversos domínios do SF-36, o comportamento médio dos escores de capacidade funcional, aspectos físicos, dor e aspectos emocionais foram estatisticamente diferentes ao longo do seguimento, em ambos os grupos. Os demais domínios de qualidade de vida não apresentaram diferenças. Assim como na EVA de dor, o escore médio do WOMAC de dor apresentou melhora ao longo do seguimento em ambos os grupos. Entretanto, com dois anos de seguimento, foram estaticamente piores no grupo A, se igualando ao grupo B nos outros momentos de acompanhamento.
Conclusão Com 2anos de pós-operatório, os escores de dor do WOMAC e daEVA foram piores no grupo submetido aATJ com plataforma tibial fixa. Porém, as diferenças não permaneceram no médioprazo, sugerindo que a artroplastia com plataforma tibial móvel tem uma vantagem no curto prazo, podendo auxiliar no processo de reabilitação.

Palavras-chave
- artroplastia do joelho
- qualidade de vida
- osteoartrose

recebido
08 de Julho de 2019
aceito
27 de Janeiro de 2020
Publicado online
Julho 8, 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1709989.
ISSN 0102-3616.

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

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

Abstract

Objective To compare the function and quality of life of patients undergoing total knee arthroplasty (TKA) with fixed tibial platform and mobile tibial platform.

Methods We evaluated 240 patients with knee osteoarthritis, randomized into two groups - Group A consisted of 120 patients who underwent TKA with fixed tibial platform, and the B group, consisting of 120 patients who underwent mobile platform arthroplasty. Patients were accessed according to the function and quality of life by the Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index (WOMAC) and the Short Form Health Survey (SF-36), and pain scores by visual analog scale (VAS) of pain, preoperatively and at 6 months, 1 year, 2 years, 4 years and 8 years of surgery.

Results Regarding the various domains of the SF-36, we observed that the average behavior of functional capacity scores, physical aspects, pain and emotional aspects in the patient groups were statistically different during follow-up. The other domains of quality of life showed no mean differences. Regarding the pain assessed by VAS and WOMAC pain scores, we can see that it showed a mean change in follow-up in both patient groups. However, at 2 years of follow-up, they were statistically worse in group A, equaling group B in the other moments.

Conclusion After 2 years of follow-up, we observed that pain scores and VAS were lower in the fixed platform group. However, these differences did not remain in the mid-term, suggesting that the mobile tibial platform arthroplasty has a short-term advantage, and may help in the rehabilitation process.

Keywords

- arthroplasty, replacement, knee
- quality of life
- osteoarthrosis

Introdução

Nas últimas décadas, com o envelhecimento da população geral e as alterações do sistema musculoesquelético decorrentes desse processo, a osteoartrose tem se tornado um importante problema de saúde.[1–3] Os sintomas desta doença degenerativa da cartilagem articular levam à incapacidade funcional e perda da qualidade de vida do idoso.[4–9] Estes sintomas têm sido elementos de avaliação dos tratamentos, entre eles, a artroplastia total de joelho (ATJ).[10,11]

Os métodos para avaliar os resultados da ATJ são: as taxas de mortalidade, morbidade, complicações e durabilidade. Entretanto, com o crescimento rápido de melhorias nos procedimentos, essas taxas já não refletem o real benefício na qualidade de vida do indivíduo.[12–14] Dessa forma, as avaliações com questionários genéricos ou específicos referentes ao tratamento têm fornecido informações valiosas. Destaca-se, entre eles, o Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index(WOMAC) para a ATJ, e o Short Form Health Survey(SF-36) para avaliar a qualidade de vida.[10,15] Estes questionários têm mostrado os bons resultados da ATJ na melhora da função e qualidade de vida de pacientes idosos.

A ATJ pode ser dividida de acordo com o componente tibial em dois tipos: ATJ com plataforma fixa e com plataforma móvel. Segundo Wyldeet al,[16] a ATJ padrão –com plataforma fixa– pode levar a uma carga excessiva na região posterior do componente tibial, aumentando o desgaste do polietileno, acarretando maior risco de falha e necessidade de revisão. Dessa forma, as ATJs com plataforma móvel, por permitirem maior mobilidade rotatória e melhor congruência do componente de polietileno, possuem a vantagem teórica de se autoalinhar, reduzindo a incidência de dor anterior no joelho, produzindo melhor função.

Visto isso, as vantagens teóricas da ATJ com plataforma móvel devem ser confirmadas clinicamente, já que, até agora, não há consenso em relação aos melhores resultados, e estudos anteriores foram considerados de baixa qualidade.[17]

O objetivo do presente estudo é comparar a função e qualidade de vida dos pacientes que foram submetidos à ATJ com plataformas fixa e móvel.

Métodos

Todos os procedimentos foram aprovados pelo comitê de ética em pesquisa da nossa universidade.

Este é um ensaio clínico randomizado, duplo-cego, realizado no período de janeiro de 2004 a janeiro de 2007. Os critérios de inclusão foram: 1–idade entre 55 e 70 anos, 2–sinais e sintomas clínicos compatíveis com osteoartrose do joelho, 3–sinais radiográficos de osteoartrose tricompartimental graus III, IV e V de Ahlback modificada por Keyes e Goodfellow, 4–Ausência de doenças associadas acometendo membros inferiores, 5–Ausência de distúrbio neurológico, 6–Ausência de lesões nervosas ou fraturas prévias nos membros inferiores. Os critérios de não-inclusão foram: 1–infecção, 2–deformidade de flexão $> 10°$, 3–desvios angulares em varo e valgo $> 25°$, 4–defeito focal tumoral, 5–condições físicas que eliminariam o suporte de implante adequado, 6–doença coexistente com risco à vida no ano seguinte ao procedimento. Pacientes que se disseram incapazes ou não deram certeza de retornar para acompanhamento foram excluídos do estudo.

Após avaliação clínica e radiológica completa, os pacientes com indicação para ATJ que preenchiam os critérios foram convidados a participar do estudo. Os que confirmaram a participação assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. O método de randomização utilizado foi a permuta em blocos, com o objetivo de manter uma distribuição semelhante do número de pacientes em cada grupo estudado. Blocos de oito pacientes foram criados, com diferentes combinações. Envelopes lacrados, opacos e numerados de 1 a 240 continham o grupo ao qual cada paciente pertencia: oprimeiro grupo (grupo A), submetido à ATJ com plataforma tibial fixa (DepuySynthes, Warsaw, IN, EUA), e o segundo grupo (grupo B), submetido à ATJ com plataforma tibial móvel (LCS, DepuySynthes, Warsaw, IN, EUA).

Todos os pacientes foram avaliados com questionários no pré-operatório e no pós-operatório com 6, 24, 48 e 96 meses com relação à função (WOMAC), qualidade de vida (SF-36) e percepção subjetiva da dor (Escala visual analógica de dor [EVA]).

Tamanho da Amostra

Para aceitar um risco alfa de 0.05 e um risco β de 0.20, 98 pacientes foram necessários para cada grupo para detectar uma diferença $\geq$ 08 pontos entre a média de pontuações pré e pós-operatórias para as dimensões de dor e função por meio do questionário de WOMAC, julgada uma diferença clinicamente importante.[18] Um desvio padrão (DP) comum de 20 foi assumido. A amostra foi superestimada em 20% para permitir eventuais perdas, de tal forma que cada grupo deveria conter 120 pacientes.

Técnica Cirúrgica

Todas as próteses foram implantadas pelo mesmo cirurgião. Em todos os pacientes, realizou-se bloqueio anestésico do tipo raquimedular. Por 48horas, foi utilizada antibioticoterapia profilática com cefazolina sódica. Garrote pneumático foi usado rotineiramente. A via de acesso foi a anterior com artrotomia parapatelar medial. A patela foi evertida e substituída em todos os casos. Ambas as próteses tinham o componente femoral similar e todas eram estabilizadas posteriormente. Ambos os ligamentos cruzados foram extraídos. Realizava-se primeiro o corte ósseo tibial, horizontal, usando guia extramedular para tíbia e intramedular para o fêmur. Todos os componentes foram cimentados. Utilizou-se dreno de sucção por 24horas de rotina. Para a profilaxia tromboembólica, por 14 dias, os pacientes receberam heparina de baixo peso molecular.

Reabilitação

Preconizou-se uma rápida mobilização, em que, no primeiro dia de pós-operatório, foram realizados exercícios metabólicos de tornozelo e exercícios isométricos para quadríceps. No segundo dia de pós-operatório, depois de retirado o dreno de sucção, iniciou-se o treino de marcha com andador e descarga de peso em ambos os membros. O treino de marcha foi realizado de acordo com a tolerância de cada paciente (dor e condições clínicas). Todos os pacientes realizaram sessões de uma hora de movimento passivo continuo (CPM), duas vezes ao dia (manhã e tarde), e o ângulo de movimento variava de acordo com a tolerância à dor de cada um. A alta hospitalar foi dada em média com 5dias de pós-operatório e quando o paciente atingisse próximo dos 90° de flexão do joelho e conseguisse deambular independentemente com muletas ou andador. As sessões de fisioterapias ambulatoriais começaram 1semana após a alta hospitalar. O programa de reabilitação ambulatorial durou em média 2meses, sendo semelhantes para os 2grupos.

Avaliação Clínica

Realizou-se a avaliação da função por meio do WOMAC, sendo composto por três domínios: função, dor e rigidez. A soma dos pontos de cada domínio forma o resultado final, variando de 0 a 68. Para avaliar a qualidade de vida, foi usado o SF-36, variando de 0 a 100, apresentando 36 itens de resposta, envolvendo 8 conceitos: capacidade funcional, aspecto físico,dor, estado geral de saúde, vitalidade, aspectos sociais, aspectos emocionais e saúde mental. Aplicou-se também a EVA, variando de 0 a 10.

Análises Estatísticas

Foi verificada a existência de associação entre os tipos de prótese e as características com uso de testes qui-quadrado.[19] As características quantitativas dos pacientes foram descritas segundo os tipos de prótese com uso de medidas resumo (média, DP, mediana e quartis, P25 e P75) e comparadas entre os grupos com uso de análise de testes t de Student.[19] Os escores das escalas avaliadas foram descritos segundo os tipos de prótese em cada momento de avaliação e comparados entre os tipos de prótese e momentos com uso de análises de equações de estimação generalizadas com distribuição marginal normal e função de ligação logarítmica, devido à assimetria de distribuição dos escores, supondo correlação autorregressiva de primeira ordem entre os momentos de avaliação.[20] As análises foram seguidas de comparações múltiplas de Bonferroni[21] para comparar os grupos e momentos, quando significativas as diferenças nos escores. As análises foram realizadas com os dados avaliados nos pacientes, mesmo considerando perdas durante o seguimento. Os resultados foram ilustrados com gráficos de perfis médios, com os respectivos errospadrão, tendo sido os testes realizados com nível de significância de 5%.

Resultados

Os pacientes foram recrutados consecutivamente de novembro de 2011 até dezembro de 2012. No total, 1.268 pacientes foram avaliados e 1.028 foram excluídos, resultando em uma amostra final de 240 pacientes. Os pacientes foram randomizados em 2grupos: 120 na ATJ com plataforma fixa e 120 na ATJ com plataforma móvel. Do grupo com plataforma fixa, cinco pacientes evoluíram para óbito, e seis não aderiram. Do grupo com plataforma móvel, seis evoluíram para óbito, quatro não aderiram, um teve acidente vascular cerebral (AVC)e um teve ruptura do ligamento patelar. Todos os óbitos ocorreram após $>$ 2 anos de seguimento (►**Figura 1**).

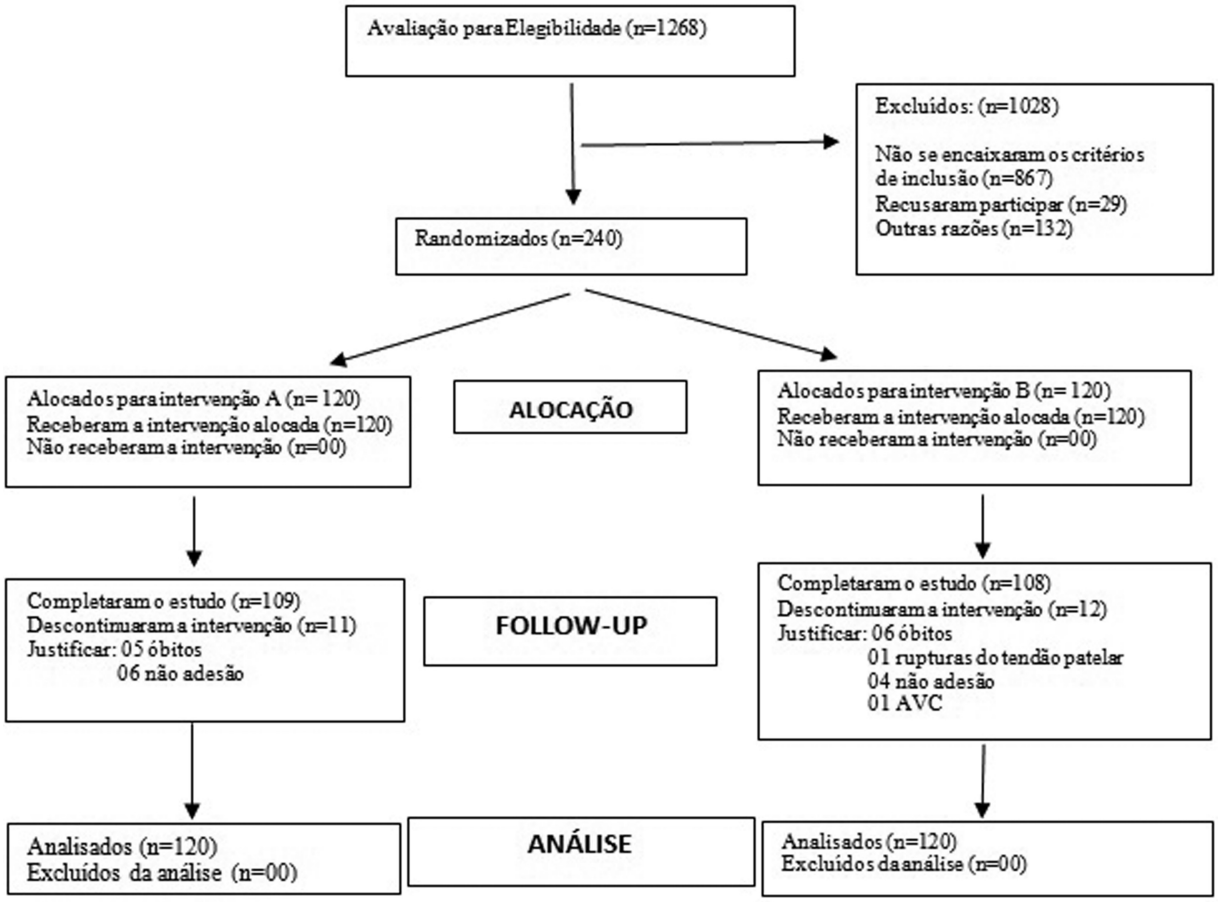


Fig. 1 Fluxograma de fases.

Dos 240 pacientes randomizados, 6do grupo com plataforma fixa e 5do grupo com plataforma móvel apresentaram complicações. No grupo com plataforma fixa, tivemos três casos de infecção, dois com embolia e um com trombose venosa profunda. No grupo com plataforma móvel, tivemos dois casos de infecção, um de trombose venosa profunda, um de AVCe um com ruptura do ligamento patelar.

As idades dos indivíduos da amostra foram compreendidas entre 59 e 70 anos, com média de 65,7 anos (DP = 3,7). Eram do gênero feminino 81%, com índice de massa corporal (IMC) de 30 (DP =4,7). As características pessoais avaliadas não apresentaram associação ou diferenças estatisticamente significantes;portanto, os grupos foram homogêneos, como mostra a ►**Tabela 1**.

No que diz respeito aos diversos domínios do questionário de qualidade de vida do SF-36, não foi mostrada diferença entre os grupos na qualidade de vida ao final do seguimento. Apenas em alguns domínios observa-se diferença entre os grupos, em determinados momentos. Um exemplo está no escore de dor em 1e 2anos de seguimento, mas que parece igualar nos demais momentos.

A ►**Tabela 2** mostra que o comportamento médio dos escores de capacidade funcional, dor e aspectos emocionais foram estatisticamente diferentes ao longo do seguimento nos grupos de pacientes, conforme os valores realçados na tabela. Os demais domínios de qualidade de vida apresentaram diferenças médias apenas ao longo do seguimento, nos diferentes momentos de avaliação, porém sem diferença entre os grupos.

Na ►**Tabela 3**, a EVA de dor e os escores de dor do WOMAC apresentaram, em média, comportamento estatisticamente diferente entre os grupos ao longo do seguimento ($p< 0,001$). No escore de função e rigidez do WOMAC, houve diferença média estatisticamente significante apenas ao longo do seguimento, nos diferentes momentos de avaliação, sem diferença entre os grupos ($p< 0,001$).

Discussão

O presente estudo prospectivo, randomizado e controlado constatou que, com 8anos de pós-operatório, não houve diferenças significativas no desfecho clínico dor dos questionários de qualidade de vida SF-36 e WOMAC, bem como nas pontuações da EVA após cirurgias de próteses de joelho com plataforma tibial fixa em relação aos implantes de plataforma móvel. Recentes estudos randomizados prospectivos[16,22,23] também não conseguiram constatar diferença na evolução clínica, análise radiológica ou sobrevivência entre as próteses fixa e móvel. Esses mesmos autores compararam os resultados clínicos dos dois tipos de implante no mesmo paciente e não encontraram diferenças nos escores de dor e amplitude de movimento articular (ADM) com 5anos de

Tabela 1 Descrição das características pessoais dos pacientes segundo tipos de prótese e resultados dos testes estatísticos

Variável	Tipo de prótese		Total ($N = 240$)	*valor-p*
	Fixa ($N = 120$)	Móvel ($N = 120$)		
Gênero, n (%)				
Feminino	96 (80)	100 (83,3)	196 (81,7)	0,505*
Masculino	24 (20)	20 (16,7)	44 (18,3)	
Ladooperado, n (%)				
Direito	64 (53,3)	57 (47,5)	121 (50,4)	0,366*
Esquerdo	56 (46,7)	63 (52,5)	119 (49,6)	
Idade (anos)				
média (DP)	65,9 (3,9)	65,4 (3,4)	65,7 (3,7)	0,369
mediana (P25; P75)	66 (63; 70)	65 (63; 68)	65 (63; 69)	
Peso (Kg)				
média (DP)	78,4 (12,1)	80,3 (13,5)	79,4 (12,8)	0,276
mediana (P25; P75)	78,5 (73; 85)	78,5 (71; 87)	78,5 (72; 86)	
Altura (m)				
média (DP)	1,62 (0,06)	1,62 (0,14)	1,62 (0,10)	0,320
mediana (P25; P75)	1,63 (1,6; 1,66)	1,63 (1,57; 1,67)	1,63 (1,59; 1,67)	
IMC (Kg/m2)				
média (DP)	29,7 (4,2)	30,2 (5,1)	30 (4,7)	0,426
mediana (P25; P75)	29,5 (27,2; 32,3)	30,1 (27,2; 33,1)	29,7 (27,2; 32,9)	

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

Tabela 2 Descrição dos escores de qualidade de vida segundo tipos de prótese e momentos de avaliação e resultados estatísticos

Variável	Momento	Tipo de prótese						*valor-p* Tipo de prótese	*valor-p* Momento	*valor-p* Interação
		Fixa			Móvel					
		Média	DP	N	Média	DP	N			
Capacidade Funcional	Pré	20,22	18,10	120	17,17	14,79	120	0,219	<0,001	0,019
	6 meses	57,54	19,47	120	62,79	19,39	120			
	1 ano	65,46	15,38	120	74,42	17,32	120			
	2 anos	68,37	16,76	120	73,88	16,71	120			
	4 anos	61,63	15,46	120	63,88	15,14	120			
	8 anos	51,46	16,72	120	55,46	16,09	120			
Aspectos Físicos	Pré	13,48	26,58	120	17,23	25,76	120	0,910	<0,001	0,536
	6 meses	71,68	28,24	120	67,86	37,68	120			
	1 ano	77,08	24,38	120	73,96	31,49	120			
	2 anos	88,27	65,30	120	82,75	29,13	120			
	4 anos	84,77	23,00	120	75,43	35,65	120			
	8 anos	78,93	25,52	120	78,34	28,06	120			
Dor	Pré	41,89	26,12	120	35,34	22,69	120	0,053	<0,001	0,004
	6 meses	80,19	26,03	120	79,39	23,79	120			
	1 ano	75,41	30,97	120	86,20	18,29	120			
	2 anos	69,63	34,84	120	92,49	86,12	120			
	4 anos	76,72	28,09	120	81,05	19,50	120			

(*Continua*)

Tabela 2 (*Continua*)

Variável	Momento	Tipo de prótese						*valor-p* Tipo de prótese	*valor-p* Momento	*valor-p* Interação
		Fixa			Móvel					
		Média	DP	N	Média	DP	N			
	8 anos	74,07	27,78	120	85,28	62,49	120			
Estado Geral de Saúde	Pré	69,58	18,19	120	71,60	16,32	120	0,512	<0,001	0,167
	6 meses	77,96	13,10	120	80,53	12,77	120			
	1 ano	78,10	12,54	120	76,38	15,23	120			
	2 anos	76,18	12,89	120	72,29	18,29	120			
	4 anos	77,21	14,26	120	75,18	15,45	120			
	8 anos	74,88	14,10	120	73,51	14,69	120			
Vitalidade	Pré	68,03	18,79	120	68,45	19,16	120	0,366	<0,001	0,779
	6 meses	78,64	14,60	120	78,14	15,10	120			
	1 ano	79,49	13,16	120	77,23	16,89	120			
	2 anos	78,36	14,18	120	75,43	17,09	120			
	4 anos	78,85	14,14	120	77,98	15,59	120			
	8 anos	79,56	16,12	120	77,98	15,93	120			
Aspectos Sociais	Pré	45,90	26,75	120	50,80	27,66	120	0,062	<0,001	0,080
	6 meses	81,65	23,33	120	86,17	20,40	120			
	1 ano	84,28	23,08	120	87,68	20,49	120			
	2 anos	85,06	21,43	120	84,22	23,49	120			
	4 anos	83,60	22,30	120	84,38	24,01	120			
	8 anos	78,95	25,64	120	87,13	20,68	120			
Aspectos Emocionais	Pré	52,68	45,09	120	40,26	45,11	120	0,771	<0,001	0,036
	6 meses	73,54	36,84	120	81,40	35,59	120			
	1 ano	79,74	34,68	120	86,65	29,79	120			
	2 anos	92,98	109,76	120	86,61	30,13	120			
	4 anos	86,88	90,35	120	86,08	29,47	120			
	8 anos	81,36	30,33	120	87,21	27,42	120			
Saúde Mental	Pré	71,04	20,07	120	73,81	18,15	120	0,317	<0,001	0,484
	6 meses	77,27	17,25	120	76,85	16,31	120			
	1 ano	76,87	17,04	120	77,20	13,12	120			
	2 anos	75,05	19,15	120	75,99	14,34	120			
	4 anos	75,09	19,65	120	78,43	14,58	120			
	8 anos	73,58	19,55	120	75,90	16,25	120			

Abreviação: DP, desvio padrão.

seguimento. Aglietti et al,[24] em seu estudo sobre pacientes submetidos a artroplastia unilateral de joelho que compara os dois tipos de próteses, também não observaram diferenças significativas com 3anos de seguimento nos escores de dor, embora maior flexão tenha sido apontada em joelhos com plataforma tibial fixa. É possível que a falta de diferença nos resultados clínicos após 8 anos de seguimento encontrados no presente estudo entre implantes com plataforma fixa e plataforma móvel deveu-se às características dos participantes, principalmente no que tange a faixa etária.

Além disso, o instrumento genérico para avaliação da qualidade de vida do SF-36 de pacientes nesta faixa etária contribui para confirmar estes resultados, mas nos parece insuficiente quando usado de maneira isolada para estabelecer conclusões do ponto de vista clínico. Quando analisada a dor, alguns pacientes confundem-se, pois, a questão relaciona-se com "dor no corpo." Tanto as questões de dor, como aspectos emocionais, disposição, vitalidade, foram frequentemente respondidas positivamente, mas praticamente em todos os casos houve dificuldade para relacionarem a resposta diretamente ao joelho, por serem questões de abrangência maior.

A média de idade dos participantes do presente estudo foi de 65,7 (DP =3,7) anos, e a maioria não realizava atividades

Tabela 3 Descrição da escala visual analógicade dor e dos escores de funcionalidade segundo os tipos de prótese e momentos de avaliação e resultados estatísticos

Variável	Momento	Tipo de prótese						*valor-p*Tipo de prótese	*valor-p* Momento	*valor-p* Interação
		Fixa			Móvel					
		Média	DP	N	Média	DP	N			
EVA de Dor	Pré	84,69	17,04	120	85,40	17,49	120	0,016	<0,001	<0,001
	6 meses	26,43	22,13	120	24,70	22,43	120			
	1 ano	25,63	15,08	120	20,53	20,85	120			
	2 anos	28,83	19,40	120	16,57	18,97	120			
	4 anos	14,06	17,39	120	13,04	18,07	120			
	8 anos	13,78	16,37	120	10,56	16,59	120			
WOMAC de Dor	Pré	13,60	3,86	120	14,04	3,42	120	0,032	<0,001	<0,001
	6 meses	3,46	3,53	120	3,42	3,82	120			
	1 ano	3,86	3,30	120	2,67	3,91	120			
	2 anos	5,11	3,97	120	2,86	4,01	120			
	4 anos	2,91	3,06	120	2,24	3,92	120			
	8 anos	2,31	3,21	120	1,77	3,72	120			
WOMAC função	Pré	43,64	13,91	120	45,36	12,60	120	0,037	<0,001	0,001
	6 meses	14,11	11,78	120	10,94	9,45	120			
	1 ano	9,62	9,81	120	8,53	7,79	120			
	2 anos	8,83	9,81	120	7,11	7,39	120			
	4 anos	13,12	9,81	120	10,13	7,96	120			
	8 anos	21,37	10,90	120	18,31	8,47	120			
WOMAC rigidez	Pré	4,40	2,43	120	5,01	2,34	120	0,198	<0,001	0,203
	6 meses	1,38	1,66	120	1,31	1,40	120			
	1 ano	0,98	1,49	120	0,99	1,25	120			
	2 anos	0,88	1,49	120	0,58	1,00	120			
	4 anos	0,94	1,43	120	0,63	1,02	120			
	8 anos	0,93	1,49	120	0,68	1,04	120			

Abreviação: DP, desvio padrão; EVA, escala visual analógica; WOMAC, Western Ontario andMcMasterUniversitiesArthritis Index.

físicas de recreação ou esportivas que demandassem maior grau de movimento articular. Segundo Wylde et al,[16] a prótese de suporte tibial móvel foi concebida para proporcionar uma maior amplitude de movimento articular e permitir a participação em atividades que exijam uma maior mobilidade do joelho em todos os planos. Portanto, pode-se argumentar que o implante de apoio tibial móvel do joelho não atingiu seu pleno potencial nesse grupo de pacientes por tratar-se de estudo de uma população mais velha. Um ensaio clínico randomizado envolvendo pacientes mais jovens e mais ativos poderia revelar alguma vantagem funcional de um desenho sobre o outro.

Um achado importante deste estudo a destacar é o fato de que, em curto seguimento de tempo –2anos após a cirurgia, os escores de dor da EVA e WOMAC foram significativamente piores no grupo com plataforma tibial fixa ($p< 0,05$ e $p< 0,001$, respectivamente). Nesse momento, os piores escores de dor influenciaram negativamente na qualidade de vida em pacientes submetidos a ATJ com plataforma tibial fixa.

Ao mesmo tempo, nota-se paradoxalmente que, exatamente nesse período com 2anos de seguimento, os grupos tiveram os melhores escores da capacidade funcional, tanto nas avaliações do questionário de qualidade de vida SF-36 como nas avaliações funcionais do questionário de WOMAC, sem diferenças estatísticas significantes entre os grupos fixa e móvel.

Apesar de a ATJ já ter demonstrado ser um procedimento bem-sucedido para o tratamento de pacientes com osteoartrose, uma percentagem significativa ainda pode experimentar dor após a cirurgia.[25] Embora os resultados dos ensaios clínicos randomizados ainda não serem conclusivos para determinar se o tipo de implante pode influenciar na dor no joelho pós-operatória, os dados obtidos no presente estudo sugerem que, em 2anos de seguimento, o domínio dor do SF-36 influenciou menos na qualidade de vida no grupo de submetidos a ATJ com plataforma tibial móvel quando comparado ao grupo submetido à prótese total com plataforma fixa.

Aglietti et al[24] sugeriam que as vantagens de um projeto com apoio tibial móvel podem diminuir ao longo do tempo. Também se observa isso no presente estudo, em que, após 2anos de cirurgia, parece que os escores de dor se alinham novamente, não se registrando diferenças estatísticas significantes entre os grupos com 4 e 8 anos quanto aos níveis de dor. No entanto, como dor anterior do joelho é relevante para os pacientes mesmo num curto prazo, não se acredita que isso configure uma limitação para uso das ATJ com plataforma móvel.

Destaca-se como ponto forte deste estudo o fato de que todas as cirurgias foram realizadas pelo mesmo cirurgião, com experiência nos dois tipos de ATJ, minimizando os fatores de viés. Além disso, o seguimento é de médio a longo prazo, com um tamanho de amostra maior do que da maioria dos estudos anteriores. A fim de se reduzir o viés da aplicação, os questionários foram preenchidos pelos próprios pacientes, com ajuda do avaliador. As avaliações em todos os momentos foram realizadas por um fisioterapeuta que não sabia para qual grupo os pacientes tinham sido randomizados.

Como limitação da presente análise, pode-se citar a não divisão dos pacientes de acordo com a ADM prévia ao procedimento cirúrgico e final. Também não se realizou a análise radiológica no sentido de aferir vantagens de um implante sobre o outro com relação ao aspecto soltura, o que não era um objetivo da presentepesquisa.

Ao idealizar o presente estudo, o foco principal era averiguar se existiam diferenças funcionais e na qualidade de vida em um grupo de idosos com osteoartrose de joelho submetidos aos dois tipos de ATJ. No entanto, durante sua realização, algumas indagações surgiram e permanecem sem resposta, necessitando ser investigadas.

Conclusão

Os dados do presente estudo demonstram que com 2anos de pós-operatório os escores de dor nos questionários SF-36, EVA e WOMAC foram piores no grupo ATJ plataforma fixa. Porém, os indivíduos submetidos à ATJ com plataforma tibial fixa não apresentaram diferenças funcionais e na qualidade de vida em comparação àqueles submetidos à artroplastia com plataforma tibial móvel, com seguimento de médio prazo.

Conflito de Interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

1 Lanza IR, Towse TF, Caldwell GE, Wigmore DM, Kent-Braun JA. Effects of age on human muscle torque, velocity, and power in two muscle groups. J Appl Physiol (1985) 2003;95(06):2361–2369
2 Narici MV, Maganaris C, Reeves N. Myotendinous alterations and effects of resistive loading in old age. Scand J Med Sci Sports 2005; 15(06):392–401
3 Herzog W, Longino D. The role of muscles in joint degeneration and osteoarthritis. J Biomech 2007;40(Suppl 1):S54–S63
4 Laborde JM, Powers MJ. Life satisfaction, health control orientation, and illness-related factors in persons with osteoarthritis. Res Nurs Health 1985;8(02):183–190
5 Downe-Wamboldt B. Coping and life satisfaction in elderly women with osteoarthritis. J Adv Nurs 1991;16(11):1328–1335
6 Dickstein R, Heffes Y, Shabtai EI, Markowitz E. Total knee arthroplasty in the elderly: patients' self-appraisal 6 and 12 months postoperatively. Gerontology 1998;44(04):204–210
7 Heck DA, Robinson RL, Partridge CM, Lubitz RM, Freund DA. Patient outcomes after knee replacement. Clin Orthop Relat Res 1998;(356):93–110
8 Bachmeier CJ, March LM, Cross MJ, et al. Arthritis Cost and Outcome Project Group. A comparison of outcomes in osteoarthritis patients undergoing total hip and knee replacement surgery. Osteoarthritis Cartilage 2001;9(02):137–146
9 Hartley RC, Barton-Hanson NG, Finley R, Parkinson RW. Early patient outcomes after primary and revision total knee arthroplasty. A prospective study. J Bone Joint Surg Br 2002;84(07):994–999
10 Mäntyselkä P, Kumpusalo E, Ahonen R, Takala J. Patients' versus general practitioners' assessments of pain intensity in primary care patients with non-cancer pain. Br J Gen Pract 2001;51(473):995–997
11 Janse AJ, Gemke RJ, Uiterwaal CS, van der Tweel I, Kimpen JL, Sinnema G. Quality of life: patients and doctors don't always agree: a meta-analysis. J Clin Epidemiol 2004;57(07):653–661
12 O'Boyle CA. Assessment of quality of life in surgery. Br J Surg 1992; 79(05):395–398
13 Givon U, Ginsberg GM, Horoszowski H, Shemer J. Cost-utility analysis of total hip arthroplasties. Technology assessment of surgical procedures by mailed questionnaires. Int J Technol Assess Health Care 1998;14(04):735–742
14 Ethgen O, Bruyère O, Richy F, Dardennes C, Reginster JY. Health-related quality of life in total hip and total knee arthroplasty. A qualitative and systematic review of the literature. J Bone Joint Surg Am 2004;86(05):963–974
15 Ware J Jr, Kosinski M, Keller SDA. A 12-Item Short-Form Health Survey: construction of scales and preliminary tests of reliability and validity. Med Care 1996;34(03):220–233
16 Wylde V, Learmonth I, Potter A, Bettinson K, Lingard E. Patient-reported outcomes after fixed- versus mobile-bearing total knee replacement: a multi-centre randomised controlled trial using the Kinemax total knee replacement. J Bone Joint Surg Br 2008;90 (09):1172–1179
17 Jacobs W, Anderson P, Limbeek J, Wymenga A. Mobile bearing vs fixed bearing prostheses for total knee arthroplasty for post-operative functional status in patients with osteoarthritis and rheumatoid arthritis. Cochrane Database Syst Rev 2004;(02):CD003130
18 Núñez M, Núñez E, del Val JL, et al. Health-related quality of life in patients with osteoarthritis after total knee replacement: factors influencing outcomes at 36 months of follow-up. Osteoarthritis Cartilage 2007;15(09):1001–1007
19 Kirkwood BR, Sterne JA. Essential medical statistics. 2nd ed. Massachusetts, USA: Blackwell; 2006
20 McCullagh P, Nelder JA. Generalized linear models. 2nd ed. New York, USA: Chapman and Hall; 1989
21 Neter J, Kutner MH, Nachtsheim CJ, Wasserman W. Applied Linear Statistical Models. 4th ed. Ilinois: Richard D. Irwing; 1996
22 Bhan S, Malhotra R, Kiran EK, Shukla S, Bijjawara M. A comparison of fixed-bearing and mobile-bearing total knee arthroplasty at a minimum follow-up of 4.5 years. J Bone Joint Surg Am 2005;87 (10):2290–2296
23 Matsuda S, Mizu-uchi H, Fukagawa S, et al. Mobile-bearing prosthesis did not improve mid-term clinical results of total knee arthroplasty. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2010;18(10):1311–1316
24 Aglietti P, Baldini A, Buzzi R, Lup D, De Luca L. Comparison of mobile-bearing and fixed-bearing total knee arthroplasty: a prospective randomized study. J Arthroplasty 2005;20(02):145–153
25 Hofmann S, Seitlinger G, Djahani O, Pietsch M. The painful knee after TKA: a diagnostic algorithm for failure analysis. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2011;19(09):1442–1452

Análise clínica e radiológica do resultado placa ponte versus fixador externo na fratura cominutiva do rádio distal*

Analysis of the Clinical and Radiological Results of Bridge Plate Versus External Fixation in Comminuted Distal Radius Fractures

Beatriz Canhoto Carula[1] Matheus da Silva Pereira[1] Ana Paula Bonilauri Ferreira[2]
Henrique Ayzemberg[3] Valdir Steglich[3] Tiago Salati Stangarlin[3]

[1] Instituto de Ortopedia e Traumatologia de Joinville, Hospital Municipal São José, Joinville, SC, Brasil
[2] Curso de Odontologia, Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE), Joinville, SC, Brasil
[3] Serviço de Residência Médica, Instituto de Ortopedia e Traumatologia de Joinville, Hospital Municipal São José, Joinville, SC, Brasil

Endereço para correspondência Ana Paula Bonilauri Ferreira, PhD, Rua Ex-Combatentes, 125, Joinville, SC, 89221-103, Brasil (e-mail: apbonilauri@gmail.com).

Rev Bras Ortop 2021;56(1):61–68.

Resumo

Objetivo Avaliar e comparar os resultados clínicos e radiológicos de pacientes com fraturas cominutivas distais do rádio tratados com fixador externo ou placa ponte dorsal.

Métodos Foram analisados 45 pacientes, sendo 18 tratados com fixador externo, e 25, com placa ponte dorsal, após 1 ano de pós-operatório. Aplicou-se uma escala analógica de dor e o questionário Disabilities of the Arm, Shouder and Hand (DASH), além de análise radiográfica, da avaliação de força, e da amplitude de movimento. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o teste qui-quadrado e o teste não paramétrico de Mann-Whitney.

Resultados A fratura foi mais comum em mulheres acima de 60 anos por queda do mesmo nível. Ambos os métodos demonstraram resultados funcional e radiológico similares. A infecção foi mais prevalente com o uso do fixador externo, mas a força de preensão residual foi melhor. Neuropatia simpático-reflexa foi mais comum com o uso da placa ponte dorsal.

Conclusão Não houve consenso da superioridade de um método em relação ao outro em nossa análise. Cada um dos métodos apresenta vantagens e desvantagens, mas ambos mostraram resultados bons e semelhantes. A escolha do tratamento deve ser atribuída ao perfil do trauma, às condições clínicas do paciente, à experiência do profissional, e à disponibilidade de materiais.

Palavras-chave
- rádio distal
- placas ósseas
- fixadores externos

* *Trabalho desenvolvido no Instituto de Ortopedia e Traumatologia de Joinville, Hospital Municipal São José, Joinville, SC, Brasil.*

recebido
16 de Agosto de 2019
aceito
15 de Abril de 2020
Publicado online
Setembro 24, 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1713393.
ISSN 0102-3616.

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

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

Abstract

Objective To evaluate and compare the clinical and radiological outcomes of patients with comminuted distal radius fractures treated with an external fixator or a dorsal bridge plate.

Methods In total, 45 patients were analyzed 1 year after surgery; 18 were treated with an external fixator, and 25 received a dorsal bridge plate. An analog pain scale and the Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) questionnaire were applied, in addition to radiographic, strength and range of motion assessments. Statistical analyzes were performed using the chi-squared test and the Mann-Whitney non-parametric test.

Results Fractures were more common in women over 60 years old who suffered falls from their own height. Both methods demonstrated similar functional and radiological results. Infections were more prevalent in patients receiving external fixators, but their residual grip strength was better. Reflex sympathetic neuropathy was more common in subjects treated with a dorsal bridge plate.

Conclusion Our analysis showed no consensus on the superiority of one method over the other. Each method had advantages and disadvantages, but both led to good, similar outcomes. The treatment must be chosen according to the profile of the trauma, the patient's clinical conditions, the surgeon's experience, and the availability of materials.

Keywords

- distal radius
- bone plates
- external fixator

Introdução

As fraturas distais do rádio correspondem a 12% das fraturas em adultos, sendo grande causa de morbidade.[1] Na população mais jovem, ocorrem por traumas de alta energia, com fraturas mais graves e cominutas, e, na população idosa, por trauma de baixa energia.[2] Essas fraturas, quando não recebem o tratamento adequado, resultam em dor crônica, limitação do movimento, e prejuízo funcional,[3] tendo grande impacto na qualidade de vida do paciente, e trazendo consequências para a saúde pública e onerando o sistema, visto que grande parte são pacientes jovens que ficam incapacitados para o trabalho.[2]

Apesar da grande prevalência e das consequências sociais dessa fratura, ainda não há consenso de qual é o melhor tratamento, devido à grande possibilidade de perfis de fraturas distais do rádio.[4] Para avaliar a melhor forma de tratamento, deve-se avaliar o padrão da fratura (classificação, qualidade óssea), o perfil do paciente (idade, atividades diárias), a associação com outras lesões (ligamentares ou ósseas), e a experiência do cirurgião com os materiais.[5]

As fraturas distais do rádio podem ser tratadas tanto de forma conservadora quanto cirúrgica, dependendo dos fatores citados anteriormente.[6] Nenhum tratamento é isento de complicações, devendo ser indicado individualmente para cada paciente. O tratamento cirúrgico pode ser benéfico em fraturas que se enquadram nos critérios de Lafontaine após redução incruenta.[7] Entre as opções para o tratamento cirúrgico estão a fixação percutânea com fios de Kirschner (FKs), uso de placas volar ou dorsal, e fixador externo.[8] Os métodos mais difundidos são FKs e placa volar devido ao fácil acesso a esses materiais. Porém, em fraturas muito cominutas em traumas de grande energia ou por ossos osteoporóticos, esses métodos podem não ter o desfecho adequado.[1,3] Frente à dificuldade de estabilização dessas fraturas articulares, foi necessário procurar novas formas de fixação. Outras opções são o uso de fixador externo e placa ponte associados ao FK.[9] O fixador externo é de rápida colocação, com menor agressão à pele, mas é esteticamente pior para os pacientes, e com maior risco de infecção no trajeto de pinos.[10] Já a placa ponte apresenta uma maior agressão às partes moles pela incisão, mas é capaz de promover uma melhor redução da fratura.[11]

O presente estudo comparou os resultados pós-operatórios de fraturas cominutivas distais do rádio classificadas pelo grupo AO como 23C2 ou 23C3 tratadas cirurgicamente com fixador externo associado com FKs ou com placa ponte dorsal.

Materiais e Métodos

Ética

Este foi um estudo observacional, analítico, o qual foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa do Hospital Municipal São José (Joinville, SC), e aprovado sob o parecer de número 2.439.743.

Participantes

Foram selecionados 43 pacientes com diagnóstico de fraturas distais do rádio intra-articulares classificadas pela AO como 23C2 ou C3, e com pelo menos 1 ano de pós-operatório em acompanhamento ambulatorial. Deste total 18 pacientes foram tratados com fixador externo, e 25, com placa ponte, associados ao uso de FKs, quando necessário. O tamanho da amostra foi baseado em estudos previamente publicados que compararam técnicas cirúrgicas de fraturas distais do rádio utilizando o questionário Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH).[12,13]



Fig. 1 Radiografia do pós-operatório com fixador externo.

O recrutamento dos pacientes aconteceu no período de dezembro de 2017 a maio de 2018 durante os retornos ambulatoriais no Hospital Municipal São José (Joinville, SC), nos quais foi realizado o tratamento cirúrgico, sempre pelo mesmo cirurgião de mão, chefe do serviço. Foram excluídos do estudo pacientes com fraturas associadas no mesmo membro; fraturas distais do rádio expostas; fratura e/ou deformidades prévias; e paciente com necessidade de internação em unidade de terapia intensiva.

Técnicas Cirúrgicas

Nos pacientes tratados com fixador externo, foi realizada a colocação dos pinos de Schanz na diáfise do segundo metacarpo e na diáfise do rádio com o auxílio da fluoroscopia,a redução da fratura, e a fixação com o fixador externo de punho tipo Colles. Quando necessário, foi associado o uso de FK para manter a redução e adicionar estabilidade (►**Figura 1**). No acompanhamento pós-operatório de seis a oito semanas, o fixador externo e os FKs foram retirados com anestesia local nos pinos de Schanz, conforme avaliação radiográfica. Em seguida, o paciente foi encaminhado para fisioterapia e reabilitação.

A técnica de placa ponte dorsal foi descrita inicialmente como forma de distração em fraturas mais complexas do tipo C3; porém, neste trabalho, foi utilizada como alternativa às fraturas do tipo C2, que são mais comuns nos atendimentos hospitalares.

Para os pacientes tratados com placa ponte dorsal e parafusos, foi realizada uma incisão em região de diáfise de terceiro metacarpo de aproximadamente 2 cm, uma incisão em região de terceiro túnel extensor no nível do tubérculo de Lister, para isolar o tendão extensor longo do polegar, e uma na diáfise do rádio (►**Figura 2**), e a placa é colocada de forma retrógrada.

A placa de compressão dinâmica (PCD) foi deslizada justa óssea, afastando o tendão extensor longo do polegar no terceiro túnel por um acesso de aproximadamente 3 cm no tubérculo de Lister. A placa é passada abaixo dos túneis extensores, e o acesso é realizado para isolar o tendão do extensor longo do polegar e se certificar de que a placa está abaixo dos tendões. Foi realizada a fixação com dois parafusos

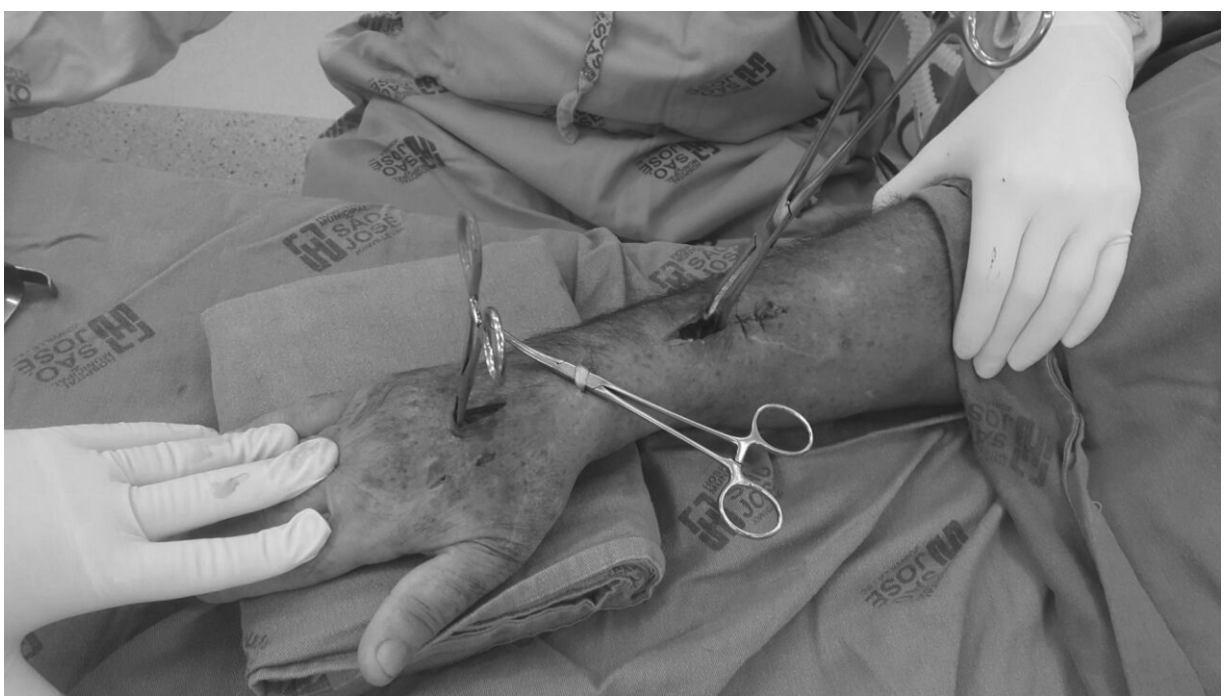


Fig. 2 Intraoperatório pela técnica de placa ponte.

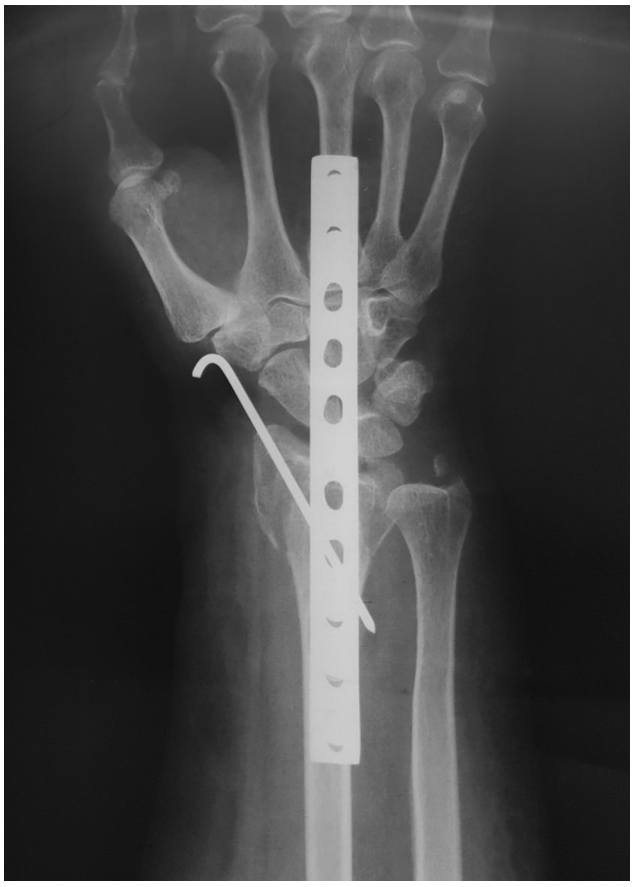


Fig. 3 Radiografia do pós-operatório de placa dorsal.

distais, a redução da fratura, e, depois, a fixação com dois parafusos proximais. Se necessário, complementou-se a síntese com FKs (►**Figura 3**).

Em ambas as técnicas, foi utilizado antibiótico intraoperatório (cefazolina) e antibiótico profilático por via oral (cefalexina) por 10 dias.

Foi padronizado o primeiro retorno em duas semanas após o procedimento cirúrgico para a remoção da sutura e orientações gerais. Após seis semanas da cirurgia, avaliamos a mobilidade dos dedos e retiramos o fixador externo e os FKs. Após 12 semanas da cirurgia, avaliamos a mobilidade dos dedos dos pacientes que retiraram o fixador externo, e foi retirado o material de síntese em centro cirúrgico sob anestesia, e realizada a manipulação articular. Após a retirada do material de síntese, em ambos os grupos, os pacientes foram encaminhados para fisioterapia e reabilitação, retornando a cada 12 semanas para avaliação da mobilidade, até completar 1 ano de acompanhamento ambulatorial.

Variáveis Avaliadas

As variáveis de desfecho foram coletadas após um ano do procedimento cirúrgico e de acompanhamento ambulatorial. A presença de infecção superficial ou profunda e a incidência de neuropatia simpático-reflexa foram detectadas por meio da análise dos prontuários médicos, pois o diagnóstico é clínico em ambas as situações.

Utilizamos a escala visual analógica (EVA) para a avaliação da dor pós-operatória.

Para a avaliação funcional dos pacientes, aplicamos o questionário DASH, que é composto por trinta perguntas relacionadas às limitações dos pacientes para a realização de suas atividades de vida diária.[14] O DASH foi aplicado sempre pelo mesmo avaliador. As questões eram lidas e explicadas antes de o paciente respondê-las.

As medidas radiográficas para analisar os ângulos do rádio distal foram feitas em radiografias anteroposteriores (APs) e de perfil com a técnica adequada, com o auxílio de um goniômetro.

A amplitude de movimento foi avaliada pelo exame físico, com valores obtidos com o goniômetro nas posições de flexão (normal: 70° a 80°), extensão (normal: 60° a 70°), pronação máxima (normal: 0° a 80°), supinação máxima (normal: 0° a 90°), desvio radial (normal: 20°), e desvio ulnar (normal: 45°).[15]

A força de preensão foi verificada com um dinamômetro digital calibrado, sempre pelo mesmo operador, sendo comparados os valores dos pacientes em ambas as mãos, com um lado sendo considerado normal, diminuído ou aumentado em relação ao lado oposto.

Análises Estatísticas

Os dados foram tabulados em planilha do programa Excel (Microsoft Corp. Redmond, WA, EUA) e submetidos a análise estatística por meio do programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS, IBM Corp., Armonk, NY, EUA), versão 20.0. Foram realizadas análises de frequência e distribuição das variáveis. As variáveis nominais foram relacionadas às técnicas cirúrgicas por meio do teste qui-quadrado. As variáveis numéricas foram relacionadas às técnicas cirúrgicas por meio do teste não-paramétrico de Mann-Whitney.

Resultados

Dos 43 pacientes avaliados, a média de idade foi de 54,4 anos, sendo 25 pacientes (58,1%) do gênero feminino. O mecanismo de trauma mais prevalente foi a queda do mesmo nível (22 casos; 51,2%). Em 22 pacientes (51,2%), a fratura ocorreu do lado direito, e em 34 pacientes (79,1%), o lado dominante era o direito (►**Tabela 1**).

Quanto à presença de infecção pós-operatória, constatamos um caso na técnica de placa ponte e dois casos na técnica de fixador externo, não havendo diferença significativa entre as duas técnicas ($p = 0{,}379$). A neuropatia simpático-reflexa ocorreu em dois pacientes submetidos à técnica de placa ponte, e em um paciente submetido à técnica com fixador externo, também não havendo diferença estatisticamente significativa entre as duas técnicas ($p = 0{,}738$). Quanto à força de preensão, 15 pacientes operados com placa ponte apresentaram força diminuída, enquanto apenas 6 pacientes com fixador externo apresentaram essa alteração, havendo diferença estatisticamente significativa entre as duas técnicas cirúrgicas ($p = 0{,}041$) (►**Tabela 2**).

De acordo com a EVA, ambas as técnicas apresentaram o mesmo nível de dor, não havendo diferença estatisticamente significativa entre elas. A média do escore do DASH para os pacientes operados com placa ponte foi de 39,05, e a dos

Tabela 1 Análise descritiva das características demográficas, cirurgias e causas das fraturas

Características		N (%)
Gênero		
	Masculino	18 (41,9)
	Feminino	25 (58,1)
Idade (anos)		
	20–35	9 (20,9)
	36–45	5 (11,6)
	46–60	9 (20,9)
	> 61	20 (46,5)
Técnica cirúrgica		
	Placa ponte	25 (58,2)
	Fixador externo	18 (41,8)
Mecanismo do trauma		
	Queda do mesmo nível	22 (51,2)
	Queda de altura	14 (31,7)
	Acidente automobilístico	7 (17,1)
Lado da fratura		
	Direito	22 (51,2)
	Esquerdo	21 (48,8)
Lado dominante		
	Direito	34 (79,1)
	Esquerdo	9 (20,9)

Tabela 2 Análise comparativa entre as duas técnicas cirúrgicas

Técnicas cirúrgicas				
		Placa ponte	Fixador externo	Valor de *p*
Infecção pós-operatória	Sim	1	2	0,379
	Não	24	16	
Neuropatia simpático-reflexa	Sim	2	1	0,738
	Não	23	17	
Força de preensão	Normal	10	12	**0,041**
	Diminuída	15	6	

operados com fixador externo foi de 36,36, não havendo diferença estatisticamente significativa entre elas ($p = 0{,}569$). Quanto às medidas radiográficas, também não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre as duas técnicas cirúrgicas em nenhuma das medidas realizadas. Quanto às amplitudes de movimento de extensão, flexão, pronação e desvio radial, também não foi encontrada diferença estatisticamente significativa. Na supinação, a média foi de 41,82 e 59,29 para placa ponte e fixador externo, respectivamente, com diferença estatisticamente significativa ($p = 0{,}012$). Na média do desvio ulnar também houve diferença estatisticamente significativa entre as duas técnicas cirúrgicas ($p = 0{,}0049$), sendo os valores de 7,73 para a placa ponte e de 13,57 para o fixador externo (►**Tabela 3**).

Tabela 3 Médias e desvios padrão para as duas técnicas cirúrgicas, considerando as variáveis numéricas

	Placa ponte	Fixador externo	Valor de *p*
Escala de dor	3,68 ± 2,61	4,64 ± 2,43	0,172
DASH	39,05 ± 13,75	36,36 ± 12,03	0,569
Medidas radiográficas			
Altura radial	8,14 ± 2,27	9,29 ± 2,19	0,069
Ângulo radial	15,91 ± 4,45	17,86 ± 3,18	0,217
Desvio volar	3,55 ± 4,00	4,21 ± 3,66	0,329
Amplitude de movimento (ADM)			
ADM - extensão	40,45 ± 16,75	45,71 ± 14,39	0,667
ADM - flexão	51,14 ± 16,68	52,14 ± 18,47	0,438
ADM - pronação	43,18 ± 18,09	58,21 ± 17,71	0,062
ADM - supinação	41,82 ± 18,67	59,29 ± 20,17	**0,012**
ADM - desvio ulnar	7,73 ± 7,02	13,57 ± 8,41	**0,0049**
ADM - desvio radial	7,73 ± 6,31	12,86 ± 6,41	0,066

Abreviatura: DASH, Disabilities of Arm, Shoulder and Hand.

Discussão

Pelo que sabemos, existem poucos estudos comparando a fixação de fraturas cominutivas com fixador externo e placa ponte. Essas fraturas são muito prevalentes e de difícil manejo, e não existe uma técnica cirúrgica que seja consenso quanto ao manejo. Nesse panorama, o presente trabalho foi realizado para mostrar os resultados com materiais de fácil acesso no Sistema Único de Saúde (SUS), e que podem proporcionar uma sobrevida melhor ao paciente.

O uso da técnica de placa ponte dorsal é indicada nos casos de fratura articular, cominutiva, desviada, com fragmentos muito pequenos que não podem ser fixados por placa volar.[16] Alguns autores[16,17] defendem o uso de placa dorsal pela ligamentotaxia, que auxilia na redução da fratura, bem como pela manutenção das partes moles. E o fato de os tendões dos extensores ficarem sem atrito com a placa favorece uma mobilidade dos dedos, com o seu uso sendo indicado em ossos osteopênicos, fraturas cominutivas, e politrauma.[17] No entanto, a placa dorsal favorece a perda da mobilidade do punho, a necessidade de sua remoção, e a redução da fratura em apenas um plano.[17] Além da PCD de 3,5 mm, temos disponibilidade das placas terço de cana em coluna única no rádio ou para dupla coluna. Quando o traço da fratura é mais proximal, temos como opção as placas de reconstrução de 2,4 mm e 3,5 mm, que têm maior disponibilidade no SUS. Outros tipos de placas foram desenvolvidos para essa técnica cirúrgica, como as placas

bloqueadas de baixo perfil, que podem ser utilizadas no segundo ou terceiro metacarpos. Placas de artrodese de punho também podem ser utilizadas para realizar a fixação das fraturas distais do rádio, sendo possível colocar parafusos maiores, tornando-as mais estáveis. Semelhante às placas de artrodese, surgiram mais recentemente placas específicas para o tratamento dessas fraturas pelo meio da distração, as placas de abrangência, cujo formato facilita a passagem pelos tendões extensores, e que têm menor quantidade de furos centrais, aumentando, assim, a rigidez.[16,18]

O uso do fixador externo transarticular de punho teve seu início em 1970,[17] e tem sido cada vez mais frequente. Tem como vantagem ser minimamente invasivo, não acessando o retináculo e os tendões, além de ser uma técnica fácil e rápida de ser utilizada no politraumatizado.[19]

Comparando as duas técnicas cirúrgicas no presente estudo, de uma maneira geral, não observamos diferenças estatisticamente significativas entre elas, o que também foi constatado por Saving et al.,[20] que avaliaram o pós-operatório com fixador externo e placa volar com três anos de evolução.

Considerando as complicações, observamos três casos de infecção pós-operatória, dois com fixador externo e um pela placa ponte. Um dos casos de infecção com fixador externo foi superficial e tratado com antibiótico por via oral; no outro, foi necessário debridamento cirúrgico e realinhamento do fixador. Na infecção da placa ponte, foi necessário debridamento cirúrgico com antibioticoterapia endovenosa. Cui et al.[21] compararam o uso de síntese interna versus externa em pacientes com fratura distal do rádio AOC3, e observaram maior taxa de infecção com o uso de síntese externa. Abramo et al.[22] avaliaram 50 pacientes com fratura distal do rádio instável com as técnicas de redução aberta e fixação interna e de redução fechada e fixação externa, e observaram equivalência nas taxas de infecções superficiais e profundas em ambas as técnicas, corroborando nossos achados. A principal complicação pós-operatória em seu estudo[22] foi hiperestesia em trajeto de nervo sensitivo radial. Kreder et al.[23] avaliaram 179 pacientes com fratura distal do rádio tratados com fixação percutânea e fixação interna, sendo utilizados fixadores externos e placas. A infecção foi a complicação pós-operatória mais comum, sendo que a infecção superficial ocorreu mais na redução indireta com fixação percutânea, e a infecção profunda foi semelhante em ambos os grupos. Em um estudo de metanálise[18] que comparou fixador externo com placa ponte, os autores encontraram menor incidência de infecção e de distrofia simpático-reflexa nos pacientes tratados com placa ponte, mas os casos de distrofia não necessitaram de tratamento cirúrgico adicional.[18]

A neuropatia simpático-reflexa ocorreu em dois pacientes com placa e em um paciente com fixador externo, correspondendo a quase 7% do total dos pacientes, e todos eram do sexo feminino. Xu et al.[24] compararam a fixação de fraturas do tipo C da classificação AO com fixação externa e com placa, e não observaram nenhum caso de distrofia simpático-reflexa. Arora et al.[25] avaliaram a incidência de neuropatia simpático-reflexa em pacientes acima de 65 anos com fratura de distal do rádio, com 36 pacientes submetidos a cirurgia e 37 pacientes submetidos a tratamento conservador. Dois pacientes submetidos a cirurgia e cinco com tratamento conservador desenvolveram a síndrome. Todos os pacientes tiveram melhora do quadro com analgesia e fisioterapia. Xavier et al.,[26] em seu estudo, avaliaram pacientes tratados com placa volar bloqueada em fraturas distais do rádio, e encontraram a incidência de 1,5% de distrofia simpático-reflexa, o que mostra que até com materiais mais modernos essa complicação pode ocorrer.

A força de preensão teve um resultado melhor com o uso de fixador externo. Isso provavelmente aconteceu pela mobilidade dos dedos conferida mais precocemente pelo não uso de imobilização gessada, mantendo-se em movimento já no pós-operatório imediato, e, também, pela menor manipulação da musculatura que ocorre no acesso cirúrgico para a placa dorsal. Este achado vai de encontro com o obtido por Schønnemann et al.,[27] que observaram resultados melhores nos pacientes com material de síntese interno em comparação à fixação externa com a intramedular. Aita et al.[28] compararam a fixação de rádio distal com placa, haste e fixador externo, e observaram que, na terceira semana pós-operatória, a força de preensão com o fixador externo era menor do que nas demais técnicas, mas, após um ano, a força de preensão era similar entre as três técnicas.

McQueen e Caspers[29] observaram que as principais complicações de fraturas distais do rádio são dor, rigidez, deformidade, e perda da força de preensão. Esses achados se mantêm até os dias atuais, apesar dos grandes avanços nas técnicas cirúrgicas.

No presente estudo, observamos que, independente do método, a dor pós-operatória após a retirada do material de síntese e a realização de fisioterapia foi semelhante em ambas as técnicas cirúrgicas. Poderíamos atribuir isso à redução das fraturas com dados radiográficos semelhantes, pois, com uma melhor redução da fratura, a amplitude de movimento é melhor e com menos dor.[30] Aita et al.[28] compararam as técnicas de placa volar bloqueada, haste intramedular e fixador externo em fraturas distais do rádio, e constataram menor taxa de dor em pacientes com material de síntese interno do que em fixadores externos após a terceira semana.

Os escores do DASH foram semelhantes para ambas as técnicas cirúrgicas. Esses dados também foram obtidos no estudo de Zenke et al.,[31] que não mostrou diferença significativa na comparação entre as técnicas. Xavier et al.[26] encontraram em seu estudo uma relação entre a perda de extensão, a flexão e a força de preensão com piores resultados do DASH, com um valor de DASH médio de 10 para jovens e de 21 para idosos.

Na avaliação radiográfica, conseguimos uma redução aceitável das fraturas, e semelhante entre ambas as técnicas. A metanálise realizada por Cui et al.[21] mostra que vários artigos que compararam as técnicas também conseguiram fazer a redução da fratura dentro dos parâmetros preconizados. Xu et al.[24] encontraram diferença apenas para a inclinação radial na avaliação no decorrer dos anos, sem alterar a amplitude de movimento do paciente.

A amplitude de movimento encontrado foi similar entre as duas técnicas no nosso estudo, exceto para supinação e desvio ulnar, que tiveram resultados melhores com uso do fixador externo. Apesar dessa diferença, em ambas as

técnicas os pacientes atingiram amplitudes de movimento funcionais. Xavier et al.[26] também não encontraram diferença em relação à amplitude de movimento dos pacientes. Kreder et al.[23] tampouco observaram diferenças entre os diferentes grupos na mobilidade pós-operatória. Richard et al.[32] avaliaram 33 pacientes com mais de 60 anos, com ossos osteoporóticos, com fraturas classificadas como C2 ou C3, que foram tratados pela técnica de placa ponte dorsal, demonstrando bons resultados para consolidação e amplitude de movimento.

No estudo de Lewis et al.,[33] avaliou-se a incidência de complicações nas fixações no segundo ou terceiro metacarpos em cadáveres. Os autores concluíram que a fixação no terceiro metacarpo tem uma chance maior de lesão do extensor longo do polegar, e que a flexo-extensão do punho foi um indicador ruim.

As constatações do presente estudo são de grande importância para o progresso das fixações de fraturas distais do rádio graves, pois os pacientes necessitam retornar às suas atividades diárias e profissionais o mais breve possível. As duas técnicas operatórias são de fácil execução para cirurgiões ortopedistas, e com material barato e de fácil acesso nos serviços públicos.

Quanto às limitações deste estudo, poderíamos considerar o número reduzido de pacientes avaliados e a idade com amplo desvio padrão, com diferentes qualidades ósseas. Uma sugestão para um estudo futuro seria aumentar o número de pacientes, fazer uma estratificação por idade, e incluir outros métodos de fixação disponíveis, como a haste intramedular de rádio e a placa bloqueada de rádio distal.

Conclusão

Ambas as técnicas se mostraram eficazes para o tratamento de fraturas complexas distais do rádio, com um baixo índice de complicações pós-operatórias e com resultados funcionais satisfatórios, não sendo possível afirmar a superioridade de uma em relação à outra.

Conflito de Interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

1 Alffram PA, Bauer GC. Epidemiology of fractures of the forearm. A biomechanical investigation of bone strength. J Bone Joint Surg Am 1962;44-A:105–114

2 Arora R, Gabl M, Gschwentner M, Deml C, Krappinger D, Lutz M. A comparative study of clinical and radiologic outcomes of unstable colles type distal radius fractures in patients older than 70 years: nonoperative treatment versus volar locking plating. J Orthop Trauma 2009;23(04):237–242

3 Tumia N, Wardlaw D, Hallett J, Deutman R, Mattsson SA, Sandén B. Aberdeen Colles' fracture brace as a treatment for Colles' fracture. A multicentre, prospective, randomised, controlled trial. J Bone Joint Surg Br 2003;85(01):78–82

4 Glickel SZ, Catalano LW, Raia FJ, Barron OA, Grabow R, Chia B. Long-term outcomes of closed reduction and percutaneous pinning for the treatment of distal radius fractures. J Hand Surg Am 2008;33(10):1700–1705

5 Lee DY, Park YJ, Park JS. A Meta-analysis of studies of volar locking plate fixation of distal radius fractures: conventional versus minimally invasive plate osteosynthesis. Clin Orthop Surg 2019;11(02):208–219

6 Handoll HHG, Madhok R. Closed reduction methods for treating distal radial fractures in adults. Cochrane Database Syst Rev 2003; (01):CD003763

7 LaMartina J, Jawa A, Stucken C, Merlin G, Tornetta P III. Predicting alignment after closed reduction and casting of distal radius fractures. J Hand Surg Am 2015;40(05):934–939

8 Piva Neto A, Lhamby FC. Fixação das fraturas da extremidade do rádio distal pela técnica de Kapandji: avaliação dos resultados radiológicos. Rev Bras Ortop 2011;46(04):368–373

9 Snow M, Kelly M, Jeyam M, Fahmy N. Functional versus position: a randomized controlled trial of interfocal Kirschner wiring of unstable distal radial fractures. Eur J Trauma Emerg Surg 2007; 33(01):81–86

10 Benson LS, Minihane KP, Stern LD, Eller E, Seshadri R. The outcome of intra-articular distal radius fractures treated with fragment-specific fixation. J Hand Surg Am 2006;31(08):1333–1339

11 Azad A, Intravia JM, Hill JR, et al. Carpal translocation following dorsal bridge plate fixation of distal radius fractures: a cadaveric study. J Wrist Surg 2019;8(03):234–239

12 Harley BJ, Scharfenberger A, Beaupre LA, Jomha N, Weber DW. Augmented external fixation versus percutaneous pinning and casting for unstable fractures of the distal radius–a prospective randomized trial. J Hand Surg Am 2004;29(05):815–824

13 Atroshi I, Brogren E, Larsson GU, Kloow J, Hofer M, Berggren AM. Wrist-bridging versus non-bridging external fixation for displaced distal radius fractures: a randomized assessor-blind clinical trial of 38 patients followed for 1 year. Acta Orthop 2006;77(03):445–453

14 Hudak PL, Amadio PC, Bombardier C; The Upper Extremity Collaborative Group (UECG). Development of an upper extremity outcome measure: the DASH (disabilities of the arm, shoulder and hand) [corrected]. Am J Ind Med 1996;29(06):602–608

15 Barros Filho TEP, Lech O. Exame físico em ortopedia. 3ª. Ed. São Paulo: Editora Sarvier; 2017

16 Vakhshori V, Alluri RK, Stevanovic M, Ghiassi A. Review of internal radiocarpal distraction plating for distal radius fracture fixation. Hand (N Y) 2018:1558944718787877

17 Hyatt BT, Hanel DP, Saucedo JM. Bridge plating for distal radius fractures in low-demand patients with assist devices. J Hand Surg Am 2019;44(06):507–513

18 Tinsley BA, Ilyas AM. Distal radius fractures in a functional quadruped: spanning bridge plate fixation of the wrist. Hand Clin 2018;34(01):113–120

19 Mishra AK, Sud AD, Prasad M, Kaul R, Singh CM. A comparative study of functional outcome of external fixation and volar plating in unstable distal radius fractures. Int J Res Orthop 2019;5(02): 326–334

20 Saving J, Enocson A, Ponzer S, Mellstrand Navarro C. External Fixation Versus Volar Locking Plate for Unstable Dorsally Displaced Distal Radius Fractures-A 3-Year Follow-Up of a Randomized Controlled Study. J Hand Surg Am 2019;44(01):18–26

21 Cui Z, Pan J, Yu B, Zhang K, Xiong X. Internal versus external fixation for unstable distal radius fractures: an up-to-date meta-analysis. Int Orthop 2011;35(09):1333–1341

22 Abramo A, Kopylov P, Geijer M, Tägil M. Open reduction and internal fixation compared to closed reduction and external fixation in distal radial fractures: a randomized study of 50 patients. Acta Orthop 2009;80(04):478–485

23 Kreder HJ, Hanel DP, Agel J, et al. Indirect reduction and percutaneous fixation versus open reduction and internal fixation for displaced intra-articular fractures of the distal radius: a randomised, controlled trial. J Bone Joint Surg Br 2005;87(06):829–836

24 Xu GG, Chan SP, Puhaindran ME, Chew WY. Prospective randomised study of intra-articular fractures of the distal radius:

comparison between external fixation and plate fixation. Ann Acad Med Singapore 2009;38(07):600–606
25 Arora R, Lutz M, Deml C, Krappinger D, Haug L, Gabl M. A prospective randomized trial comparing nonoperative treatment with volar locking plate fixation for displaced and unstable distal radial fractures in patients sixty-five years of age and older. J Bone Joint Surg Am 2011;93(23):2146–2153
26 Xavier CR, Molin DC, Santos RM, Santos RD, Ferreira Neto JC. Tratamento cirúrgico das fraturas do radio distal com placa volar bloqueada: correlação dos resultados clínicos e radiográficos. Rev Bras Ortop 2011;46(05):505–523
27 Schønnemann JO, Hansen TB, Søballe K. Randomised study of non-bridging external fixation compared with intramedullary fixation of unstable distal radial fractures. J Plast Surg Hand Surg 2011;45(4-5):232–237
28 Aita MA, Ferreira CH, Ibanez DS, et al. Ensaio clínico randomizado de osteossíntese percutânea e minimamente invasiva das fraturas da extremidade distal do rádio. Rev Bras Ortop 2014;49(03):218–226
29 McQueen M, Caspers J. Colles fracture: does the anatomical result affect the final function? J Bone Joint Surg Br 1988;70(04): 649–651
30 Andrade LE, Oliveira D, Barros JW. Tratamento das fraturas instáveis da extremidade distal do rádio com desvio volar utilizando-se placa de apoio. Acta Ortop Bras 2002;10(04):5–9
31 Zenke Y, Sakai A, Oshige T, et al. Clinical results of volar locking plate for distal radius fractures: conventional versus minimally invasive plate osteosynthesis. J Orthop Trauma 2011;25(07): 425–431
32 Richard MJ, Katolik LI, Hanel DP, Wartinbee DA, Ruch DS. Distraction plating for the treatment of highly comminuted distal radius fractures in elderly patients. J Hand Surg Am 2012;37(05): 948–956
33 Lewis S, Mostofi A, Stevanovic M, Ghiassi A. Risk of tendon entrapment under a dorsal bridge plate in a distal radius fracture model. J Hand Surg Am 2015;40(03):500–504

Existe associação entre a eletroneuromiografia e a ultrassonografia no diagnóstico da Síndrome do Túnel do Carpo?*

Is There an Association Between the Electrodiagnostic Testing and Ultrasound for Carpal Tunnel Syndrome?

Henver Ribeiro Paiva Filho[1] Bruno Adriano Borges Elias[1] Marlus Sérgio Borges Salomão Junior[1] Valdênia Graças Nascimento Paiva[1] Elias Felix Oliveira[1] Murilo Antônio Rocha[1]

[1] Serviço de Cirurgia da Mão, Hospital de Clínicas, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, MG, Brasil

Rev Bras Ortop 2021;56(1):69–73.

Endereço para correspondência Valdênia das Graças Nascimento Paiva, PhD, Ambulatório Maria da Glória, Serviço de Ortopedia e Traumatologia, Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Avenida Getúlio Guaritá, 130, Nossa Sra. da Abadia, Uberaba, MG, Brasil (e-mail: vallfmtm@yahoo.com.br).

Resumo

Objetivo Verificar se existe associação entre os resultados da gravidade da eletroneuromiografia e a positividade da ultrassonografia no diagnóstico da síndrome do túnel do carpo.

Métodos Sessenta e oito pacientes foram incluídos no estudo, sendo 61 mulheres e 7 homens, com média de idade de 54,4 anos. Os resultados da ultrassonografia (positivo ou negativo) foram cruzados com os resultados da eletroneuromiografia (leve, moderado ou grave) e verificada a existência de associação.

Resultados Cento e trinta e seis mãos com suspeita ou sintomas de síndrome do túnel do carpo foram avaliadas. O diagnóstico ultrassonográfico positivo foi observado em 72 mãos e negativo em 64; 123 mãos apresentaram eletroneuromiografia positiva para síndrome do túnel do carpo e 13 apresentaram resultado negativo. O grau grave da eletroneuromiografia foi prevalente.

Conclusão Houve associação estatisticamente significativa entre eletroneuromiografia e ultrassonografia ($p < 0,05$), sendo que a positividade da ultrassonografia foi maior para níveis mais graves de síndrome do túnel do carpo dados pela eletroneuromiografia.

Palavras-chave

- eletroneuromiografia
- neuropatia compressiva
- síndrome do túnel do carpo
- ultrassonografia

Abstract

Objective To verify whether there is an association between the results of the severity in electroneuromyography and the positivity in ultrasound in the diagnosis of carpal tunnel syndrome.

Methods Sixty-eight patients were included in the study, 61 women and 7 men, with a mean age of 54.4 years. The ultrasound results (positive or negative) were crossed

* *Trabalho feito no Serviço de Ortopedia e Traumatologia, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, Minas Gerais, Brasil.*

recebido
26 de Agosto de 2019
aceito
17 de Março de 2020
Publicado online
Outubro 9, 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1713390.
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
- electro neuromyography
- compressive neuropathy
- carpal tunnel syndrome
- ultrasonography

with the results of electroneuromyography (mild, moderate or severe), and the existence of association was verified.

Results One hundred and thirty-six hands with suspicion or symptoms of carpal tunnel syndrome were evaluated. Positive ultrasound diagnosis was observed in 72 hands and negative in 64; 123 hands presented positive electroneuromyography for carpal tunnel syndrome, and there were 13 negative results. The severe degree in electroneuromyography was prevalent.

Conclusion There was a statistically significant association between electroneuromyography and ultrasonography ($p < 0.05$), and ultrasound positivity was higher for more severe levels of carpal tunnel syndrome given by electroneuromyography.

Introdução

A síndrome do túnel do carpo (STC) é a neuropatia periférica mais comum decorrente da compressão do nervo mediano no túnel do carpo.[1] O diagnóstico geralmente é feito por meio da história clínica e exame físico,[2] enquanto a eletroneuromiografia (ENMG) auxilia na confirmação diagnóstica dos casos duvidosos e no estabelecimento da gravidade.[3]

A ultrassonografia (US) foi introduzida como ferramenta diagnóstica para STC no início dos anos 90,[4] sendo também utilizada para diagnóstico de algumas afecções musculoesqueléticas, como neuropatia do nervo ulnar e do nervo fibular.[5–7] Um dos achados típicos da US relacionado à STC é o aumento da área de secção transversal do nervo mediano proximal ou distal ao local de compressão.[8] Outros achados que podem ser identificados por esse exame são a diminuição da ecogenicidade e da mobilidade do nervo, aumento da vascularização, e variações anatômicas do nervo mediano, o que pode contribuir para o quadro clínico compressivo. A ENMG, por sua vez, é considerada o método diagnóstico de escolha para pessoas com suspeita de possuir neuropatias periféricas, fornecendo informações adicionais sobre a disfunção da mielina e a perda axonal.[9]

Estudos comparando diretamente a classificação da ENMG e a positividade da US para o diagnóstico da STC são escassos. Ademais, observamos em nossa prática clínica um grande número de pessoas com quadro clínico compatível com STC e resultado de exames divergentes entre si. Nosso estudo tem por objetivo verificar se existe associação entre os resultados da ENMG e a positividade da US no diagnóstico da STC.

Casuística e métodos

Foi realizado um estudo observacional, transversal, quali-quantitativo, com avaliação de 68 pacientes agendados de forma consecutiva no período de 4 meses em um ambulatório de cirurgia da mão de referência regional. Todos os procedimentos foram realizados conforme os padrões éticos determinados pelo Comitê de Ética em Pesquisa para pesquisa em seres humanos, e pela Declaração de Helsinque de 1964. O termo de consentimento livre e esclarecido foi obtido de todos os participantes, mediante assinatura de termo específico.

Os critérios de inclusão foram pessoas de ambos os gêneros, acima de 18 anos de idade, que apresentavam, na consulta inicial, ENMG de membros superiores e US de punho, ambos com hipótese diagnóstica de STC. Foram excluídas pessoas com outras neuropatias e/ou traumatismos prévios no punho, gestantes, pessoas com relatos de tenossinovites ou tumores no punho, pessoas com história conhecida de comorbidades sistêmicas não-controladas, e pessoas com relatos de atividades laborais atuais com movimentos repetitivos ou vibração de mãos.

Em relação à US, em nosso serviço, a equipe médica especializada em radiologia e diagnóstico por imagem define o ponto de corte seccional do nervo mediano sugestivo de anormalidade em 10 mm ou mais. A ENMG, por sua vez, é realizada pelo mesmo médico neurologista especializado em estudos eletroneuromiográficos, pertencente ao corpo clínico da instituição. A classificação da ENMG é assim padronizada: grau leve (alteração somente da condução sensitiva), grau moderado (alteração da condução sensitiva e motora), e grau grave (condução sensitiva e motora alteradas e sinais de denervação à eletromiografia de agulha).

As características qualitativas foram avaliadas em todos os pacientes e descritas por meio do uso de frequências absolutas e relativas. A variável quantitativa idade foi descrita por meio do uso de medidas resumo (média, desvio padrão, mediana, mínimo e máximo).

Foram atendidas 76 pessoas e excluídas 8 (1 com traumatismo prévio no punho, 2 com diabetes não controlado e 5 com cirurgias prévias no punho), totalizando 68 participantes incluídos neste estudo.

A ►**Tabela 1** apresenta as características clínicas das 68 pessoas que constituíram a nossa amostra. Em relação ao gênero, foram incluídas 61 mulheres (89,7%) e 7 homens (10,3%). A média e desvio padrão da idade foi 54,4 anos $\pm$ 10,1. Quanto à situação laboral, 24 pessoas (35,3%) informaram ser aposentadas ou do lar, enquanto 44 (64,7%) estavam em atividade laborativa atual. Sessenta e cinco pessoas (95,6%) relataram ser destras e 3 (4,4%) canhotas. Em relação ao lado acometido pelos sintomas, 14 pessoas referiram sintomas somente à direita (20,6%), 6 (8,8%)

Tabela 1 Descrição das características da amostra

Variável	Descrição (N = 68)
Idade (anos)	
média ± DP	54,4 ± 10,1
mediana (mín.; máx.)	53,5 (35; 76)
Gênero, n (%)	
Feminino	61 (89,7)
Masculino	7 (10,3)
Profissão, n (%)	
Do lar/aposentado	24 (35,3)
Em atividade laboral	44 (64,7)
Dominância, n (%)	
Destro	65 (95,6)
Canhoto	3 (4,4)
Lado acometido, n (%)	
Direito	14 (20,6)
Esquerdo	6 (8,8)
Ambos	48 (70,6)
Comorbidades, n (%)	
Uma doença sistêmica	24 (35,3)
Duas ou mais doenças sistêmicas	16 (23,5)
Nenhuma doença relatada	28 (41,2)

Abreviatura: DP, desvio padrão; n, número.

somente à esquerda, e 48 (70,6%) informaram sintomatologia bilateral. Quando indagadas sobre comorbidades apresentadas, 28 pessoas (41,2%) negaram possuir quaisquer comorbidades, enquanto 24 (35,3%) relataram apresentar 1 doença sistêmica e 16 (23,5%) 2 ou mais.

Os resultados da US (positivo ou negativo) foram cruzados com os resultados da ENMG (leve, moderado ou grave) e verificada a existência de associação com uso do teste qui-quadrado.[10] Foram calculados os coeficientes de concordância Kappa[11] para verificar o grau de concordância da US e da ENMG, bem como as medidas diagnósticas sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo (VPP) e valor preditivo negativo (VPN), para avaliar a predição de STC com uso da US.

Para realização das análises foi utilizado o *software* IBM-SPSS *for Windows* versão 20.0 (IBM Corp., Armonk, NY, EUA) e para tabulação dos dados foi utilizado o *software* Microsoft Excel 2003 (Microsoft Corp., Redmond, WA, EUA). Os testes foram realizados com nível de significância de 5%.

Resultados

Utilizando a mão como unidade amostral, a ►**Tabela 2** mostra o cruzamento entre US e ENMG, e o resultado dos testes estatístico e medidas diagnósticas. Das 136 mãos avaliadas, 123 apresentaram ENMG positiva para STC e 13 obtiveram resultado negativo para STC. Em relação à classificação da ENMG, 19 mãos foram consideradas com grau leve (15,5%), 33 (26,8%) grau moderado, e 71 (57,7%) grau grave. Das 19 mãos com ENMG grau leve, 12 (63,2%) apresentaram US negativa para STC e 7 (36,8%) positiva. Em relação às 33 mãos com ENMG grau moderado, 19 (57,6%) apresentaram US negativa para STC e 14 (42,4%) positiva. Das 71 mãos com ENMG grau grave, 25 (35,2%) apresentaram US negativa para STC e 46 (64,8%) positiva. Por fim, das 13 mãos com ENMG negativa (ENMG normal), 8 (61,5%) apresentaram US negativa para STC e 5 (38,5%) positiva.

Tabela 2 Resultados do cruzamento entre ultrassonografia e eletroneuromiografia

Variável	US para STC		Total	*p*	Kappa	Sens.	Espec.	VPP	VPN
	Negativo (N = 64)	Positivo (N = 72)	N = 136)		(IC 95%)	(IC 95%)	(IC 95%)	(IC 95%)	(IC 95%)
ENMG				**0,036**					
Normal	8 (61,5)	5 (38,5)	13						
Leve	12 (63,2)	7 (36,8)	19						
Moderada	19 (57,6)	14 (42,4)	33						
Grave	25 (35,2)	46 (64,8)	71						
ENMG				0,271	0,058	54,5	61,5	93,1	12,5
Normal	8 (61,5)	5 (38,5)	13		(-0,046; 0,162)	(45,2; 63,5)	(31,6; 86,1)	(84,5; 97,7)	(5,6; 23,2)
Alterada	56 (45,5)	67 (54,5)	123						
ENMG				**0,045**	0,150	57,7	62,5	83,3	31,3
Normal/leve	20 (62,5)	12 (37,5)	32		(0,003; 0,297)	(47,6; 67,3)	(43,7; 78,9)	(72,7; 91,1)	(20,2; 44,1)
Moderada/grave	44 (42,3)	60 (57,7)	104						
ENMG				**0,004**	0,248	64,8	60,0	63,9	60,9
Normal/leve/moderada	39 (60)	26 (40)	65		(0,085; 0,411)	(52,5; 75,8)	(47,1; 72,0)	(51,7; 74,9)	(47,9; 72,9)
Grave	25 (35,2)	46 (64,8)	71						

Abreviaturas: ENMG, eletroneuromiografia; IC, intervalo de confiança; N, número; STC, síndrome do túnel do carpo; US, ultrassonografia; VPN, valor preditivo negativo; VPP, valor preditivo positivo; Sens., sensibilidade; Espec., especificidade.
Teste qui-quadrado.

Discussão

Em estudos de base populacional, a prevalência da STC é maior em mulheres e aumenta com o envelhecimento,[10] com estimativa de acometimento até três vezes mais que em homens.[11] Isso pode ser explicado pelo fato de mulheres apresentarem o punho de tamanho menor[12] e menor elasticidade do túnel do carpo, o que pode contribuir para menores complacência e acomodação das estruturas.[13,14] É possível que mulheres tenham predisposição para túneis mais retificados, o que também pode contribuir para o desenvolvimento da STC.[15] Com base nessas publicações, nosso trabalho está de acordo com a literatura, apresentando grande prevalência de acometimento da STC em mulheres.

Nos Estados Unidos, a STC é a terceira causa de afastamento laboral.[16] Em nosso estudo, 35,3% das pessoas com STC informaram ser aposentadas ou do lar, enquanto a maioria informou estar em atividade laborativa atual.

Alguns fatores de risco para STC incluem história pessoal e familiar, diabetes, obesidade, hipotireoidismo, gestação, e artrite reumatoide.[17] Em nossa casuística, mais da metade das pessoas apresentava pelo menos uma comorbidade sistêmica, dentre as quais as mais comumente citadas foram a hipertensão, diabetes, e hipotireoidismo.

A definição do ponto de corte seccional do nervo mediano pela US, sugestivo de STC, é controversa. A maioria dos artigos define o valor entre 8 e 14 mm.[18] Em nossa instituição, a equipe médica estipula o valor igual ou superior a 10 mm como sugestivo de anormalidade. Segundo Özçakar et al.,[19] a US apresenta a vantagem de ser de baixo custo, fácil utilização, não invasiva, portátil, disponível em grande parte dos serviços de saúde, e bem tolerada pelos pacientes. A mesma opinião também é compartilhada por Horng et al.;[20] entretanto, estes autores indicam o exame como complementação da ENMG. Em contrapartida, Mhoon et al.[21] não encontram correlação significativa entre os parâmetros ultrassonográficos e a gravidade eletrofisiológica, e concluem que a US não é capaz de determinar a gravidade da STC. Para Abrishamchi et al.,[22] a US pode ser complementar, mas não conclusiva, em relação à classificação da gravidade da STC. Para Fowler et al.,[8] a US e a ENMG têm acurácia diagnóstica semelhante aos testes clínicos, porém a ENMG pode diagnosticar outras etiologias de parestesia nas mãos além da STC, tais como radiculopatia cervical, síndrome do túnel cubital, e síndrome do pronador.[23,24]

Nosso estudo demonstrou que houve associação estatisticamente significativa entre ENMG e US ($p < 0,05$), sendo que a positividade da US foi maior para níveis mais graves de STC dados pela ENMG. Certamente este fato está relacionado à sensibilidade e ao alcance do método de US. Alterações do nervo mediano secundárias à compressão mais avançada são detectadas, enquanto as mais sutis ou iniciais não são. Cabe aqui a discussão se a decisão de indicação cirúrgica pode ser tomada com base apenas na US, já que somente os casos graves tiveram associação com a ENMG.

Apesar dessa associação, a US apresentou baixas concordâncias com a ENMG (Kappa $< 0,25$), e as medidas diagnósticas foram, em sua maioria, baixas, para quaisquer que fossem os agrupamentos utilizados na gravidade da ENMG.

Concordamos com Fowler et al.[8] quando estes afirmam que a comparação entre US e ENMG não pode ser considerada fidedigna pois não há um padrão de referência aceito. Ressaltamos, ainda, que ambos são exames que podem sofrer influência da experiência do examinador naquilo que se pretende investigar.

Acreditamos que decisões relativas ao diagnóstico da STC podem ser tomadas, inicialmente, com base na história clínica e no exame físico minucioso, direcionados àquilo que se pretende investigar.

Conclusão

Concluímos que, apesar da associação com significância estatística entre US e níveis mais graves da ENMG, os dois exames não apresentaram concordâncias significativas para o diagnóstico da STC.

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

Referências

1 Atroshi I, Gummesson C, Johnsson R, Ornstein E, Ranstam J, Rosén I. Prevalence of carpal tunnel syndrome in a general population. JAMA 1999;282(02):153–158
2 Wang WL, Buterbaugh K, Kadow TR, Goitz RJ, Fowler JR. A Prospective Comparison of Diagnostic Tools for the Diagnosis of Carpal Tunnel Syndrome. J Hand Surg Am 2018;43(09):833–836.e2
3 Sears ED, Swiatek PR, Hou H, Chung KC. Utilization of Preoperative Electrodiagnostic Studies for Carpal Tunnel Syndrome: An Analysis of National Practice Patterns. J Hand Surg Am 2016;41(06):665–672.e1
4 Buchberger W, Schön G, Strasser K, Jungwirth W. High-resolution ultrasonography of the carpal tunnel. J Ultrasound Med 1991;10(10):531–537
5 Kerasnoudis A, Tsivgoulis G. Nerve Ultrasound in Peripheral Neuropathies: A Review. J Neuroimaging 2015;25(04):528–538
6 Simon NG, Talbott J, Chin CT, Kliot M. Peripheral nerve imaging. Handb Clin Neurol 2016;136:811–826
7 Hobson-Webb LD, Padua L. Ultrasound of Focal Neuropathies. J Clin Neurophysiol 2016;33(02):94–102
8 Fowler JR, Cipolli W, Hanson T. A Comparison of Three Diagnostic Tests for Carpal Tunnel Syndrome Using Latent Class Analysis. J Bone Joint Surg Am 2015;97(23):1958–1961
9 Wee TC, Simon NG. Ultrasound elastography for the evaluation of peripheral nerves: A systematic review. Muscle Nerve 2019;60(05):501–512
10 Kirkwood BR, Sterne JA. Essential medical statistics. 2nd ed. Massachusetts, USA: Blackwell Science; 2006
11 Fleiss JL. The design and analysis of clinical experiments. New York: Wiley; 1986
12 Mondelli M, Giannini F, Giacchi M. Carpal tunnel syndrome incidence in a general population. Neurology 2002;58(02):289–294
13 Sassi SA, Giddins G. Gender differences in carpal tunnel relative cross-sectional area: a possible causative factor in idiopathic carpal tunnel syndrome. J Hand Surg Eur Vol 2016;41(06):638–642
14 Lakshminarayanan K, Shah R, Li ZM. Sex-related differences in carpal arch morphology. PLoS One 2019;14(05):e0217425

15 Bower JA, Stanisz GJ, Keir PJ. An MRI evaluation of carpal tunnel dimensions in healthy wrists: Implications for carpal tunnel syndrome. Clin Biomech (Bristol, Avon) 2006;21(08):816–825
16 Brett AW, Oliver ML, Agur AM, Edwards AM, Gordon KD. Quantification of the transverse carpal ligament elastic properties by sex and region. Clin Biomech (Bristol, Avon) 2014;29(06): 601–606
17 Cobb TK, Dalley BK, Posteraro RH, Lewis RC. Anatomy of the flexor retinaculum. J Hand Surg Am 1993;18(01):91–99
18 Barcenilla A, March LM, Chen JS, Sambrook PN. Carpal tunnel syndrome and its relationship to occupation: a meta-analysis. Rheumatology (Oxford) 2012;51(02):250–261
19 Harris-Adamson C, Eisen EA, Kapellusch J, et al. Biomechanical risk factors for carpal tunnel syndrome: a pooled study of 2474 workers. Occup Environ Med 2015;72(01):33–41
20 Tai TW, Wu CY, Su FC, Chern TC, Jou IM. Ultrasonography for diagnosing carpal tunnel syndrome: a meta-analysis of diagnostic test accuracy. Ultrasound Med Biol 2012;38(07):1121–1128
21 Özçakar L, Kara M, Chang KV, et al. Nineteen reasons why physiatrists should do musculoskeletal ultrasound: EURO-MUSCULUS/USPRM recommendations. Am J Phys Med Rehabil 2015; 94(06):e45–e49
22 Horng YS, Chang HC, Lin KE, Guo YL, Liu DH, Wang JD. Accuracy of ultrasonography and magnetic resonance imaging in diagnosing carpal tunnel syndrome using rest and grasp positions of the hands. J Hand Surg Am 2012;37(08):1591–1598
23 Mhoon JT, Juel VC, Hobson-Webb LD. Median nerve ultrasound as a screening tool in carpal tunnel syndrome: correlation of cross-sectional area measures with electrodiagnostic abnormality. Muscle Nerve 2012;46(06):871–878
24 Abrishamchi F, Zaki B, Basiri K, Ghasemi M, Mohaghegh M. A comparison of the ultrasonographic median nerve cross-sectional area at the wrist and the wrist-to-forearm ratio in carpal tunnel syndrome. J Res Med Sci 2014;19(12): 1113–1117

Existe associação entre o diagrama da parestesia da mão e a eletroneuromiografia no diagnóstico da Síndrome do Túnel do Carpo?*

Is there an association between the Hand Diagram and Electrodiagnostic Testing for Carpal Tunnel Syndrome?

Henver Ribeiro Paiva Filho[1] Antonio Carlos Costa[2] Valdênia Graças Nascimento Paiva[1] Diego Abad Santos[2] Ivan Chakkour[2]

[1] Departamento de Ortopedia, Serviço de Cirurgia da Mão, Hospital de Clínicas, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, MG, Brasil
[2] Departamento de Ortopedia, Serviço de Cirurgia da Mão, Santa Casa de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

Rev Bras Ortop 2021;56(1):74–77.

Endereço para correspondência Valdênia das Graças Nascimento Paiva, PhD, Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Hospital de Clínicas, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Avenida Getúlio Guaritá, 130, Nossa Sra. da Abadia, Uberaba, MG, Brasil (e-mail: vallfmtm@yahoo.com.br).

Resumo

Objetivo Verificar se existe associação entre o diagrama da parestesia da mão (DPM) e os resultados da eletroneuromiografia (ENMG) no diagnóstico da síndrome do túnel do carpo.
Métodos Um total de 92 pessoas preencheram um desenho esquemático da mão com o local exato da parestesia (167 mãos). O autor principal classificou os diagramas de acordo com os critérios de Katz et al. Os resultados do DPM foram cruzados com os resultados positivos da ENMG para o diagnóstico da síndrome do túnel do carpo.
Resultados O padrão possível do DPM foi prevalente tanto isoladamente quanto após o cruzamento com os graus da ENMG.
Conclusão Não houve associação entre o DPM e a ENMG no diagnóstico da síndrome do túnel do carpo.

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

Abstract

Objective Verify if there is an association between the hand diagram of paresthesia (HDP) and the results of electroneuromyography (ENMG) in the diagnosis of carpal tunnel syndrome.
Methods A total of 92 people filled in a schematic drawing of the hand with the exact location of the paresthesia (167 hands). The main author classified the diagrams

* Trabalho feito no Serviço de Cirurgia da Mão da Santa Casa de São Paulo, São Paulo, SP e da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, MG, Brasil.

recebido
25 de Outubro de 2019
aceito
15 de Abril de 2020
Publicado online
Setembro 25, 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1713763.
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
- electromyography
- median neuropathy
- carpal tunnel syndrome

according to the criteria of Katz et al.[5] The results of the HDP were crossed with the positive results of ENMG for the diagnosis of carpal tunnel syndrome.

Results The possible pattern of the HDP was prevalent both in isolation and after crossing with the degrees of ENMG.

Conclusion There was no association between the HDP and ENMG in the diagnosis of carpal tunnel syndrome.

Introdução

A síndrome do túnel do carpo (STC) é a neuropatia periférica mais comum dos membros superiores decorrente da compressão do nervo mediano no nível do túnel do carpo.[1] O diagnóstico geralmente é feito por meio da história clínica e exame físico,[2] enquanto a eletroneuromiografia (ENMG) auxilia na confirmação diagnóstica dos casos duvidosos e no estabelecimento da gravidade.[3,4] Em 1990, Katz et al.[5] popularizaram os diagramas da mão, que são desenhos esquemáticos nos quais o paciente marca o local exato dos sintomas de dormência nas mãos. Estes diagramas da parestesia da mão (DPMs) foram considerados, à época, como método de triagem em pessoas com suspeita de STC.[5,6]

Em nossa prática clínica e na área da medicina do trabalho, temos observado aumento do número de afastamentos laborais pela STC devido a alguns médicos priorizarem a ENMG positiva para esta afecção em detrimento do exame clínico bem realizado, gerando consequências ao empregador, desde imagem negativa da empresa até atraso na produção, e ao empregado, com cirurgias desnecessárias e afastamentos prolongados. Justificamos a realização do presente trabalho, também, devido à escassez de publicações na literatura que comparem diretamente a classificação do DPM com a ENMG.

O objetivo do nosso estudo foi verificar se existe associação entre o DPM e a ENMG no diagnóstico da STC.

Casuística e Métodos

Foi realizado estudo transversal, qualiquantitativo, com avaliação de 107 pacientes agendados de forma consecutiva no período de 4 meses. Todos os procedimentos foram realizados de acordo com os padrões éticos determinados pelo Comitê de Ética em Pesquisa para pesquisa em seres humanos e com a Declaração de Helsinque de 1964. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi obtido de todos os participantes do estudo, mediante assinatura de termo específico.

Os critérios de inclusão foram pessoas de ambos os gêneros, $>$ 18 anos de idade, que apresentavam, na consulta inicial, ENMG de membros superiores positiva para STC. Os critérios de exclusão foram pessoas que apresentavam neuropatia da coluna cervical, do nervo mediano na região proximal ou associada ao nervo ulnar, variações anatômicas identificadas pela ENMG, história de polineuropatias, traumatismos ou cirurgias prévias no punho, comorbidades não controladas (diabetes, hipotireoidismo, artrite reumatoide, lúpus eritematoso sistêmico, gota, amiloidose, insuficiência real crônica), tenossinovites ou tumores no punho, gestantes, e pessoas com relatos de atividades laborativas com movimentos repetitivos de flexoextensão dos punhos, vibração de mãos e braços ou exposição laboral ao frio.

No dia e hora agendados da consulta médica, todos os pacientes passaram por triagem realizada por um único enfermeiro com especialização em ortopedia e pertencente ao corpo clínico da universidade que, para o presente estudo, direcionou para nossa equipe as pessoas que apresentavam ENMG dos membros superiores positiva para STC.

Em seguida, assim que os pacientes entravam no consultório médico, antes da consulta, foram orientados sobre o preenchimento do desenho esquemático das mãos. Esta orientação foi realizada por um único médico membro da equipe que não tinha conhecimento de quaisquer dados do participante. O preenchimento consistiu na marcação em caneta da região correspondente à localização exata da parestesia. O nosso estudo abordou apenas a localização da área marcada no DPM, e não a intensidade dos sintomas. Após o término do preenchimento, o autor principal do presente trabalho classificou o diagrama segundo os critérios de Katz et al.,[5] sem conhecimento de quaisquer dados clínicos do paciente estudado.

Katz et al.,[5] em 1990, propuseram um diagrama da mão, no qual a localização da parestesia é marcada por meio de desenhos esquemáticos. Classificaram os resultados como clássico, provável, possível ou improvável.

Após o preenchimento do DPM, o desenho foi guardado em arquivo próprio para posterior análise estatística e, então, o participante foi submetido ao atendimento médico conforme rotina ambulatorial, momento o qual foram obtidas as informações das variáveis qualiquantitativas.

A ENMG foi realizada pelo mesmo médico neurologista especializado em estudos eletroneuromiográficos, pertencente ao corpo clínico institucional, cego para os dados clínicos e sem vínculo específico com o presente trabalho. O exame é realizado bilateralmente, conforme normatização institucional local. Foi utilizado o eletroneuromiógrafo do modelo Neuropack EMG S1, MEB-9400K (Nihon Kohden Corporation, Tóquio, Japão), em temperatura da sala de 28°C, disponível em nossa instituição. A classificação da ENMG é assim padronizada: grau leve (alteração somente da condução sensitiva), grau moderado (alteração da condução sensitiva e motora) e grau grave (condução sensitiva e motora alteradas e sinais de denervação à eletromiografia de agulha).

As informações obtidas dos participantes foram organizadas em um banco de dados, conforme os critérios de Katz et al.[5] (clássico, provável, possível ou improvável) para STC, e conforme a gravidade da ENMG (leve, moderada ou grave).

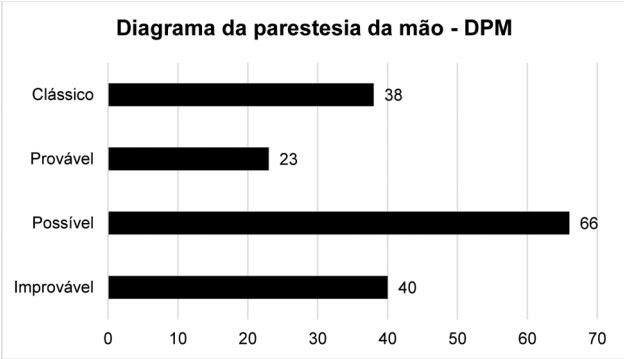


Fig. 1 Distribuição do número de mãos de acordo com o diagrama da parestesia da mão.

Os resultados do DPM foram cruzados com o resultado positivo da ENMG para STC, utilizando a mão como unidade amostral, com o uso de teste da razão de verossimilhanças.[7]

Foram atendidas 107 pessoas e excluídas 15 (1 gestante, 2 com traumatismo prévio no punho, 5 com diabetes e/ou hipotireoidismo não controlados e 7 com cirurgias prévias no punho), totalizando 92 participantes incluídos no presente estudo. Em relação ao gênero, nossa amostra apresentou 14 homens (15,2%) e 78 mulheres (84,8%). A média e desvio padrão (DP) da idade foi $55,2 \pm 10,5$ anos.

Dos 92 pacientes com ENMG positiva para STC, e utilizando a mão como unidade amostral, obtivemos 75 pessoas com ENMG positiva bilateralmente (150 mãos) e 17 unilateralmente (17 mãos), totalizando 167 mãos com resultado positivo da ENMG para STC.

Para a realização das análises, foi utilizado o software IBM SPSS Statistics for Windows, Versão 20.0 (IBM Corp., Armonk, NY, EUA) e para tabulação dos dados foi utilizado o software Microsoft Excel 2003 (Microsoft Corporation, Redmond, WA, EUA). Os testes foram realizados com nível de significância de 5%.

Resultados

A ►**Figura 1** mostra a distribuição das 167 mãos que apresentavam ENMG positiva para STC, classificadas de acordo com os critérios de Katz et al.[5] Em nosso estudo, obtivemos 38 mãos (22,7%) com padrão clássico, 23 (13,8%) provável, 66 (39,5%) possível e 40 (24,0%) improvável.

A ►**Tabela 1** apresenta o cruzamento entre o DPM e a ENMG, com os resultados estatísticos. Em ordem decrescente de acometimento, observamos que das 22 mãos com ENMG grau leve, 10 casos (45,5%) apresentaram DPM padrão possível, seguida por improvável em 6 casos (27,2%), clássico em 4 casos (18,2%) e provável em 2 casos (9,1%). Em ordem decrescente de acometimento, observamos que das 67 mãos com ENMG grau moderado, 26 casos (38,8%) apresentaram DPM padrão possível, seguida por clássico em 18 casos (26,9%), improvável em 16 casos (23,9%) e provável em 7 casos (10,4%). Por fim, em ordem decrescente de acometimento, observamos que das 78 mãos com ENMG grau grave, 30 casos (38,5%) apresentaram DPM padrão possível, seguida por improvável em 18 casos (23,1%), clássico em 16 casos (20,5%) e provável em 14 casos (17,9%).

Discussão

Atualmente, contamos com diversos instrumentos clínicos para o diagnóstico da STC, mas é essencial que estejam validados.[8] Concordamos com Moradi et al.[9] ao considerarem o DPM como método de rastreio para o diagnóstico da STC, inclusive utilizado pela nossa equipe na abordagem inicial. Das 167 mãos avaliadas em nosso trabalho, identificamos no DPM que o padrão possível foi o mais prevalente, com 66 casos (39,5%), enquanto o menos prevalente foi o padrão provável, em 23 casos (13,8%).

Observamos que existem divergências de opinião sobre a necessidade da ENMG para a confirmação diagnóstica da STC, e a literatura é controversa ao demonstrar qual é o melhor método diagnóstico. A concordância entre sintomas, exame físico e ENMG é baixa, tendo Stevens encontrado concordância de 5% entre os 3 parâmetros.[10] Estes autores acreditam que a pessoa com ENMG positiva para a STC na ausência de sintomas não pode ser considerada como portadora da STC.

Quando avaliamos o cruzamento entre DPM e ENMG, observamos que tanto nos casos com ENMG grau leve, moderado ou grave houve predominância do DPM padrão possível. Por outro lado, o padrão provável foi o menos prevalente em todos os graus de acometimento da ENMG. Em nossos resultados, verificamos que não houve associação de significância estatística ($p = 0,797$) entre o DPM e os resultados da ENMG.

Tabela 1 Cruzamento entre o diagrama da parestesia da mão e a eletroneuromiografia

DPM	ENMG			Total	*valor-p*
	Leve	Moderada	Grave		
Clássico	4 (18,2)	18 (26,9)	16 (20,5)	38 (22,8)	0,797
Provável	2 (9,1)	7 (10,4)	14 (17,9)	23 (13,8)	
Possível	10 (45,5)	26 (38,8)	30 (38,5)	66 (39,5)	
Improvável	6 (27,2)	16 (23,9)	18 (23,1)	40 (24,0)	
Total	**22 (100)**	**67 (100)**	**78 (100)**	**167 (100)**	

Abreviações: DPM, Diagrama da Parestesia da Mão; ENMG, Eletroneuromiografia.
Teste da razão de verossimilhanças.

Como pontos positivos do nosso estudo, tivemos casuística com 92 pacientes, totalizando 167 mãos. Os estudos de Sharma et al.[11] incluem 40 pacientes e 71 mãos; Nelson et al.,[12] 26 pacientes e 34 mãos; e Katz et al.,[5] 63 pacientes e 85 mãos. Ademais, a ENMG foi realizada somente por um médico neurologista especializado, utilizando um único aparelho de ENMG disponível em nossa instituição. Como ponto negativo, é possível que tenha ocorrido o viés referente à classificação do DPM que, em nosso estudo, foi realizado por um único médico da equipe. Por ser instrumento de avaliação subjetiva, uma das medidas para diminuir esse viés seria a classificação dos diagramas por dois ou mais médicos.

Não encontramos na literatura, até o momento do presente estudo, recomendações, diretrizes ou critérios suficientes e validados a nível nacional de quando a ENMG deverá ser solicitada para investigação da STC, o que torna o diagnóstico dessa afecção desafiador.

Entendemos que é temerário excluir o diagnóstico da STC em pessoas com sintomas típicos e ENMG normal, até porque não há como prever se a pessoa está apresentando isquemia transitória pois, neste caso, a ENMG pode estar normal. Acreditamos que a ENMG é um exame útil nos casos duvidosos e refratários ao tratamento inicial, devendo ser solicitada de forma criteriosa e com embasamento naquilo que se pretende investigar, evitando-se o desconforto do exame e a ansiedade do paciente. Em relação ao DPM, acreditamos que mais estudos são necessários para comprovar a eficácia e a precisão deste método para o diagnóstico da STC, porém entendemos que esta ferramenta clínica pode ser utilizada para rastreio dessa afecção.

Em nossa opinião, nem o DPM, tampouco a ENMG, devem ser utilizados isoladamente ou em substituição da história clínica pormenorizada e exame físico minucioso para o diagnóstico da STC.

Concluímos que não existe associação entre o DPM e a ENMG no diagnóstico da STC.

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

Referências

1 Spahn G, Wollny J, Hartmann B, Schiele R, Hofmann GO. [Metaanalysis for the evaluation of risk factors for carpal tunnel syndrome (CTS) Part I. General factors]. Z Orthop Unfall 2012;150 (05):503–515
2 Wang WL, Buterbaugh K, Kadow TR, Goitz RJ, Fowler JR. A prospective comparison of diagnostic tools for the diagnosis of carpal tunnel syndrome. J Hand Surg Am 2018;43(09):833–836.e2
3 Rempel D, Evanoff B, Amadio PC, et al. Consensus criteria for the classification of carpal tunnel syndrome in epidemiologic studies. Am J Public Health 1998;88(10):1447–1451
4 Sears ED, Swiatek PR, Hou H, Chung KC. Utilization of preoperative electrodiagnostic studies for carpal tunnel syndrome: an analysis of National Practice Patterns. J Hand Surg Am 2016;41(06): 665–672.e1
5 Katz JN, Stirrat CR. A self-administered hand diagram for the diagnosis of carpal tunnel syndrome. J Hand Surg Am 1990;15 (02):360–363
6 Calfee RP, Dale AM, Ryan D, Descatha A, Franzblau A, Evanoff B. Performance of simplified scoring systems for hand diagrams in carpal tunnel syndrome screening. J Hand Surg Am 2012;37(01): 10–17
7 Kirkwood BR, Sterne JA. Essential medical statistics. 2nd ed. Blackwell ScienceMassachusetts, USA2006:502
8 Goulart BNG, Chiari BM. [Screening versus diagnostic tests: an update in the speech, language and hearing pathology practice]. Pro Fono 2007;19(02):223–232
9 Moradi A, Mellema JJ, Oflazoglu K, Isakov A, Ring D, Vranceanu AM. The relationship between catastrophic thinking and hand diagram areas. J Hand Surg Am 2015;40(12):2440–6.e5
10 de Krom MC, Kester AD, Knipschild PG, Spaans F. Risk factors for carpal tunnel syndrome. Am J Epidemiol 1990;132(06):1102–1110
11 Sharma V, Wilder-Smith EP. Self-administered hand symptom diagram for carpal tunnel syndrome diagnosis. J Hand Surg [Br] 2004;29(06):571–574
12 Nelson JT, Gauger MR, Whaley JD, Zinberg EM. Patient-reported symptom-mapping in carpal tunnel syndrome. Muscle Nerve 2019;59(03):321–325

Estudo duplo-cego randomizado da correlação entre radiografia simples e ressonância magnética na avaliação do ângulo crítico do ombro: Reprodutibilidade e curva de aprendizado*

Double-Blinded Randomized Study of the Correlation between Simple Radiography and Magnetic Resonance Imaging in the Evaluation of the Critical Shoulder Angle: Reproducibility and Learning Curve

José Carlos Garcia Júnior[1] Leandro Sossai Altoe[1] Rachel Felix Muffareg do Amaral[2] Andre Yui Aihara[2,3] Hilton Vargas Lutfi[1] Marcelo Boulos Dumans Mello[1]

[1] Instituto NAEON, São Paulo, SP, Brasil
[2] Diagnósticos da América S/A (Dasa), São Paulo, SP, Brasil
[3] Departamento de Radiologia, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

Endereço para correspondência José Carlos Garcia Jr., PhD, Instituto Naeon, Avenida Ibirapuera 2144, cj 82 - São Paulo, SP, 04028-001, Brasil (e-mail: josecarlos@naeon.org.br).

Rev Bras Ortop 2021;56(1):78–82.

Resumo

Objetivo Avaliar a confiabilidade da obtenção do ângulo crítico do ombro (ACO) na ressonância magnética (RM) comparada com esse mesmo ângulo obtido por meio de radiografias, e avaliar a curva de aprendizado do método.

Métodos As imagens de radiografias e RMs de 15 pacientes foram avaliadas prospectivamente de forma cega e randômica. O ACO foi medido e comparado entre os grupos e subgrupos.

Resultados A média dos ACOs nas imagens de radiografia foi de $34{,}61^\circ \pm 0{,}67$, e, na RM, $33{,}85^\circ \pm 0{,}53$ ($p = 0{,}29$). Não houve diferença estatisticamente significativa. Houve curva de aprendizado progressiva na regressão linear entre os subgrupos, de especializando em ombro a especialista e radiologista.

Palavras-chave
- manguito rotador
- articulação do ombro
- radiografia
- ressonância nuclear magnética
- reprodutibilidade dos testes

* *Trabalho desenvolvido no Núcleo Avançado de Estudos em Ortopedia e Neurocirurgia (Naeon) e Diagnósticos da América S/A (Dasa), São Paulo, SP, Brasil.*

recebido
10 de Março de 2019
aceito
30 de Outubro de 2019
Publicado online
Abril 27, 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1701288.
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 Não houve diferença estatisticamente significativa entre o ACO por imagens de radiografia e RM. O método da RM parece ter sua eficiência associada a avaliadores mais experientes. Independente da experiência do avaliador, a variabilidade dos dados foi menor nas avaliações por RM.

Abstract

Keywords
- rotator cuff
- shoulder joint
- radiography
- magnetic resonance imaging
- reproducibility of results

Objective To evaluate the feasibility of magnetic resonance imaging (MRI) to obtain the critical shoulder angle (CSA) comparing the results obtained through radiography and MRI, and assess the learning curves.
Methods In total, 15 patients were evaluated in a blinded and randomized way. The CSA was measured and compared among groups and subgroups.
Results The mean angles measured through the radiographic images were of 34.61 ± 0.67, and the mean angles obtained through the MRI scans were of 33.85 ± 0.53 ($p = 0.29$). No significant differences have been found among the groups. The linear regression presented a progressive learning curve among the subgroups, from fellow in shoulder surgery to shoulder specialist and radiologist.
Conclusion There was no statistically significant difference in the X-rays and MRI assessments. The MRI seems to have its efficacy associated with more experienced evaluators. Data dispersion was smaller for the MRI data regardless of the experience of the evaluator.

Introdução

A etiologia da tendinopatia do manguito rotador não é ainda completamente conhecida, mas a sobrecarga mecânica é uma das causas mais aventadas para a degeneração tendínea, podendo ter influência de fatores constitucionais dos indivíduos afetados.[1–3] O ângulo crítico do ombro (ACO), obtido por meio de avaliações radiográficas, tem sido considerado um importante fator preditivo para essa sobrecarga mecânica.[4,5] Uma análise em ensaio biomecânico também corroborou o estabelecimento dessa correlação.[6]

O ACO é criticado por alguns autores que não acharam essa mesma correlação; entretanto, um posicionamento inadequado nas radiografias pode ter sido fator limitante nesses estudos.[7] Baseado na possível fonte de viés de posicionamento do paciente, exames que apresentem imagens de melhor qualidade seriam o caminho lógico para a melhora da reprodutibilidade na avaliação do ACO.

Alguns autores sugeriram uso da tomografia computadorizada, e encontraram alto grau de concordância com o estudo radiográfico.[8] Entretanto, a tomografia expõe o paciente a doses de radiação mais elevadas do que a radiografia, devendo-se avaliar com mais cautela sua indicação.[9] A ressonância nuclear magnética (RM) não utiliza radiação ionizante, sendo amplamente solicitada para avaliação de diversas condições ortopédicas, e também apresenta menor dependência de fatores posicionais que podem enviesar a imagem radiográfica tradicionalmente utilizada.

Em estudo recente do ACO utilizando a RM, foi sugerida apresentou alta variabilidade de dados quando comparados aos dados obtidos por radiografia, de forma mais evidente nos pacientes com osteoartrose, e que o método não seria adequado.[10]

Este estudo tem como objetivo avaliar a viabilidade do método da RM para a obtenção do ACO, e a correlação entre os resultados obtidos em imagens radiográficas e de RM por nova metodologia de avaliação pela RM.

Materiais e Métodos

Estudo prospectivo, randomizado, cego e comparativo, para avaliação radiográfica e de RM do ACO, aprovado pelo comitê de ética da instituição com número 2.706.960 CAAE: 87182318.2.0000.8054.

Os exames de 15 pacientes foram avaliados em ordem randômica e cega para o avaliador. Foram utilizados somente exames de pacientes que iriam ser submetidos tanto à radiografia quanto à RM no mesmo dia e com padronização de posicionamento.

Critérios de Inclusão

Pacientes com mais de 18 anos de ambos os sexos, que concordaram em participar do estudo, e que apresentavam quaisquer dos sintomas a seguir: perda de força no ombro, instabilidade, limitação do arco de movimento, e dor.

Critérios de Exclusão

Pacientes com deformidades no ombro, sequelas de fratura no ombro, cirurgias prévias no ombro, erro de posicionamento radiográfico, e indígenas, deficientes mentais ou aqueles de outras populações que apresentem algum conflito ético.

Foi utilizada máquina de RM Espree 1,5 tesla (Siemens, Munique, Alemanha), e o equipamento de radiografia digital MS–18S (General Electric, Boston, MA, EUA).

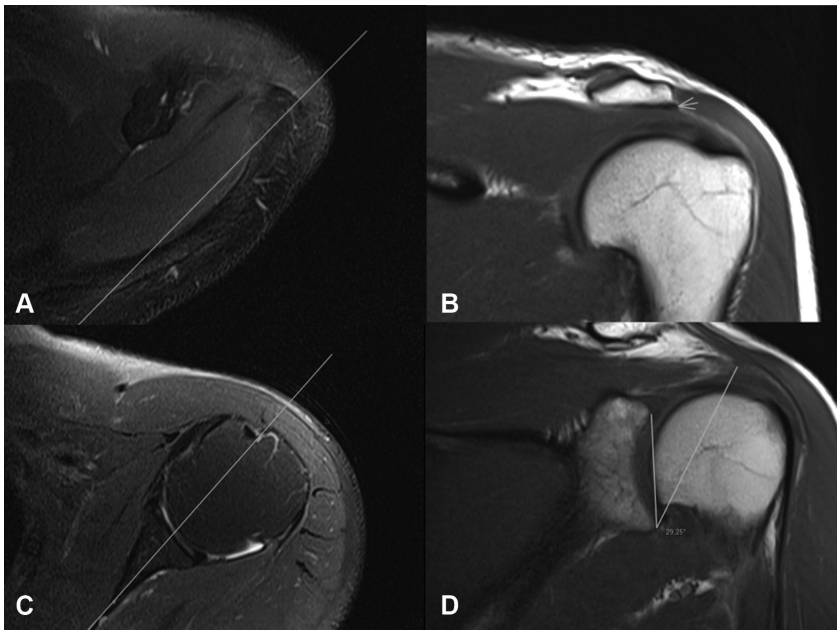


Fig. 1 (A) Marcação do ponto mais lateral do acrômio; imagem em T2, plano axial. (B) Marcação do ponto mais lateral do acrômio; imagem em T1, plano coronal. (C) Marcação do centro da glenoide; imagem em T2, plano axial. (D) Medição do ângulo crítico do ombro (ACO); imagem coronal no corte central da glenoide. Linha entre a borda da glenoide e a projeção para esse corte do ponto mais lateral do acrômio, obtido nos cortes A e B.

O padrão de análise para a posição da radiografia foi anteroposterior verdadeiro, com o paciente na posição ortostática e raios penetrando a 90° com a articulação da glenoide. A RM foi realizada com o paciente em decúbito dorsal.

O corte coronal de RM foi estabelecido e padronizado durante o estudo, avaliando-se a melhor visualização das estruturas alvo, e comparando-o com a radiografia.

O ACO foi calculado com ajuda do *software* Carestream (Carestream Health, Onex Corporation, Toronto, Ontário, Canadá). Após as padronizações, os valores obtidos foram analisados com uso do *software* STATA (StataCorp., College Station, TX, EUA), versão 15.0.

A medição na RM utilizou imagens em T1 para melhor visualização óssea nos planos axial e coronal (►**Figura 1**). No plano axial, foi identificado o corte com maior projeção lateral do acrômio, marcado como ponto lateral. No plano axial também foi encontrado o ponto central da cavidade glenoide e marcado no *software*, a fim de utilizar esse ponto para se estabelecer o corte mais central no plano coronal.

O ponto lateral foi sobreposto a todas as imagens do plano coronal; utilizou-se o corte mais central desse plano para a marcação da reta do eixo superoinferior da cavidade glenoide e da reta entre o ponto mais inferior da glenoide e o ponto lateral, inserido artificialmente na imagem pelo *software*. O ângulo entre essas duas retas foi considerado o ACO medido na RM.

A medição do ângulo nas radiografias seguiu os padrões descritos por Moor et al[4] (►**Figura 2**).

Os dados foram avaliados de forma cega e aleatória por três avaliadores, sendo um especializando em cirurgia do ombro, um especialista em obro com três anos de experiência, e um especialista em radiologia musculoesquelética com três anos de experiência, a fim de estabelecer curva de aprendizado.

A avaliação estatística foi realizada respeitando-se a natureza dos dados. Os resultados foram apresentados no formato de média ± erro padrão (desvio padrão, DP). Foram considerados significativos valores de $p < 0{,}05$ em uma curva bicaudal. Os exames dos pacientes foram avaliados de forma cega e randômica. Em dados paramétricos, as comparações utilizaram testes *t* pareados, análise de variância (*analysis of variance*, ANOVA) e teste de Tukey.

Foi realizada também uma comparação entre as médias obtidas pelos avaliadores e a regressão linear, a fim de se estabelecer diferenças nas curvas de aprendizado da



Fig. 2 Medição do ACO na radiografia.

Tabela 1 Médias com erros padrão dos ângulos por subgrupo

	Radiografia (RX)	Ressonância magnética (RM)	Diferença média (RX versus RM)	Valor de *p* (RX versus RM)
Especializando em ombro	35,21° ± 1,32	33,19° ± 0,87	2,02°	0,15
Especialista em ombro	34,43° ± 1,09	33,86° ± 0,92	0,57°	0,57
Radiologista	34,19° ± 1,15	34,49° ± 0,98	0,30°	0,84
Análise de variância entre grupos	0,82	0,62	0,42	

avaliação de radiografias e da RM entre o especializando e especialista com 3 anos de experiência em cirurgia do ombro.

Resultados

A média dos ângulos aferidos pelas radiografias foi de 34,61 ± 0,67(DP: 4,54), e a média dos exames de RM foi de 33,85 ± 0,53 (DP: 3,54); $p = 0,29$. A média da diferença entre os ângulos da radiografias e da RM foi de 0,76° ± 0,72 (DP: 4.81).

Os dados e comparações separados nos subgrupos especializando em ombro, especialista em ombro e radiologista estão resumidos na ►**Tabela 1**. As comparações entre os grupos pelo método de Tukey estão resumidas na ►**Tabela 2**.

Na regressão linear, a diferença em graus da avaliação entre as radiografias e a RM apresentou constante de 3,07°, com coeficiente de -1,15°, que é multiplicado por 1 para o grupo especializando, por 2 para o grupo especialista, e por 3 para o grupo radiologista.

Discussão

O ACO tem sido usado na avaliação de pacientes com diversos processos degenerativos e inflamatórios do ombro. Seus dados fornecem uma expectativa que relaciona esse ângulo com alguns tipos de lesões.[4]

Essa avaliação angular, entretanto, não leva em conta as forças de outros músculos como o peitoral maior, o grande dorsal e o bíceps, que também podem contribuir para uma previsibilidade mais precisa das sobrecargas mecânicas do ombro,[4–6,11,12] visto que simplificações do recrutamento muscular são utilizadas inclusive na sua teorização.[11–13] Estruturas passivas também não são levadas em conta nessa avaliação; pelos modelos atuais, apenas nos extremos de movimento elas teriam alguma influência nas forças atuantes no ombro.[14]

A avaliação do ACO é feita por meio de exame radiográfico; entretanto, em pacientes já submetidos a RM, o uso dessa radiação ionizante pode ser desnecessário. O presente estudo mostra uma tendência adversa à da literatura na comparação das avaliações do ACO por exames radiográficos e RM.[10] Essa divergência pode ter sua origem nos seguintes erros metodológicos da literatura citada: o ponto mais lateral da clavícula não teve sua marcação adequadamente padronizada, a amostra foi insuficiente, não passando em testes de validação interna, e os exames de RM e radiografia não foram realizados no mesmo momento.

O exame radiográfico pode apresentar maior dificuldade de padronização, sendo mais dependente de variáveis humanas para ser realizado. Esse fato fica claro quando avaliamos a diferenças entre os dados de dispersão em todos os grupos: a dispersão dos dados foi maior nos grupos avaliação radiográfica em relação aos grupos RM independente do tipo de avaliador.

Houve maior concordância e proximidade de dados em examinadores mais experientes, sendo o especialista em radiologia musculoesquelética o que apresentou dados mais próximos, demonstrando que há clara curva de aprendizado, que é mais importante na avaliação por RM. Na ANOVA, há maior concordância na avaliação radiográfica entre os grupos e, tanto pelos resultados demonstrados pela técnica de Tukey quanto pela dispersão de dados e pela regressão linear, há clara curva de aprendizado ligada possivelmente ao maior contato com exames de imagem, principalmente a RM.

A curva de aprendizado da avaliação por RM parece ser mais dependente de treinamento específico do que a curva para avaliação radiográfica. Entretanto, esse fato pode também ter relação com a maior exposição prévia do especializando ao exame radiográfico durante seu treinamento em ortopedia geral, estando ele mais acostumado com avaliações radiográficas do que com imagens de RM.

Tabela 2 Avaliação de Tukey entre grupos e significância das diferenças

Tukey	Valor de *p* da radiografia (RX) entre grupos	Valor de *p* da ressonância magnética (RM) entre crupos	Diferença do valor de *p* (RX versus RM) entre grupos
Radiologiata versus especializando	0,82	0,59	0,40
Especializando versus especialista	0,89	0,87	0,69
Radiologista versus especialista	0,99	0,88	0,87

Esses efeitos mecânicos não parecem influenciar a extração de imagens.

Conclusão

Não houve diferença estatisticamente significativa entre os dados da RM e das radiografias para o ACO, com divergência média entre os métodos de apenas 0,76°.

O método da RM parece ter sua eficiência associada a avaliadores mais experientes.

Independente da experiência do avaliador, a variabilidade dos dados foi menor nas avaliações por RM.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

1 Fukuda H, Hamada K, Yamanaka K. Pathology and pathogenesis of bursal-side rotator cuff tears viewed from en bloc histologic sections. Clin Orthop Relat Res 1990;(254):75–80
2 Bedi A, Maak T, Walsh C, et al. Cytokines in rotator cuff degeneration and repair. J Shoulder Elbow Surg 2012;21(02):218–227
3 Hashimoto T, Nobuhara K, Hamada T. Pathologic evidence of degeneration as a primary cause of rotator cuff tear. Clin Orthop Relat Res 2003;(415):111–120
4 Moor BK, Bouaicha S, Rothenfluh DA, Sukthankar A, Gerber C. Is there an association between the individual anatomy of the scapula and the development of rotator cuff tears or osteoarthritis of the glenohumeral joint?: A radiological study of the critical shoulder angle Bone Joint J 2013;95-B(07):935–941
5 Gomide LC, Carmo TC, Bergo GHM, Oliveira GA, Macedo IS. Associação entre o ângulo crítico do ombro e lesão do manguito rotador: um estudo epidemiológico retrospectivo. Rev Bras Ortop 2017;52(04):423–427
6 Gerber C, Snedeker JG, Baumgartner D, Viehöfer AF. Supraspinatus tendon load during abduction is dependent on the size of the critical shoulder angle: A biomechanical analysis. J Orthop Res 2014;32(07):952–957
7 Chalmers PN, Salazar D, Steger-May K, Chamberlain AM, Yamaguchi K, Keener JD. Does the critical shoulder angle correlate with rotator cuff tear progression? Clin Orthop Relat Res 2017;475(06):1608–1617
8 Bouaicha S, Ehrmann C, Slankamenac K, Regan WD, Moor BK. Comparison of the critical shoulder angle in radiographs and computed tomography. Skeletal Radiol 2014;43(08): 1053–1056
9 Smith-Bindman R, Lipson J, Marcus R, et al. Radiation dose associated with common computed tomography examinations and the associated lifetime attributable risk of cancer. Arch Intern Med 2009;169(22):2078–2086
10 Spiegl UJ, Horan MP, Smith SW, Ho CP, Millett PJ. The critical shoulder angle is associated with rotator cuff tears and shoulder osteoarthritis and is better assessed with radiographs over MRI. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2016;24(07): 2244–2251
11 Nikooyan AA, Veeger HE, Westerhoff P, Graichen F, Bergmann G, van der Helm FC. Validation of the Delft Shoulder and Elbow Model using in-vivo glenohumeral joint contact forces. J Biomech 2010;43(15):3007–3014
12 Favre P, Snedeker JG, Gerber C. Numerical modelling of the shoulder for clinical applications. Philos Transact A Math Phys. Eng Sci 2009;367(1895):2095–2118
13 Oizumi N, Tadano S, Narita Y, Suenaga N, Iwasaki N, Minami A. Numerical analysis of cooperative abduction muscle forces in a human shoulder joint. J Shoulder Elbow Surg 2006;15(03): 331–338
14 Lippitt S, Matsen F. Mechanisms of glenohumeral joint stability. Clin Orthop Relat Res 1993;(291):20–28

Manguito capturado: Um fator de mau prognóstico no reparo do manguito rotador

Captured Rotator Cuff: A Poor Prognostic Factor in Rotator Cuff Repair

Flavio de Oliveira França[1,2] José Márcio Alves Freitas[1,2,3] Ricardo Palombini Medeiros[1,2,3] Romero Ruan Cartaxo de Queiroga[1,2,3] Tiago Prause Nunes[1,2,3] Glaydson Gomes Godinho[1,2,3]

[1] Departamento de Cirurgia do ombro, Hospital Ortopédico, Belo Horizonte, MG, Brasil
[2] Departamento de Cirurgia do ombro, Hospital Lifecenter, Belo Horizonte, MG, Brasil
[3] Departamento de Cirurgia do ombro, Hospital Belo Horizonte, Belo Horizonte, MG, Brasil

Endereço para correspondência Flavio de Oliveira França, Master, Rua Maranhão 1566, Apartamento n° 901, Bairro Funcionários, 30150338, Belo Horizonte, MG, Brasil (e-mail: fofranca@hotmail.com).

Rev Bras Ortop 2021;56(1):83–90.

Resumo

Objetivo Descrever uma nova apresentação de ruptura e rerruptura do manguito rotador (MR), a qual denominamos manguito capturado (MC). Objetivamos também avaliá-la clinicamente e por meio de imagens.

Métodos Foram avaliados retrospectivamente 16 pacientes com diagnóstico intraoperatório de MC no período de março de 2005 a setembro de 2017; por meio de exames de imagem (radiografia e ressonância magnética [RM]) e escores funcionais (UCLA e Constant & Murley). Nas imagens, analisamos a evolução para artropatia do manguito rotador e presença de rerrupturas. Funcionalmente, comparamos o lado afetado com o contralateral e as lesões extensas com nãoextensas.

Resultados Cinco (31,25%) pacientes evoluíram com artropatia do manguito rotador e 10 (62,5%) tiveram rerrupturas. Três (75%) pacientes com lesões não extensas tiveram UCLA e Constant & Murley bons/excelentes. Nos pacientes com lesões extensas, quando avaliado Constant & Murley, 6 (50%) apresentaram resultados bons/excelentes, e no escore UCLA, 7 (58,3%). Comparando o lado acometido (Constant 74,72 pontos; UCLA 20 pontos) com o contralateral (Constant 96,96 pontos; UCLA 25,63 pontos), houve pior resultado funcional com significância estatística.

Conclusão O diagnóstico de MC é suspeitado por achados característicos na RM e confirmado na artroscopia. Os ombros acometidos apresentam piores escores funcionais pós-operatórios.

Palavras-chave
- manguito rotador
- ombro
- ruptura
- aderências subacromiais

recebido
18 de Março de 2019
aceito
05 de Dezembro de 2019
Publicado online
Julho 17, 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1702963.
ISSN 0102-3616.

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

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

Abstract

Objective To describe a new presentation of tears and retears of the rotator cuff, which we denominate captured rotator cuff (CRC). We also aim to evaluate it clinically and through images.

Methods We assessed retrospectively 16 patients with intraoperative diagnosis of CRC between March 2005 and September 2017; by means of imaging (radiography and magnetic resonance imaging [MRI]) and functional scores (UCLA and Constant & Murley). In images we analyzed the evolution for rotator cuff arthropathy and presence of retears. Functionally, we compared the affected side with the contralateral side and extensive lesions with nonextensive.

Results Five (31.25%) patients presented with rotator cuff arthropathy, and 10 (62.5%) with retears. Three (75%) patients with nonextensive lesions had good/excellent UCLA and Constant & Murley scores. In patients with extensive lesions, when the Constant & Murley score was evaluated, 6 (50%) presented good/excellent results, and in the UCLA score, 7 (58.3%). Comparing the affected side (Constant 74.72 points; UCLA 20 points) with the contralateral side (Constant 96.96 points; UCLA 25.63 points), there were worse functional results with statistical significance.

Conclusion The diagnosis of CRC is suspected by characteristic findings on MRI and confirmed in arthroscopy. The affected shoulders present worse functional postoperative scores.

Keywords
- rotator cuff
- shoulder
- rupture
- subacromial adhesions

Introdução

As lesões do manguito rotador (MR) estão entre as condições ortopédicas mais comuns do membro superior.[1] O reparo destas lesões foi primeiramente descrito por Codman em 1911.[2] Com o avanço e popularização das técnicas artroscópicas e melhoria na qualidade dos exames de imagens, as complicações pós-operatórias têm sido mais diagnosticadas e estudadas. A rigidez do ombro corresponde a uma das complicações pós-operatórias mais comuns e está presente em entre 4,8 a 8,7% em algumas séries.[3,4] A rerruptura é a mais comum, podendo atingir 94%, como descrito por Paxton et al.[5] Alguns fatores são relacionados com maior risco de rerruptura, entre eles: tamanho da lesão, infiltração gordurosa, atrofia muscular, idade e atividade de trabalho.[6,7] O desfecho clínico após o reparo de uma rerruptura permanece inconclusivo. Enquanto alguns estudos indicam maus resultados, outros afirmam que não há um impacto negativo clinicamente.[8,9]

Em 1996, Mormino et al[10] descreveram uma forma de complicação do reparo aberto e artroscópico de rupturas totais e parciais do MR, denominando-a "ombro capturado" (OC). Os critérios para confirmação do diagnóstico foram definidos como adesões subdeltóides do MR, reparo tendíneo cicatrizado e lesões osteocondrais associadas.

Entre os pacientes operados artroscopicamente por ruptura do MR no nosso grupo, foram verificadas aderências subacromiais dos tendões previamente reparados. Esta característica também foi identificada em ombros sem cirurgia prévia.

O propósito do presente estudo é descrever uma nova apresentação de ruptura e rerruptura do MR, a qual denominamos manguito capturado (MC). Objetivamos também avaliá-la clinicamente e por meio de imagens.

Materiais e Métodos

No período de março de 2005 a setembro de 2017, 16 pacientes tiveram o diagnóstico intraoperatório de MC. Estas lesões foram definidas pela presença de ruptura completa de um ou mais tendões do MR associados à aderência destes ao acrômio. Todos os casos foram operados por via artroscópica, pela mesma equipe.

Foram incluídos no trabalho pacientes com seguimento mínimo de 12 meses (máximo de 101 meses) e achados cirúrgicos citados acima. Seguindo os critérios de exclusão, aqueles com dados incompletos, cirurgias prévias não relacionadas ao reparo artroscópico do MR e com exames de imagem com baixa qualidade não fizeram parte do trabalho.

Após seleção dos critérios de inclusão e exclusão, de um total de 4038 ombros submetidos a reparo artroscópico de ruptura de MR, obtivemos 16 pacientes, sendo um total de 16 ombros, equivalendo a 0,39%.

Na avaliação clínica levou-se em consideração o escore de Constant e Murley,[11] University of California at Los Angeles (UCLA)[12] e a escala analógica da dor (EAD).[13]

Os pacientes foram submetidos a avaliação clínica presencial com no mínimo 1 ano de seguimento. Naqueles pacientes que tiveram o diagnóstico de MC, o estudo radiográfico avaliou as classificações de Hamada[14] e Seebauer[15] para aqueles com artropatia do MR. Na ressonância magnética (RM), foi avaliada a cicatrização pós-operatória pela classificação de Sugaya[16] em: tipo 1) espessura tendínea suficiente com tendão homogêneo de baixa intensidade; tipo 2) espessura tendínea suficiente com área de alta intensidade; tipo 3) espessura tendínea insuficiente com ausência de descontinuidade; tipo 4) presença de descontinuidade menor; tipo 5) presença de descontinuidade maior.



Fig. 1 (A) Continuidade entre o coto tendíneo e a bolsa subacromial (seta preta). (B) Orientação/ deslocamento superior do coto tendíneo (seta branca) e lâmina de líquido entre este e superfície súpero-medial da cabeça umeral (3,92mm).

Os exames de radiografia foram realizados em aparelho digital Siemens DR (Siemens Healthcare GmbH, Erlangen, Baviera, Alemanha), em posição anteroposterior verdadeiro em neutro, rotação medial, rotação lateral, *outlet view* e perfil axilar simples. Os exames de ressonância magnética [RM] foram realizados em aparelho GE 1.5 T Signa (General Electric Medical Systems, Milwaukee, WI, EUA). A avaliação dos exames e as medições foram feitas por três especializandos do serviço de cirurgia do ombro, com auxílio de um radiologista especializado em radiologia osteomuscular com mais de 10 anos de experiência.

Em cinco pacientes, observamos características específicas na RM pré-operatória (►**Figura 1**). Existe uma continuidade entre o coto tendíneo e a bolsa subacromial/subdeltoideana à qual se encontra espessada. O coto tendíneo apresenta-se deslocado/orientado superiormente, havendo uma lâmina de líquido entre o mesmo e a superfície súpero-medial da cabeça umeral, nesse caso com distância máxima de 3.9 mm.

As lesões foram classificadas em lesão não extensa, que acomete um único tendão do MR, e lesão extensa, que acomete dois ou mais tendões,[17] de acordo com os achados intraoperatórios. Comparamos o valor médio dos escores funcionais nos pacientes com lesão extensa e lesão não extensa, e o lado acometido com o lado contralateral.

O escore de Constant & Murley foi agrupado segundo Boehm[18] em excelente ($\geq$ 91), bom (81–90), satisfatório (71–80), regular (61–70) ou ruim ($\leq$ 60). Segundo Amstutz et al,[12] os resultados encontrados com o método UCLA podem ser: excelente ($\geq$ 25 pontos), bom (18–24 pontos), regular (9–17 pontos) ou ruim ($\leq$ 8 pontos). Para mensuração da EAD, foram utilizados valores numéricos entre 0 a 10, nos quais 0 representa ausência de dor e 10 a dor máxima sentida pelo paciente.[13]

Dados foram comparados através da análise estatística utilizando o teste de Qui-quadrado, teste exato de Fisher e teste T pareado do software IBM SPSS Statistics for Windows, versão 20.0 (IBM Corp., Armonk, NY, EUA). O estudo foi aprovado no Comitê de Ética da instituição responsável sob o número CAAE 97060718.4.0000.5126.

Técnica Cirúrgica

Paciente sob anestesia geral e bloqueio do plexo braquial, em decúbito lateral com inclinação dorsal de 15° e tração do

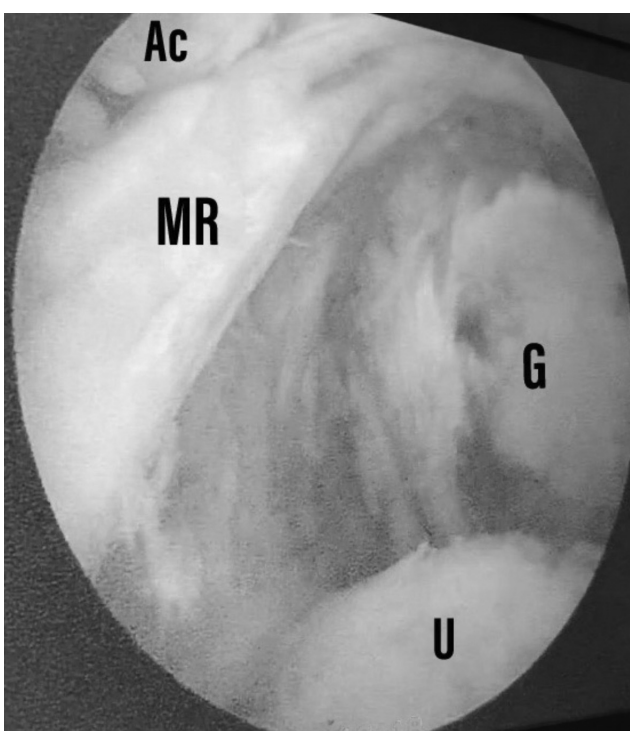


Fig. 2 Sinal do "ombro vazio". G: glenóide. Ac: acrômio; MR: manguito rotador; U: úmero.

membro superior acometido com 30° de abdução e 15° de flexão. O procedimento cirúrgico inicia-se com inspeção glenoumeral através do portal posterior padrão. Nos casos em que há lesões ou sinais de subluxação/luxação do tendão da cabeça longa do bíceps, é realizada tenotomia com ou sem tenodese. Passa-se para o espaço bursal, utilizando portal posterior para visualização, lateral para instrumentação e anterior para irrigação e instrumentação. Atenção deve ser tomada neste momento, pois nos casos de MC encontra-se, ao contrário da visão subacromial normal, o sinal do "ombro vazio"(►**Figura 2**), que se caracteriza pela não visualização do MR e a impressão de que a ótica ainda está posicionada no espaço articular. Neste momento, o cirurgião deve procurar as aderências do MR no acrômio (►**Figura 3**). Após identificação das mesmas, cria-se um plano de clivagem com auxilio de lâmina *shaver* sinovial ou destaca-periósteo (►**Figura 4**). Com adequada liberação, verifica-se a flexibilidade tendínea (►**Figura 5**) e é realizado o reparo com o mínimo de tensão possível (►**Figura 6**), utilizando âncoras metálicas e fios sintéticos de alta resistência. A acromioplastia é realizada a critério do cirurgião com base na existência de sinal do atrito subacromial. Um dos cirurgiões do grupo não realiza o procedimento (13 acromioplastias). No pós-operatório, o paciente é colocado em tipoia com coxim de abdução entre 3 (lesões $\leq$ 2 cm) e 6 semanas (lesões $>$ 2 cm). O paciente é orientado a mobilizar ativamente o cotovelo, o punho e dedos a partir do primeiro dia após a cirurgia. O programa de fisioterapia com exercícios passivos e autopassivos para ganho de amplitude de movimento e analgesia (ultrassom,

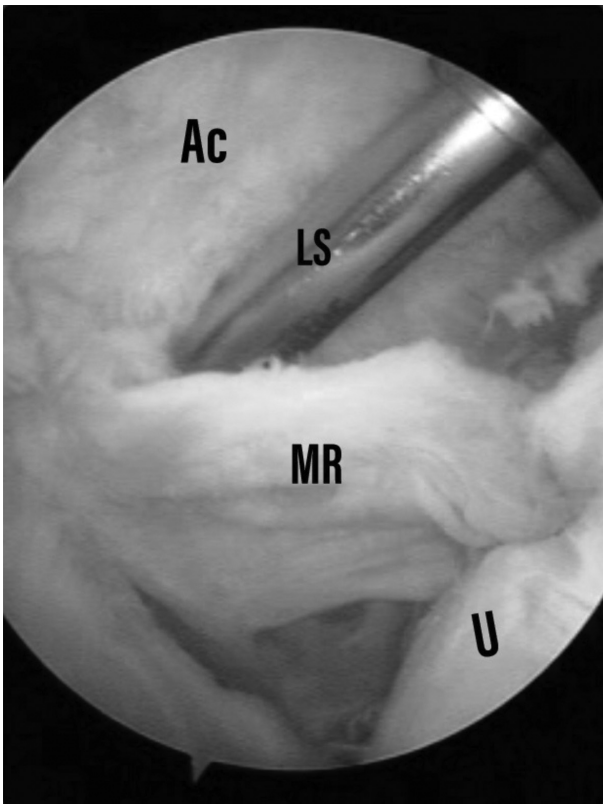


Fig. 4 Criando plano de clivagem entre acrômio (Ac) e manguito rotador (MR). U: úmero; LS: lâmina de *shaver* sinovial.

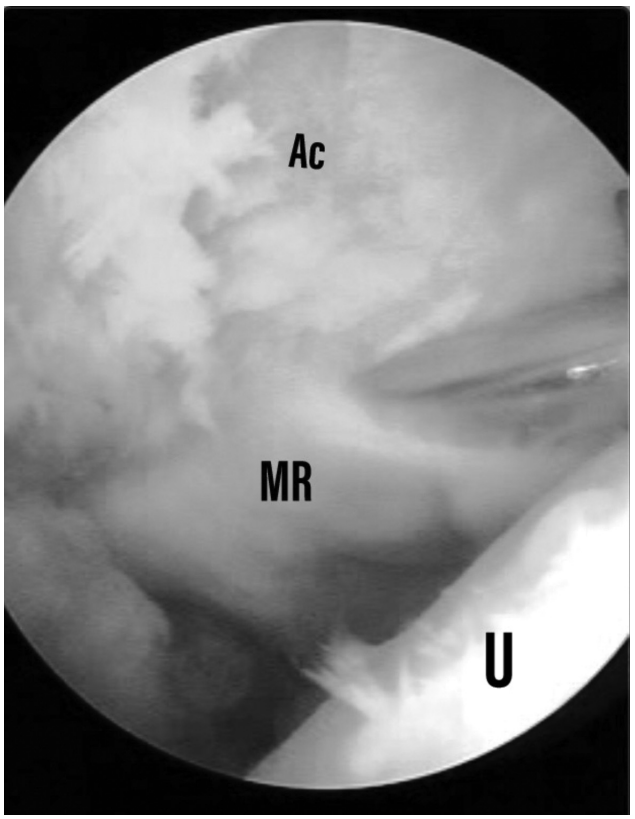


Fig. 3 Aderências entre tendões do MR e acrômio. Ac: acrômio; MR: manguito rotador; U: úmero.

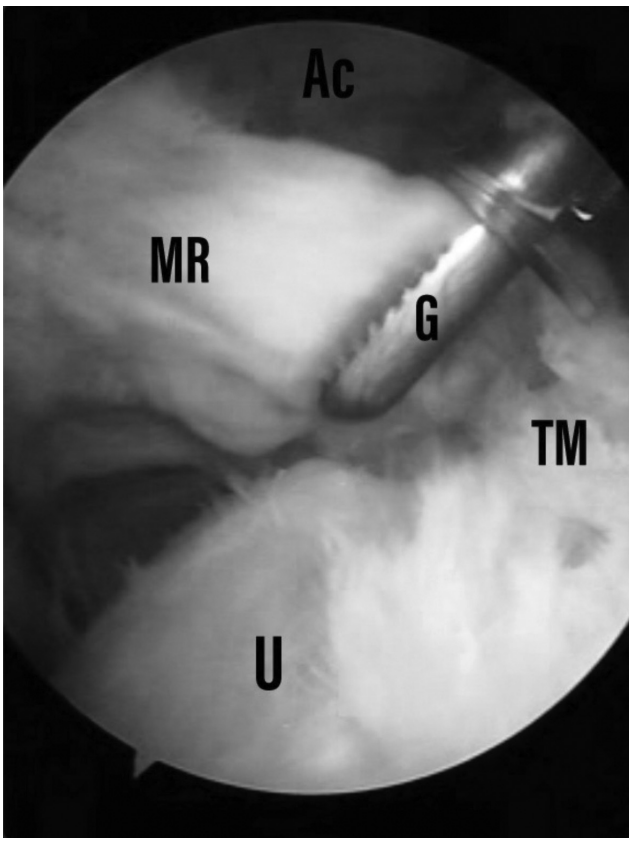


Fig. 5 Manguito rotador (MR) liberado do acrômio e avaliado flexibilidade do tendão com instrumental *Grasper* (G). U: úmero; TM: tubérculo maior.

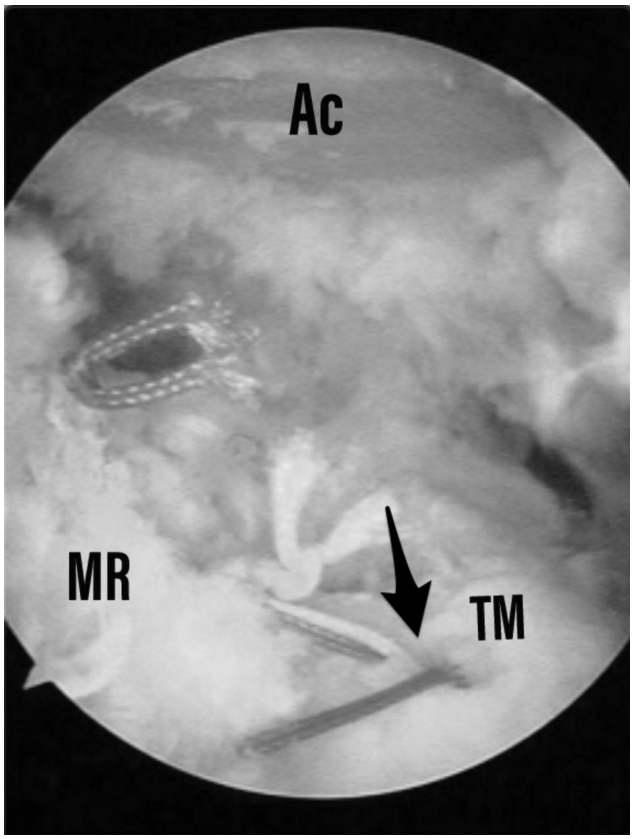


Fig. 6 Tendão suturado em seu *footprint* com uso de âncoras metálicas (setas pretas). Ac: acrômio; MR: manguito rotator; TM: tubérculo maior.

Tabela 1 Dados epidemiológicos e do intra-operatório

Média de idade na cirurgia	58,18 anos	Mínima: 42 Máxima: 69
Gênero (masculino/ feminino)	9/7	56,25% / 43,75%
Lado acometido (direito/esquerdo)	13/3	81,25% / 18,75%
Dominância (destro/sinistro)	15/1	93,75% / 6,25%
Tipo de reparo	Completo	14 (87,5%)
	Parcial	2 (12,5%)
Achados e/ou procedimentos complementares	Acromioplastia	14 (87,5%)
	Tenotomia do TCLB	8 (50%)
	Tenodese do TCLB	1 (6,25%)
	Ruptura prévia do TCLB	2 (12,5%)
Tendões rompidos	SE	4 (25%)
	SE + IE	8 (50%)
	SE + IE + Rm	2 (12,5%)
	SE + SC	2 (12,5%)

Abreviações: TCLB, tendão cabeça longa do biceps; SE, supra-espinal; IE, infra-espinal; Rm redondo menor; SC, subescapular.

Tabela 2 Extensão da lesão *versus* Constant & Murley pós-operatório

			Constant				Total	*valor-p* 0,384
			Ruim	Regular	Bom	Excelente		
Lesão	Não extensa	*n*	1	0	2	1	4	
		%	25,0%	0,0%	50,0%	25,0%	100,0%	
	Extensa	*n*	1	5	5	1	12	
		%	8,3%	41,7%	41,7%	8,3%	100,0%	
Total		*n*	2	5	7	2	16	
		%	12,5%	31,3%	43,8%	12,5%	100,0%	

Teste Qui-quadrado.

Tabela 3 Extensão da lesão *versus* UCLA pós-operatório

			UCLA				Total	*valor-p* 0,572
			Ruim	Regular	Bom	Excelente		
Lesão	Não extensa	*n*	0	1	0	3	4	
		%	0,0%	25,0%	0,0%	75,0%	100,0%	
	Extensa	*n*	2	3	2	5	12	
		%	16,7%	25,0%	16,7%	41,7%	100,0%	
Total		*n*	2	4	2	8	16	
		%	12,5%	25,0%	12,5%	50,0%	100,0%	

Teste Qui-quadrado.

neuroestimulação elétrica transcutânea, crioterapia) iniciase após retirada da tipoia. O fortalecimento isométrico iniciase entre 8 a 12 semanas e o isotônico entre 12 a 16 semanas, dependendo do tamanho da lesão.

Resultados

Os dados epidemiológicos e do intraoperatório estão expostos na ►**Tabela 1**.

Pacientes com lesões extensas (média 73,4 pontos; 36,1 a 97,8) apresentaram pior escore de Constant & Murley em comparação com aqueles com lesões não extensas (média 78,2 pontos; 30,1 a 103,1) porém sem significância estatística (►**Tabela 2**). Os dois pacientes submetidos a reparo parcial tiveram escores funcionais regulares. Nenhum dos dois evoluiu com artropatia do MR. Os 14 (87,5%) pacientes com reparo total tiveram escores funcionais bons e excelentes.

Pacientes com lesões extensas (média 19,3 pontos; 8 a 30) apresentaram pior escore UCLA em comparação com aqueles com lesões não extensas (média 23,5 pontos, variando de 10 a 30) porém sem significância estatística (►**Tabela 3**).

Os pacientes com lesão não extensa apresentaram maior proporção de resultados bons e excelentes no escore Constant & Murley e UCLA (75% em ambos), comparando com aqueles com lesão extensa (50% e 58,3%, respectivamente); sem significância estatística ($p = 0{,}585$ escore Constant & Murley; $p = 1{,}000$ UCLA; teste exato de Fisher).

Quando comparada a média do escore Constant & Murley e UCLA do lado acometido (74,72 e 20 pontos, respectivamente) com o lado contralateral (96,96 e 25,63 pontos) houve pior resultado no lado operado, com significância estatísitica (►**Tabela 4** e **5**).

Cinco (31,25%) pacientes foram diagnosticados com artropatia do manguito rotador, apresentando diminuição da distância acrômio-umeral com ou sem acetabularização do arco coracoacromial e artrose glenoumeral (►**Tabela 6**).

Tabela 6 Classificações radiográficas

	Tipos	Quantidade
Hamada	1	8 (50%)
	2	3 (18,75%)
	3	0
	4A	3 (18,75%)
	4B	2 (12,5%)
	5	0
Seebauer	IA	0
	IB	2 (12,5%)
	IIA	3 (18,75%)
	IIB	0

Na consulta de revisão, houve uma diminuição da EAD média de 6,8 (3 a 10) para 2,7 (0 a 9).

Pela classificação de Sugaya, encontramos 1 paciente (6,25%) tipo 1, 2 (12,5%) tipo 2, 3 (18,7%) tipo 3 e 10 (62,5%) tipo 5. Não houve pacientes com Sugaya tipo 4. Os pacientes com lesões extensas apresentaram maior proporção de rerrupturas quando comparado com aqueles com lesões não extensas (67% *versus* 50%).

Dos três pacientes com diagnóstico de MC primário, dois (um com lesão não extensa e outro com lesão extensa) apresentaram escores funcionais bons e excelentes, com tendão cicatrizado (Sugaya 1 e 2). O terceiro paciente apresentava uma lesão extensa, foi realizado reparo completo, porém apresentou baixos escores funcionais, evoluindo com artropatia do MR (Hamada 4 A).

Tabela 4 Média do escore Constant e Murley do lado acometido *versus* lado contralateral

Comparação	Média	Desvio-padrão	Diferença média	IC 95% para diferença média		*valor-p*
Lado acometido	74,72	20,82	−22,24	−32,87	−11,62	< 0,001
Contralateral	96,96	12,95				

Abreviações: IC, intervalo de confiança.
Teste T pareado.

Tabela 5 Média do escore UCLA do lado acometido *versus* lado contralateral

Comparações	Média	Desvio-padrão	Diferença média	IC 95% diferença méda		*valor-p*
Lado acometido	20,00	8,48	−5,63	−9,96	−1,29	**0,014**
Contralateral	25,63	6,35				

Abreviações: IC, intervalo de confiança.
Teste T pareado.

Discussão

No presente estudo, avaliando 16 pacientes com quadro clínico e artroscópico de MC, achamos diferenças significativas em relação ao artigo descrito por Mormino et al,[10] no qual analisaram que todos os pacientes foram submetidos a um procedimento prévio de acromioplastia com reparo de lesão do manguito rotador ou desbridamento de lesão parcial. Estes pacientes apresentaram rigidez e dor após este primeiro procedimento, sendo submetidos, portanto, a uma nova abordagem artroscópica na qual se identificou os achados do denominado OC. Diferentemente, nenhum paciente da nossa amostra apresentou rigidez pós-operatória, e em três casos observamos o MC em pacientes com ruptura completa do MR e sem cirurgia prévia.

Mormino estabeleceu três critérios diagnósticos de achados intraoperatórios: 1) lesões tendíneas cicatrizadas; 2) aderências subdeltóideas do MR; 3) lesão condral na glenóide. Nos nossos pacientes, observamos: 1) rupturas dos tendões do MR (recidivas ou primárias), 2) MR aderido ao acrômio e 3) sinal do "ombro vazio." Não encontramos aderências subdeltóides, nem lesões condrais associadas. Devido a estas diferenças, nossos achados descrevem uma patologia à qual o nome de OC não é fidedigno, optamos então nomear de MC.

Vale ressaltar que determinados fatores podem ter contribuído para as diferenças nos critérios diagnósticos entre o OC e o MC. Além da associação entre cirurgia aberta e por vídeo, a técnica artroscópica na década de 90 ainda estava em fase inicial de aperfeiçoamento, ao contrário do que acontece na atualidade, em que há maior experiência na artroscopia.

Dois (12,5%) pacientes apresentaram-se pré-operatoriamente com pseudoparalisia (elevação ativa anterior $< 90°$, com elevação passiva completa e ausência de lesão neurológica ou osteoarticular causal) e nenhum apresentou rigidez articular. O MC se desenvolveu primariamente em 3 (18,75%) pacientes; destes, um evoluiu de forma insatisfatória, com UCLA regular e progressão para artropatia do MR.

Choi et al,[6] avaliando 147 pacientes submetidos a reparo artroscópico de lesões médias, grandes e extensas do MR, encontraram um escore Constant & Murley médio após reparo de 84,3 pontos. Kim et al[19] em 221 artroscopias para reparo do MR obtiveram um escore Constant & Murley médio de 89,3 pontos e 33% de rerruptura. Agout et al,[20] em 10 anos de seguimento, notaram que em 965 ombros com rupturas de MR reparados artroscopicamente, o Constant & Murley médio foi de 77,8 pontos, assim como apresentaram 19% de rerruptura em lesões não extensas e 29,3% em lesões extensas. Collin et al,[21] em uma amostra de 234 pacientes com reparo artroscópico de lesões extensas póstero-superiores, em 10 anos de seguimento, verificou um Constant & Murley médio de 78,5 pontos, 34% de rerruptura e 47% de nova ruptura após reparo secundário. Miyazaki et al,[22] avaliando 163 ombros operados por artroscopia em pacientes com ≥ 65 anos, através do escore de UCLA, obtiveram 96,4% de resultados bons e excelentes, assim como 2,45% de rerruptura. Godinho et al,[23] analisando 86 ombros pós reparo de MR por lesões não traumáticas (51 ombros) e traumáticas (35 ombros), encontraram UCLA modificado médio de 33,7 pontos no primeiro grupo e de 32,8 pontos no segundo. No presente estudo, obtivemos um escore Constant & Murley médio de 74,7 pontos, UCLA médio de 20 pontos, e uma proporção de rerruptura (Sugaya 5) de 62,5%. Um paciente (33,3%) com MC de forma primária e 9 (69,27%) secundários tiveram rerruptura. Comparando com a literatura, julgamos que os pacientes com MC apresentam um pior escore funcional e maior probabilidade de rerruptura tanto nos pacientes de forma primária quanto secundário.

Em artigo prévio do grupo,[24] avaliando 100 pacientes (110 ombros), o resultado clínico dos reparos das rupturas completas do MR apresentou um alto percentual de recuperação funcional (Constant & Murley 83,96) quando comparado com o lado contralateral (Constant & Murley 85,3). Diferentemente, no presente estudo, houve um pior resultado funcional dos ombros acometidos (Constant & Murley 74,71) quando comparado com o lado contralateral (Constant & Murley 96,95), com significância estatística.

Em 5 dos 16 pacientes com diagnóstico de MC, encontramos os seguintes achados na RM: 1) espessamento das bolsas subacromial/subdeltóide; 2) continuidade entre o coto tendíneo e estas bolsas; 3) orientação superior do coto tendíneo e 4) presença de uma lâmina de líquido entre o coto tendíneo e a superfície súpero-medial da cabeça umeral. Estas características acima descritas podem sugerir o diagnóstico de MC.

Não encontramos nenhuma causa definidamente estabelecida que explique o MC, entretanto pensamos que alguns fatores podem estar associados a este quadro. Uma das funções do bíceps é ser um depressor secundário da cabeça umeral;[25,26] dois pacientes (um destes primário) tiveram ruptura prévia do mesmo. Sabe-se também que uma das vantagens da realização da acromioplastia é o aumento da concentração local dos fatores de crescimento e angiogênicos, influenciando na cicatrização do tendão do MR.[27,28] Por outro lado, durante a acromioplastia, é formado um leito ósseo sangrante propício para possíveis aderências. Quatorze pacientes foram submetidos a acromioplastia prévia. São necessários mais estudos para estabelecer e confirmar os fatores causais desta entidade.

Na literatura, encontramos diversos artigos citando o OC como causa de rigidez; estes autores descrevem que para sua prevenção é necessário reabilitação precoce.[3,29,30] Entretanto, ao nosso conhecimento, este é o único artigo que descreve esta apresentação de lesão do MR, o MC.

Como limitações, tivemos uma pequena amostra (16 pacientes) e não tivemos um grupo controle para comparação dos resultados funcionais.

Conclusão

O diagnóstico de MC é confirmado na artroscopia com os seguintes critérios: 1) sinal do ombro vazio; 2) ruptura ou rerruptura de um ou mais tendões do MR; e 3) aderência dos tendões rompidos ao acrômio.

Os ombros acometidos apresentam piores escores funcionais pós-operatórios com significância estatística, em comparação com o ombro contralateral.

A RM pode evidenciar deslocamento superior do coto tendíneo, continuidade deste com a bolsa subacromial e

uma lâmina de líquido separando o tendão do MR da cabeça umeral.

Conflito de Interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

1 Chen AL, Mears SC, Hawkins RJ. Orthopaedic care of the aging athlete. J Am Acad Orthop Surg 2005;13(06):407–416
2 Codman EA. Rupture of the supraspinatus tendon and other lesions in or about the subacromial bursa. The shoulder. Boston: Thomas Todd; 1934
3 Brislin KJ, Field LD, Savoie FH 3rd. Complications after arthroscopic rotator cuff repair. Arthroscopy 2007;23(02):124–128
4 Huberty DP, Schoolfield JD, Brady PC, Vadala AP, Arrigoni P, Burkhart SS. Incidence and treatment of postoperative stiffness following arthroscopic rotator cuff repair. Arthroscopy 2009;25 (08):880–890
5 Paxton ES, Teefey SA, Dahiya N, Keener JD, Yamaguchi K, Galatz LM. Clinical and radiographic outcomes of failed repairs of large or massive rotator cuff tears: minimum ten-year follow-up. J Bone Joint Surg Am 2013;95(07):627–632
6 Choi S, Kim MK, Kim GM, Roh YH, Hwang IK, Kang H. Factors associated with clinical and structural outcomes after arthroscopic rotator cuff repair with a suture bridge technique in medium, large, and massive tears. J Shoulder Elbow Surg 2014;23(11):1675–1681
7 Cho NS, Lee BG, Rhee YG. Arthroscopic rotator cuff repair using a suture bridge technique: is the repair integrity actually maintained? Am J Sports Med 2011;39(10):2108–2116
8 Godinho GG, França FO, Freitas JM, et al. Resultado do tratamento cirúrgico artroscópico das re-rupturas do manguito rotador do ombro. Rev Bras Ortop 2015;50(01):89–93
9 Miyazaki AN, Fregoneze M, Santos PD, et al. Evaluation of the results from reoperations on patients with rotator cuff lesions. Rev Bras Ortop 2011;46(01):45–50
10 Mormino MA, Gross RM, McCarthy JA. Captured shoulder: a complication of rotator cuff surgery. Arthroscopy 1996;12(04): 457–461
11 Constant CR, Murley AH. A clinical method of functional assessment of the shoulder. Clin Orthop Relat Res 1987;(214):160–164
12 Amstutz HC, Sew Hoy AL, Clarke IC. UCLA anatomic total shoulder arthroplasty. Clin Orthop Relat Res 1981;(155):7–20
13 Huskisson EC. Measurement of pain. Lancet 1974;2(7889): 1127–1131
14 Hamada K, Fukuda H, Mikasa M, Kobayashi Y. Roentgenographic findings in massive rotator cuff tears. A long-term observation. Clin Orthop Relat Res 1990;(254):92–96
15 Seebauer L. Biomecanical classification of cuff tear arthropaty [abstract]. In: Global Shoulder Society Meeting; 2003 July 17-19 Salt Lake City, UT-USA
16 Sugaya H, Maeda K, Matsuki K, Moriishi J. Functional and structural outcome after arthroscopic full-thickness rotator cuff repair: single-row versus dual-row fixation. Arthroscopy 2005; 21(11):1307–1316
17 Gerber C, Fuchs B, Hodler J. The results of repair of massive tears of the rotator cuff. J Bone Joint Surg Am 2000;82(04):505–515
18 Boehm D. Valuation of the Constant score. In: Habermeyer P, Magosch P, Lichtenberg S, editors. Classifications and scores of the shoulder. Heidelberg: Springer; 2006:20–21
19 Kim JH, Hong IT, Ryu KJ, Bong ST, Lee YS, Kim JH. Retear rate in the late postoperative period after arthroscopic rotator cuff repair. Am J Sports Med 2014;42(11):2606–2613
20 Agout C, Berhouet J, Bouju Y, et al. Clinical and anatomic results of rotator cuff repair at 10 years depend on tear type. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2018;26(08):2490–2497
21 Collin P, Colmar M, Thomazeau H, et al. Clinical and MRI Outcomes 10 Years After Repair of Massive Posterosuperior Rotator Cuff Tears. J Bone Joint Surg Am 2018;100(21):1854–1863
22 Miyazaki AN, da Silva LA, Santos PD, Checchia SL, Cohen C, Giora TS. Evaluation of the results from arthroscopic surgical treatment of rotator cuff injuries in patients aged 65 years and over. Rev Bras Ortop 2015;50(03):305–311
23 Godinho GG, França FdeO, Alves FJ, et al. Evaluation of anatomical integrity using ultrasound exanination and functional integrity using the Constant & Murley score, of the rotator cuff following arthroscopic repair. Rev Bras Ortop 2015;45 (02):174–180
24 Abechain JJK, Godinho GG, Matsunaga FT, Netto NA, Daou JP, Tamaoki MJS. Functional outcomes of traumatic and non-traumatic rotator cuff tears after arthroscopic repair. World J Orthop 2017;8(08):631–637
25 Kido T, Itoi E, Konno N, Sano A, Urayama M, Sato K. The depressor function of biceps on the head of the humerus in shoulders with tears of the rotator cuff. J Bone Joint Surg Br 2000;82(03): 416–419
26 Ikemoto RY, Pileggi PE, Murachovsky J, et al. Tenotomy with or without tenodesis of the long head of the biceps using repair of the rotator cuff. Rev Bras Ortop 2012;47(06):736–740
27 Frank JM, Chahal J, Frank RM, Cole BJ, Verma NN, Romeo AA. The role of acromioplasty for rotator cuff problems. Orthop Clin North Am 2014;45(02):219–224
28 Galliera E, Randelli P, Dogliotti G, et al. Matrix metalloproteases MMP-2 and MMP-9: are they early biomarkers of bone remodelling and healing after arthroscopic acromioplasty? Injury 2010;41 (11):1204–1207
29 Millett PJ, Horan MP, Maland KE, Hawkins RJ. Long-term survivorship and outcomes after surgical repair of full-thickness rotator cuff tears. J Shoulder Elbow Surg 2011;20(04):591–597
30 Parada SA, Dilisio MF, Kennedy CD. Management of complications after rotator cuff surgery. Current Reviews in Musculoskeletal Medicine, 2015;8(01):40–52

Osteonecrose da cabeça do úmero: Avaliação dos resultados da artroplastia parcial com seguimento mínimo de 10 anos*

Humeral Head Osteonecrosis: Outcomes of Hemiarthroplasty After Minimum 10-Year Follow-Up

Alberto Naoki Miyazaki[1] Guilherme do Val Sella[2] Luciana Andrade da Silva[2] Caio Santos Checchia[2] Felipe Cerávolo Lemos[2]

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

Rev Bras Ortop 2021;56(1):91–97.

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

Resumo

Objetivo Analisar os resultados funcionais e radiográficos de longo prazo da artroplastia parcial do ombro para estosteonecrose da cabeça do úmero.

Métodos Revisão retrospectiva de 13 casos, com seguimento pós-operatório médio de 17 anos (variação de 10 a 26 anos). Os achados do último seguimento foram comparados àqueles em que os pacientes tinham com 1 ano de acompanhamento pós-operatório. A avaliação funcional consistiu em medidas do movimento do ombro e aplicação do escore do ombro da Universidade da Califórnia, Los Angeles (UCLA). Todos os pacientes foram submetidos a exame radiografico para medir a erosão glenoidal, a migração umeral proximal, e o deslocamento glenoumeral lateral.

Resultados A erosão da glenoide aumentou com o tempo significativamente ($p < 0,05$). Paradoxalmente, todos os movimentos ativos do ombro também melhoraram ($p < 0,05$), enquanto os escores da UCLA permaneceram os mesmos. A deterioração radiográfica não teve correlação com a função clínica. Tivemos uma taxa de sobrevida de 84,7% das artroplastias após tempo médio de 16 anos.

Conclusões Os resultados funcionais precoces mantiveram-se a longo prazo e não se correlacionem com a deterioração radiográfica (aumento da erosão glenoidal).

Palavras-chave
- osteonecrose
- cabeça do úmero
- seguimentos

* *Trabalho realizado no Grupo de Cirurgia de Ombro e Cotovelo do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo, "Pavilhão Fernandinho Simonsen" (DOT – FCMSCSP) (Diretor: Professor Doutor Ivan Chakkour).*

recebido
21 de Junho de 2019
aceito
03 de Outubro de 2019
Publicado online
Março 16, 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0039-3402471.
ISSN 0102-3616.

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

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

Abstract

Objective To analyze long-term functional and radiographic results of partial shoulder replacement for humeral head osteonecrosis.

Methods Retrospective review of thirteen cases, with a mean postoperative follow-up of 17 years (range 10 to 26 years). The findings from the last follow-up were compared to those in which the patients had one year of postoperative follow-up. Functional assessment consisted of shoulder movement measurements and application of the University of California, Los Angeles (UCLA) shoulder score. All patients underwent radiographic examination to measure glenoid erosion, proximal humeral migration and lateral glenohumeral dislocation.

Results Glenoid erosion increased over time significantly ($p < 0.05$). Paradoxically, all active shoulder movements also improved ($p < 0.05$), while UCLA scores remained the same. Radiographic deterioration was not correlated with clinical function. We had an 84.7% survival rate for arthroplasties after a mean time of 16 years.

Conclusions Early functional outcomes were maintained in the long run and do not correlate with radiographic deterioration (increased erosion of the glenoid).

Keywords
- osteonecrosis
- humeral head
- follow-up studies

Introdução

A osteonecrose da cabeça do úmero é uma afecção rara, mas uma causa significante de dor na articulação do ombro que, em muitos casos, responde mal ao tratamento não cirúrgico.[1–3] Ela corresponde a aproximadamente 5% do diagnóstico pré-operatório de todas as artroplastias de ombro realizadas.[4]

Quando opta-se pelo tratamento cirúrgico da osteonecrose, dependendo do grau de acometimento da superfície articular, a indicação mais comum é artroplastia.[2,5,6] A decisão quanto à escolha entre a artroplastia parcial e a total é, em geral, baseada no estado da cartilagem da cavidade glenoidal durante o ato operatório. Neer classificou a doença em 4 estágios: no estágio 3 de Neer, há colapso do osso subcondral de uma área da cabeça do úmero. A cartilagem nessa região apresenta-se irregular e pode soltar-se. Neste estágio é preconizado o uso da artroplastia parcial do ombro. Já no estágio 4, onde há envolvimento também da superfície articular da cavidade glenoidal, geralmente é indicada a artroplastia total. No entanto, se houver uma lesão dos tendões do manguito rotador, uma artrose concêntrica e/ou se o cirurgião julgar que o estoque ósseo da cavidade glenoidal é muito ruim, existe sempre a opção de realizar uma artroplastia parcial[6] (►**Fig. 1**).

A literatura mostra que o uso da artroplastia parcial para o tratamento cirúrgico da osteonecrose é eficaz para o alívio da dor, para aumento da mobilidade do ombro e do grau de satisfação dos pacientes, mesmo quando comparada aos resultados da artroplastia total.[2,4,6,7]

Pollock et al.,[8] em 1996, em um estudo de avaliação clínica, obteve bons resultados com o uso da artroplastia parcial nas artroses concêntricas (quando a cabeça umeral permanece centralizada com a cavidade glenoidal), assim como na artroplastia total nas artroses excêntricas (onde existe uma incongruência da cabeça do úmero que leva a um desgaste desigual da glenóide e eventualmente a cabeça do úmero subluxa posterior). (►**Fig. 2**) Em 2001, nosso grupo avaliou 21 pacientes com osteonecrose da cabeça do úmero que foram submetidos a artroplastias (totais e parciais), realizadas no serviço, com seguimento médio de 37 meses. Concluiu-se nesse estudo que a artroplastia, total ou parcial, é um bom procedimento para o alívio da dor e recuperação da função articular desses pacientes.[9]

No entanto, poucos estudos compararam os resultados a longo prazo das artroplastias totais com as hemiartroplastias nos casos de osteonecrose. Gadea et al.,[10] em 2012, mostraram uma taxa de "sobrevivência" da artroplastia de 94%



Fig. 1 Aspecto radiográfico das diferentes fases da osteonecrose da cabeça do úmero, segundo a classificação de Neer.[6]

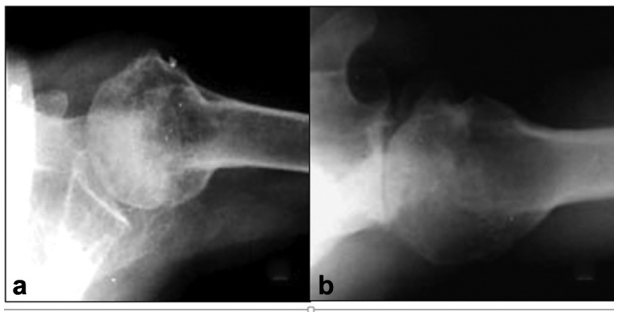


Fig. 2 Osteonecrose da cabeça do úmero tipo concêntrica (**a**) e excêntrica (**b**), segundo Pollock et al.[8]

considerando um seguimento de 10 anos. Os autores concluíram que a artroplastia parcial do ombro é uma indicação confiável na osteonecrose da cabeça do úmero, independente da etiologia. Entretanto, no mesmo estudo, os autores chamam atenção para o fato de que apesar dos resultados funcionais semelhantes, observou-se que a taxa de "sobrevivência" da prótese total foi maior.[10]

O desenvolvimento de erosão da cavidade glenoidal é uma complicação conhecida da artroplastia parcial do ombro, sendo a principal causa de evolução desfavorável a médio e longo prazo, resultando em dor, perda progressiva da amplitude de movimentos, diminuição da função do ombro e, conseqüentemente, aumento dos índices de insatisfação do paciente.[4,11–14] Herschel et al.[11] mostraram que a cavidade glenoidal desenvolveu algum grau de erosão visível ao exame radiográfico em 89% dos pacientes operados após um seguimento médio de 51 meses.

O objetivo desse estudo é verificar se houve a manutenção dos resultados funcionais dos nossos pacientes que foram submetidos a artroplastia parcial devido a osteonecrose ao longo de 10 anos, se eles tiveram progressão da erosão e se seus resultados clínicos têm correlação com os aspectos radiográficos encontrados nos exames atuais.

Casuística e Métodos

Entre dezembro de 1988 e fevereiro de 2008, foram realizadas 27 artroplastias parciais em 27 ombros de 25 pacientes para o tratamento da osteonecrose.

Foram incluídos em nosso estudo todos os pacientes com osteonecrose da cabeça do úmero, independente da etiologia ou grau de acometimento, que foram submetidos a artroplastia parcial e que completaram um tempo de seguimento mínimo de 10 anos de pós-operatório. Os pacientes que não preencheram os critérios acima foram excluídos do estudo.

Dos 27 ombros conseguimos reavaliar 13, com seguimento variando de 10 a 26 anos (média de 16,8 anos). Doze pacientes (14 ombros, pois 2 possuíam artroplastia parcial bilateral) foram excluídos: 5 porque não foram localizados e 7 porque faleceram, não completando um seguimento de 10 anos (►**Tabela 1**).

A idade dos pacientes na última avaliação variou de 42 a 92 anos (média de 71 anos). Seis (46,15%) pacientes eram do sexo masculino e 7 (53,85%) do sexo feminino. Em 8 (61,54%) situações, o lado dominante foi o acometido.

Com relação à etiologia, tivemos 8 (61%) ombros com necrose pós-traumática, 3 (23%) ombros com necrose idiopática, 1 ombro (7,7%) devido a anemia falciforme e 1 ombro (7,7%) devido a disbarismo.

O grau de acometimento da articulação foi avaliado pelo estadiamento de Ficat e Enneking,[15] modificado por Neer,[6] sendo 10 (77%) casos de necrose no estágio III e 3 (23%) no estágio IV. (►**Fig. 1**) Todos os casos no estágio IV foram considerados como artrose do tipo concêntrica.[8]

Todos os pacientes foram submetidos a artroplastia parcial por via de acesso deltopeitoral. Todas as artroplastias tiveram a haste umeral cimentada, e os modelos usados

Tabela 1 Dados clínicos dos pacientes

Caso	Idade (a)	Sexo	Dom	Etiologia	Neer (estágio)	Tipo de Prótese	Seguimento (a)
1	59	F	–	Pós-trauma	III	Neer II	27
2	73	F	–	Idiopática	III	Neer II	24
3	74	M	+	Disbarismo	III	Neer II	23
4	57	M	–	Idiopática	III	Eccentra	20
5	92	F	+	Pós-trauma	IV	Neer II	19
6	68	M	+	Pós-trauma	III	Eccentra	18
7	74	M	–	Pós-trauma	III	Neer II	15
8	62	M	+	Pós-trauma	III	Eccentra	13
9	72	M	–	Pós-trauma	III	Eccentra	13
10	79	F	+	Pós-trauma	IV	Neer II	12
11	42	F	+	Anemia falciforme	III	Eccentra	12
12	88	F	+	Idiopática	IV	Neer II	10
13	85	F	+	Pós-trauma	III	Eccentra	10

Fonte: Arquivos médicos da instituição.
Legenda: a, ano, DOM, dominância; F, feminino; M, masculino.

foram, em 7 casos, o modelo Neer II (Memphis, Tennessee, US), e em 6, o modelo Eccentra (São Paulo, SP, Brasil).

No pós-operatório, o paciente é imobilizado por 6 semanas em tipoia tipo "Velpeau". Iniciado fisioterapia com exercícios pendulares e de rotação externa até neutra, passivamente, desde o 1° dia pós operatório. Os movimentos ativos são introduzidos a partir da 6ª semana.

Para medirmos o grau de mobilidade da articulação, utilizamos o método da Academia Americana dos Cirurgiões Ortopedistas (AAOS, na sigla em inglês).[16] Para a avaliação funcional dos pacientes, utilizamos o método da University of California, Los Angeles (UCLA).[17]

Todos os pacientes foram submetidos a reavaliação por imagens. Foram realizadas radiografias do ombro nas posições frente corrigida, axilar, e túnel do supra-espinal. Na radiografia de frente corrigida, medimos alguns parâmetros baseados no método publicado por por Ohl et al.[18]:

- ***offset* glenoumeral lateral:** definido como a distância entre a margem lateral do tubérculo maior e a base do processo coracóide;
- **espaço articular glenoumeral:** definido como a região onde o espaço articular se encontra mais estreito entre a prótese e a glenoide;
- **profundidade da cavidade glenoidal**: mensurada entre o centro da glenóide e uma linha passando entre o ápice e a margem inferior da glenoide;
- **migração proximal do úmero,** definida como a distância entre uma linha horizontal passando pela margem inferior da glenoide e uma linha horizontal passando pelo implante da cabeça umeral;
- **espaço subacromial,** determinado pela distância que separa o limite superior do tubérculo maior e a margem inferior do acrômio (►**Fig. 3**).

O grau de erosão da cavidade glenoidal foi avaliada na radiografia do ombro, incidência de frente corrigida, através do método proposto por Sperling et al.[19] e Herschel et al.[11] em 2007, sendo graduada em:

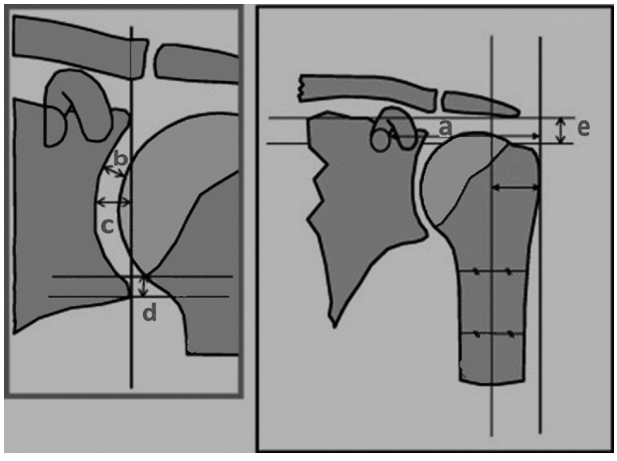


Fig. 3 Ilustração mostrando os diferentes parâmetros radiográficos utilizados: (**a**) offset glenoumeral lateral, (**b**) espaço articular, (**c**) profundidade da cavidade glenoidal (CG), (**d**) migração proximal (Mp), (**e**) espaço subacromial.

- **Ausente (grau I);**
- **Leve (grau II),** erosão no osso subcondral;
- **Moderada (grau III),** medialização do osso subcondral com deformação hemisférica da glenoide;
- **Grave (grau IV),** completa deformação hemisférica da glenoide com perda óssea superior à base do processo coracoide.

Para a amostra de 13 pacientes, foram inicialmente calculadas as distribuições de frequência, alguns testes estatísticos descritivos e construídos gráficos de *boxplot* para ilustração da comparação entre as situações iniciais (PO1a) e de seguimento (PO10a), bem como para identificação de possíveis observações discrepantes.

Como a amostra foi considerada homogênea, possibilitou o uso do teste t de Student e o teste não paramétrico de Mann-Whitney.[20]

Foi adotado um nível de significância de 5%, sendo rejeitadas as hipóteses com níveis descritivos (valores-*p*) inferiores a este valor. As análises foram realizadas utilizando-se o programa estatístico Minitab®, v.17 (Minitab LLC., State College, PA, EUA).[20]

O protocolo do estudo foi aprovado pelo comitê de ética da instituição.

Resultados

Após avaliação dos 13 pacientes operados, comparamos a amplitude de movimento com um ano de pós-operatório (PO1a) com a encontrada na avaliação após 10 anos (PO10a). Os valores estão ilustrados na ►**Tabela 2**, que nos mostra que houve ganho em todas as direções do movimento, com aumento médio de 5° de elevação, 2° de rotação lateral e 2 níveis vertebrais mediais. Os valores obtidos apresentaram nível de significância de 5%.

A média de escala da UCLA[17] no PO1a foi de 24 (17-30) e no PO10a foi de 24,5 pontos (variou de 14 a 34), mostrando que o UCLA[17] não se modificou após 10 anos de seguimento pós-operatório.

No seguimento dos pacientes PO1a, tivemos 4 bons resultados (30,8%), 6 razoáveis ou regulared (46,2%), e 3 (23,1%) pacientes com resultado ruim. Se compararmos com os resultados dos pacientes PO10a, foram encontrados resultados excelentes em 1 caso (7,7%), bons em 5 (38,5%), razoável ou regular em 3 (23,1%), e ruins em 4 pacientes (30,8%). Em relação ao grau de satisfação, 4 (30,8%) PO1a pacientes

Tabela 2 Mobilidade articular média dos pacientes

Média	PO 1 a	PO 10 a	Valor-*p*
Elevação	100°	105°	$p > 0{,}100$
Rotação externa	34°	36°	$p > 0{,}100$
Rotação interna	L3	L1	$p > 0{,}100$

Fonte: Arquivos médicos da instituição.
Legenda: a, anos; PO, pós operatório.

Tabela 3 Mensuração radiográfica do grau de erosão da cavidade glenoidal após 1 e 10 anos de cirurgia, avaliada pelo método proposto por Sperling et al.[19]

Grau	PO 1 a n°(%)	PO 10 a n° (%)
I	01 (08)	–
II	10 (77)	01 (08)
III	01 (08)	09 (69)
IV	01 (08)	03 (23)

Fonte: Arquivos médicos da instituição.
Legenda: a, anos; n°, número; PO, pós-operatório.

Tabela 4 Avaliação dos parâmetros radiográficos do ombro encontrados através do método proposto por Ohl et al.[18]

	PO 1 a (mm)	PO 10 a (mm)	PO 1 a–PO 10 a (mm)
Off-set glenoumeral lateral	67,3	63,6	3,7
Espaço articular glenoumeral	2,07	1,15	0,92
Profundida da cavidade glenoidal	4,1	8,53	-4,38
Migração proximal	4,42	6,31	-1,88
Espaço subacromial	8,07	5,38	2,69

Fonte: Arquivos médicos da instituição.
Legenda: PO 1 a, valores encontrados com um ano de pós-operatório; PO 10 a, valores encontrados no seguimento após tempo mínimo de 10 anos; PO 1 a–PO 10 a, diferença entre ambos.

encontravam-se insatisfeitos com , ao passo que apenas 2 (15,4%) PO10a pacientes encontravam-seinsatisfeitos.

Em relação à avaliação radiográfica do grau de erosão avaliada pelo método proposto por Sperling et al.[19] e Herschel et al.,[11] houve aumento médio do desgaste da cavidade glenoidal de um estágio durante o seguimento, isto é, em média no PO1a, os pacientes tinham uma erosão classificada como estágio II e agora no PO10a, a erosão encontrada foi classificada como estágio III. A avaliação completa está na ►**Tabela 3**.

Na radiografia de frente corrigido, através do método proposto por Ohl et al.,[18] obtivemos os seguintes resultados: diminuição do *offset* glenoumeral lateral, do espaço articular glenoumeral e do espaço subacromial. Houve aumento da profundidade da cavidade glenoumeral e da migração proximal da cabeça do úmero, ilustrados na ►**Tabela 4**. Todos com significância estatística ($p > 0,1$).

Discussão

Com o seguimento mínimo de 10 anos, obtivemos um aumento da mobilidade do ombro em todas as direções e uma média de UCLA[17] de 24,5 (regular), isto é, ganho de meio ponto em relação a avaliação com um ano de pós-operatório. Ao analisarmos isoladamente o aumento da profundidade da cavidade glenoidal (de 4,3 mm em média) e a diminuição do espaço articular glenoumeral (média de 0,9 mm) que foram as alterações radiográficas mais evidentes, observamos que não houve correlação diretamente proporcional ao resultado do UCLA,[17] que manteve-se ao redor de 24.

De acordo com Gadea et al.[10] e Smith et al.,[21] é reconhecido que a artroplastia parcial pode resultar em erosão da cavidade glenoidal, sendo esta a principal causa de deterioração clínica e de revisão para artroplastia total. Em um estudo realizado por Herschel et al.,[11] 89% dos pacientes desenvolveram algum grau de erosão da cavidade glenoidal visível ao exame radiográfico em um tempo médio de seguimento de 31 meses, porém apenas 10% tiveram indicação de revisão cirúrgica. O mesmo pode-se observar no estudo realizado por Sperling et al.,[19] no qual com 7 anos de tempo médio de acompanhamento, apenas 24% dos pacientes foram submetidos a uma reoperação, sendo a erosão da cavidade glenoidal a causa mais comum da cirurgia (90%).

Em nosso estudo, verificamos que todos os pacientes tiveram algum grau de erosão visível ao exame radiográfico após o seguimento mínimo de 10 anos de pós-operatório. Apesar da evolução radiográfica encontrada, obtivemos resultados funcionais satisfatórios, com uma taxa de sobrevida de 84,7% das artroplastias após tempo médio de 16 anos. Cerciello et al. [22] encontraram uma incidência de 72% de erosão da cavidade glenoidal, associado a sintomatologia em 6 to 72% dos casos, o que apoia os resultados encontrados em nosso trabalho, de que nem sempre a erosão está associada a sintomas, e quando existem, podem não ser incapacitantes (►**Fig. 4**).

Quando perguntados sobre satisfação em relação ao resultado cirúrgico, 11 (84,7%) pacientes encontravam-se satisfeitos com o resultado na última avaliação (PO10a), apesar do grau de alteração encontrados nos exames radiográficos. Acreditamos que isso se deva a uma adaptação clínica e funcional dos pacientes ao realizar suas atividades diárias, e por isso, apesar da deterioração radiográfica, os pacientes não se sentem mais incapacitados que anteriormente. E como satisfação é um dos parâmetros avaliados no critério do UCLA,[17] isto afeta diretamente seu resultado.

Apenas 2 (15,4%) pacientes manifestaram-se realmente insatisfeitos com seus resultados. Estes 2 apresentavam ao exame radiográfico no de PO10a uma erosão grave da cavidade glenoidal classificada como grau IV de Sperling et al.[19]

No primeiro caso, a paciente apresentou osteonecrose de causa idiopática, acometendo o membro dominante. Ela apresentava osteonecrose grau IV e artrose concêntrica na avaliação pré-operatória. Foi feita uma artroplastia parcial tipo Neer. Aos PO10a, a paciente apresentava 15 pontos na escala UCLA,[17] com amplitude de movimento de 80°, 20°, glúteo com dor e incapacidade funcional. Foi indicado o procedimento de revisão da hemiartroplastia para artroplastia total. Atualmente, encontra-se no 5° ano pós-revisão, com dor controlada, e amplitude de movimento de 80°, 40°, sacro (ganho de 20° de rotação lateral).

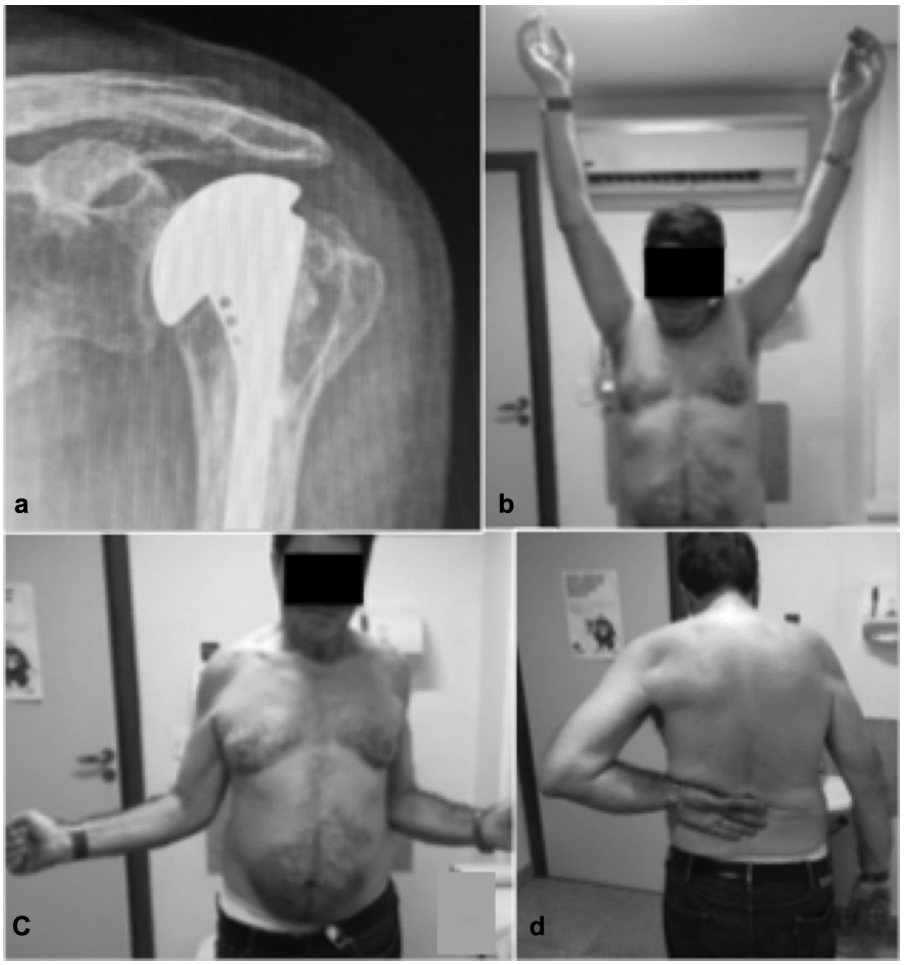


Fig. 4 Paciente aos 13 anos pós-cirurgia de artroplastia parcial por osteonecrose pós-trauma. (**a**) no exame radiográfico apresenta diminuição do espaço articular glenoumeral e erosão da cavidade glenoidal. Paciente com 34 pontos na classificação da Universidade da Califórnia, Los Angeles (UCLA), com boa mobilidade articular: (**b**) elevação, (**c**) rotação lateral e (**d**) medial.

Já o outro caso, é a paciente mais jovem da nossa casuística (45 anos), sendo a etiologia da necrose secundária a anemia falciforme. A paciente possui 12 anos de pós-operatório, com escore de 14 pontos na escala da UCLA,[17] amplitude de movimento de 90°, 0°, L4. Com 1 ano de pós-operatório, a paciente apresentava um UCLA[17] de 24, com 80°, 20°, glúteo. O membro operado é o membro dominante, porém no membro contra-lateral a paciente também tem osteonecrose da cabeça do úmero, classificada como grau II, fato que está dificultando muito a realização das atividades de vida diária. Portanto, apesar da pequena perda de amplitude de movimento durante o seguimento acreditamos que o acometimento contra-lateral esteja contribuindo para a sua insatisfação e dificuldade de adaptação. A paciente encontra-se em acompanhamento ambulatorial no grupo com indicação de tratamento cirúrgico do lado contra-lateral, porém devido a problemas particulares não quer fazer a cirurgia no momento.

Dos 7 pacientes que apresentaram resultado insatisfatório no PO10a, pudemos observar que foi utilizada prótese tipo Neer II em 5; no entanto, do ponto de vista estatístico ($p > 5\%$) não houve diferença quando do uso da prótese Eccentra e Neer II em relação ao UCLA[17] e ao arco de movimento entre os seguimentos de PO1 e PO10 anos.

Conclusão

O estudo nos mostra que houve a manutenção dos resultados funcionais dos nossos pacientes que foram submetidos a artroplastia parcial devido a osteonecrose da cabeça do úmero ao longo de 10 anos. Foi observada progressão da erosão da cavidade glenoidal, mas os resultados clínicos, em 85% dos pacientes, não apresentaram correlação com a deterioração dos aspectos radiográficos encontrados nos exames atuais.

Conflito de Interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

1 Loebenberg MI, Plate AM, Zuckerman JD. Osteonecrosis of the humeral head. Instr Course Lect 1999;48:349–357
2 Feeley BT, Fealy S, Dines DM, Warren RF, Craig EV. Hemiarthroplasty and total shoulder arthroplasty for avascular necrosis of the humeral head. J Shoulder Elbow Surg 2008;17(05):689–694

3 Hernigou P, Flouzat-Lachaniette CH, Roussignol X, Poignard A. The natural progression of shoulder osteonecrosis related to corticosteroid treatment. Clin Orthop Relat Res 2010;468(07):1809–1816
4 Schoch BS, Barlow JD, Schleck C, Cofield RH, Sperling JW. Shoulder arthroplasty for post-traumatic osteonecrosis of the humeral head. J Shoulder Elbow Surg 2016;25(03):406–412
5 Parsch D, Lehner B, Loew M. Shoulder arthroplasty in nontraumatic osteonecrosis of the humeral head. J Shoulder Elbow Surg 2003;12(03):226–230
6 Neer CS. Glenohumeral arthroplasty. In: Shoulder reconstruction. Philadelphia: W.B. Saunders; 1990:143–227
7 Orfaly RM, Rockwood CA Jr, Esenyel CZ, Wirth MA. Shoulder arthroplasty in cases with avascular necrosis of the humeral head. J Shoulder Elbow Surg 2007;16(3, Suppl)S27–S32
8 Pollock R, Glasson JM, Djurasovic M, et al. Hemiarthroplasty for glenohumeral osteoarthrits in pacients with an intact rotador cuff: results correlated to degree of glenoid wear. In: AAOS Twelvth Open Meeting, Atlanta GA, February 25, 1996.
9 Checchia SL, Santos PD, Miyazaki AN, et al. Osteonecrose da cabeça do úmero: resultados das artroplastias. Rev Bras Ortop 2001;36(12):29–36
10 Gadea F, Alami G, Pape G, Boileau P, Favard L. Shoulder hemiarthroplasty: outcomes and long-term survival analysis according to etiology. Orthop Traumatol Surg Res 2012;98(06):659–665
11 Herschel R, Wieser K, Morrey ME, Ramos CH, Gerber C, Meyer DC. Risk factors for glenoid erosion in patients with shoulder hemiarthroplasty: an analysis of 118 cases. J Shoulder Elbow Surg 2017;26(02):246–252
12 Schoch BS, Barlow JD, Schleck C, Cofield RH, Sperling JW. Shoulder arthroplasty for atraumatic osteonecrosis of the humeral head. J Shoulder Elbow Surg 2016;25(02):238–245
13 Mansat P, Huser L, Mansat M, Bellumore Y, Rongières M, Bonnevialle P. Shoulder arthroplasty for atraumatic avascular necrosis of the humeral head: nineteen shoulders followed up for a mean of seven years. J Shoulder Elbow Surg 2005;14(02): 114–120
14 Cofield RH. Total shoulder arthroplasty with the Neer prosthesis. J Bone Joint Surg Am 1984;66(06):899–906
15 Satterlee CC. Osteonecrosis and other non-inflammatory degenerative diseases of the glenohumeral joint including Gaucher's diseases, sickle cell diseases, hemochromatosis and synovial osteochondromatosis. In: AAOS Instructional Course Lectures. RosemontIL1997:233–240
16 Hawkins JR, Bokor DJ. Clinical evaluation of shoulder problems. In: Rockwood CA, Matsen FA, editors. The shoulder. Philadelphia: Saunders; 1990:149–177
17 Ellman H, Kay SP. Arthroscopic subacromial decompression for chronic impingement. Two- to five-year results. J Bone Joint Surg Br 1991;73(03):395–398
18 Ohl X, Nérot C, Saddiki R, Dehoux E. Shoulder hemi arthroplasty radiological and clinical outcomes at more than two years follow-up. Orthop Traumatol Surg Res 2010;96(03):208–215
19 Sperling JW, Cofield RH, Schleck CD, Harmsen WS. Total shoulder arthroplasty versus hemiarthroplasty for rheumatoid arthritis of the shoulder: results of 303 consecutive cases. J Shoulder Elbow Surg 2007;16(06):683–690
20 Montgomery DC, Runger GC. Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros. 6a. ed. Rio de Janeiro: LTC; 2016
21 Smith RG, Sperling JW, Cofield RH, Hattrup SJ, Schleck CD. Shoulder hemiarthroplasty for steroid-associated osteonecrosis. J Shoulder Elbow Surg 2008;17(05):685–688
22 Cerciello S, Morris BJ, Visonà E, et al. No relationship between critical shoulder angle and glenoid erosion after shoulder hemiarthroplasty: a comparative radiographic study. Arch Orthop Trauma Surg 2017;137(07):919–923

Avaliação pós-operatória comparativa dos pacientes submetidos ao tratamento cirúrgico das luxações acromioclaviculares aguda *versus* crônica*

Postoperative Comparative Evaluation of Patients Undergoing Surgical Treatment for Acute Versus Chronic Acromioclavicular Dislocations

Thiago Medeiros Storti[1,2] Leony Batista de Paula[1] Carolina Simionatto[1] João Eduardo Simionatto[1] Rafael Salomon Silva Faria[1] Alexandre Firmino Paniago[1]

[1] Instituto do Ombro de Brasília, Brasília, DF, Brasil
[2] Grupo de Ombro, Instituto de Pesquisa e Ensino HOME (IPE HOME), Brasília, DF, Brasil

Endereço para correspondência Thiago Medeiros Storti, Quadra 102 norte, Praça Perdiz, Lote 05, Condomínio Residencial Matisse Antares, Águas Claras, DF, 71907-000, Brasil (e-mail: thiago_storti@hotmail.com).

Rev Bras Ortop 2021;56(1):98–103.

Resumo

Objetivos Avaliar e comparar os resultados do tratamento cirúrgico das luxações acromioclaviculares (LACs) aguda e crônica, definindo o plano terapêutico mais eficaz.
Métodos Estudo retrospectivo realizado com 30 pacientes operados entre 2011 e 2018 para LAC tipos III e V, separados de acordo com a classificação temporal em subgrupo agudo (< 3 semanas; subgrupo I) e subgrupo crônico (> 3 semanas; subgrupo II). Todos os pacientes foram submetidos a avaliação pós-cirúrgica com protocolo padronizado composto por dados epidemiológicos, funcionais e radiográficos.
Resultados No subgrupo I, a pontuação na escala visual analógica (EVA) foi de 1,10, o escore de Constant-Murley foi de 92,3, e o escore da University of California at Los Angeles (UCLA) foi de 33,5. A distância coracoclavicular (CC) foi de 11,0 mm, e o aumento do espaço CC foi em média menor do que 8,9% em relação ao ombro contralateral. No subgrupo II, a EVA foi de 1,11, o escore de Constant-Murley foi de 94,2, e o da UCLA, 32,4. A distância CC foi de 13,8 mm, sendo o aumento do espaço CC de 22,9% em relação ao contralateral.
Conclusão Apesar de não ter havido diferença significativa entre os quesitos avaliados, houve uma tendência de o subgrupo agudo apresentar distância CC ($p = 0,098$) e percentual de aumento da distância CC ($p = 0,095$) menor do que o subgrupo crônico. Assim, é interessante que o tratamento cirúrgico seja realizado nas primeiras três semanas após o trauma, para tentar evitar essa tendência. Nos casos em que não for possível realizar o tratamento na fase aguda, a técnica de Weaver Dunn modificada apresenta bons resultados clínicos e funcionais.

Palavras-chave
- articulação acromioclavicular/lesões
- articulação acromioclavicular/cirurgia
- luxações articulares
- ligamentos articulares

* *Trabalho realizado no Hospital Ortopédico e Medicina Especializada (HOME), Brasília, DF, Brasil.*

recebido
30 de Setembro de 2019
aceito
20 de Abril de 2020
Publicado online
Setembro 30, 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1713761.
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

Objectives The present study evaluates and compares the surgical treatment of acute and chronic acromioclavicular dislocations (ACDs) to define the most effective therapeutic plan.

Methods A retrospective study consisting of 30 patients submitted to the surgical treatment of types III and V ACDs between 2011 and 2018; the subjects were separated according to a temporal classification in acute (< 3 weeks; subgroup I) and chronic (> 3 weeks; subgroup II) subgroups. All patients underwent a postsurgical evaluation with a standardized protocol containing epidemiological, functional, and radiological data.

Results subgroup I presented a visual analog scale (VAS) score of 1.10, a Constant-Murley score of 92.3, and a University of California at Los Angeles (UCLA) Shoulder Rating score of 33.5. The coracoclavicular (CC) distance was of 11.0 mm, and the average increase in CC space was lower than 8.9% compared to the contralateral shoulder. In subgroup II, the VAS score was of 1.11, the Constant-Murley score was of 94.2, and the UCLA score was of 32.4. The CC distance was of 13.8 mm, with a 22.9% increase in CC space compared to the contralateral side.

Conclusion Although there was no significant difference between the evaluated items, subgroup I tended to present a lower CC distance ($p = 0.098$) and a lower percentage increase in CC distance ($p = 0.095$) compared to subgroup II. Thus, the surgical treatment must be performed within three weeks after the trauma to try to avoid such trend. If the acute treatment is not possible, the modified Weaver Dunn technique has good clinical and functional outcomes.

Keywords

- acromioclavicular joint/injuries
- acromioclavicular joint/surgery
- joint dislocations
- ligaments, articular

Introdução

A articulação diartrodial entre a face medial do acrômio e a lateral da clavícula é denominada articulação acromioclavicular (AC). A estabilidade anteroposterior (AP) da articulação é promovida pelos ligamentos ACs, que, por sua vez, são espessamentos da cápsula articular, sendo a porção superior a mais forte. A estabilidade superoinferior é mantida pelos ligamentos coracoclaviculares (CCs) e pelos ligamentos trapezoide e conoide.[1]

Fukuda et al.,[2] identificaram em seus testes que os ligamentos ACs, em pequenos deslocamentos, foram os limitadores primariamente nas translações posterior e superior. Já em grandes deslocamentos, o ligamento conoide foi o responsável pela limitação primária da translação superior, e o ligamento trapezoide promoveu resistência à compressão da articulação AC.[2]

Tipicamente, as lesões na articulação AC resultam de trauma direto no ombro ocasionado por quedas e esportes de contato com o braço em posição aduzida. A força desvia o acrômio inferiormente, enquanto a clavícula se mantém na posição anatômica. Isso resulta em graus variáveis de lesão dos ligamentos AC e CC.[3]

Williams et al.,[4] com base no trabalho de Tossy et al.,[5] desenvolveram um sistema de classificação amplamente aceito, baseado na gravidade anatômica das lesões, dividindo-as em seis tipos. Além disso, as lesões ACs podem ser divididas em agudas (< 3 semanas) e crônicas (> 3 semanas).[6,7]

O tratamento não cirúrgico tem sido recomendado para as lesões dos tipos I e II pela maioria dos autores.[1,8,9] Nas lesões do tipo III, o tratamento é controverso, e vários autores apresentam séries de casos tratados de maneira conservadora com resultados entre bons e excelentes.[10,11] Entretanto, outros autores apresentam casos com dor e outros sintomas residuais.[12,13] Para tentar maximizar os resultados positivos, muitos autores têm defendido a indicação de reparo cirúrgico nos casos de pacientes jovens e ativos.[14,15]

Nas lesões dos tipo IV, V e VI o tratamento consagrado é o cirúrgico.[1,3,9,14] Múltiplas técnicas foram descritas para o tratamento cirúrgico, mas não há evidências da superioridade de alguma delas em comparação com as outras. O único consenso é que cinco elementos-chave devem ser atingidos independente da abordagem: redução anatômica, reconstrução ou reparo direto dos ligamentos CCs, proteção dos ligamentos CCs, reparo da fáscia deltotrapezoidal, e, nos casos de lesões crônicas, ressecção distal da clavícula.[3]

O objetivo deste trabalho é analisar os resultados do tratamento das luxações acromioclaviculares (LACs) aguda e crônica para identificar o melhor momento para o tratamento cirúrgico e definir um plano terapêutico mais eficaz.

Material e Métodos

Foi realizado um estudo transversal retrospectivo com 39 casos de cirurgias para LAC realizados entre 2011 e 2018, em 2 hospitais privados. Pelo longo tempo de seguimento e perfil dos pacientes, apenas 30 retornaram para avaliação. **Todos foram avaliados radiograficamente nas incidências AP e Zanca, incluindo os dois ombros, e na incidência axilar.** Dos pacientes acompanhados, 28 foram diagnosticados no

Tabela 1 Variáveis clínicas segundo o subgrupo

Variável clínica	Subrupo agudo (n = 21)		Subrupo crônico (n = 9)	
	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão
Idade (anos)	40,7	13,1	42,1	14,6
Tempo até a cirurgia (dias)	4,5	4,0	424	462
Tempo até o retorno ao trabalho (dias)[a]	73,0	49,8	78,1	49,1
Tempo até o retorno ao esporte (meses)[b]	5,3	2,8	7,50	5,01
Lateralidade				
Direita	15 (71,4%)		6 (66,7%)	
Esquerda	6 (28,6%)		3 (33,3%)	

Notas: Os dados numéricos foram expressos pela média e desvio padrão.
[a]O tempo até o retorno ao trabalho apresentou perda de registro, ou não se aplica nos 2 grupos, agudo e crônico (n = 19 *versus* n = 7).
[b]O tempo até o retorno ao esporte apresentou perda de registro, ou não se aplica nos 2 grupos, agudo e crônico (n = 17 *versus* n = 8).

momento da cirurgia com LAC de grau V, e os outros 2 pacientes foram diagnosticados com LAC de grau III.

Dos 30 pacientes, 21 apresentavam lesões agudas (subgrupo I), e 9, lesões crônicas (subgrupo II). O subgrupo I foi operado em média 4,5 dias após o trauma, enquanto o subgrupo II foi operado em média 424 dias após o trauma. O sexo masculino foi o mais prevalente (96,6%). A idade média foi de 40,7 anos no subgrupo I, e de 42,1 anos no subgrupo II, com o lado direito sendo o mais acometido, em 71,4% do subgrupo I, e em 66,7% do subgrupo II (►**Tabela 1**).

Todos os pacientes foram reavaliados por um mesmo examinador, sendo submetidos a avaliação pós-cirúrgica a partir de protocolo padronizado composto do escore da University of California at Los Angeles (UCLA), do escore de Constant-Murley, da escala visual analógica (EVA), de dados epidemiológicos, e da avaliação de força de modo comparativo contralateral utilizando um dinamômetro digital. **Após a avaliação, realizamos exames radiográficos para a determinação do deslocamento residual no ombro operado, comparando a distância CC à do ombro contralateral, por meio das incidências AP e Zanca, incluindo os dois ombros, e na incidência axilar.**

O desenho do estudo foi submetido e aprovado pelo comitê de ética local, sob o CAAE 95443218.4.0000.0023.

Metodologia Estatística

Na análise descritiva, foram feitas tabelas que apresentam os dados observados expressos pela média e desvio padrão para dados numéricos, e pela frequência e porcentagem para os dados categóricos.

A análise inferencial foi feita para a comparação entre os subgrupos (agudo e crônico), e foram usados o *teste de Mann-Whitney* para dados numéricos, e o *teste exato de Fisher* para os dados categóricos. A comparação entre dados pareados foi realizada usando-se o *teste dos postos sinalizados de Wilcoxon.* O *coeficiente de correlação de Spearman* foi utilizado para analisar associação entre variáveis numéricas.

Foram utilizados métodos não paramétricos, pois nenhum dos dados apresentou distribuição normal (gaussiana), devido à rejeição da hipótese nula de normalidade segundo o *teste de Shapiro-Wilk*, em pelo menos um grupo e/ou momento. O critério de determinação de significância adotado foi o nível de 5%. A análise estatística foi processada pelo *software* estatístico SAS System (SAS Institute, Inc., Cary, North Carolina, EUA), versão 6.11.

Técnica Cirúrgica

O tratamento para lesões agudas preconizado pelos autores é a técnica com uso de âncoras de sutura associada à fixação transarticular com fio de Kirschner descrita por Phemister.[16] As vantagens são a pequena incisão e dissecção limitada na região acima do coracoide, não sendo necessário nenhum instrumento abaixo deste, o que minimiza o risco de lesão neurovascular.

Com o paciente na posição de cadeira de praia, anestesiado com bloqueio interescalênico, o braço e ombro são preparados. Uma incisão de 5 cm é feita abaixo da clavícula, no nível do processo coracoide. O subcutâneo é dissecado até a exposição da fáscia deltotrapezoidal. É realizada então uma incisão de medial para lateral seguindo a curvatura da clavícula até a exposição óssea.

Realiza-se dissecção romba até a exposição da base dorsal do processo coracoide. Após exposição satisfatória, são utilizadas 2 âncoras de sutura n° 5 com 2 fios de sutura inabsorvíveis n° 2 (Fiberwire, Arthrex, Naples, Flórida, EUA). Uma broca de 3,2 mm é usada para fazer 2 orifícios na clavícula, sendo um mais posterior, a 3,5 cm da articulação AC, e o outro mais anterior, a 2,5 cm da articulação AC.[17,18]

É realizada a hiperredução da luxação, e um fio de Kirschner de 2,0 mm é transfixado pela articulação AC. Seu posicionamento é confirmado por escopia. Após a redução, cada fio de sutura é amarrado separadamente. A fáscia deltotrapezoidal é reparada, e o subcutâneo e a pele são suturados. **Os fios de Kirschner são dobrados, e permanecem sob a pele.**

O tratamento das luxações crônicas foi feito por meio da técnica de Weaver-Dunn modificada. O posicionamento e preparo do paciente são iguais ao procedimento anterior,

também sendo utilizadas duas âncoras de sutura no coracoide. É realizada uma incisão medial à articulação AC de 5 cm a 7 cm em direção ao processo coracoide. A fáscia deltotrapezoidal é identificada e incisada. Então, faz-se o descolamento periosteal do trapézio e do deltoide. Por meio de dissecção romba, o ligamento coracoacromial é identificado e desinserido em sua inserção anteroinferior no acrômio. A extremidade lateral da clavícula é excisada em torno de 1,0 cm a 1,5 cm da borda lateral.

É feita então a redução da clavícula, e passados 1 ou 2 fios de Kirschner transfixando a articulação AC. São feitos dois orifícios na cortical superior da clavícula, e a extremidade do ligamento coracoacromial é reparada e amarrada passando pelos orifícios da clavícula, de forma que o ligamento é projetado para o canal medular. Os fios das âncoras são amarrados na clavícula, a fáscia deltotrapezoidal é reparada, e o subcutâneo e a pele são suturados. **Assim como nos casos agudos, os fios de Kirschner são dobrados e permanecem sob a pele.**

Pós-operatório

Nos dois grupos, o braço foi mantido em uma tipoia americana de três pontos por seis semanas. Ao final da sexta semana, o fio de Kirschner foi removido cirurgicamente, e a mobilização foi permitida. Fisioterapia motora foi iniciada a partir de então, para ganho de amplitude de movimento e alongamento. O fortalecimento muscular foi liberado após o terceiro mês de pós-operatório, e o retorno à prática esportiva, após o quinto mês.

Resultados

Na avaliação dos scores funcionais, a EVA média do subgrupo I foi de 1,10 (desvio padrão [DP]: 1,61), e a do subgrupo II foi de 1,11 (DP: 2,09). O escore de Constant-Murley teve média de 92,3 (DP: 7,1) no subgrupo I, e, no subgrupo II, de 94,2 (DP: 6,9). Já o escore da UCLA apresentou no subgrupo I média de 33,5 (DP: 2,2), e, no subgrupo II, de 32,4 (DP: 4,9).Observou-se que não houve diferença significativa, no nível de 5%, nos scores funcionais (►**Tabela 2**).

Na avaliação de força, a média de abdução no braço operado do subgrupo I foi de 11,1 kgf (DP: 5,4), com delta da força da variação relativa do ombro operado em relação ao contralateral de -2,94%. No subgrupo II, a média no braço operado foi 11,5 kgf (DP: 3,4) com delta da força de -7,54%.

A força média da rotação medial no subgrupo I foi de 15,9 kgf (DP: 8,9) no braço operado, com delta da força de -3,23%. No subgrupo II, a média foi de 14,2 kgf (DP: 3,8) no braço operado, com delta da força de -1,37%.

A força média da rotação lateral no subgrupo I foi de 11,2 kgf (DP: 5,1) no braço operado, com delta da força de -7,21%. No subgrupo II, a média foi de 10,5 kgf (DP: 2,9) no braço operado, com delta da força de -4,68%. Nas variáveis de força, também se observou que não houve diferença significativa no nivel de 5% (►**Tabela 2**).

A média da distância CC no subgrupo I foi de 11,0 mm (DP: 4,0), e, no subgrupo II, a média foi de 13,8 mm (DP: 4,1). No subgrupo I, 38,09% dos pacientes apresentaram subluxação da articulação AC com aumento do espaço CC em relação ao

Tabela 2 Variáveis funcionais e de força segundo o subgrupo

Variáveis	Subgrupo agudo (n = 21)		Subgrupo crônico (n = 9)	
Funcional	**Média**	**Desvio padrão**	**Média**	**Desvio padrão**
EVA (pontos)	1,10	1,61	1,11	2,09
Escore de Constant-Murley (pontos)	92,3	7,1	94,2	6,9
Escore da UCLA (pontos)	33,5	2,2	32,4	4,9
Distância CC (mm)	11,0	4,0	13,8	4,1
% de aumento da distância	8,9	14,2	22,9	24,1
Força do ombro operado	**Média**	**Desvio padrão**	**Média**	**Desvio padrão**
Força de abdução (kg)	11,1	5,4	11,5	3,4
Força de rotação medial (kg)	15,9	8,9	14,2	3,8
Força de rotação lateral (kg)	11,2	5,1	10,5	2,9
Força do ombro contralateral	**Média**	**Desvio padrão**	**Média**	**Desvio padrão**
Força de abdução (kg)	11,7	5,4	12,5	3,8
Força de rotação medial (kg)	15,6	9,1	14,6	4,5
Força de rotação lateral (kg)	12,2	5,7	11,4	4,4
Delta relativo da força (%)				
Delta da força de abdução (%)	-2,94		-7,54	
Delta da força de rotação medial (%)	3,23		-1,37	
Delta da força de rotação lateral (%)	-7,21		-4,68	

Abreviaturas: CC, coracoclavicular; EVA, escala visual analógica; UCLA, University of California at Los Angeles.
Notas: Os dados numéricos foram expressos pela média e desvio padrão. O delta da força corresponde à variação relativa do ombro operado em relação ao contralateral: (operado-contralateral)/contralateral x 100.

ombro contralateral em média de 8,9% (DP: 14,2), enquanto, no subgrupo II, 66,66% dos pacientes apresentaram subluxação com ascensão média de 22,9% (DP: 24,1). Verificamos uma tendência de o subgrupo agudo apresentar distância CC ($p = 0{,}098$) e porcentagem de aumento ($p = 0{,}095$) menor do que o subgrupo crônico. Observou-se ainda que não houve correlação significativa, no nível de 5%, entre o percentual de aumento da distância com os parâmetros funcionais e de força, tanto na amostra total quanto nos subgrupos agudo e crônico.

O tempo para retorno ao trabalho foi em média de 73 dias para subgrupo I, e de 78,1 dias para o subgrupo II. Já com relação ao retorno à prática esportiva, no subgrupo I ele ocorreu em média com 5,3 meses (DP: 2,8), contra 7,5 meses (DP: 5,01) no subgrupo II.

Os resultados funcionais e de força foram descritos na ►**Tabela 2**.

Discussão

Não existe consenso na literatura atual sobre qual é a melhor técnica cirúrgica para o tratamento tanto das LACS crônicas quanto das agudas. Publicações científicas têm apresentado os resultados de várias formas de tratamento dessas lesões, mas poucas comparam os resultados entre as técnicas utilizadas para cada um desses casos. Em nosso trabalho, avaliamos os resultados do tratamento cirúrgico de luxações agudas e crônicas, buscando compará-los.

Ambos os grupos foram submetidos a técnicas cirúrgicas que seguem os cinco elementos-chave do tratamento cirúrgico preconizados por Li et al.[3]: redução anatômica, reconstrução ou reparo direto dos ligamentos CC, proteção dos ligamentos CC, reparo da fáscia deltotrapezoidal, e, nos casos de lesões crônicas, ressecção distal da clavícula.

Diferente do trabalho de Von Heideken et al.,[19] que encontraram diferença estatisticamente significativa no escore de Constant-Murley (91 no grupo agudo *versus* 85 no grupo crônico), e do de Rolf et al.,[20] que também relataram resultados clínicos e funcionais inferiores no grupo de reconstrução tardia (87,17 *versus* 78,10), obtivemos pontuações dos escores de Constant-Murley e da UCLA sem diferença estatística entre o grupo 1 e o grupo 2.

Tauber et al.,[21] durante a avaliação da EVA, obtiveram em média resultado de 2,3 pontos, semelhante ao encontrado por Hegazy et al.[22] em sua série (média de 1 ponto), o que condiz com nossa avaliação da EVA, que apresentou média de 1,10 pontos no grupo agudo, e de 1,11 pontos no grupo crônico, não apresentando significância estatística.

Na avaliação pelo escore da UCLA, obtivemos média de 33,5 pontos (DP: 2,2) no grupo 1, sendo os valores considerados bons/excelentes (> 27 pontos) em 95,23% dos casos. No grupo 2, a média foi de 32,4 pontos (DP: 4,9) sendo o resultado considerado bom/excelente em 88,8% dos casos, não existindo diferença estatisticamente significativa entre os grupos. Esses resultados são semelhantes aos vistos na literatura nacional, com 92,8% de casos bons/excelentes vistos por Molin et al.,[23] e 95,2% vistos por Scandiuzzi et al.,[24]

As complicações estiveram presentes em 43,3% de nossos pacientes, percentagem similar à encontrada em outros estudos, como o de Ferreira Neto et al.[25] (40,9%) e Neviaser,[26] que relatou 39%. No subgrupo I, infecção superficial ocorreu em 14,21% dos casos, enquanto no subgrupo II ela ocorreu em 11,11%. Todos os casos foram tratados com antibioticoterapia oral e curativos diários, não ocorrendo deiscência da sutura da pele, e sem repercussões clínicas. Outra complicação observada foi a migração lateral do fio de Kirschner AC, presente em um paciente do subgrupo I (4,76%), sendo o paciente tratado com a retirada do material de síntese, não havendo outras complicações. Dor residual foi queixa de 14,28% dos pacientes do subgrupo I, e de 11,11% do subgrupo II.

A proeminência da clavícula foi queixa de 4,76% dos pacientes do subgrupo I, e de 22.2% do subgrupo 2. O aumento do espaço CC acima de 12 mm, avaliado de forma radiográfica, foi observado em média em 8,9% dos pacientes do subgrupo I (DP: 14,2); no subgrupo, 2 a média foi de 22,9% (DP: 24,1). Apesar de não ter havido diferença significativa no nível de 5%, houve uma tendência de o subgrupo agudo apresentar distância CC ($p = 0{,}098$) e percentual de aumento da distância CC em relação ao contralateral ($p = 0{,}095$) menor do que o subgrupo crônico.

Constatamos que, apesar da alta incidência desse desvio como complicação, não houve repercussão final no nível de satisfação dos pacientes, e nenhum deles evoluiu com discinesia escapular, o que corrobora os trabalhos encontrados na literatura, em que a redução anatômica nem sempre é necessária para restaurar a a função adequada do ombro, e a perda na redução parece não influenciar significativamente o resultado.[12,27,28]

No total, 28 pacientes (93,3%) ficaram satisfeitos com o tratamento, não existindo diferença estatisticamente significativa entre os grupos, o que sugere, como na literatura,[13] que não há relação entre os achados clínicos e os radiográficos.

As principais limitações deste estudo são o fato de ele ser retrospectivo, com quantidade de pacientes relativamente baixa e discrepante entre os grupos.

Conclusão

Concluímos que o tratamento cirúrgico das LACs apresenta resultados satisfatórios, tanto nos casos agudos quanto nos casos crônicos. Porém, devido à maior tendência a apresentar subluxação residual com aumento do espaço CC nos casos crônicos, devemos buscar tratá-las imediatamente após o trauma.

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

Referências

1 Arliani GG, Utino AY, Nishimura EM, Terra BB, Belangero PS, Astur DC. Luxação acromioclavicular: tratamento e reabilitação. Perspectivas e tendências atuais do ortopedista brasileiro. Rev Bras Ortop 2015;50(05):515–522

2 Fukuda K, Craig EV, An KN, Cofield RH, Chao EY. Biomechanical study of the ligamentous system of the acromioclavicular joint. J Bone Joint Surg Am 1986;68(03):434–440
3 Li X, Ma R, Bedi A, Dines DM, Altchek DW, Dines JS. Management of acromioclavicular joint injuries. J Bone Joint Surg Am 2014;96 (01):73–84
4 Williams GR, Nguyen VD, Rockwood CA Jr. Classification and radiographic analysis of acromioclavicular dislocations. Appl Radiol 1989;18(02):29–34
5 Tossy JD, Mead NC, Sigmond HM. Acromioclavicular separations: useful and practical classification for treatment. Clin Orthop Relat Res 1963;28(28):111–119
6 Veado MA, Paiva AA, Pinto MS. Tratamento cirúrgico da luxação acromioclavicular completa. Rev Bras Ortop 2000;35(08): 309–313
7 Domos P, Sim F, Dunne M, White A. Current practice in the management of Rockwood type III acromioclavicular joint dislocations-National survey. J Orthop Surg (Hong Kong) 2017;25(02): 2309499017717868
8 Riand N, Sadowski C, Hoffmeyer P. [Acute acromioclavicular dislocations]. Acta Orthop Belg 1999;65(04):393–403
9 Rockwood CA Jr, Williams GR, Young DC. Injuries to the Acromioclavicular Joint. In: Rockwood CA Jr, Green DP, Buchholz RW, Heckman JD, eds. Fractures in adults. Philadelphia: Lippincott Raven; 1996:1341–1413
10 Galpin RD, Hawkins RJ, Grainger RW. A comparative analysis of operative versus nonoperative treatment of grade III acromioclavicular separations. Clin Orthop Relat Res 1985;(193):150–155
11 Dias JJ, Steingold RF, Richardson RA, Tesfayohannes B, Gregg PJ. The conservative treatment of acromioclavicular dislocation. Review after five years. J Bone Joint Surg Br 1987;69(05):719–722
12 Murena L, Canton G, Vulcano E, Cherubino P. Scapular dyskinesis and SICK scapula syndrome following surgical treatment of type III acute acromioclavicular dislocations. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2013;21(05):1146–1150
13 Larsen E, Bjerg-Nielsen A, Christensen P. Conservative or surgical treatment of acromioclavicular dislocation. A prospective, controlled, randomized study. J Bone Joint Surg Am 1986;68(04): 552–555
14 Gallay SH, Hupel TM, Beaton DE, Schemitsch EH, McKee MD. Functional outcome of acromioclavicular joint injury in polytrauma patients. J Orthop Trauma 1998;12(03):159–163
15 Lemos MJ. The evaluation and treatment of the injured acromioclavicular joint in athletes. Am J Sports Med 1998;26(01): 137–144
16 Phemister DB. The treatment of dislocation of the acromioclavicular joint by open reduction and threaded-wire fixation. J Bone Joint Surg Am 1942;24(01):166–168
17 Salzmann GM, Paul J, Sandmann GH, Imhoff AB, Schöttle PB. The coracoidal insertion of the coracoclavicular ligaments: an anatomic study. Am J Sports Med 2008;36(12):2392–2397
18 Grutter PW, Petersen SA. Anatomical acromioclavicular ligament reconstruction: a biomechanical comparison of reconstructive techniques of the acromioclavicular joint. Am J Sports Med 2005; 33(11):1723–1728
19 von Heideken J, Boström Windhamre H, Une-Larsson V, Ekelund A. Acute surgical treatment of acromioclavicular dislocation type V with a hook plate: superiority to late reconstruction. J Shoulder Elbow Surg 2013;22(01):9–17
20 Rolf O, Hann von Weyhern A, Ewers A, Boehm TD, Gohlke F. Acromioclavicular dislocation Rockwood III-V: results of early versus delayed surgical treatment. Arch Orthop Trauma Surg 2008;128(10):1153–1157
21 Tauber M, Eppel M, Resch H. Acromioclavicular reconstruction using autogenous semitendinosus tendon graft: results of revision surgery in chronic cases. J Shoulder Elbow Surg 2007;16(04): 429–433
22 Hegazy G, Safwat H, Seddik M, Al-Shal EA, Al-Sebai I, Negm M. Modified Weaver-Dunn Procedure Versus The Use of Semitendinosus Autogenous Tendon Graft for Acromioclavicular Joint Reconstruction. Open Orthop J 2016;10:166–178
23 Molin DC, Ribeiro FR, Brasil Filho R, et al. Via de acesso cirúrgico póstero-superior para o tratamento das luxações acromioclaviculares: resultados de 84 casos operados. Rev Bras Ortop 2012;47 (05):563–567
24 Scandiuzzi F, Torquato MT, Mizobuchi RR, Moraes Filho DC, Durigan A Junior. Tratamento cirúrgico da luxação acromioclavicular pela transferência do ligamento coracoacromial. Rev Bras Ortop 1999;34(05):305–312
25 Ferreira Neto AA, Camargo OP, Ferreira Filho AA, et al. Tratamento cirúrgico da luxação acromioclavicular aguda pela técnica de Vukov. Rev Bras Ortop 1996;31:719–726
26 Neviaser JS. Acromioclavicular dislocation treated by transference of the coraco-acromial ligament. A long-term follow-up in a series of 112 cases. Clin Orthop Relat Res 1968;58(58):57–68
27 Horn JS. The traumatic anatomy and treatment of acute acromioclavicular dislocation. J Bone Joint Surg Br 1954;36-B(02):194–201
28 Bjerneld H, Hovelius L, Thorling J. Acromio-clavicular separations treated conservatively. A 5-year follow-up study. Acta Orthop Scand 1983;54(05):743–745

Avaliação do estado nutricional e correlação com complicações cirúrgicas em pacientes idosos submetidos a tratamento cirúrgico de fratura do fêmur proximal*

Evaluation of Nutritional Status and Correlation with Postoperative Complications in Elderly Patients Submitted to Surgical Treatment of Proximal Femoral Fractures

Tiane Raquel da Silva Dias[1] Bruno Bellaguarda Batista[1] Rafael Wei Min Leal Chang[1] Jorge Enrique Acosta Noriega[1] Giuseppe Lemos Pertoti de Figueiredo[1]

[1] Serviço de Ortopedia e Traumatologia, Hospital Universitário Getúlio Vargas (HUGV), Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Manaus, AM, Brasil

Rev Bras Ortop 2021;56(1):104–108.

Endereço para correspondência Rafael Wei Min Leal Chang, Serviço de Ortopedia e Traumatologia, Hospital Universitário Getúlio Vargas (HUGV), Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Rua Tomas de Vila Nova, 4, Nossa Sra. das Gracas, Manaus, AM, 69020-170, Brasil (e-mail: rafchang@gmail.com).

Resumo

Objetivo Avaliar e correlacionar o estado nutricional com possíveis complicações no pós-operatório imediato de pacientes submetidos a tratamento cirúrgico de fraturas de fêmur proximal.

Métodos Estudo transversal prospectivo analítico e de abordagem quantitativa, tendo como população-alvo pacientes com idade igual ou superior a 60 anos, internados em uma instituição hospitalar no Amazonas, submetidos a tratamento cirúrgico de fraturas de fêmur proximal. Foram avaliadas as complicações cirúrgicas no pós-operatório imediato e sua relação com o estado nutricional através da mini avaliação nutricional (MAN), assim como a mensuração da contagem de linfócitos e albumina e a sua correlação com o tempo de internação.

Resultados A amostra foi composta por 19 pacientes idosos, de ambos os sexos, com média de idade de 70,8 anos. A maioria dos pacientes (68,4%) eram do sexo feminino. Por meio da variável antropométrica índice de massa corporal (IMC), identificou-se a presença de desnutrição em 15,8% dos pacientes e, por meio da MAN, de 31,6%. Na avaliação do cálculo da contagem total de linfócitos, 100% da amostra apresentou associação positiva com desnutrição em graus variáveis e, fazendo-se uso da albumina

Palavras-chave
- complicações pós-operatórias
- desnutrição
- fraturas do fêmur

* *Trabalho desenvolvido no Serviço de Ortopedia e Traumatologia, Hospital Universitário Getúlio Vargas (HUGV, Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Manaus, AM, Brasil.*

recebido
28 de Novembro de 2019
aceito
16 de Setembro de 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1721365.
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

sérica como parâmetro, a desnutrição foi identificada em 89,4%. Os pacientes desnutridos apresentaram a maior média de tempo de internação. As complicações cirúrgicas, por infecções do sítio cirúrgico, ocorreram em 10,5% nos pacientes em risco nutricional.

Conclusão Neste estudo, observou-se maior índice de complicações no pós-operatório em idosos diagnosticados com desnutrição.

Abstract

Objective This study aims to evaluate and correlate the nutritional status with potential complications during the immediate postoperative period of elderly patients surgically treated for proximal femoral fractures.

Methods A prospective, cross-sectional analytical study with a quantitative approach, targeting patients aged 60 years old or more who were admitted to a hospital in Amazonas, Brazil, for surgical treatment of proximal femoral fractures. Surgical complications during the immediate postoperative period and their relationship with the nutritional status of the patient were determined using the mini nutritional assessment (MNA); in addition, the lymphocyte numbers and serum albumin levels were determined and correlated with the length of hospital stay.

Results The sample consisted of 19 elderly patients, of both genders, with a mean age of 70.8 years. Most of the subjects (68.4%) were female. Malnutrition was diagnosed in 15.8% of the subjects using the body mass index (BMI) as, an anthropometric variable, and the MNA identified 31.6% of the subjects with malnutrition. Regarding total lymphocyte counts, 100% of the sample showed a positive association with malnutrition in varying degrees; using serum albumin level as a parameter, malnutrition was identified in 89.4% of the subjects. Malnourished patients had the highest average length of stay. Surgical complications as surgical site infections occurred in 10.5% of the patients at nutritional risk.

Conclusion This study revealed a higher rate of postoperative complications in elderly patients diagnosed with malnutrition.

Keywords
- postoperative complications
- malnutrition
- femoral fractures

Introdução

O estado nutricional está entre as principais preocupações na saúde dos idosos. Com o envelhecimento, mudanças fisiológicas, metabólicas e na capacidade funcional resultam na alteração das necessidades calóricas. O mais importante destes distúrbios observado nos idosos é a desnutrição, que está associada ao aumento da mortalidade e da susceptibilidade às infecções e à redução da qualidade de vida. Esta, entretanto, frequentemente se insere no contexto de outras modificações orgânicas verificadas ao longo do processo de envelhecimento, deixando de ser diagnosticada.[1]

A desnutrição aumenta o risco de desenvolvimento de uma variedade de condições, entre elas: anemia, úlceras de pressão, fraturas ósseas, fragilidade, déficit cognitivo, desidratação, hipotensão ortostática e disfunção imune.[2] Pode-se considerar como os principais indicadores de desnutrição nos idosos: a perda de peso involuntária de 5% em 1 mês, 7,5% em 3 meses e/ou 10% em 6 meses; o baixo peso para a altura, inferior a 20% do peso corporal ideal; o índice de massa corporal (IMC) menor que 22 kg/m^2; a albumina sérica inferior a 3,5 mg/dL; o nível de colesterol sérico total abaixo de 160 mg/dL; a mudança do estado funcional de independente para dependente; a ingestão alimentar inadequada; a circunferência muscular do braço inferior ao percentil 10; a prega cutânea tricipital menor que o percentil 10 ou maior que 95.[3]

Medidas antropométricas e exames laboratoriais são considerados, entre a maioria dos autores, como bons parâmetros na avaliação do estado nutricional dos idosos.[4] A antropometria constitui um método simples, porém com boa predição para doenças futuras, incapacidade funcional e mortalidade.[5] Os valores dos exames de hemoglobina, hematócrito e contagem total dos linfócitos tendem a refletir o estado nutricional, podendo a última associar-se também à imunossenescência.[4]

A mini avaliação nutricional (MAN), escala já validada para classificar o estado nutricional de idosos,[1] é considerada uma ferramenta de uso fácil, simples, rápido, e confiável, e permite que o risco de desnutrição seja identificado antes mesmo que as alterações clínicas se manifestem.[6] Os parâmetros de referência adotados nessa escala são: "desnutrição" quando menor que 17 pontos; "risco de desnutrição" quando entre 17 e 23,5 pontos; e "bem nutrido" quando acima de 23,5 pontos.[1] A MAN utiliza a soma de dois escores: um referente às alterações na

ingestão alimentar, no peso, na mobilidade, no estado psicológico, no estado clínico e no índice de massa corporal (IMC); e o outro referente à avaliação global.[1]

A fratura do fêmur proximal é uma causa comum e importante de mortalidade e perda funcional no idoso.[2] A incidência deste tipo de fratura aumenta com a idade devido aos aumentos do número de quedas e da prevalência de osteoporose.[7] Pode ser intracapsular ou extracapsular. No primeiro tipo, estão incluídas as fraturas do colo e da cabeça femoral. No segundo, as fraturas transtrocanterianas, sendo que ambas decorrem de traumas de baixa energia.[8] A desnutrição proteico-calórica é um importante determinante do resultado clínico de pacientes idosos após fratura de quadril, mas a eficácia dos programas de apoio nutricional na rotina prática clínica é controversa.[9] Apesar destes fatos, pacientes idosos com fraturas de quadril raramente recebem avaliações nutricionais e intervenção adequada.[10]

Métodos

Trata-se de um estudo transversal, prospectivo analítico e de abordagem quantitativa, aprovado pelo comitê de ética e pesquisa sob o CAAE 68313817.5.0000.5020. A população foi constituída de pacientes idosos internados na clínica ortopédica com o diagnóstico de fratura de fêmur proximal submetidos a tratamento cirúrgico. O cálculo amostral foi realizado com base na estimativa da média de pacientes operados nos últimos 3 anos através da fórmula para populações finitas (prevalência: 0,5; margem de erro: 5%; coeficiente de confiança 95%), selecionados conforme os critérios de inclusão: assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido; idosos com idade acima de 60 anos; diagnóstico de fratura de fêmur proximal com indicação cirúrgica com até 5 dias do trauma e até 48h da internação hospitalar. Foram excluídos pacientes que apresentaram distúrbios neurológicos e aqueles de origem indígena. Os pacientes foram submetidos a avaliação do estado nutricional através da escala MAN e coleta dos exames bioquímicos. Após a cirurgia, as complicações ocorridas foram registradas num formulário de coleta.

Resultados

Após a aplicação dos critérios de seleção, foram avaliados 20 pacientes durante o período de julho de 2017 a julho de 2018. Foram realizadas a aplicação do questionário para coleta de dados e avaliação dos exames laboratoriais dos mesmos. Desta maneira, os pacientes foram catalogados e caracterizados quanto a idade, sexo, estado nutricional e complicações cirúrgicas. Destes, um foi excluído do estudo por perda de seguimento.

A amostra, então, foi composta por 19 idosos, de ambos os sexos, com média de idade de 70,8 anos (mínimo de 62 e máximo de 84 anos) e desvio padrão de 7,12, sendo 68,4% do sexo feminino (n = 13) e 31,6% do sexo masculino (n = 6).

Tabela 1 Classificação do estado nutricional – índice de massa corporal

	n	%
Abaixo do peso	3	15,8
Eutrófico	11	57,9
Sobrepeso/obesidade	5	26,3
Total	*19*	*100*

Em idosos (Lipschitz) segundo índice de massa corporal (IMC), n =19;.

Tabela 2 Classificação do estado nutricional – mini avaliação nutricional

	n	%
Normal	5	26,3
Risco	8	42,1
Desnutrido	6	31,6
Total	*19*	*100*

Em idosos segundo a MAN, n = 19;.

Tabela 3 Classificação do estado nutricional segundo parâmetros bioquímicos: contagem total de linfócitos e níveis de albumina sérica

	CLT		Albumina	
	n	%	n	%
Desnutrição grave	–	–	–	–
Desnutrição moderada	10	52,6	7	36,8
Desnutrição leve	9	47,4	10	52,6
Normal			2	10,5
Total	19	100	19	100

Abreviatura: CLT, contagem total de linfócitos.
CTL (mm^3). Depleção grave: < 800; depleção moderada: 800–1.199; depleção leve: 1.200 a 2.000; normais: > 2.000 e Albumina (g/dl) Normal: > 3,5; depleção leve: 3,0–3,5; depleção moderada: 2,4–2,9; depleção grave: < 2,4.

Por meio da variável antropométrica IMC, identificou-se presença de desnutrição em 15,8% (n = 3) dos idosos (►**Tabela 1**).

Após a aplicação do questionário MAN, a prevalência de desnutrição foi de 31,6% (n = 6) e 42,1% (n = 8) de risco de desnutrição (►**Tabela 2**).

Na avaliação do cálculo da contagem total de linfócitos, 100% da amostra demostrou variações fora da normalidade. Utilizando o parâmetro da albumina sérica, a desnutrição foi identificada em 89,4% dos pacientes (►**Tabela 3**).

Observamos um alto risco relativo de complicações relacionado aos parâmetro albumina (9,39); MAN (3,56); e IMC (3,48) em comparação com as demais variáveis analisadas (►**Figura 1**).

A média de internação da população do estudo foi de 9,1 dias, tendo como o mínimo de 5 dias e máximo de 23 dias de

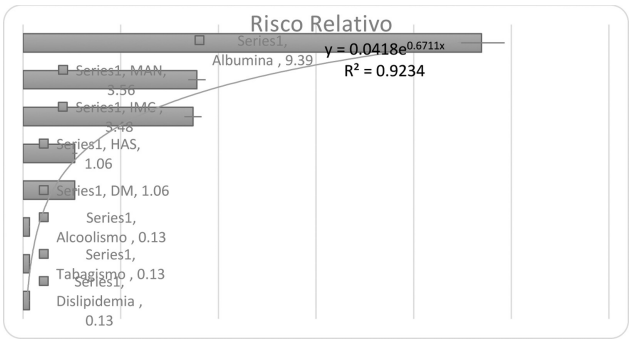


Fig. 1 Avaliação do rico relativo das principais comorbidades relacionadas com as complicações cirúrgicas na população analisada. Mini avalição nutricional (MAN); índice de massa corporal (IMC); hipertensão arterial sistêmica (HAS); diabetes mellitus (DM).

Tabela 4 Comparação entre o estado nutricional segundo a classificação da mini avaliação nutricional e a média do tempo de internação em dias

Classificação da MAN	n	%	Média do tempo de internação/dias
Normal	5	26,3	5,8
Risco	8	42,1	9
Desnutrido	6	31,6	13
Total	*19*	*100*	*9,1*

Abreviatura: MAN, mini avaliação nutricional.

internação hospitalar, sendo que a maior média de tempo de internação foi de 13 dias nos pacientes desnutridos, quando correlacionados com a escala da MAN (►**Tabela 4**).

Das complicações detectadas no pós-operatório, infecções de sítio cirúrgico estiveram presentes em 10,5% (n = 2) dos pacientes e ocorreram nos pacientes com risco nutricional segundo a MAN, com CTL e albumina sérica classificando-os com desnutrição moderada. Hematomas foram detectados em 26,2% (n = 5) dos pacientes; destes, 5,2% (n = 1) em pacientes classificados como "normal", 10,5% (n = 2) naqueles classificados como "risco nutricional" e 10,5% (n = 2) em como "desnutridos," segundo o score de MAN. Úlceras sacrais foram observadas em 5,2% (n = 1) de pacientes enquadrados como "normal" e 5,2% em pacientes classificados como "risco nutricional" pelo score de MAN. Não ocorreram deiscências de sutura ou necroses no estudo (►**Tabela 5**).

Discussão

Os dados atuais apontam para uma prevalência de desnutrição em idosos residentes em domicílios, em nível de 1 a 15%; em idosos internados em hospitais, essa proporção oscila entre 35 e 65%. Em comparação com outros países, o risco de óbito secundário à desnutrição na 3ª idade no Brasil é 71% maior do que nos EUA e 32,13% maior do que na Costa Rica.[8]

Neste estudo, foi verificado que, ao somar as taxas de desnutrição ao risco de desnutrição, a taxa de prevalência foi de 73,7% (Valor de *p* de 0.00036 e risco relativo aumentado de 3.56, com valores mínimos de 1.55 e máximos de 8.06); 100% da amostra demonstrou variâncias fora dos parâmetros normais da contagem total de linfócitos; e em 89,4% a albumina sérica apresentou valores anormais.[6]

Em um ensaio clínico randomizado controlado com o objetivo de determinar se a suplementação nutricional reduz as taxas de complicações relacionadas à fratura em uma seleção de pacientes saudáveis com fraturas de quadril, foi verificado que o risco de complicações foi maior no grupo controle (70%) do que no grupo experimental (15%). Os autores concluíram que os suplementos nutricionais equilibrados resultam em menores taxas de complicações e mortalidade em 120 dias de pós-operatório.[9]

Um outro estudo evidenciou maior predisposição à mortalidade em pacientes com hipoalbuminemia < 3,5g/dl durante a internação, e maiores taxas de mortalidade um ano após a fratura em pacientes com linfopenia < 1,500 u/ml.[7] Segundo outros autores, a albumina sérica no pré-operatório é um forte preditor de complicações nos primeiros 30 dias de pós-operatório e está associada a maiores morbidade e mortalidade, longos períodos de internação e readmissões.[8]

Neste estudo foi observado que as alterações da albumina, do risco nutricional e do IMC foram estatisticamente representativos pelo alto valor de *p* e do aumento do risco relativo.

Tabela 5 Correlação entre o estado nutricional segundo a classificação da mini avaliação nutricional e as complicações detectadas no pós-operatório.

Classificação da MAN	n	Complicações	% por classificação	% do total
Normal	5	Hematomas (n = 1)	20	5,2
Risco Nutricional	8	Infecções de sítio cirúrgico (n = 2) Hematomas (n = 2) Úlceras sacrais (n = 1)	62,5	26,2
Desnutrido	6	Hematomas (n = 2) Úlceras sacrais (n = 1)	50	15,8
Total	19			47,2

Abreviatura: MAN, mini avaliação nutricional.

Para Nourissat et al.,[11] pacientes desnutridos apresentam maior probabilidade de evoluir com complicações do que os bem nutridos, tais como: dificuldade de cicatrização da ferida, formação de fístula, infecção, aumento do tempo de internação hospitalar, diminuição do tempo de sobrevida e da qualidade de vida.

Cruz e Marimoto[12] afirmam que o acompanhamento nutricional adequado garante o sucesso da cirurgia, reduzindo os índices de complicações e da morbimortalidade, assim como o tempo de internação hospitalar e infecções do sitio-cirúrgico.

Observou-se que os pacientes desnutridos apresentaram maior média de tempo de internação (13 dias) e de complicações no pós-operatório.

Conclusão

Neste estudo, os idosos em risco ou em desnutrição com diagnóstico de fratura da região proximal do fêmur apresentaram maior taxa de infecção do sítio cirúrgico e do tempo de internação hospitalar quando comparados com os eutróficos. As mensurações utilizadas neste estudo (escore MAN, albumina e contagem total de linfócitos) são bons parâmetros para avaliar o status nutricional dos mesmos.

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

Referências

1 Guigoz Y, Vellas B, Garry PJ. Assessing the nutritional status of the elderly: The Mini Nutritional Assessment as part of the geriatric evaluation. Nutr Rev 1996;54(1 Pt 2):S59–S65
2 Alarcón T, González-Montalvo JI, Bárcena A, Saez P. Further experience of nonagenarians with hip fractures. Injury 2001;32 (07):555–558
3 Riobó Serván P, Sánchez-Vilar O, González de Villar N. [Geriatric nutrition]. Nutr Hosp 1999;14(Suppl 2):32S–42S
4 Fonseca ACE. Estado nutricional - relação com a atividade física e doenças crônicas em idosos institucionalizados [dissertação]. Covilhã: Universidade da Beira Interior; 2009
5 Maciel A. Avaliação multidisciplinar do paciente geriátrico. Rio de Janeiro: Revinter; 2008
6 Faulkner KG, Wacker WK, Barden HS, et al. Femur strength index predicts hip fracture independent of bone density and hip axis length. Osteoporos Int 2006;17(04):593–599
7 Koval KJ, Maurer SG, Su ET, Aharonoff GB, Zuckerman JD. The effects of nutritional status on outcome after hip fracture. J Orthop Trauma 1999;13(03):164–169
8 Abel RM. Nutrição e coração. In: Fisher JE, ed. Nutrição em cirurgia. São Paulo: Editora Médica Científica; 2009:546
9 Avenell A, Handoll HH. A systematic review of protein and energy supplementation for hip fracture aftercare in older people. Eur J Clin Nutr 2003;57(08):895–903
10 Sousa VMC, Guariento ME. Avaliação do idoso desnutrido. Rev Bras Clin Med 2009;7(01):46–49
11 Nourissat A, Mille D, Delaroche G, et al. Estimation of the risk for nutritional state degradation in patients with cancer: development of a screening tool based on results from a cross-sectional survey. Ann Oncol 2007;18(11):1882–1886
12 Cruz MRR, Marimoto IMI. Intervenção nutricional no paciente cirúrgico: resultado de um protocolo diferenciado. Rev Nutr 2004; 17(02):263–272

Osteossíntese minimamente invasiva de fraturas transtrocantéricas com Dynamic Hip Screw (DHS)*

Minimally Invasive Osteosynthesis of Transtrochanteric Fractures with Dynamic Hip Screw (DHS)

José André Melo Barreto Guimarães[1] Marcos Cezar Feitosa de Paula Machado[2]
Pauliana Valéria Machado Galvão[2] Jéssika Cristina de Lima[2] Lucas dos Santos Gomes[2]
Pedro Ferreira Barreto Guimarães[3]

[1] Hospital São Vicente, Serra Talhada, PE, Brasil
[2] Faculdade de Medicina (Campus Serra Talhada), Universidade de Pernambuco, Serra Talhada, PE, Brasil
[3] Faculdade de Medicina de Olinda (FMO), Olinda, PE, Brasil

Rev Bras Ortop 2021;56(1):109–113.

Endereço para correspondência Pauliana Valéria Machado Galvão, PhD, Professora Assistente, Universidade de Pernambuco, Faculdade de Medicina, Campus Serra Talhada, Avenida Gregório Ferraz Nogueira, s/n, Estação Experimental Lauro Bezerra, Serra Talhada, PE,56909535, Brasil (e-mail: pauliana.galvao@upe.br).

Resumo

O método aqui apresentado consiste em técnica cirúrgica minimamente invasiva para osteossíntese de fraturas transtrocantéricas com *Dynamic Hip Screw* (DHS) 135°. Esta técnica é indicada no tratamento de fraturas 31-A1 e 31-A2 (Classificação Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen - AO) que cumpram os pré-requisitos exigidos para o uso do DHS. A cirurgia é realizada, preferencialmente, antes de 48 horas após o acometimento da fratura. Com a utilização do mesmo instrumental da técnica cirúrgica tradicional e auxílio do arco-C, realiza-se redução incruenta da fratura e implantação do DHS por incisão cirúrgica com 2 cm, através de dissecção dos tecidos subjacentes, com mínimo sangramento e agressão às partes moles. No pós-operatório imediato, o paciente é estimulado ao ortostatismo e à deambulação com carga total, o que antecipa a alta hospitalar e favorece a reabilitação funcional precoce. O retorno ambulatorial é agendado com 2, 6, 12 e 24 semanas de pós-operatório, com avaliação radiográfica, a fim de avaliar a consolidação da fratura.

Palavras-chave
- fraturas do fêmur
- fraturas do quadril
- procedimentos cirúrgicos minimamente invasivos

Abstract

The method presented here consists of a minimally invasive surgical technique for osteosynthesis of transtrochanteric fractures with *Dynamic Hip Screw* (DHS) 135°. It is indicated in the treatment of 31-A1 and 31-A2 fractures (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen Classification - AO) that meet the prerequisites required for using DHS. The surgery is performed, preferably, before 48 hours after the fracture. With the use of the same instruments as the traditional surgical technique and the aid of the C-arm, a closed reduction of the fracture and implantation of the DHS is performed by a 2-cm surgical incision, through dissection of the underlying tissues, with minimal bleeding and damage to the soft parts. In the immediate postoperative period, the patient is encouraged to orthostatism and walk with full load, which anticipates hospital discharge and favors early functional rehabilitation. Outpatient return is scheduled at 2, 6, 12 and 24 weeks postoperatively, with radiographic evaluation to assess fracture healing.

Keywords
- femoral fractures
- hip fractures
- minimally invasive surgical procedures

* *Trabalho desenvolvido no Hospital São Vicente, Serra Talhada, PE, Brasil.*

recebido
14 de Maio de 2020
aceito
06 de Julho de 2020
Publicado online
Setembro 25, 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1716758.
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

A fratura transtrocantérica é um tipo de lesão que ocorre na região proximal do fêmur, acomete principalmente idosos e apresenta elevadas taxas de morbimortalidade. Seu tratamento é cirúrgico na maioria dos casos, devendo ser realizado no período de até 48 horas após o trauma, no intuito de reduzir o risco de lesões secundárias. Caso contrário, há um aumento considerável no risco de mortalidade.[1]

Três aspectos chamam a atenção na condução dos idosos com esse diagnóstico: o envelhecimento da população brasileira, a técnica tradicional amplamente utilizada (uma vez que esta não permite recuperação funcional imediata, causando muitas complicações em um organismo já fragilizado) e os altos custos para os sistemas público e privado de saúde no tratamento de tais afecções.[2–4]

O principal argumento daqueles que defendem o uso das hastes intramedulares bloqueadas no tratamento das fraturas transtrocantéricas é o tamanho da incisão cirúrgica, que diminuiria o trauma cirúrgico e a dor pós-operatória, com melhor recuperação funcional para pacientes idosos. Nesse sentido, esse tratamento tem assumido uma posição de protagonismo dada a agressividade das abordagens cirúrgicas mais tradicionais.[4]

O grande trauma cirúrgico é prejudicial para a população alvo dessas fraturas, visto que largas incisões e grande dano tecidual é causa de infecções, atraso da consolidação e longos períodos de imobilidade.[4,5] Entendendo-se ainda que na população idosa há alta prevalência de comorbidades e déficit funcional importante,[1] faz-se necessário uma técnica menos traumática para osteossíntese dessas fraturas. O método aqui apresentado é uma técnica minimamente invasiva para implantação do *Dynamic Hip Screw* (DHS) em osteossínteses transtrocantéricas.

Técnica Cirúrgica

As indicações da técnica aqui apresentada coincidem com as próprias do DHS-135°, ou seja, fraturas transtrocantéricas classificadas como 31-A1 e 31-A2 (Classificação Arbeitsgemeinschaft füe Osteosynthesegfragen - AO), que respeitem critério para a utilização do DHS: cortical lateral $\geq$ 20,5 mm.[6] A técnica é contraindicada nas fraturas instáveis, classificadas como 31-A3 (AO), que possuem traço oblíquo-reverso, com parede lateral acometida.[2,4] No instrumental convencional do DHS, o guia de grande tamanho exige amplas incisões. Eles foram abandonados e substituídos por uma transparência (*template*) que, quando colocada sobre a imagem do arco-C, determina o ângulo de 135°, exigido pelo implante. São utilizadas as placas tubo de três furos fixadas apenas em 4 corticais, através do primeiro e terceiro furos da placa. Os demais itens utilizados nas osteossínteses fazem parte do instrumental padrão, não sendo modificados ou adaptados para a aplicação desta técnica (►**Figura 1**).

Na sala de cirurgia, após ser realizada a raquianestesia isobárica, o paciente é colocado na mesa ortopédica com o membro afetado em extensão e o contralateral fletido, dando acesso ao arco cirúrgico na incidência em perfil (►**Figura 2A**). A redução satisfatória da fratura deve ser exigida tanto no plano frontal quanto no sagital, sendo considerada esta busca pela melhor redução o ponto mais importante do procedimento (►**Figuras 2B** e **2C**).

Inicialmente, procede-se à localização da incisão cutânea na face lateral da coxa proximal, conseguida através do posicionamento de um fio de Kirschner sobre a pele da face anterior do quadril (►**Figura 3A**), verificando na incidência em anteroposterior (AP) a sua posição, que deve ser centralizada no colo femoral (►**Figura 3B**). A projeção deste fio na face lateral da coxa determina a posição da incisão a ser feita. Neste ponto, introduz-se o fio na pele até o contato com a cortical lateral do fêmur, visando determinar a altura da incisão, no plano sagital, que deve ser no centro da diáfise.

Faz-se uma incisão de 2 cm, feita com bisturi e atravessando a pele, o tecido celular subcutâneo e a fáscia lata. O músculo vasto lateral da coxa será divulsionado com tesoura, abrindo-se um espaço submuscular, tanto na direção do trocânter maior, como na da diáfise femoral.

Posteriormente, o fio guia é introduzido pela cortical lateral em direção ao colo do fêmur. Quando o fio guia toca

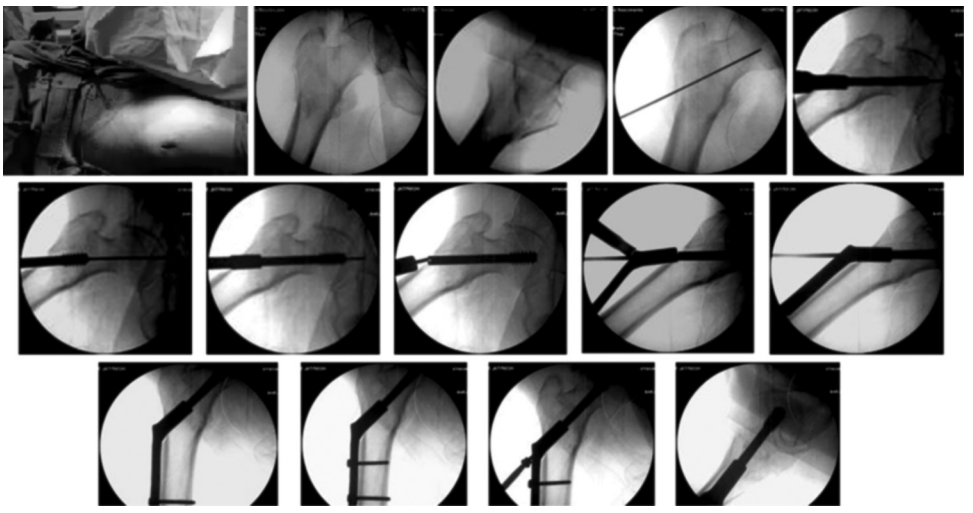


Fig. 1 Sequência radioscópica da osteossíntese transtrocantérica. Chamando a atenção para o tamanho da incisão necessária.

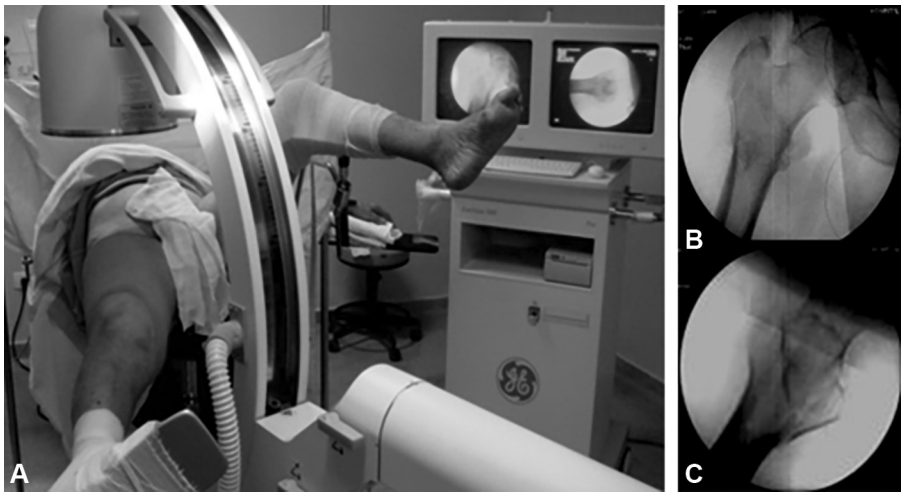


Fig. 2 Posicionamento do paciente em mesa ortopédica. Redução da fratura em anteroposterior e perfil.

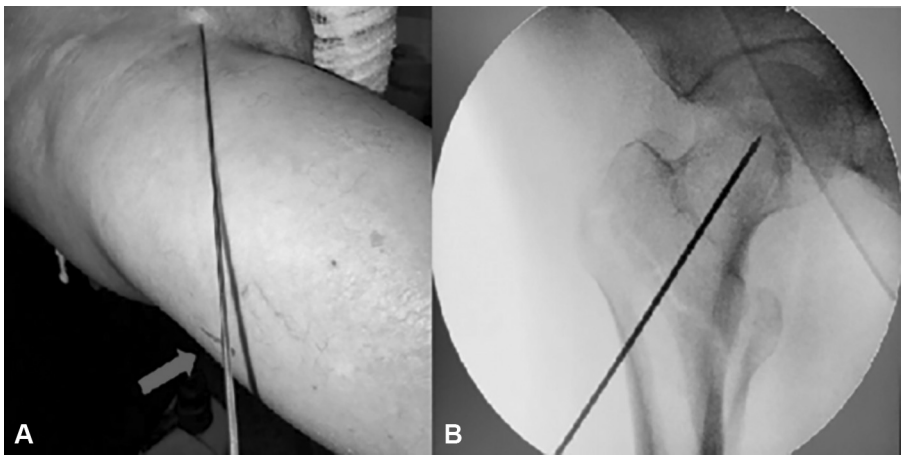


Fig. 3 Em A, projeção do fio anterior na face lateral determina a localização da incisão (seta vermelha). Em B, visão radioscópica da posição centralizada, no colo, deste fio.

a cortical lateral, é feita uma imagem em AP e uma transparência aplicada no monitor do arco cirúrgico determinará um ângulo cervicodiafisário de 135° (►**Figuras 4A** e **4B**). Coincidente o fio e a marcação do *template,* faz-se a sua introdução até o osso subcondral da cabeça femoral. Para a avaliação da posição deste fio guia introduzido no plano sagital, deve-se realizar a incidência em perfil. O fio guia deve estar centralizado no colo e na cabeça femoral no AP (►**Figura 4C**) e no perfil (►**Figura 4D**). Isso irá determinar a qualidade da osteossíntese.

O tamanho do parafuso deslizante é determinado utilizando-se um outro fio, de mesmo comprimento, fazendo a subtração com a parte extraóssea do fio introduzido. A seguir, é feita a fresagem e a colocação do parafuso deslizante escolhido, que deve atingir a distância de 10 mm do espaço articular do quadril. Após isso, retira-se o fio guia. Em sequência, coloca-se a placa-tubo na incisão cutânea de maneira invertida, ou seja, com o tubo voltado para o exterior do paciente (►**Figura 5A**) e a placa deslizando no espaço submuscular aberto no início da cirurgia (►**Figura 5B**). Com a ajuda do prolongador do parafuso deslizante, facilmente faz-se um giro de 180° na placa, no eixo longitudinal, deixando-a na posição de adaptação ao parafuso deslizante, que será completada com o auxílio do impactor da placa (►**Figura 5C**). Faz-se os furos no fêmur para a colocação dos parafusos corticais e comprime-se a fratura com a introdução do parafuso de compressão. A incisão é fechada com fio mononylon 2-0, com um ponto na fáscia lata e dois na pele (►**Figura 5D**).

No pós-operatório imediato, 12 horas, é estimulado o ortostatismo e a marcha com carga total, com auxílio. A alta hospitalar acontece no primeiro dia após a cirurgia e são agendados retornos ambulatoriais com 2, 6, 12 e 24 semanas de pós-operatório. Os critérios de consolidação são radiológicos e consistem em reformação trabecular ou calo ósseo em ponte em torno da região trocantérica. O retardo de consolidação foi definido como nenhum sinal radiológico de consolidação aos 6 meses de pós-operatório e a pseudoartose é diagnosticada aos 9 meses de pós-operatório.

Comentários Finais

A osteossíntese da fratura transtrocantérica pela técnica convencional (redução aberta e fixação interna com DHS-135°) utiliza uma incisão que varia de 10 a 14 cm, o que determina longa duração da cirurgia, alta agressão às partes moles e volumosa perda sanguínea.[3,7,8] As técnicas

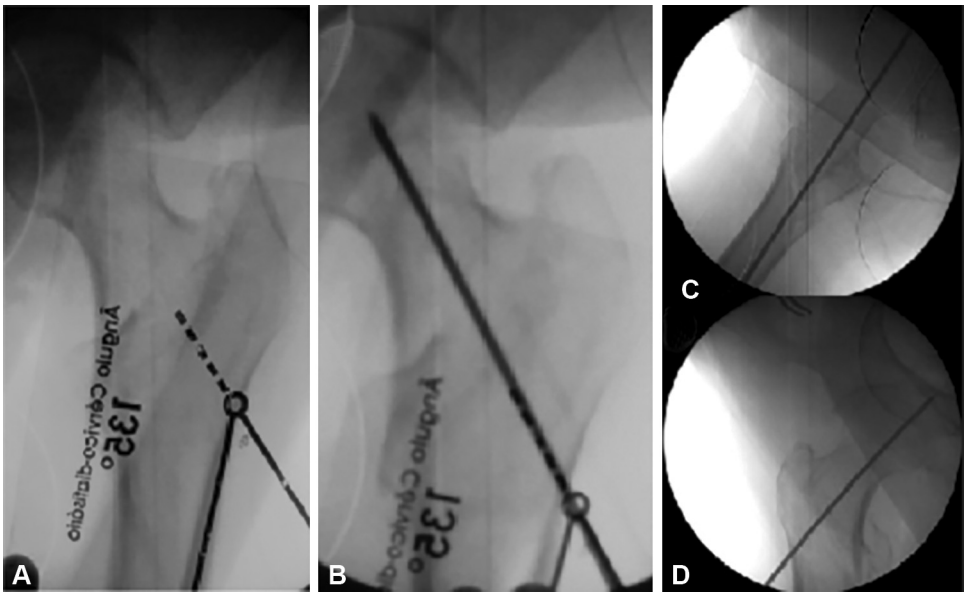


Fig. 4 Em A nota-se a aposição do template sobre o monitor do arco-C; Em B, fio guia introduzido respeitando-se a marcação do template; Em C e D, posição final do fio guia em perfil e anteroposterior, respectivamente.



Fig. 5 Em A e B nota-se a introdução da placa na posição invertida; em C, sobre o prolongador do parafuso deslizante, faz-se a impacção da placa; em D, sutura de ferida operatória.

minimamente invasivas, por sua vez, trazem diversos benefícios à ortopedia, como: menor lesão de partes moles e perda sanguínea, assim como redução do risco de infecções e duração da cirurgia. Além disso, permitem reabilitação precoce, com consequente queda do risco de complicações pós-operatórias.[5]

O paciente operado pela técnica descrita evolui com menor frequência de dor no pós-operatório imediato, sendo estimulado o ortotastismo e a marcha com carga total após 12 horas do procedimento. É uma técnica de execução fácil e alta reprodutibilidade que pode contribuir na epidemia de fraturas do fêmur proximal esperada nas próximas décadas, devido ao envelhecimento da população.

Conflito de Interesses

Os autores não têm conflito de interesses a declarar.

Referências

1 Bottle A, Aylin P. Mortality associated with delay in operation after hip fracture: observational study. BMJ 2006;332(7547):947–951

2 Matre K, Havelin LI, Gjertsen JE, Vinje T, Espehaug B, Fevang JM. Sliding hip screw versus IM nail in reverse oblique trochanteric and subtrochanteric fractures. A study of 2716 patients in the Norwegian Hip Fracture Register. Injury 2013;44(06):735–742

3 Kellam JF. Tratamento cirúrgico de fraturas intertrocantéricas. In: Sledge CB. Quadril. Rio de Janeiro: Revinter; 2005:109–128

4 Shen J, Hu C, Yu S, Huang K, Xie Z. A meta-analysis of percutenous compression plate versus intramedullary nail for treatment of intertrochanteric HIP fractures. Int J Surg 2016;29:151–158

5 Thaeter M, Kobbe P, Verhaven E, Pape HC. Minimally Invasive Techniques in Orthopedic Trauma. Curr Trauma Rep 2016;2(04): 232–237

6 Hsu CE, Shih CM, Wang CC, Huang KC. Lateral femoral wall thickness. A reliable predictor of post-operative lateral wall fracture in intertrochanteric fractures. Bone Joint J 2013;95-B (08):1134–1138

7 Sledge CB. Quadril – Master Techniques in Orthopaedic Surgery. Rio de Janeiro: Revinter; 2005

8 Sawaia RN, Belangero WD. Sistema MINUS® - Técnica Minimamente Invasiva para o tratamento das FraturasTranstrocanterianas do Fêmur. Rev Bras Ortop 2012;47(01):113–117

Cisto aracnóide após trauma na coluna torácica com compressão medular: Relato de caso

Posttraumatic Arachnoid Cyst in the Thoracic Spine with Medullary Compression: Case Report

Igor de Barcellos Zanon[1] Michel Kanas[2] Marcos Augusto Stávale Joaquim[2]
Délio Eulálio Martins[2] Marcelo Wajchenberg[2] Nelson Astur[1,2]

[1] Grupo de Coluna Vertebral, Departamento de Ortopedia e Traumatologia "Pavilhão Fernandinho Simonsen", Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil
[2] Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Hospital Israelita Albert Einstein, São Paulo, SP, Brasil

Endereço para correspondência Igor de Barcellos Zanon, MD, Departamento de Ortopedia e Traumatologia, 2° andar, Sala do Grupo de Afecções da Coluna Vertebral, Rua Dr. Cesário Motta Júnior, 112, Vila Buarque, São Paulo, SP, Brasil (e-mail: igorzanon@gmail.com).

Rev Bras Ortop 2021;56(1):114–117.

Resumo

Cistos aracnóides são raros, podem ocorrer em todos os níveis do saco dural, e sua origem pode ser congênita, traumática, iatrogênica ou inflamatória. Neste artigo, relatamos o caso de uma paciente com mielopatia torácica compressiva decorrente de um cisto aracnóide intradural incomum, de manifestação pós-traumática, assim como sua resolução, além de realizar revisão da literatura sobre o tema. A principal localização é na coluna torácica, seguida das colunas lombar, lombossacra e toracolombar. O cisto com origem traumática é causado por lesão da camada interna da dura-máter. Essas lesões produzem déficit neurológico por meio de efeito de massa sobre a medula espinhal. A existência de mielopatia compressiva associada é mais rara ainda. A ressecção ou drenagem dos cistos na vigência de mielopatia deve ser imediata, sendo o tratamento de escolha. Apesar de raros, podem ser uma complicação de fraturas da coluna vertebral que são muito comuns na prática de ortopedistas e neurocirurgiões, que devem estar preparados para essa situação incomum.

Palavras-chave
- cistos aracnóideos
- traumatismos da medula espinhal
- compressão da medula espinal

Abstract

Arachnoid cysts are rare; they can occur at all levels of the dural sac, and can have a congenital, traumatic, iatrogenic or inflammatory origin. In the present article, we report a patient presenting a compressive thoracic myelopathy due to an unusual intradural arachnoid cyst with posttraumatic manifestation and its resolution, in addition to a literature review on the subject. These cysts mainly occur at the thoracic spine, followed by the lumbar, lumbosacral and thoracolumbar spines. Traumatic cysts are caused by an injury to the inner dural layer. These lesions produce neurological deficits through a mass effect on the spinal cord. Concomitant compressive

recebido
29 de Setembro de 2019
aceito
05 de Maio de 2020
Publicado online
Setembro 30, 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1714225.
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
- arachnoid cysts
- spinal cord injuries
- spinal cord compression

myelopathy is even rarer. In case of myelopathy, cyst resection or drainage is the treatment of choice, and it must be performed immediately. Although rare, arachnoid cysts can be a complication of spine fractures; as such, orthopedists and neurosurgeons, who commonly see these injuries, must be prepared for this unusual situation.

Introdução

Cistos aracnóides são raros, podem ocorrer em todos os níveis do saco dural, e sua origem pode ser congênita, traumática, iatrogênica ou inflamatória.[1,2] Acredita-se que a formação do cisto ocorra por herniação da membrana aracnóide por conta de falha na dura-máter. Os cistos traumáticos são ainda mais raros, e ocorrem por traumas penetrantes, fraturas da coluna vertebral com lesões durais por fragmentos ósseos, e lesões durais iatrogênicas no intraoperatório.[3] Os locais mais comuns do óstio do cisto são: o ponto de entrada da raiz dorsal no saco dural ou na linha média.[1] A apresentação clínica pode variar desde casos assintomáticos até aqueles em que os pacientes apresentam dor, fraqueza, parestesias e paralisia, por compressão neural decorrente. A avaliação por exames de imagem inclui tomografia computadorizada (TC), mielografia, e ressonância magnética (RM). Quando necessária, a intervenção cirúrgica consiste no fechamento primário do defeito na dura-máter, mediante abordagem posterior, com laminectomia e/ou costotransversectomia.[1]

Apesar de raros, os cistos aracnóides podem ser uma complicação de fraturas da coluna vertebral, que são muito comuns na prática de ortopedistas e neurocirurgiões, que, portanto, devem saber lidar eles.

Neste artigo, relatamos o caso de uma paciente com mielopatia torácica compressiva decorrente de um cisto de aracnóide intradural incomum, de manifestação pós-traumática, assim como sua resolução, além de realizar revisão da literatura sobre o tema.

Relato de Caso

Paciente do sexo feminino de 46 anos foi vítima de um acidente automobilístico havia 7 meses, com fratura por compressão da décima vértebra torácica do tipo B (A1) pela classificação do grupo Arbeitsgemainchaft für Osteosynthesefragen (AO, Comunidade de Trabalho para Problemas de Osteossíntese).[4] Na ocasião, foi realizado atendimento de urgência em outro hospital, e tratamento conservador da fratura com órtese tóraco-lombar. Após três meses, a paciente iniciou dificuldade de marcha com piora gradual, e, no último mês, evoluiu com paraparesia espástica acentuada e incapacidade para deambular. Ao procurar nosso serviço ambulatorial, a paciente apresentava força motora de grau III no membro inferior esquerdo e hipoestesia distal ao dermátomo L1. Os reflexos tendíneos profundos estavam exacerbados, com sinal de Babinski positivo e presença de clônus inesgotável. Os exames laboratoriais de rotina estavam dentro dos limites de normalidade. Radiografias da coluna torácica não evidenciaram alterações osteoarticulares agudas ou sequela da fratura. A RM evidenciou: fratura antiga do corpo vertebral de T10 com preservação da anatomia do corpo; alargamento do espaço entre os processos espinhosos de T9 e T10, sugerindo rotura ligamentar crônica; alteração do sinal da medula espinhal no nível de T9, T10 e T11, compatível com mielomalácia; e medula espinhal aderida posteriormente no nível de T7 a T9 e anteriormente de T9 a T12, associada a aracnoidite adesiva e cisto aracnóide ventral no canal vertebral nos níveis descritos, que deslocava posteriormente a medula (►**Figura 1**). A paciente foi submetida na mesma semana ao tratamento cirúrgico de descompressão com acesso por via posterior, laminectomia e costotransversectomia à esquerda em T9 e T10 para acesso anterior ao canal vertebral. Foi então realizada durotomia anterolateral com acesso direto ao cisto de aracnóide, drenagem e reparo do cisto, com náilon 5-0 e posterior estabilização, e artrodese com parafusos pediculares e hastes de T8 a T11 (►**Figuras 2**, **3** e **4**). Não houve necessidade de órtese, e a reabilitação foi iniciada no primeiro dia de pós-operatório. A paciente evoluiu com melhora gradual do déficit neurológico em cerca de uma semana, e recuperação da força e da sensibilidade nos membros inferiores. Após seis meses, ela apresentou ataxia residual, mas deambulava sem necessidade de auxílio ou órtese. Não ocorreram complicações relacionadas ao sítio cirúrgico. Exames de controle evidenciaram posicionamento e alinhamento adequados do segmento fusionado, assim como consolidação óssea (►**Figura 5**).

Discussão

Cistos aracnóides são raros, e mais rara ainda é a existência de mielopatia compressiva associada.[2,5,6] Os relatos da sua existência passaram a surgir com o uso mais frequente da RM.[6] A maioria dos casos são de origem idiopática, e, muitas vezes, assintomáticos.[5] Entre as possíveis etiologias, os casos pós-traumáticos, como o apresentado neste artigo, são raros. A prevalência ainda não é um dado disponível na literatura, provavelmente por conta de os casos assintomáticos não despertarem interesse a ponto de serem publicados, sendo relatados apenas aqueles com mielopatia associada.[7] A principal localização ocorre na coluna torácica, seguida das colunas lombar, lombossacra e toracolombar.[8] Os cistos de origem traumática são causados por defeito da camada interna da dura-máter após trauma.[5] Cistos ventrais podem causar fraqueza e mielopatia, enquanto os cistos dorsais, dor neuropática e parestesia.[7] A diferença nos sintomas pode ser explicada porque as lesões ventrais podem produzir compressão na distribuição da artéria espinhal anterior e, assim, causar fraqueza ou mielopatia, enquanto os dorsais podem causar compressão local dos tratos espinhais, e, portanto,

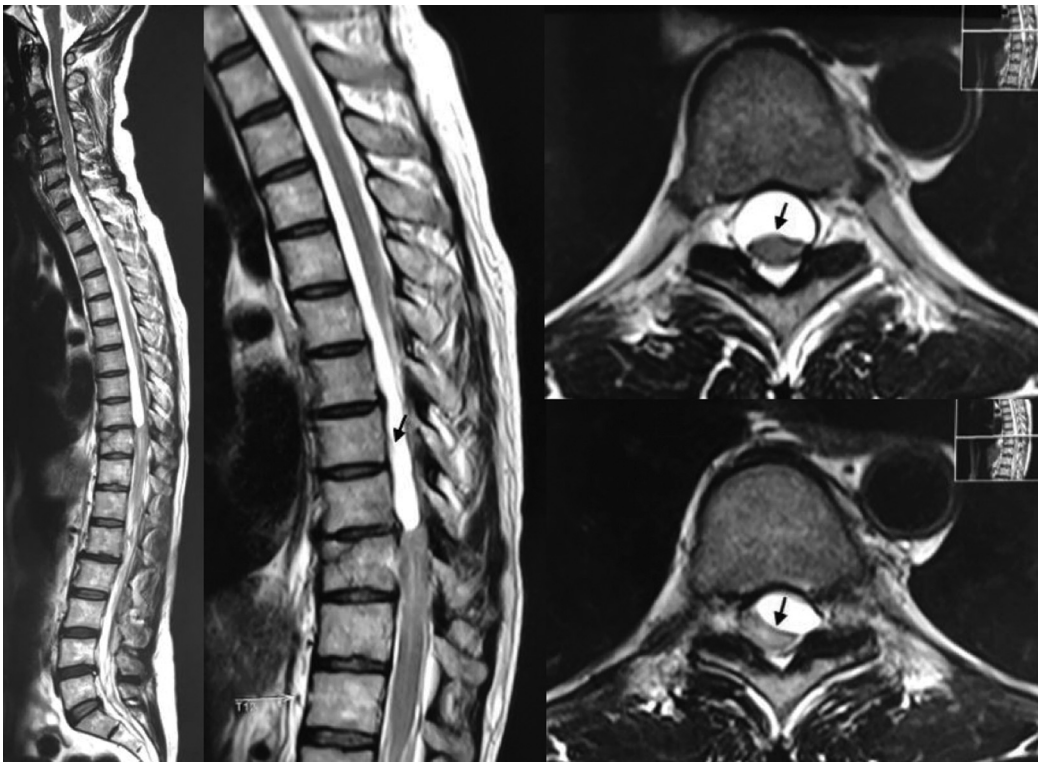


Fig. 1 Ressonância magnética, cortes sagitais, ponderada em T2, evidenciou: fratura antiga do corpo vertebral de T10; alargamento do espaço entre os processos espinhosos de T9 e T10, sugerindo rotura ligamentar crônica; alteração do sinal da medula espinhal no nível de T9, T10 e T11, compatível com mielomalácia; e medula espinhal aderida posteriormente no nível de T7 a T9 e anteriormente de T9 a T12, associada a aracnoidite adesiva e cisto aracnóide nos níveis descritos. Nos cortes axiais, no nível de T9, observamos a medula posteriorizada no canal vertebral e o cisto caracterizado pelo hipersinal. As setas em branco demonstram os limites do cisto e a aderência medular posterior.



Fig. 2 Laminectomia e costotransversectomia (setas em branco) após a inserção de parafusos pediculares nos níveis de T8 e T11 para acesso ao cisto aracnóide e posterior estabilização.

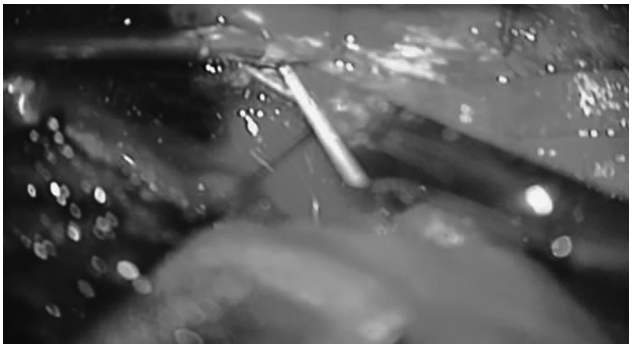


Fig. 3 Imagem do microscópio demonstrando a durotomia e a drenagem do cisto nos níveis T9 e T10.

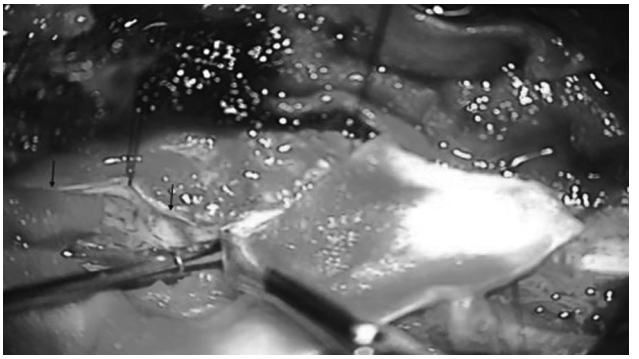


Fig. 4 Reparo do cisto aracnóide por meio de sutura primária com fios não absorvíveis de náilon 5-0. Borda da durotomia de acesso ao cisto em destaque nas setas.

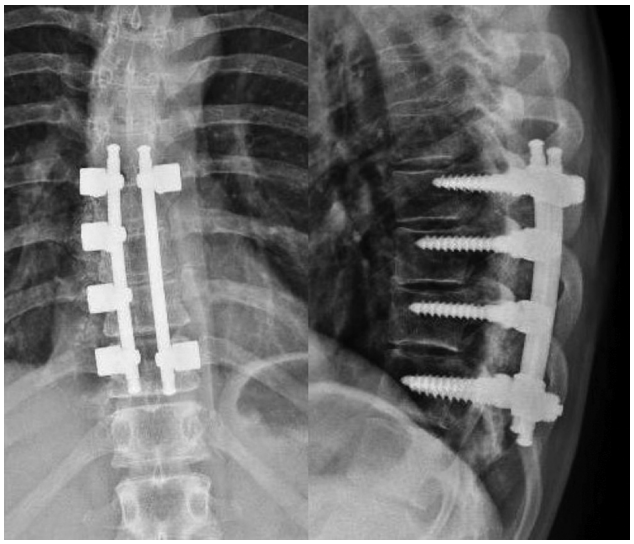


Fig. 5 Radiografias da coluna torácica, nas incidências posterolateral e de perfil, ao final do procedimento, demonstrando posicionamento e alinhamento adequados dos parafusos pediculares.

radiculopatia e dor.[9] As recidivas podem ocorrer pela falha no tratamento da causa dos cistos; entretanto, a frequência de recorrência ainda é desconhecida.[3] Os achados encontrados na mielografia e na TC são a compressão de estruturas adjacentes pelo cisto e o local de comunicação do cisto com o saco dural. Na RM, nota-se o efeito de massa das estruturas adjacentes e o hipersinal do fluido cerebroespinhal em imagens ponderadas em T2.[1] A remoção radical dos cistos consiste no tratamento de escolha, mas, quando isso não é possível, por limitações técnicas, a drenagem do cisto deve ser realizada.[4,6–10] A hemilaminectomia, com preservação do complexo ligamentar posterior, tem sido utilizada na maioria dos casos relatados na literatura, sendo suficiente para a abordagem do cisto, evitando complicações, como deformidade e instabilidade, e evitando a necessidade de estabilização adicional. No presente caso, a laminectomia foi associada a costotransversectomia em dois níveis devido à localização ventral do cisto e à necessidade de abordá-lo sem deslocar a medula. Podem ser utilizados fios não absorvíveis, e, em casos de falhas maiores, cobertura com gordura ou fáscia, substituto dural, ou selante de fibrina.[1,2,5] Na maioria dos relatos publicados, após a cirurgia, os pacientes evoluíram com melhora total do déficit neurológico e da mielopatia encontrados no momento do diagnóstico.[1,3,7,9] Por se tratar de afecção rara, com poucas publicações, e de baixo nível de evidência, existe uma limitação para a reprodução na prática clínica e a discussão de possibilidades de tratamento.

Os cistos aracnóides são lesões raras, e podem produzir déficit neurológico por meio de efeito de massa sobre a medula espinhal. A ressecção ou drenagem dos cistos na vigência de mielopatia deve ser imediata, sendo o tratamento de escolha.

Conflitos de Interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

1 Yanni DS, Mammis A, Thaker NG, Goldstein IM. Traumatic fracture of thin pedicles secondary to extradural meningeal cyst. J Surg Tech Case Rep 2011;3(01):40–43
2 Shibata T, Nakamura H, Yamano Y. Intradural arachnoid cyst associated with thoracic spinal compression fracture: 7-year follow up after surgery. Spinal Cord 2001;39(11):599–601
3 Hernández-León O, Pérez-Nogueira FR, Corrales N. [Postraumatic epidural arachnoid spinal cyst: case report]. Neurocirugia (Astur) 2011;22(03):267–270
4 Vaccaro AR, Oner C, Kepler CK, et al. AOSpine Spinal Cord Injury & Trauma Knowledge Forum. AOSpine thoracolumbar spine injury classification system: fracture description, neurological status, and key modifiers. Spine 2013;38(23):2028–2037
5 Chen HJ, Chen L. Traumatic interdural arachnoid cyst in the upper cervical spine. Case report. J Neurosurg 1996;85(02):351–353
6 Alvisi C, Cerisoli M, Giulioni M, Guerra L. Long-term results of surgically treated congenital intradural spinal arachnoid cysts. J Neurosurg 1987;67(03):333–335
7 Levin TL, Zimmerman RD, Lieberman H. Intradural spinal arachnoid cyst. Case report. Clin Imaging 1990;14(03):245–247
8 Kong WK, Cho KT, Hong SK. Spinal extradural arachnoid cyst: a case report. Korean J Spine 2013;10(01):32–34
9 Wang MY, Levi AD, Green BA. Intradural spinal arachnoid cysts in adults. Surg Neurol 2003;60(01):49–55, discussion 55–56
10 Kendall BE, Valentine AR, Keis B. Spinal arachnoid cysts: clinical and radiological correlation with prognosis. Neuroradiology 1982;22(05):225–234

Apresentação rara de schwannoma no tornozelo: Um relato de caso*

Rare Presentation of Schwannoma in the Ankle: A Case Report

Prateek Kumar Gupta[1] Ashis Acharya[1] Shakti Swarup Panda[1]

[1] Departamento de Medicina Esportiva, Sir Ganga Ram Hospital, Nova Delhi, Índia

Rev Bras Ortop 2021;56(1):118–120.

Endereço para correspondência Prateek Kumar Gupta, MBBS, MS, MCh, FRCS, Departamento de Ortopedia, Sir Ganga Ram Hospital, Sarhadi Gandhi Marg, Old Rajinder Nagar, Nova Deli, 110060, Índia (e-mail: sportsmedicinedelhi@yahoo.com).

Resumo

Schwannomas são tumores benignos de crescimento lento, e constituem 8% de todos os tumores de tecido mole. Os sinais clínicos e sintomas são muitas vezes mal interpretados por causa da baixa incidência, e, muitas vezes, esses tumores são mal diagnosticados. Um paciente do sexo masculino de 39 anos apresentou um inchaço solitário não traumático sobre o aspecto posteromedial do tornozelo direito, que aumentou gradualmente de tamanho e estava associado a dor. O inchaço era clinicamente firme, não flutuante, e não associado a qualquer comprometimento sensório-motor. A excisão cirúrgica do inchaço foi feita sem danificar os vasos e os nervos circundantes. O exame histopatológico do tumor excisado revelou schwannoma.

Palavras-chave
- tornozelo
- schwannoma
- localização rara
- relato de caso

Abstract

Schwannomas are benign slow-growing tumors that constitute 8% of all soft-tissue tumors. The clinical signs and symptoms are often misinterpreted because of the low incidence, and these tumors are often misdiagnosed. A 39-year-old male patient presented with non-traumatic solitary swelling in the posteromedial aspect of the right ankle that gradually increased in size and was associated with pain. Clinically, the swelling was firm, non-fluctuant, and was not associated with sensorimotor impairment. Surgical excision of the swelling was performed without damaging the surrounding vessels and nerves. The histopathological examination of the excised tumor revealed a schwannoma.

Keywords
- ankle
- schwannoma
- rare location
- case report

Introdução

Schwannomas são tumores benignos de tecido mole, de crescimento lento, que surgem das células de Schwann das bainhas nervosas periféricas. Eles constituem 8% de todos os tumores de tecido mole.[1] De todos os casos notificados, entre 12% e 19% estão localizados na extremidade superior, e entre 10% e 13%, na extremidade inferior. Suas localizações comuns são a superfície flexora das extremidades, o pescoço, o mediastino, o retroperitônio, as raízes posteriores da coluna vertebral, e o ângulo ponto-cerebelar.[2] Os sinais e sintomas clínicos são muitas vezes mal interpretados por causa da baixa incidência, e muitas vezes os schannomas são mal diagnosticados como outros tumores de tecido mole, como o neurofibroma.

* *Trabalho desenvolvido no Departamento de Medicina Esportiva, Hospital Sir Ganga Ram, Sarhadi Gandhi Marg, Velho Rajinder Nagar, Nova Delhi, Índia.*

recebido
29 de Fevereiro de 2020
aceito
15 de Abril de 2020
Publicado online
Setembro 22, 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1714224.
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

Apresentação de caso

Um paciente do sexo masculino, de 39 anos, se apresentou ao ambulatório com queixas de um inchaço solitário não traumático sobre o aspecto posteromedial do tornozelo direito associado a dor leve. Havia 15 anos que ele tinha notado o inchaço, que aumentou gradualmente de tamanho, e estava associado a dor entre leve e moderada e de natureza intermitente. Não havia histórico familiar significativo.

Os achados clínicos mostraram inchaço firme sobre o aspecto posteromedial do tornozelo medindo aproximadamente $3 \times 2 \times 2$ cm, não flutuante, não pedunculado, não compressivo, e sem a presença de transiluminação. Não havia comprometimento sensório-motor na perna direita e no pé.

A ressonância magnética da perna (►**Fig. 1a,b,c**) revelou lesão bem circunscrita em plano subcutâneo no aspecto posteromedial do terço distal da perna, encontrando o músculo sóleo e o tendão de Aquiles, sem evidência definitiva de infiltração provável lesão benigna neurogênica?

Prosseguimos com a excisão cirúrgica do inchaço após o devido consentimento e a explicação das complicações. A pele sobre o inchaço foi incisada de forma curva, e a dissecção foi feita para demarcar a cápsula do tumor, que também foi incisada. A dissecção posterior e fina foi feita de modo circunferencial ao longo do ramo do nervo tibial posterior, com a bainha perineural anexada. O tumor foi retraído e removido sem danificar os vasos e os nervos circundantes (►**Fig. 2a,b**).

O nervo foi totalmente preservado e examinado antes do fechamento. O tumor excisado foi enviado para estudo histológico (►**Fig. 2c**). O período pós-operatório foi tranquilo, com boa cicatrização da pele e nervos bem-preservados.

O exame histopatológico revelou um schwannoma (►**Fig. 3**) de tipo Antoni A, que se caracteriza por células altamente celulares em forma de fuso em volta dos corpos de Verocay, e de tipo Antoni B, consistente de células de Schwann.

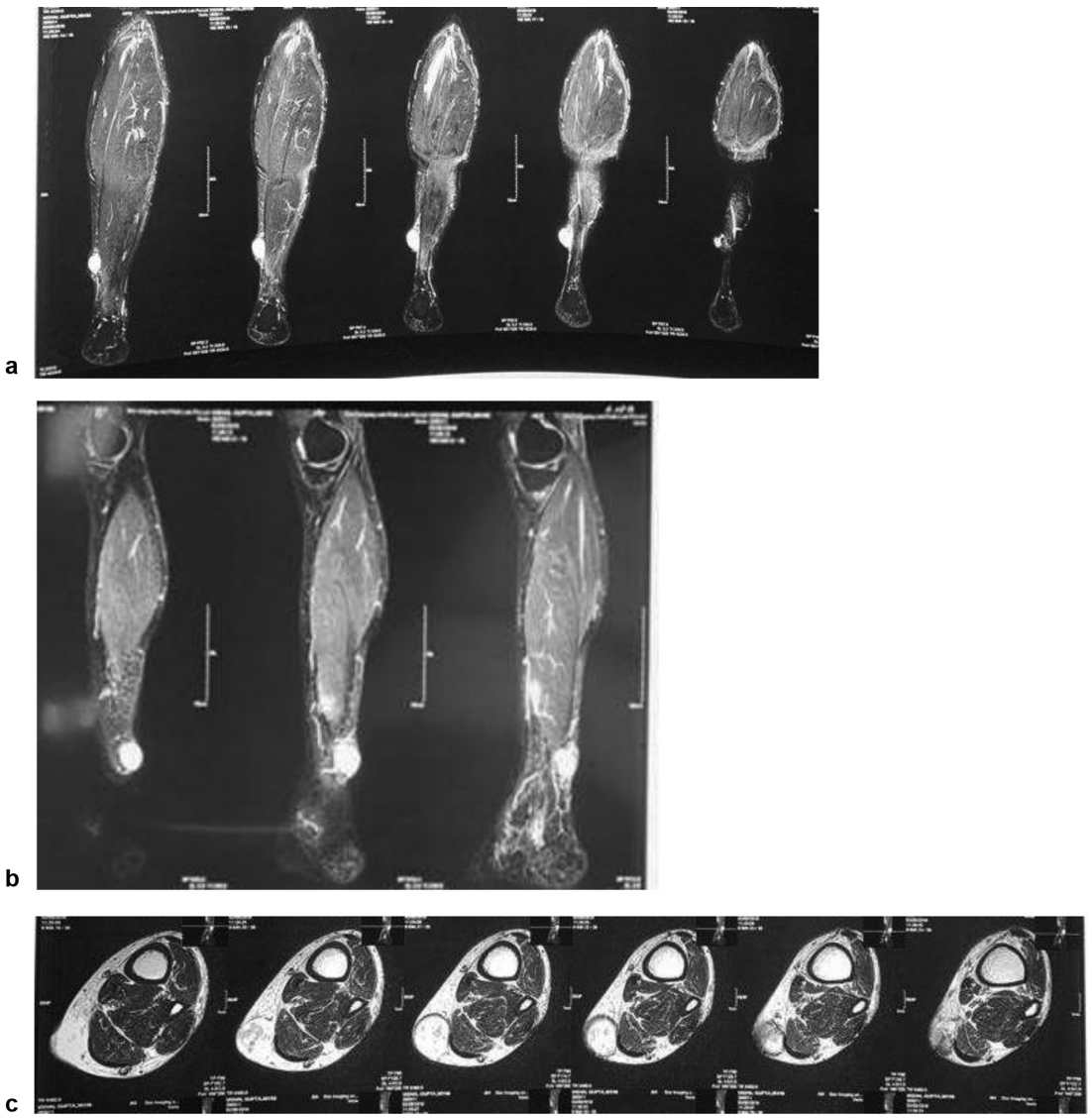


Fig. 1 (a) Ressonância magnética mostrando inchaço posteromedial no terço distal da perna em plano coronal. (b) Ressonância magnética mostrando inchaço posteromedial no terço distal da perna em plano sagital. (c) Ressonância magnética mostrando inchaço posteromedial no terço distal da perna em plano axial.

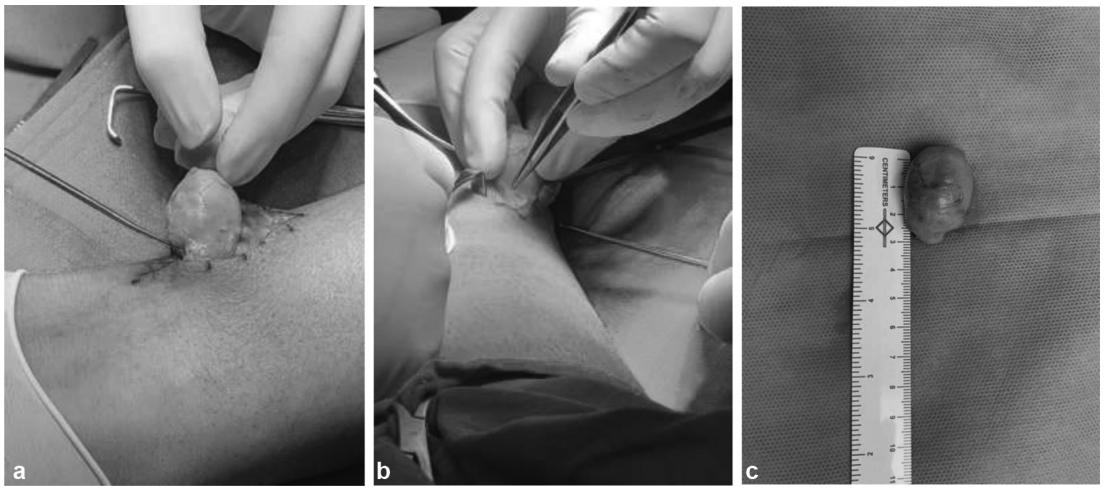


Fig. 2 (a) Imagem do intraoperatório apresentando tumor ligado ao tecido neurovascular subjacente e outros tecidos moles. (b) Dissecção fina das estruturas neurovasculares do tumor. (c) Medida da dimensão do tumor excisado.

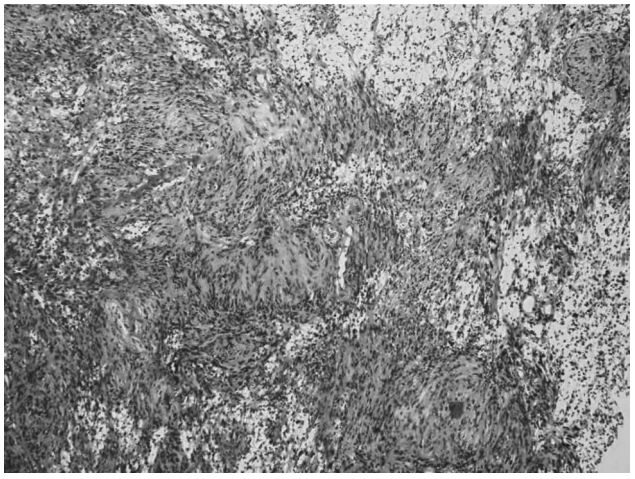


Fig. 3 Lâmina histopatológica mostrando tumor composto de áreas de células ovais a células espinhosas, com núcleos ovais finos e formação dos corpos de Verocay (tipo Antoni A) e área paucicelular solta tipo Antoni B.

Discussão

Schwanomma nas extremidades inferiores está limitado a menos de 10% de todos os casos, conforme estudo de Albert et al.[3] Nosso caso é raro, pois os resultados da pesquisa da literatura mostram muito poucos relatos de casos de schwannoma afetando o nervo tibial posterior.

A demora no diagnóstico é muitas vezes peculiar nos casos de schwanomma do nervo tibial. Nosso paciente foi operado após 15 anos dos primeiros sintomas. Atraso semelhante no diagnóstico, de até 10 anos, foi relatado por Ghaly em seu estudo.[4] Smith e Amis[5] relataram dor no pé por 8anos antes do reconhecimento de um schwannoma, enquanto Nawabi e Sinisi[6] sugeriram que o tempo médio para diagnosticar o schwannoma era de 86,5 meses (mais de 7 anos).

A excisão extracapsular é a técnica comumente usada,[7] que pode estar associada ao risco de desenvolver déficits neurológicos pós-operatórios. Durante a dissecção tumoral, para reduzir o risco de danos aos fascículos nervosos, Hussain et al.[8] propuseram a liberação do tumor, incisando a cápsula bem lateralmente ao caminho do nervo e dissecando-a circunferencialmente, com a cápsula epineural por trás, para atuar como cobertura protetora. No nosso caso, incisamos a cápsula no aspecto dorsal, pois sabíamos que o nervo estava no aspecto ventral. Isso foi seguido pela dissecção até o nervo e dissecção mais fina, separando-a do nervo pai.

Relatamos uma localização rara de schwannoma no nervo tibial posterior sobre o aspecto posteromedial do tornozelo, administrado por excisão, sem danos neurovasculares.

Conflito de Interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

1 Adani R, Baccarani A, Guidi E, Tarallo L. Schwannomas of the upper extremity: diagnosis and treatment. Chir Organi Mov 2008; 92(02):85–88
2 Fletcher CD. Peripheral nerve sheath tumors. A clinicopathologic update. Pathol Annu 1990;25(Pt 1):53–74
3 Albert P, Patel J, Badawy K, et al. Peripheral Nerve Schwannoma: A Review of Varying Clinical Presentations and Imaging Findings. J Foot Ankle Surg 2017;56(03):632–637
4 Ghaly RF. Um neurilemoma do nervo tibial posterior não reconhecido por 10 anos: relato de caso. Neurocirurgia 2001;48(03): 668–672
5 Smith W, Amis JA. Neurilemoma of the tibial nerve. A case report. J Bone Joint Surg Am 1992;74(03):443–444
6 Nawabi DH, Sinisi M. Schwannoma of the posterior tibial nerve: the problem of delay in diagnosis. The Journal of bone and joint surgery 2007;89-B(06):814–816
7 Rockwell GM, Thoma A, Salama S. Schwannoma of the hand and wrist. Plast Reconstr Surg 2003;111(03):1227–1232
8 Hussain M, Jhattu H, Pandya A, et al. A precise excision technique for schwanommas. Eur J Plast Surg 2012;36(02): 111–114

Tratamento artroscópico do impacto femoroacetabular na epifisiólise capital femoral proximal: Relato de caso*

Arthroscopic Treatment of Femoroacetabular Impingement in Slipped Capital Femoral Epiphysiolysis: A Case Report

Marco Antonio Pedroni[1] Ademir Antonio Schuroff[1] Rafael Wei Min Leal Chang[1,2] Bruno Bellaguarda Batista[2]

[1] Serviço de Cirurgia do Quadril, Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Hospital Universitário Cajuru (HUC), Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), Curitiba, PR, Brasil
[2] Serviço de Ortopedia e Traumatologia, Hospital Universitário Getúlio Vargas (HUGV), Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Manaus, AM, Brasil

Endereço para correspondência Rafael Wei Min Leal Chang, Serviço de Ortopedia e Traumatologia, Hospital Universitário Getúlio Vargas (HUGV), Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Rua Tomas de Vila Nova, 4, Nossa Sra. das Graças, Manaus, AM, 69020-170, Brasil (e-mail: rafchang@gmail.com).

Rev Bras Ortop 2021;56(1):121–124.

Resumo

A epifisiólise capital femoral proximal (ECFP) pode resultar em impacto femoroacetabular (IFA) do quadril em até um terço dos casos. A deformidade residual em came ou "cabo de pistola" está associada a lesão condrolabral, resultando em dor, incapacidade funcional, e osteoartrose precoce. O tratamento artroscópico com osteocondroplastia mostrou-se benéfico em um caso selecionado de IFA secundário a ECFP.

Palavras-chave
- artroscopia
- quadril
- epífise deslocada
- impacto femoroacetabular

Abstract

Slipped capital femoral epiphysiolysis (SCFE) may result in femoroacetabular impingement (FAI) of the hip in up to one third of the cases. Residual deformity of the cam-type, or "pistol-grip", is associated with chondrolabral injury, resulting in pain, functional disability, and early osteoarthritis. The arthroscopic treatment with osteochondroplasty proved to be beneficial in a selected case of FAI secondary to SCFE.

Keywords
- arthroscopy
- hip
- epiphyses, slipped
- femoroacetabular impingement

Introdução

A epifisiólise capital femoral proximal (ECFP) é o transtorno mais comum do quadril do adolescente, com uma incidência reportada de 10.8 em cada 100 mil habitantes. A

* *Trabalho desenvolvido no Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), Curitiba, PR, Brasil.*

recebido
29 de Novembro de 2019
aceito
15 de Abril de 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1714222.
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

bilateralidade pode ocorrer em até 20% dos casos.[1] Fatores mecânicos como obesidade, retroversão femoral e relativa orientação vertical da fise proximal do fêmur foram associados à etiologia.[2]

O colo femoral proximal desloca-se anterolateralmente, no nível da fise, sobre a cabeça femoral, que permanece dentro do acetábulo. Essa deformidade leva a uma proeminência no aspecto anterolateral da transição cefalocervical e a uma atitude em rotação externa do fêmur proximal. Os pacientes subsequentemente podem desenvolver uma deformidade em "cabo de pistola" próxima à cabeça do fêmur, também denominada "queilo" por alguns autores.[3] Essa deformidade pode sofrer melhora por remodelamento, mas tal potencial é limitado pela fixação in situ, que compromete o crescimento fisário. Além disso, a ECFP ocorre numa faixa etária em que a capacidade de compensação de deformidades residuais por remodelamento não é mais possível.

Até um terço dos pacientes com diagnóstico de ECFP apresentam dor persistente e/ou impacto femoroacetabular (IFA) resultante da deformidade.[4] A proeminência residual (deformidade em "cabo de pistola") e a relativa retroversão da cabeça femoral foram definidas como causa de IFA tipo came, com piores resultados clínicos e radiográficos em longo prazo. Um marco importante dessa deformidade consiste na compensação reduzida ou ausente entre a cabeça femoral e o colo, que pode ser graduada radiograficamente.

A proeminência residual na junção cabeça-colo se projeta no rebordo acetabular, gerando estresse na junção condrolabral, resultando na separação do lábrum da cartilagem articular, a qual é precursora à lesão condral irreversível. Essa lesão se inicia logo após o deslizamento na ECFP, e costuma progredir com o tempo, levando à deterioração do quadril em idades precoces.[5]

Há evidências na literatura que apoiam a osteocondroplastia artroscópica do colo femoral no tratamento do IFA sintomático secundário a ECFP, com resultados animadores,[6,7] e é sugerida a abordagem precoce logo após o deslizamento, a fim de se prevenir contra a progressão irreversível com piores resultados em longo prazo.[7]

Relato do Caso

Paciente do sexo feminino, de 15 anos de idade, sem comorbidades, no 2° ano pós-operatório de fixação in situ bilateral da cabeça femoral por ECFP. Ela relatava dor e limitação de movimentos do quadril esquerdo que se agravava com o apoio.

Durante a inspeção, foi observada atitude em rotação externa do membro inferior esquerdo, mais evidente durante a deambulação. A paciente apresentou leve claudicação em membro inferior esquerdo durante a marcha, a qual foi associada ao quadro de dor no quadril. Não foi observado sinal de Trendelenburg.

Ao exame físico, a paciente apresentava limitação importante da rotação interna do quadril esquerdo associada a quadro álgico durante a manobra. Foi evidenciado sinal de Drennan à esquerda durante o exame. A paciente não apresentava alterações neurovasculares nos membros inferiores, e tinha a força muscular preservada neles.



Fig. 1 Radiografias em incidência anteroposterior da bacia (acima) e de perfil de Dunn dos quadris (abaixo) evidenciando deformidade em região anterolateral do colo femoral esquerdo, compatível com impacto tipo came.

Nas radiografias em incidência anteroposterior (AP) da pelve e de perfil dos quadris (►**Figura 1**), foi observada epifisiólise do quadril esquerdo, com significativa proeminência anterolateral na transição cabeça-colo associada a

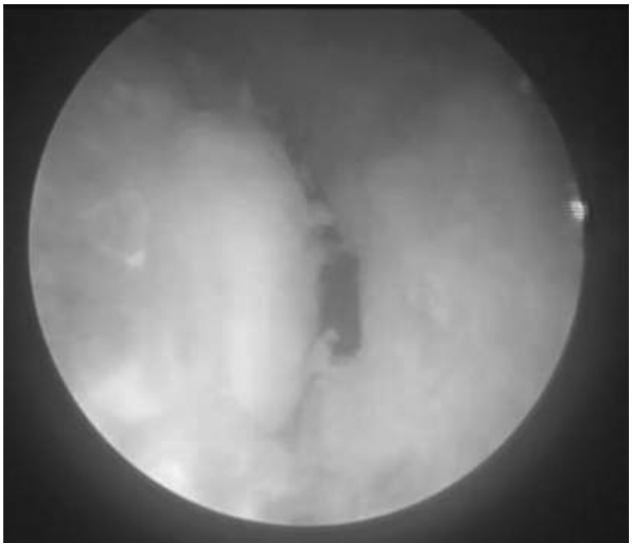


Fig. 2 Lesão condrolabral observada durante a artroscopia.

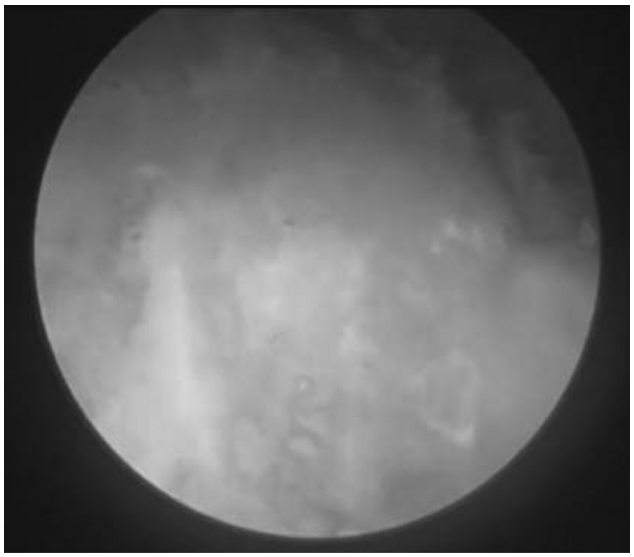


Fig. 3 Deformidade tipo came na transição cabeça-colo.

redução da compensação. O sinal de Trethowan estava presente. A fise de crescimento já se encontrava fechada.

A anamnese, o exame físico e as radiografias foram compatíveis com IFA tipo came, secundário ao quadro de epifisiólise. Devido ao quadro álgico sintomático associado a bloqueio articular, o tratamento preconizado foi a osteocondroplastia por via artroscópica.



Fig. 4 Radiografia em incidência anteroposterior (acima) e de perfil de Lauenstein (abaixo) de bacia no pós-operatório evidenciando a correção da deformidade.

Durante a artroscopia, foi evidenciada lesão condrolabral no rebordo anterolateral do acetábulo (►**Figura 2**), compatível com IFA tipo came (►**Figura 3**), o qual foi confirmado durante a avaliação dinâmica no intraoperatório. Foi realizado desbridamento do lábrum e osteocondroplastia do colo femoral e do rebordo acetabular, com auxílio de fluoroscopia para controle da compensação cabeça-colo. Após o procedimento, a avaliação dinâmica não evidenciava mais impacto. As radiografias no pós-operatório demonstraram correção da proeminência responsável pelo impacto (►**Figura 4**)

Foi iniciada reabilitação no primeiro dia de pós-operatório, com movimentação passiva assistida e movimentação ativa, e deambulação com restrição de carga sobre o membro operado por duas semanas.

No primeiro mês de pós-operatório, a paciente já apresentava melhora significativa do quadro álgico e da marcha. Houve ganho importante da rotação interna do quadril esquerdo e da amplitude global de movimentos. Ao terceiro mês, ela deambulava sem queixas de dor. Ao sexto mês, retornou às atividades esportivas, encontrando-se totalmente assintomática.

Discussão

A associação entre ECFP, IFA sintomático e lesão condrolabral é atualmente bem estabelecida.[8] Mesmo após a estabilização epifisária, casos específicos de ECFP podem ser adequados para o tratamento artroscópico, que consiste numa técnica emergente com poucos seguimentos em longo prazo.[9] Alguns estudos sugerem que a artroscopia pode ser aplicada mesmo em deformidades severas de epifisiólise.[10]

A queilectomia é um procedimento bem indicado para pacientes na faixa etária dos 10 aos 14 anos com sensação de bloqueio articular secundário a patologias do quadril na infância e adolescência, consistindo numa técnica relativamente simples e isenta de maiores complicações, podendo retardar o processo degenerativo da articulação por até 10 a 15 anos.[3]

A seleção de pacientes que podem se beneficiar de uma artroscopia depende da morfologia femoral. A indicação precisa ainda não foi estabelecida, mas uma osteocondroplastia pode ser benéfica em casos de ECFPs associadas a impacto tipo came. Se as áreas de impacto da deformidade estiverem acessíveis a uma abordagem por via artroscópica, o cirurgião deve considerá-la em vez de uma abordagem aberta. Porém, o efeito mecânico dos diferentes graus de retroversão do colo femoral, a profundidade e a orientação acetabulares, e o deslocamento epifisário devem ser considerados antes de se indicar uma abordagem artroscópica.[11]

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

Referências

1 Lehmann CL, Arons RR, Loder RT, Vitale MG. The epidemiology of slipped capital femoral epiphysis: an update. J Pediatr Orthop 2006;26(03):286–290

2 Pritchett JW, Perdue KD. Mechanical factors in slipped capital femoral epiphysis. J Pediatr Orthop 1988;8(04):385–388
3 Guarnieiro R, Luzo CAM, Grigoletto Júnior W, et al. A queilectomia como operação de salvamento na patologia do quadril: resultados preliminares. Rev Bras Ortop 1995;30(1/2):42–44
4 Dodds MK, McCormack D, Mulhall KJ. Femoroacetabular impingement after slipped capital femoral epiphysis: does slip severity predict clinical symptoms? J Pediatr Orthop 2009;29(06): 535–539
5 Leunig M, Casillas MM, Hamlet M, et al. Slipped capital femoral epiphysis: early mechanical damage to the acetabular cartilage by a prominent femoral metaphysis. Acta Orthop Scand 2000;71 (04):370–375
6 Basheer SZ, Cooper AP, Maheshwari R, Balakumar B, Madan S. Arthroscopic treatment of femoroacetabular impingement following slipped capital femoral epiphysis. Bone Joint J 2016;98-B (01):21–27
7 Mahran MA, Baraka MM, Hefny HM. Slipped capital femoral epiphysis: a review of management in the hip impingement era. SICOT J 2017;3:35
8 Abraham E, Gonzalez MH, Pratap S, Amirouche F, Atluri P, Simon P. Clinical implications of anatomical wear characteristics in slipped capital femoral epiphysis and primary osteoarthritis. J Pediatr Orthop 2007;27(07):788–795
9 Leunig M, Horowitz K, Manner H, Ganz R. In situ pinning with arthroscopic osteoplasty for mild SCFE: A preliminary technical report. Clin Orthop Relat Res 2010;468(12):3160–3167
10 Akkari M, Santili C, Braga SR, Polesello GC. Trapezoidal bony correction of the femoral neck in the treatment of severe acute-on-chronic slipped capital femoral epiphysis. Arthroscopy 2010; 26(11):1489–1495
11 Zaltz I, Kelly BT, Larson CM, Leunig M, Bedi A. Surgical treatment of femoroacetabular impingement: what are the limits of hip arthroscopy? Arthroscopy 2014;30(01):99–110

Comentários sobre o artigo "Avaliação radiológica do posicionamento do túnel femoral na reconstrução do ligamento cruzado anterior"

Comments on the Article 'Radiological Evaluation of the Femoral Tunnel Positioning in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction'

Mohammed Sadiq[1] Mohammed Ismail[2] Shivaraj A. Chatrashali[3]

[1] Departamento de Ortopedia, ESIC Medical College, Kalaburagi, Karnataka, Índia
[2] Department of Radiology, ESCI Medical College, Kalanuragi, Karnataka, India
[3] Department of Orthoaedics, Basaveshwar Teaching and General Hospital, Kalaburagi, Karnataka, India

Address for correspondence Mohammed Sadiq, MD, SF1, 3rd floor, Empire Residency, Gubbi Colony, Kalaburagi 585105, Karnataka, India (e-mail: mdsadiqaiims@gmail.com).

Rev Bras Ortop 2021;56(1):125–126.

Caro Editor,

O debate acerca do posicionamento ideal dos túneis femorais é um tópico importante de pesquisa nos últimos tempos. Neste sentido, o artigo de Peres et al é muito relevante, já que avalia e compara os ângulos de inclinação e os comprimentos dos túneis femorais de duas técnicas comumente usadas de reconstrução do ligamento cruzado anterior (LCA).[1] Achamos que estes autores fizeram uma comparação muito boa entre as técnicas transtibial e transportal, usando o ângulo de inclinação do plano coronal e o comprimento do túnel femoral como variáveis para análise das duas técnicas.

Neste estudo, os autores compararam os comprimentos do túnel femoral no plano coronal por meio da avaliação com tomografia computadorizada (TC). Este método de estimativa do comprimento femoral tem problemas graves, já que a medida é feita no plano coronal, enquanto o túnel é preparado em um ângulo de início posterior e término anterior. Isto foi explicado com exemplos de casos realizados em nosso instituto.

A ►**Fig. 1** mostra duas imagens coronais do mesmo paciente, em que o túnel femoral foi preparado com a técnica transportal. A TC foi realizada 1 semana após a cirurgia. Os cortes coronais foram feitos em profundidades diferentes na superfície articular femoral anterior. Claramente, pode haver uma diferença significativa na medida dos comprimentos do túnel femoral em diferentes posições na superfície anterior. O motivo desta diferença é que o túnel não é criado paralelo ao eixo coronal. Ao invés disso, ele é preparado em um ângulo anteroposterior, com o ponto de entrada mais posterior do que o ponto de saída.

Recomendamos que o comprimento do túnel femoral pode ser medido com maior precisão em exames de TC no plano axial com reformatação curva, como mostrado na ►**Fig. 2**. A reformatação curva permite a visualização de todo o túnel em seu comprimento e sua medida precisa. Um método similar de cálculo do comprimento do túnel femoral foi usado por Sim et al em seu artigo de comparação de duas técnicas para seu preparo.[2]

recebido
12 de Janeiro de 2019
aceito
19 de Fevereiro de 2019
Publicado online
Abril 1, 2019

DOI https://doi.org/10.1055/s-0039-1685462.
ISSN 0102-3616.

© 2019. Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. All rights reserved.
This is an open access article published by Thieme under the terms of the Creative Commons Attribution-NonDerivative-NonCommercial-License, permitting copying and reproduction so long as the original work is given appropriate credit. Contents may not be used for commercial purposes, or adapted, remixed, transformed or built upon. (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

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

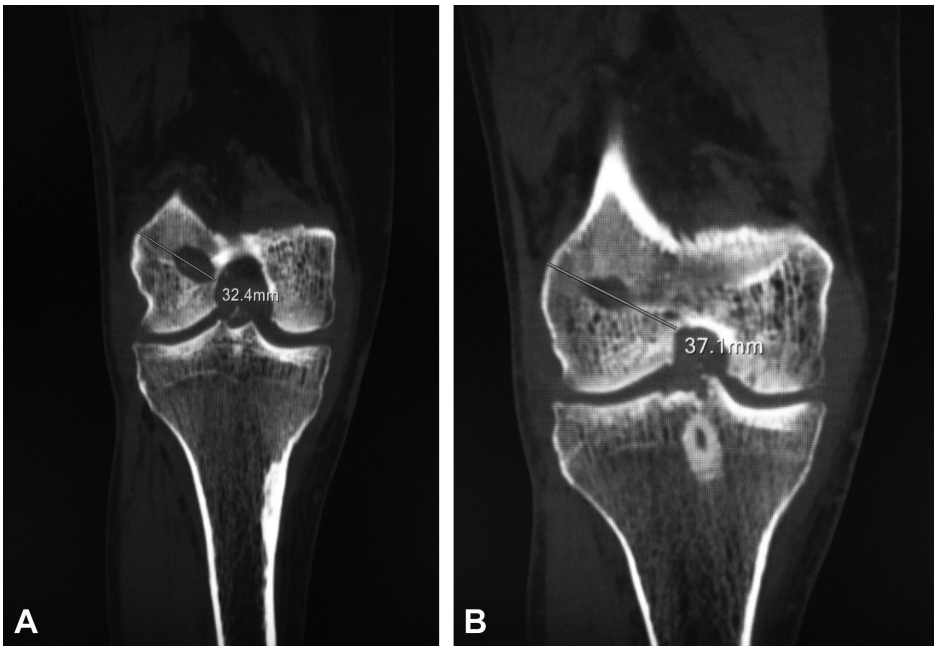


Fig. 1 Imagens coronais de tomografia computadorizada do mesmo paciente, mostrando dois diferentes comprimentos do túnel femoral em duas posições diferentes.

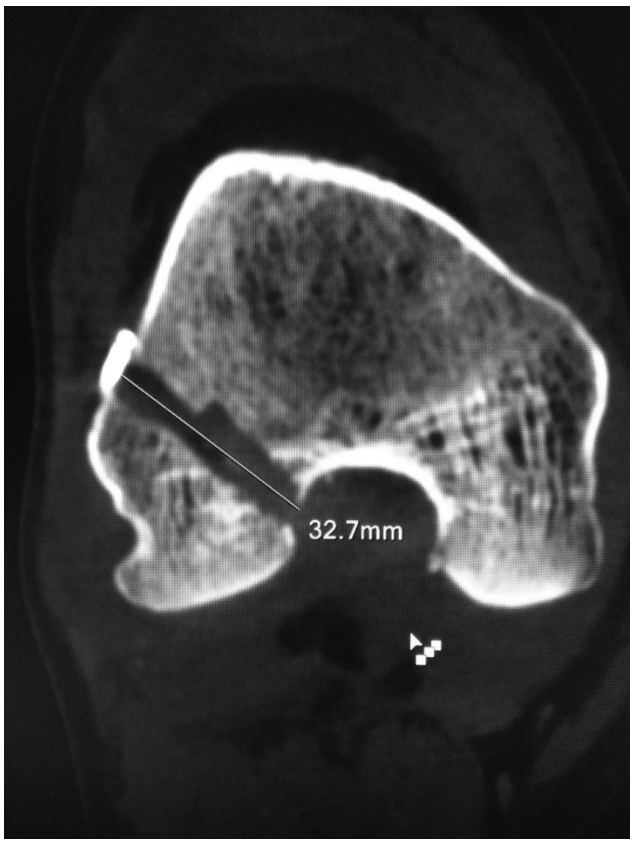


Fig. 2 Imagem axial de reformatação curva de tomografia computadorizada com visualização de todo o túnel femoral e medida de seu comprimento exato.

Excluindo esse erro, achamos que o artigo traz informações valiosas sobre a colocação do túnel femoral pelas duas técnicas.

Conflitos de Interesses

Os autores não têm conflitos de interesses a declarar.

Referências

1 Peres LR, Teixeira MS, Scalizi Júnior C, Akl Filho W. Radiological evaluation of the femoral tunnel positioning in anterior cruciate ligament reconstruction. Rev Bras Ortop 2018;53(04):397–403

2 Sim JA, Kim JM, Lee S, Song EK, Seon JK. No difference in graft healing or clinical outcome between trans-portal and outside-in techniques after anterior cruciate ligament reconstruction. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2018;26(08):2338–2344

Reposta à carta ao editor referente aos comentários sobre o artigo "Radiological Evaluation of the Femoral Tunnel Positioning in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction"

Answer to the Letter to the Editor Regarding the Comments on the Article "Radiological Evaluation of the Femoral Tunnel Positioning in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction"

Luciano Rodrigo Peres[1] Matheus Silva Teixeira[1] Caetano Scalizi Júnior[1] Wolf Akl Filho[1]

[1] Grupo do Joelho, Serviço de Ortopedia e Traumatologia, Hospital do Servidor Público Estadual de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

Rev Bras Ortop 2021;56(1):127.

Endereço para correspondência Matheus Silva Teixeira, Rua Silveira Peixoto 380, apto. 601, Água Verde, Curitiba, PR, 80240-120, Brasil (e-mail: dr.matheust@gmail.com).

Caro Editor,

Primeiramente gostaríamos de agradecer o interesse pelo nosso artigo; ficamos lisonjeados pelas referências em relação ao nosso trabalho e ao nosso texto.

O objetivo principal do trabalho foi avaliar a inclinação e comprimento dos túneis femorais e comparar as medidas realizadas na tomografia computadorizada (TC) e na radiografia em plano anteroposterior (AP). Devido à obliquidade do túnel femoral, não há um exame complementar, nem um método padrão ouro, para a mensuração correta do comprimento do túnel. Aparentemente, a avaliação do comprimento do túnel em plano axial da TC ou em uma TC com reconstrução tridimensional (3D) parece ser mais fidedigna. No entanto, conforme descrito no trabalho e de acordo com as referências bibliográficas utilizadas, fica evidente a dificuldade de realizar a comparação entre os exames diferentes, principalmente porque a radiografia fica sujeita ao viés do posicionamento do joelho no momento do exame e à sobreposição e à magnificação dos marcos ósseos anatômicos na imagem.

As medições na radiografia em AP foram feitas por meio de uma linha que tangencia inferiormente a imagem formada pela sobreposição de todo o côndilo femoral, sem levar em conta a rotação femoral, ao passo que, na TC, como o túnel femoral é oblíquo, o corte axial padrão não leva em conta uma posição mais proximal da curvatura anatômica do côndilo, o que inviabiliza a comparação, pois as linhas de referência para a medida podem não ser paralelas.

Por este motivo, optamos por realizar as medidas de inclinação e comprimento do túnel femoral com o mesmo posicionamento tomográfico, levando em conta a porção mais inferior dos côndilos femorais. Para uma comparação perfeita entre os exames, seria necessário saber o valor anatômico real da inclinação e do comprimento do túnel femoral, em uma avaliação em cadáver ou com a utilização de um modelo anatômico confeccionado a partir de uma impressora 3D.

Conflito de Interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

1 Hensler D, Working ZM, Illingworth KD, Tashman S, Fu FH. Correlation between femoral tunnel length and tunnel position in ACL reconstruction. J Bone Joint Surg Am 2013;95(22): 2029–2034

recebido
29 de Julho de 2020
aceito
16 de Setembro de 2020

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1722595.
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

In Memoriam

Arnaldo Amado Ferreira Filho (1930–2020)

Sérgio Checchia[1] Osvandré Lech[2]

[1] Faculdade de Ciências Médicas, Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil
[2] Instituto de Ortopedia e Traumatologia de Passo Fundo, Passo Fundo, RS, Brasil

Rev Bras Ortop 2021;56(1):128–129.

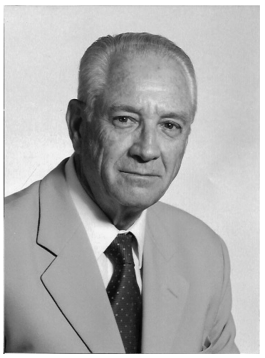


Fig. 1 Arnaldo Amado Ferreira Filho.

Arnaldo Amado Ferreira Filho (►**Fig. 1**), um dos pais da cirurgia do ombro do Brasil, faleceu de causas naturais em sua residência em 10 de novembro de 2020, aos 90 anos de idade.

Formado pela Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP) em 1955, exerceu toda a vida profissional naquela instituição. Foi responsável pelo ambulatório de hemofilia, no qual reuniu material para a sua tese de mestrado em 1978. O interesse pela cirurgia do ombro ocorreu a partir dos anos 1970, quando passou a tratar casos de luxação recidivante do ombro com bloqueio ósseo pela então denominada técnica de Bristow-Latarjet, sendo o tema da sua tese de doutorado em 1984.

O ensino da cirurgia do ombro no Brasil se iniciou com a instalação do primeiro ambulatório especializado no Hospital das Clínicas da FMUSP (HCFMUSP), sob a coordenação do professor Arnaldo, em 1983, local onde formou dezenas de especialistas, e muitos deles seguiram formando novas gerações. Nos anos 1980 e 1990, a patologia do ombro acabou por envolver completamente a sua atividade profissional, e ele percorreu o Brasil e países vizinhos divulgando a especialidade, numa época em que pouco se conhecia sobre o assunto e o arsenal cirúrgico era ainda rudimentar. O seu primeiro material artroscópico não tinha monitor, e o limitado campo visual era obtido pela "visão"!

A fundação do Comitê de Ombro e Cotovelo da Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia (COC-SBOT, hoje Sociedade Brasileira de Cirurgia do Ombro e Cotovelo [SBCOC]), em Brasília, durante o congresso de 1988 teve a participação ativa do professor Arnaldo. Ao ser indicado como primeiro presidente da nova instituição, abriu mão da distinção e indicou seu amigo carioca Donato D'Ângelo. Por isso, a geração seguinte passou a chamá-los de "Pais da Cirurgia do Ombro no Brasil".

As contribuições do professor Arnaldo para o cenário internacional da cirurgia do ombro foram inúmeras, e abriram caminho para futuras conquistas. Em 1992, ele foi convidado por Charles Neer para ser editor do recém-lançado *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, uma deferência ímpar. Na oportunidade, Arnaldo indicou como editores associados: Sérgio Checchia, Sérgio Nicoletti, Paulo Sérgio dos Santos, Donato D'Ângelo, Américo Zoppi Fo, e Osvandré Lech. Em carta escrita à mão, Neer agradeceu a Arnaldo: "The Founding Trustees are delighted the South Americans have appointed such an outstanding staff and adopt our Journal as their official Journal […]."

A Sociedade Sul-Americana de Ombro e Cotovelo (hoje Sociedad Latinoamericana de Hombro y Codo [SLAHOC], em espanhol) foi fundada durante o CBOT de 1994 em Salvador, com Charles Neer como palestrante da aula inaugural. Na ocasião, o professor Arnaldo foi indicado como primeiro presidente. Ele também foi membro correspondente internacional da American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES) a partir de 1994.

Ele encerrou suas atividades na USP em 1998, e manteve-se ativo em consultório até recentemente. Participou de diversos congressos mundiais de ombro e cotovelo (inicialmente, International Conference on Surgery of the Shoulder [ICSS], depois International Congress on Shoulder and Elbow Surgery [ICSES]), e foi homenageado com o título de "Pioneer" ("Pioneiro"), em 2001, na Cidade do Cabo, África do Sul, local onde o Brasil recebeu a indicação para sediar a ICSS em 2007.

Conhecido por todos pela vasta cultura geral, o professor Arnaldo discorria sobre arte, música, literatura, história etc. com notório volume de informações.

No início dos anos 1990, o notável Hiroaki Fukuda, durante sua única visita ao Brasil para palestrar no Congresso Internacional de Atualização em Ortopedia e Traumatologia (Ortra), e depois de conversar longamente com o professor Arnaldo, perguntou-lhe: "Where did you learn so much about shoulder surgery?". A resposta veio com simplicidade: "During my

Endereço para correspondência
Sérgio Checchia, MD, PhD, Faculdade de Ciências Médicas, Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, Rua Dona Adma Jafet 74, Bela Vista, São Paulo, SP, 01308-050, Brasil
(e-mail: sergio@ombro.med.br).

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1722278.
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

residency training and studying by myself." Fukuda estava diante de um autodidata em cirurgia do ombro, algo raro na época e inexistente hoje em dia... Ele se impressionou com o fato, e repetiu a história muitas outras vezes. Autodidatismo aliado ao rígido processo de aprender com a própria experiência, acompanhar atentamente a bibliografia e manter a mente aberta para inovações, é a melhor maneira de definir a impressionante trajetória científica do professor Arnaldo. É dele a frase: "O espírito científico não vem das instituições, mas das pessoas que pensam com liberdade."

O professor Arnaldo deixa a esposa Vera, os filhos Fernando e Arnaldo, a nora Christina, os netos Sylvia, Vitória e Gustavo, e a bisneta Ava, familiares e uma legião de admiradores.

Atribuída a Leonardo da Vinci, a frase "Um dia bem empregado traz um sono feliz, da mesma maneira que uma vida bem vivida traz uma morte feliz" reflete a vida e a obra do genial professor Arnaldo Amado Ferreira Filho.

Descanse em paz.

In Memoriam

Arnaldo Amado Ferreira Filho: Pioneirismo na cirurgia de ombro e cotovelo do Brasil

Arnaldo Amado Ferreira Filho: A pioneer in shoulder and elbow surgery in Brazil

Arnaldo Amado Ferreira Neto[1]

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

Rev Bras Ortop 2021;56(1):130–131.

Dr. Arnaldo Amado Ferreira Filho nasceu em 01 de novembro de 1930. Natural de São Paulo, graduou-se pela Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (USP) em 1955, na 38ª turma. Realizou sua formação em ortopedia no Instituto de Ortopedia e Traumatologia (IOT) do Hospital de Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (HC-FMUSP) em 1956 e logo ingressou como assistente nesta instituição, em 1957.

Cirurgião ortopédico geral, trabalhou no atendimento ambulatorial e cirúrgico em diversas áreas na ortopedia, como cirurgia da mão, coluna, ortopedia pediátrica, tratamento das sequelas de poliomielite, paralisia obstétrica e hemofilia. Tem os títulos de Mestre e Doutor na área de pós-graduação em ortopedia e traumatologia da Faculdade de Medicina da USP nos anos de 1978 e 1984, respectivamente.

Como assistente no IOT HC-FMUSP, exerceu inúmeras atividades assistenciais, administrativas e de pesquisa como fundador e chefe do Grupo de Hemofilia, chefe do Pronto-Socorro e Ambulatório Ortopédico, chefe do Corpo Clínico e da primeira Comissão Científica do DOT.

Mas foi na área da cirurgia do ombro e cotovelo o seu maior destaque. Juntamente com o professor Manlio Marco Mario Napoli, foi fundador do primeiro Grupo de Ombro e Cotovelo do Brasil e América Latina, em 1983. Logo após a sua fundação, assumiu a chefia, atuando até 1998. Seu interesse pela cirurgia do ombro e cotovelo remonta do início da década de 1960, no atendimento das crianças com sequelas da paralisia obstétrica e nas primeiras cirurgias para tratamento de instabilidade do ombro. Realiza o primeiro procedimento de Bristow-Latarjet em 1972, culminando na sua tese de doutorado – Tratamento da Luxação Anterior Recidivante do Ombro pela Técnica de Bristow-Latarjet – estudo com 45 casos, defendida em 1984. A sua tese foi um marco, sendo referência no tratamento da instabilidade do ombro seguida por inúmeros serviços no Brasil. Sua paixão pelo ensino e pela vontade de saber vem do seu ímpeto autodidata e do constante acompanhamento da literatura médica. Uma passagem interessante da sua vida de ensino foi durante o ORTRA, na década de 1990. Depois de uma longa conversa informal com professor Hiroaki Fukuda, palestrante e convidado internacional, o professor Fukuda lhe pergunta: *"where did you learn so much about shoulder surgery?"*. E ele responde com simplicidade: *"during my residency training and studying by myself*". Sempre esteve aberto para inovações e sempre incentivava aqueles que buscavam o mais novo. Nas inúmeras cirurgias que participávamos, sempre dizia a frase: *"o espírito científico não nasce das instituições, mas das pessoas que pensam livremente"*.

A cirurgia do ombro e cotovelo projetou-o nacional e internacionalmente. Na vida associativa, foi fundador do Comitê de Ombro e Cotovelo da Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia (SBOT), em 1988, e o segundo presidente desse comitê na gestão 90-92, hoje Sociedade Brasileira de Cirurgia do Ombro e Cotovelo (SBCOC). Foi fundador e primeiro presidente da Sociedade Sul-Americana de Cirurgia do Ombro e Cotovelo, hoje Sociedade Latino-Americana de Cirurgia de Ombro e Cotovelo (SLAHOC).

DOI https://doi.org/10.1055/s-0040-1722279.
ISSN 0102-3616.

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

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

Na ocasião da organização do Journal of Shoulder and Elbow Surgery (JSES), em 1993, foi convidado pelo Prof. Charles Neer a fazer parte desse projeto, como representante da SBCOC nesta prestigiosa revista, sendo editor pela América do Sul até 1996. Em 1994, foi eleito Membro Correspondente Internacional da American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES), passando depois a Membro Sênior.

Em 1998, se aposenta de suas atividades institucionais, mas ainda ativo em sua clínica privada e na participação de inúmeros congressos nacionais e internacionais, destacando-se como delegado nos congressos internacionais de cirurgia de ombro e cotovelo (ICSES). Ele sempre foi um verdadeiro pensador independente, escolhendo as melhores ideias de vários autores para desenvolver as suas próprias. Sua paixão e perfeição pelo ensino eram infinitas. Sua dedicação é reconhecida incondicionalmente pelos seus pares. Formou inúmeros colegas pelo Brasil e países afora, aos quais sempre chamava de amigos.

Era leitor contumaz, aprendeu a amar os livros e a história da humanidade com seu pai, Prof. Arnaldo Amado Ferreira, Livre-Docente e Professor Associado da FMUSP.

Homem de família, marido exemplar, pai exigente, sogro, avô e, recentemente, bisavô. Cidadão correto, homem do mundo, querido por muitos.

Aqui fica o seu legado…Aplausos…

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	**2020 *Article Processing Charge* (APC)**
Regular	Zero (financiando 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

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
- Conflitos de Interesse 5
- Referências 5
- Título e Legenda de Figuras 5
- Tabelas 6
- Vídeos 6
- Material Complementar 6

PREPARAÇÃO DIGITAL DE ARTE **6**
- Guia Geral 6
- Arte em preto & branco 6
- Arte em cores 6
- Dísticos e texto 6

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.

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.
- **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 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.
- **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.

Conflitos de Interesse

Por favor acesse o link http://www.icmje.org/conflicts-of-interest e baixe o formulário de conflitos de interesse.

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.

Declaração de interesse

Todos os autores devem divulgar qualquer relação pessoal ou financeira com outras pessoas ou organizações que possam influenciar inapropriadamente (prejudicar) seu trabalho. Exemplos de potenciais conflitos de interesse incluem emprego, consultoria, posse de ações, recebimento de honorários, testemunho pericial pago, pedidos/registros de patentes e financiamentos ou demais financiamentos. **Além de fornecer os formulários ICMJE e COI** devidamente preenchidos, os autores deverão disponibilizar qualquer tipo de interesse em dois lugares:

1. Declaração sumária de afirmação de conflito de interesses no arquivo da folha de rosto. Se não houver conflitos de interesse a declarar, por favor, indique: "Declaração de interesse: não há". Esta declaração sumária será publicada caso o artigo seja aceito.
2. Divulgações detalhadas como parte de formulários separados como ICMJE e COI foram mencionadas acima – tais formulários fazem parte dos registros oficiais do periódico. É importante que potenciais interesses sejam declarados em ambos os lugares e que as informações sejam compatíveis.

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.

Declaração de Ética

Este periódico segue o padrão de ética descrito pelo Committee on Publication Ethics e do International Committee of Medical Journal Editors. Os autores deverão aderir a esses padrões.

Para todos os manuscritos que relatem dados de estudos conduzidos envolvendo participação de humanos ou de animais, é necessário que haja revisão formal e aprovação ou revisão formal e renúncia (isenção), por um comitê institucional apropriado (IRB) ou comitê de ética, bem como qualquer consentimento HIPAA necessário, devendo ser descrito na seção Métodos com o nome por extenso da entidade revisora. Todos os ensaios clínicos devem ser registrados em um registro de ensaios público. O registro e o número de registro deverão ser indicados.

Política de Permissão de Pacientes (www.thieme.com/journal-authors)

Você deverá obter um formulário de permissão do paciente assinado para cada paciente cuja fotografia reconhecível seja utilizada. Caso não seja possível, a identidade do paciente deve ser obscurecida antes que a imagem seja publicada;

isto poderá interferir no valor instrutivo da fotografia. O formulário de Consentimento Informado do Paciente está disponível em www.thieme.com/journal-authors. Os autores deverão incluir uma declaração de consentimento informado no manuscrito, informando que houve o consentimento para experimentação com seres humanos. Os direitos de privacidade dos seres humanos devem ser sempre observados. Toda experimentação animal deverá seguir as diretrizes locais e os autores deverão indicar com clareza no manuscrito que tais diretrizes foram seguidas.

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 - Production Coordinator

Leonardo Vidal
Leonardo.vidal@thieme.com.br
T: +55 21 2563 9734

Thieme Publishers - Acquisitions Editor

Ana Paula Canel Bluhm, MSc., PhD
Ana.Bluhm@thieme.com.br
T: +55 11 3362 2464

Show your true contributions to science

Track and verify your peer review



https://publons.com/in/thieme/

Thieme Medical Publishers has partnered with **Publons** – the online service speeding up science by harnessing the power of peer review. Peer review is vital to ensuring sound scientific research, but the efforts of peer reviewers often go unnoticed.

The Publons movement is changing how we recognise research contributions by revealing researchers' previously hidden peer review efforts, while protecting reviewer anonymity.

Publons profiles help you show the full extent of your contributions to science by tracking, verifying and displaying your peer review activity. Publons is also for editors – who can track the manuscripts they handle, benefit from more motivated reviewers and access tools designed to find, screen, and contact reviewers.

How does Publons speed up science?

- Recognition for peer review leads to faster, more effective reviews
- Publons profiles help you advance your career by showing the full extent of your research contributions
- Our professional, verified reports of your review history can help with:
  - promotion and funding applications
  - self-verified CME

Publons is a completely free service for academics.

The Thieme-Publons partnership streamlines the process for tracking and verifying your reviews. Simply opt in when completing a review for any of Thieme's participating journals to have those reviews automatically added to your Publons profile.

publons

@thiemepublishers @ThiemeNY @thieme-publishers @thieme.ny

Thieme